



e-ISSN: 2654-766X

Volume 1, 2018

Prosiding

Seminar Nasional Mahasiswa
Unimus



“Optimasi Peran Mahasiswa dalam Hilirisasi dan Komersialisasi Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat untuk Indonesia Berkemajuan”

Semarang, 27 Oktober 2018

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat
Universitas Muhammadiyah Semarang

Transformasional Leadership Meningkatkan Motivasi Perawat pada Early Mobilization Pasien Retensi Urine Pasca Pembedahan dengan Anastesi Spinal: Literature Review

Rokhyati¹, Hasib²

Departemen Keperawatan Peminatan Keperawatan Jiwa¹, Dosen Manajemen²
Universitas Diponegoro

rokhyatie@gmail.com, hasib.ardani@gmail.com

Abstrak

Salah satu proses pemulihan pasien pasca pembedahan dengan spinal anastesi dapat diupayakan dengan mobilisasi dini. Teori Peplau berfokus pada individu, perawat dan proses interaktif menekankan pentingnya kemampuan perawat untuk intervensi mobilisasi dini. Cara meningkatkan motivasi perawat pada *early mobilization* pasien retensi urine pasca pembedahan dengan anastesi spinal adalah dengan pengaruh *transformasional leadership*. Tujuan studi ini adalah untuk meningkatkan motivasi perawat dalam mobilisasi dini pasien retensi urine pasca pembedahan dengan anastesi spinal melalui *transformasional leadership*. Metode yang digunakan dalam penyusunan literature ini menggunakan artikel dengan proses pencarian artikel database PubMeds, dan Jurnal keperawatan dari tahun 2004 sampai tahun 2017. Hasil studi ini menunjukkan bahwa Dimulai dengan menumbuhkan kepercayaan tinggi dari pimpinan kepada perawat untuk memulai mobilisasi dini kepada pasien, dan pengaruh yang signifikan dari pimpinan terhadap kinerja perawat, yang membangkitkan semangat perawat. Kemampuan *problem solving* dan korelasi pemimpin terhadap *softskill* perawat dalam beradaptasi, berkomunikasi, bekerjasama tim, dapat memotivasi perawat dalam pelaksanaan *early mobilization* pada pasien retensi urine pasca pembedahan dengan anastesi spinal. Kesimpulannya, motivasi perawat pada *early mobilization* pasien dapat ditingkatkan melalui *transformasional leadership*

Kata kunci: motivasi perawat, *early mobilization*, retensi urine, pasca pembedahan, anastesi spinal

Pendahuluan

Operasi merupakan tindakan pengobatan invasif dengan membuka atau menampilkan bagian tubuh yang akan di tangani (Sjamsuhidajat & Jong, 2010). Pembedahan dilakukan karena alasan, seperti diagnostik (biopsi, laparotomi eksplorasi), kuratif (eksisi massa tumor, pengangkatan apendiks dengan inflamasi), reparatif (memperbaiki luka multipel), rekonstruksi dan paliatif (Smeltzer , Brenda 2001).

Salah satu jenis anastesi regional adalah anastesi *spinal*. Spinal anastesi masih menjadi pilihan utama untuk operasi singkat terutama pada abdomen kebawah (Sjamsuhidajat & Jong, 2010). *Spinal* anastesi atau *Subarachnoid Blok* (SAB) merupakan salah satu teknik anastesi regional yang dilakukan dengan cara menyuntikkan obat anastesi lokal ke ruang *subarachnoid* untuk mendapatkan analgesi melalui pungsi *lumbal*. Obat anastesi ini menginervasi regio tertentu yang menyebabkan hambatan konduksi impuls *afere*n yang bersifat temporer (Mangku & Senapathi, 2010).

Penggunaan obat anastesi dan analgetik narkotik memperlambat kecepatan *filtrasi glomerulus*, menyebabkan keluaran urin menurun. Adanya peningkatan *impuls simpatis* dalam keadaan stres, berakibat konstiksi *arteriole afere*n dan menurunkan aliran darah ke dalam *glomerulus* menyebabkan penurunan GFR, dan berakibat mengurangi haluaran urin (Syarifuddin, 2011). Apabila pengosongan kandung kemih terganggu, urin akan terakumulasi dan mengakibatkan distensi kandung kemih yang berlebihan, kondisi inilah yang dikenal sebagai retensi urin. Distensi kandung kemih yang berlebihan menyebabkan buruknya kontraktilitas otot *detrusor*, dan akan mengurangi urinasi (Kozier, 2010). Obat dan tehnik anastesi pada umumnya dapat menyebabkan retensi urin, karena akibat dari anastesi ini pasien tidak mampu merasakan kandung kemihnya penuh dan tidak



mampu memulai atau menghambat kemampuan berkemih. Anestesi *spinal* dapat mempengaruhi pengeluaran urin karena menurunkan kesadaran pasien untuk berkemih (Kozier, 2010).

Retensi urin yang tidak segera ditangani menurut Jassim (2009), dapat meningkatkan resiko pembentukan batu ginjal dan infeksi, yang dapat menyebabkan cedera pada saluran kemih atas. Tekanan tinggi retensi kronis dapat menyebabkan kerusakan saluran kemih atas. Obstruksi tekanan tinggi dapat menyebabkan perubahan dalam kandung kemih, seperti *trabeculation diverticulli*, penebalan dinding kandung kemih, dan akan terjadi kegagalan otot *detrusor*. *Intravesical* tinggi progresi tekanan pada *ureter* dan ginjal dapat terjadi dan menyebabkan *hidroureter* dan *hidronefrosis* serta penurunan fungsi ginjal. Beberapa tindakan pencegahan retensi urin pasca *spinal* anestesi antara lain dengan membatasi asupan cairan, mobilisasi dini, kompres hangat di supra pubik, dan penggunaan obat anestesi spinal “*short-acting*” (Ganulu, Dulger, Zafer, 1999 dalam Akhrita, 2011).

Pasien pasca operasi diharapkan dapat melakukan mobilisasi sesegera mungkin. *Early mobilization* atau mobilisasi dini dimaksudkan sebagai upaya untuk mempercepat penyembuhan dari suatu cedera atau penyakit tertentu.

Menurut Kozier, Erb, Berman dan Snyder (2010) Mobilisasi adalah kegiatan berjalan. Mobilisasi dini merupakan tahapan kegiatan yang dilakukan segera pada pasien pasca operasi dimulai dari bangun dan duduk sampai pasien turun dari tempat tidur dan mulai berjalan dengan bantuan sesuai dengan kondisi pasien (Asmadi, 2008).

Beberapa tujuan dari mobilisasi antara lain: mempertahankan fungsi tubuh, memperlancar peredaran darah, membantu pernafasan menjadi lebih baik, mempertahankan tonus otot, memperlancar eliminasi alvi dan urine, mengembalikan aktivitas tertentu sehingga pasien dapat kembali normal atau dapat memenuhi kebutuhan gerak harian (Garison, 2004).

Mobilisasi segera secara tahap demi tahap sangat berguna untuk membantu jalannya pemulihan ke arah penyembuhan penderita. Mobilisasi dini dapat dilakukan secara bertahap setelah operasi. Pada 6 jam pertama pasien harus tirah baring dahulu, dan pasien dapat melakukan mobilisasi dini dengan menggerakkan lengan, tangan, memutar pergelangan kaki, mengangkat tumit, menegangkan otot betis, menekuk dan menggeser kaki. Setelah 6 - 10 jam, pasien diharuskan untuk dapat miring ke kiri dan ke kanan untuk mencegah trombosis dan tromboemboli. Setelah 24 jam pasien dianjurkan untuk belajar duduk. Setelah pasien dapat duduk, dianjurkan untuk belajar berjalan (Rustianawati dkk, 2013) dan dengan bantuan perawat, pasien dapat bangun dari tempat tidur dengan perlahan dan sekurang-kurangnya dua kali (Kozier, Erb, Berman & Snyder, 2010).

Mobilisasi merupakan tindakan mandiri bagi seorang perawat dalam melakukan asuhan keperawatan pada pasien pasca bedah.

Teori Peplau berfokus pada individu, perawat dan proses interaktif. Hasilnya adalah hubungan perawat dan klien. Teori ini menekankan pentingnya kemampuan perawat untuk memahami perilaku sendiri untuk membantu orang lain mengidentifikasi kesulitan yang dirasakan. Klien sebagai individu dengan kebutuhannya, sedang perawat sebagai interpersonal dengan proses terapis yaitu memberikan intervensi mobilisasi dini untuk proses pemulihan pasien. Dengan keefektifan hubungan interpersonal antara perawat-klien dapat memotivasi untuk mendapatkan kebutuhan klien dalam melakukan intervensi mobilisasi dini dan mempercepat proses pemulihan serta mencegah terjadinya komplikasi, melalui empat fase hubungan perawat-pasien menurut yaitu, fase orientasi, fase identifikasi, fase eksploitasi dan fase resolusi (Tomey & Alligood, 2006).

Agar proses mobilisasi dini terlaksana dengan baik sesuai prosedur, dibutuhkan motivasi tinggi dari seorang perawat supaya dapat menerapkan asuhan keperawatan kepada pasien dan untuk itu dibutuhkan seorang *leadership* yang mampu membangkitkan motivasi



tinggi bagi kinerja perawat dalam menerapkan gaya – gaya kepemimpinan yang berpengaruh pada kemandirian bawahan untuk mencapai hasil yang memuaskan.

Transformasional leadership merupakan gaya pemimpin yang menginspirasi para pengikutnya untuk mengesampingkan kepentingan pribadi dan memiliki kemampuan mempengaruhi yang luar biasa (Robbins dan Judge, 2008:90 dalam Pradhanawati, 2012).

Transformasional leadership merupakan proses di mana para pemimpin dan bawahan saling menaikkan diri ke tingkat moralitas dan motivasi yang lebih tinggi, agar perawat sebagai konselor mampu memotivasi pasien melaksanakan mobilisasi dini secara optimal.

Literatur review ini memiliki tujuan untuk meningkatkan motivasi peran perawat dalam mobilisasi dini pasien retensi urine pasca pembedahan dengan anasthesi spinal melalui *transformasional leadership*.

METODE

Metode yang digunakan dalam penulisan ini merupakan studi *literature review*. Sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan literature ini menggunakan artikel dengan proses pencarian artikel database PubMeds, dan Jurnal keperawatan. Tahun penerbitan artikel yang digunakan adalah tahun 2004 sampai tahun 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model konsep teori keperawatan oleh Peplau meliputi proses interpersonal antara perawat dengan pasien dan memiliki empat tahap diantaranya: tahap pertama, tahap orientasi dimana perawat dan klien melakukan kontrak awal untuk membangun kepercayaan dengan membina hubungan saling percaya dan terjadi proses pengumpulan data, kedua, fase identifikasi peran perawat apakah sudah melakukan atau bertindak sebagai fasilitator yang memfasilitasi ekspresi perasaan klien serta melaksanakan asuhan keperawatan, ketiga, fase eksplorasi dimana perawat telah membantu klien dalam memberikan gambaran kondisi klien dengan memberikan motivasi dan membantu klien melakukan mobilisasi dini post operasi dan keempat, fase resolusi perawat secara bertahap memberi motivasi kepada klien agar tidak ketergantungan kepada tenaga kesehatan, menggunakan kemampuan yang dimilikinya agar mampu melakukan mobilisasi dini secara bertahap dan mandiri dan dibutuhkan peran penting dari seorang *leadership* yang mampu memotivasi peran perawat dalam pelaksanaan asuhan keperawatan *early mobilization* ini.

Anwar, dkk (2012) dalam (Totononu & Dwiantoro,n.d.) karakteristik pemimpin transformasional dalam meningkatkan motivasi perawat melalui tahap:\

1. *Idealized influence (or charismatic influence)*

Seorang pemimpin transformasional harus kharisma dan mampu “menyihir” bawahan untuk bergerak mengikuti pimpinan. Menjadi *role model* yang dikagumi, dihargai, diikuti oleh bawahannya. Hasil penelitian Murtiningsih (2015) menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan dan positif kepemimpinan transformatif terhadap kepercayaan pada pemimpin. Ini memiliki makna bahwa semakin tinggi intensitas penerapan kepemimpinan transformasional manager, maka semakin tinggi pula kepercayaan pada pimpinan. Seorang yang menerapkan gaya kepemimpinan transformasional, yaitu seorang yang mampu memotivasi, menginspirasi dan memberikan pengarahan kepada bawahan yang dapat meningkatkan kepercayaan bawahan pada pemimpin, bawahan percaya pemimpin mereka akan berlaku adil dan jujur. Hal ini didukung oleh studi yang dilakukan oleh Rubin et.al (2010), Sjahrudin (2013), Lin and Hsiao (2014) bahwa kepemimpinan transformasional berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepercayaan pada pemimpin. Tindakan mobilisasi dini pasca pembedahan pada

pasien bisa diajarkan dari perawat kepada pasien dengan dasar kepercayaan yang tinggi karena pengaruh positif dari pimpinan.

2. *Inspirational motivation*

Mampu menerapkan standar, mendorong bawahan untuk mencapai standar tersebut, membangkitkan optimisme dan antusiasme yang tinggi dari para bawahan. Memberikan inspirasi dan memotivasi bawahannya. Menurut Sullivan (2013) Kepemimpinan merupakan ketrampilan mempengaruhi orang lain untuk melaksanakan sesuatu dengan sebaik-baiknya sesuai dengan kemampuannya. Hasil penelitian Murtiningsih (2015) menyatakan terdapat pengaruh yang signifikan kepemimpinan transformasional terhadap kinerja perawat. Hasil penelitian ini didukung pula penelitian yang dilakukan oleh Dr.Hsin Kuang Chi (2015) bahwa kepemimpinan transformasional mempunyai pengaruh / dampak yang positif terhadap kinerja organisasi. Dengan adanya pengaruh yang signifikan kepemimpinan transformasional terhadap kinerja perawat, diharapkan perawat mampu meningkatkan kinerjanya dalam memotivasi pasien dalam mobilisasi dini pasca pembedahan. Murtiningsih (2015) juga menyatakan gaya kepemimpinan transformasional dapat membantu mempromosikan hasil kinerja bawahannya, mampu memberikan dampak mendalam dan luar biasa kepada perawat; dapat mengubah pola pikir perawat dari pola pikir penyelesaian masalah cara lama diubah menjadi penyelesaian masalah dengan cara baru yang lebih baik dan pemimpin transformasional membuat perawat bergairah dalam bekerja, membangkitkan semangat, membuat perawat melakukan upaya ekstra untuk mencapai tujuan dalam membantu pelaksanaan mobilisasi dini kepada pasien pasca pembedahan.

3. *Intellectual stimulation*

Mendorong bawahannya menyelesaikan permasalahan dengan cermat dan rasional, menemukan cara baru yang lebih efektif dalam menyelesaikan masalah, mendorong (menstimulasi) bawahan untuk selalu kreatif dan inovatif. Hasil penelitian Bertharia Ginting et al, (2017) menyatakan bahwa koordinator perawat dengan kepemimpinan transformasional dapat mengkoordinir staf yang dipimpinnya agar standar pelayanan terhadap pasien (*care of patient*) mampu dipertahankan secara optimal. Kepemimpinan transformasional dilakukan melalui stimulasi intelektual dengan mendorong ide-ide kreatif dari staf, meningkatkan standar *care of patient*, dan menghadapi permasalahan serta membimbing staf terkait permasalahan. Motivasi inspirasional dan kemampuan *problem solving* yang sudah dimiliki oleh seorang pimpinan diharapkan bisa menggerakkan perawat dalam pelaksanaan mobilisasi dini pada pasien pasca pembedahan.

4. *Individualized consideration*

Memahami perbedaan individual para bawahannya, mampu untuk mendengar aspirasi, mendidik, dan melatih bawahan dalam peran perawat sebagai konselor dan motivator terkait pelaksanaan asuhan *early mobilization*. Percaya diri merupakan salah satu *softskill* sebagai perawat ideal, sesuai hasil penelitian Ivan MA (2008), bahwa salah satu kriteria dari perawat ideal yang diharapkan adalah percaya diri. Hasil penelitian Sumbada (2003), menunjukkan bahwa percaya diri dapat meningkatkan prestasi kerja pada perawat melalui komunikasi, informasi dan edukasi yang dilakukan secara terus menerus dan berkesinambungan. Hasil penelitian Tri Hartiti (2014) menyatakan bahwa kepemimpinan transformasional secara umum mempunyai korelasi terhadap *softskill* perawat pelaksana, dalam hal kemampuan beradaptasi, kemampuan berkomunikasi, kemampuan bekerjasama tim, dan ketelitian dalam pelaksanaan tindakan *early mobilization* pada pasien pasca pembedahan.



KESIMPULAN

Transformasional Leadership memberikan pengaruh ideal, motivasi inspirasi, stimulasi intelektual dan pertimbangan individu yang dimiliki oleh seorang pemimpin akan memacu peran perawat dalam memberikan asuhan keperawatan dalam memberikan motivasi kepada klien dalam mobilisasi dini paska pembedahan. *Transformasional Leadership* mempunyai pengaruh positif terhadap peningkatan motivasi kinerja perawat. Cara untuk meningkatkan motivasi dan peran perawat dalam *early mobilization* pada pasien paska pembedahan dengan anestesi spinal adalah dengan pendekatan perilaku kepemimpinan transformasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhrita. (2011). *Pengaruh Mobilisasi Dini terhadap Pemulihan Kandung Kemih Pasca Pembedahan dengan Anestesi Spinal di IRNA B (Bedah Umum) RSUP Dr M Djamil Padang*. Skripsi. Universitas Andalas.
- Asmadi. (2008). *Teknik prosedural keperawatan: Konsep dan aplikasi kebutuhan dasar klien*. Jakarta : Salemba Medika.
- Bertharia Ginting et all ,(2017) *Analisis peran kepemimpinan transformasional dalam mempertahankan standar care of patient sesuai akreditasi JCI di RS Awal Bros , Tangerang*.
- Garrison SJ. *Dasar-dasar terapi dan latihan fisik*. Jakarta: Hypocrates; 2004.
- Jassim. (2009). Incomplete Emptying Of The Bladder and Retention Of Urine. *Trends in Urology Gynaecology & Sexual Health*. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/tre.110/pdf>.
- Kozier, Barbara., Erb, Glenora., Berman, Audrey., Synder, shirlee. J. (2010). *Buku Ajar Fundamental Keperawatan: Konsep, Proses, & Praktik. Edisi 7. Volume 1*. Alih bahasa Pamilih Eko Karyuni. Jakarta: EGC.
- Kozier, B., Erb, G., Berman, A., & Snyder, S. J. (2010). *Foundamentals of nursing concepts, process and practice* (7th ed.). New Jersey.
- Mangku dan Senapathi. (2009). *Buku Ajar Ilmu Anstesia dan Reanimasi*. Jakarta :PT. Indeks.
- Murtiningsih, 2015 *Pengaruh Gaya Kepemimpinan Transformasional Pada Kinerja Perawat RSI Iaslam Siti Aisyah Madiun ,Surakarta*.
- Nursalam. (2006). *Asuhan keperawatan Pada Pasien Dengan Gangguan Sistem Perkemihan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Perry & Potter. (2010). *Fundamental Keperawatan*. Buku 3 Edisi 7. Singapore: Elsevier, jasa Publikasi Salemba Medika.
- Puruhito, Bisono. Pembedahan. Dalam: Sjamsuhidajat R, Wim de Jong, editor (penyunting). *Buku ajar ilmu bedah*. Jakarta: EGC;
- Pradhanawati, A. H. S. (2012). *Pengaruh Budaya Organisasi dan Gaya Kepemimpinan Transformasional Terhadap Kinerja Karyawan Melalui Disiplin Kerja Pada Karyawan Harian SKT Megawon II PT Djarum Kudus*, 1–8.
- Pribakti. (2011). *Dasar-Dasar Uroginekologi*. Jakarta : Sagung Seto.
- Rustianawati Y, Sri K, Rizka H. *Efektivitas Mobilisasi dini terhadap penurunan intensitas nyeri pada pasien post operasi laparatomi di RSUD Kudus*. JIKK. 2013;4(2):1-8.
- Sjamsuhidajat, de Jong. (2010). *Buku Ajar Ilmu Bedah Edisi 3*. Jakarta : EGC
- Smeltzer SC, Brenda GB. *Buku ajar Keperawatan Medikal Bedah*. Edisi ke-8. Jakarta: EGC; 2001. 2004. hlm 265-88.
- Sullivan EJ.2013 *Effective Leadhership and Management In Nursing. 8th edition*. Pearson Education USA.
- Syaifuddin. (2011). *Fisiologi Tubuh Manusia Untuk Mahasiswa Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.



Tomay, A. M., & Alligood, M. R. (2006). *Nursing theory and their work*. (6thed.). St.Louis: Mosby Elsevier.

Tri Hartiti, (2014) *Peningkatan Soft Skill Perawat Melalui Kepemimpinan Transformasional Kepala Ruang Di RSI Sultan Agung* ,Semarang



“KENI-care” (Ekstrak Daun Kenikir Sebagai Masker Wajah)

“KENI-care” Kenikir Leaf Extract as Face Mask

Syaema Maulida*, Ulfi Khoirunnisa, Achmad Aunul Halimi, Muhammad Hanan Ramahendra,
Oky Rahma
Universitas Muhammadiyah Semarang

*syaema.maulida38@gmail.com

Abstrak

Daun kenikir mengandung senyawa aktif flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, tanin dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai antimikroba, menetralkan pengaruh radikal bebas dan anti aging. Disamping itu, mengandung vitamin A, C, dan E yang dapat membantu dalam mencerahkan kulit. Sedangkan tepung beras sebagai filler mengandung amilosa, amilopektin, hidralkan amylum/ dekstrin dan asam kojik yang dapat memutihkan kulit sebagai hasil dari fermentasi amylum selama perendaman. Oleh karena itu, mendorong penulis untuk memanfaatkan potensi daun kenikir ini untuk digunakan sebagai masker wajah untuk kecantikan. Metode yang digunakan dengan mengekstrak daun kenikir dengan metode maserasi sederhana. Daun kenikir dibersihkan, kemudian dikeringkan dan dihaluskan menjadi sediaan serbuk daun kenikir kering. Sediaan kering dicampur dengan etanol food 96% dengan perbandingan 1:6 kemudian direndam. Selanjutnya disaring dan larutan ekstrak dicampur dengan tepung beras sebagai pembawa, dilanjutkan dengan pengeringan dengan oven suhu 60 ° C selama 2x24 jam. Setelah kering, sediaan dihaluskan, kemudian ditimbang dan dikemas. Hasil analisis ekonomi biaya pembuatan masker tiap unit atau sachet sebesar Rp. 6.338,-/unit dan keuntungan sebesar Rp. 5.663,-/unit dengan Nilai BEP (Break Even Point) = 235 unit serta nilai R/C = 1,8. Jadi usaha ini layak untuk dijalankan.

Kata kunci: masker, daun kenikir, ekstrak

Abstract

Kenikir leaves contain active compounds of flavonoids, saponins, terpenoids, alkaloids, tannins and essential oils that have the potential as antimicrobials, antioxidant and anti aging properties. Besides, it contains vitamins A, C and E which can help in lightening the skin. While rice flour as filler contains amylose, amylopectin, hydralized amylum / dextrin and kojic acid which can whiten the skin as a result of amylum fermentation during soaking. Therefore, it encourages the author to utilize the potential of this leaves to be used as a beauty face mask. The method used was extracting kenikir leaves using a simple maceration method. Kenikir leaves were washed, then dried and mashed into dry kenikir leaf powder preparations. Dry preparations were mixed with 96% etanol food with a ratio of 1: 6 then soaked. Then it was filtered and the extract solution was mixed with rice flour as a carrier, followed by drying with an oven at 60 o C for 2x24 hours. After being dried it was mashed, then weighed and packed. The results of the economic analysis cost of making masks per unit or sachet is Rp. 6,338, - / unit and profit of Rp. 5,663, - / unit with BEP (Break Even Point) = 235 units and R / C = 1.8. So this business is worthy to run.

Keywords: mask, kenikir leaf, extract

PENDAHULUAN

Peluang Indonesia menjadi *powerhouse Skincare and Beauty Department* layaknya Perancis sangat besar. Ini akan terwujud jika para pelaku industri mampu memanfaatkan peluang yang ada dan merealisasikannya dengan cepat. Selain dengan menekankan pada penguasaan riset dan teknologi untuk mendukung inovasi produk kosmetika, diharapkan pula terciptanya kemandirian bahan baku kosmetika, terutama berbasis alam Indonesia. Industri kosmetik dan produk herbal di era modern memiliki prospek cerah mengingat penggunaan produk kosmetik tidak lagi hanya sebagai kebutuhan sekunder yang digunakan kaum perempuan,



melainkan juga berkembang menjadi kebutuhan primer. Untuk itulah kami mencoba membuat terobosan baru mengenai pembuatan kosmetik dengan bahan herbal yaitu “KENI-care” masker ekstrak daun kenikir. Inovasi pembuatan masker tradisional sebagai usaha pemanfaatan dari tanaman indigenous yang terdapat di Indonesia.

Tanaman kenikir adalah tanaman indigenous Indonesia yang mudah tumbuh di berbagai tempat. Selama ini, kenikir umumnya ditanam sebagai tanaman hias atau tanaman sayuran. Daun kenikir memiliki potensi sebagai sayuran berkhasiat obat karena memiliki kemampuan menetralsisir radikal bebas. Ekstrak daun kenikir menunjukkan adanya senyawa aktif flavonoid, saponin, terpenoid, alkaloid, tanin dan minyak atsiri yang berpotensi sebagai antimikroba. Selain itu, daun kenikir juga mengandung vitamin A, vitamin C, dan vitamin E yang dapat membantu dalam mencerahkan kulit. Dalam pengolahan masker daun kenikir ini, akan terdapat bahan tambahan tepung beras yang digunakan sebagai *filler*. Tepung beras mengandung amilosa, amilopektin, hydralized amyllum/ dekstrin dan asam kojik yang dapat memutihkan kulit sebagai hasil dari fermentasi amyllum selama perendaman. Oleh karena itu, tepung beras berkhasiat membuat kulit wajah menjadi lebih sehat.

Kegiatan ini dimaksudkan untuk berkontribusi memecahkan permasalahan antara lain : Untuk mengolah daun kenikir menjadi produk yang lebih bermanfaat terutama untuk kecantikan, untuk meningkatkan nilai ekonomis dari tanaman daun kenikir, untuk solusi perawatan kulit wajah tanpa menggunakan zat kimia berbahaya, melatih ketrampilan dalam berwirausaha untuk menjadi seorang enterpreuner.

METODE

Bahan yang dibutuhkan daun kenikir segar, etanol food grade 96%, tepung beras, sedangkan alat yang dibutuhkan erlenmeyer 500 ml, gelas ukur, corong, kertas saring, timbangan (gr), botol 1000 ml, tisu, kemasan sachet.

Persiapan awal dimulai dengan membuat desain produk untuk mendapatkan produk akhir yang sesuai dengan selera konsumen. Pembelian alat-alat pendukung produksi, perancangan sistem produksi, dan sistem penyimpanan produk agar proses produksi dapat berjalan secara efektif dan efisien. Uji coba produk dilakukan untuk menentukan apakah proses produksi sudah efektif, efisien, dan aman digunakan.

Produksi dilakukan dalam skala UKM dan dengan proses yang sederhana. Tahap proses pembuatan masker “KENI-care” sebagai berikut:

Gambar 1:
Alur Produksi “KENI-care”





1. Proses Produksi

Proses produksi masker bila dikerjakan secara kontinyu dengan peralatan yang sederhana dengan satu tenaga kerja kapasitas produksi 10 kg masker setara dengan 400 sachet dibutuhkan waktu pengerjaan selama \pm 10 hari. Sehingga dalam 1 bulan dengan hari kerja 25 hari rata-rata bisa mencapai 1000 sachet masker. Volume produksi ini bisa tergantung kepada volume bahan baku, jumlah tenaga kerja, dan kondisi cuaca.

2. Pemasaran Produk

a. STP (Segmentation, targetting, Positioning)

Segmentasi pasar dari produk Masker Keni-care ini utamanya para remaja khususnya mahasiswa dan pelajar dan ibu rumah tangga muda. Target usaha masker ini adalah masyarakat kelas menengah ke bawah. Dalam Positioning, masker keni-care sebagai pilihan utama dalam perawatan wajah yang berbahan asli alami.

b. Pemasaran

Tempat pemasaran yang dipilih untuk produk awal usaha yaitu di lingkungan kampus, sekolah, tempat-tempat salon kecantikan dan tempat tinggal dengan memanfaatkan jaringan pertemanan dan persaudaraan.

c. Produk

Produk ini merupakan masker untuk perawat kecantikan yang menggunakan bahan-bahan alami lokal (indegenius). Keunggulan produk ini tidak membahayakan seperti halnya produk dari bahan kimia sintetik.

d. Harga Produk

Harga Produk eceran per-sachet Rp. 12.000,-. Apabila membeli dalam partai besar mendapat diskon menjadi Rp. 11.000,- (minmal 1 lusin atau 12 sachet)

e. Promosi

Promosi merupakan alat utama dalam pemasaran produk apalagi untuk sebuah produk baru. Hal-hal yang telah dilakukan untuk mempromosikan produk kami yaitu:

- 1) Pemberian informasi secara langsung ketika melakukan *direct selling* yakni dari mulut ke mulut. Awalnya pada teman kuliah, kerabat dekat dan kenalan. Dengan begitu, diharapkan dapat memberi kejelasan produk yang lebih efektif dalam menyebarkan keunggulan produk kami kepada lebih banyak orang.
- 2) Melalui sarana teknologi dan Informasi. Metode ini merupakan media yang efektif untuk melakukan promosi karena jangkauan penggunaannya yang luas. Kami telah mempromosikan produk ini dengan memanfaatkan media internet seperti instagram, WA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan produksi masker dari bahan dasar daun kenikir ini telah dihasilkan 400 sachet dari bahan dasar daun kenikir segar sebanyak 100 Kg, Etanol food 10 liter, 10 kg tepung beras dihasilkan masker sebanyak 400 sachet setiap sachet seberat 25 gr. Kapasitas produksi ini dapat dijalankan dengan tenaga satu orang selama 10 hari kerja. Jadi bila kita asumsikan dalam satu bulan dengan hari kerja selama 25 hari, maka akan dapat dihasilkan masker sebanyak 1000 sachet setiap orang.

Pengguna masker kenikir ini paling banyak dari kalangan mahasiswa, pelajar dan ibu rumah tangga muda.

Kelayakan usaha masker kenikir, analisis usahan pembuatan masker ekstrak daun kenikir ini didasarkan pada produksi dalam satu bulan dengan tenaga kerja satu orang dan 25 hari kerja sebagai berikut :

Tabel 1:
Rekapitulasi Realisasi Finansial

No.	Uraian	Biaya (Rp)
1	Biaya variabel (Variabel cost)	Rp. 9.712.500,-
2	Biaya tetap (Fixed cost)	Rp. 1.330.400,-
3	Biaya per unit	Rp. 6.338,-
4	Keuntungan per-Unit	Rp. 5.663,-
5	Titik Impas/BEP (Break Even Point)	235 sachet
6	R/C ratio (kelayakan usaha)	1,89

Dari hasil analisis Revenue/Cost ratio diperoleh hasil lebih besar dari satu ($R/C = 1,8 > 1$) artinya usaha ini layak untuk dijalankan, semakin besar nilai R/C ratio akan semakin besar keuntungan yang akan diperoleh.

Pengadaan bahan dasar daun kenikir segar masih sangat tergantung pada musim. Jika musim hujan stok bahan melimpah dan pada musim kemarau sangat berkurang. Oleh karena itu, perlu dibuat stok sediaan daun kenikir kering dan atau perlu pembudidayaan tanaman kenikir yang lebih baik.

Untuk meningkatkan daya tarik konsumen perlu selalu dilakukan perbaikan kualitas masker, design kemasan dan penjelasan ke konsumen tentang kelebihan menggunakan masker alami dan bahaya menggunakan masker dari bahan kimia sintetis.

Sebagai produk baru, kerjasama dengan salon kecantikan, toko-toko di lingkungan perumahan dan juga promosi dan penawaran lewat media social lebih ditingkatkan. Media pertemanan dan keluarga juga perlu diintensifkan.

Gambar 2:
Produk KENI-care



Sumber: Dokumentasi Pribadi

KESIMPULAN

Dari kegiatan yang telah dilaksanakan maka dapat disimpulkan bahwa terciptanya suatu kegiatan kewirausahaan dan terciptanya suatu produk kreatif mahasiswa yakni masker wajah Keni-care. Usaha memproduksi masker ini prospeknya sangat baik, oleh karena itu menarik untuk dikembangkan sebagai usaha UKM. Biaya produksi perunit Rp. 6.338,-/unit, keuntungan Rp. 5.663,-/unit, BEP = 235 unit dengan Nilai R/C ratio; 1,89. Membuka lapangan pekerjaan skala rumah tangga, pemanfaatan hasil pertanian dengan meningkatkan nilai tambah, adanya ketrampilan membuat masker, dibutuhkan tenaga pemasaran, tersedianya masker yang relatif murah, aman dan higienis.

Dengan telah berjalannya usaha ini terdapat beberapa hal yang harus diperbaiki antara lain: pengadaan sediaan daun kering, pelayanan pengiriman pesanan dipercepat, dan stok barang tersedia tidak hanya berdasarkan pesanan saja, memperbaiki kemasan, memperluas



pemasaran dan penggunaan media digital lebih intensif serta perlu mendirikan rumah produksi agar bisa diajukan untuk ijin BPOM.

DAFTAR PUSTAKA

- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung: Penerbit ITB.
- Moshawih S, Manrajh SC, Zuraini A, Zainul AZ, Nazrul H. 2017. "A Comprehensive Review on *Cosmos caudatus* (Ulam Raja): Pharmacology, Ethnopharmacology, and Phytochemistry" dalam *International Research Journal of Education and Sciences* Vol. 1 No. 1 (hal.15-31).
- Rasdi NHM, Samah OA, Sule A & Ahmed QU. 2010. "Antimicrobial Studies of *Cosmos caudatus* Kunth.(Compositae)" dalam *Journal of Medicinal Plants Research* Vol.IV No. VIII (hal.669-673).
- Sani EP, Irma I, Gita CED. 2015. "Formulasi Masker Gel *Peel off* Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn.)" dalam *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology* Vol. 2 No. 3 (hal. 90-95).
- Swaidatul MAF, Widodo, Sri W. 2016. "Formulasi Masker Alami Berbahan Dasar Bengkoang dan Jintan Hitam Untuk Mengurangi Kerutan pada Kulit Wajah" dalam *Jurnal Care* Vol. 4 No. 2 (hal.22-35).



KEKUATAN TRANSVERSA TERMOPLASTIK NILON PASCA PERENDAMAN TEH, KOPI DAN MINUMAN ISOTONIK

Ishana Raisa Hafid¹, Sudibyo¹, Etny Dyah Harniati¹

¹Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Jawa Tengah

Email : israiha95@gmail.com

Abstract

Background : Nylon thermoplastic began to be used widely as a denture base because has a flexibility that makes the denture felt more comfort. One of the weaknesses that need to be considered in using of denture was the vulnerability of the denture strength on acidic drinks. Acidic drinks that produced in Indonesia are tea, coffee, and isotonic drinks with a pH of 4-5 which can cause the structural change and the physical properties of nylon thermoplastic. The purpose of this study was for knowing the transversa strength of nylon thermoplastic plate after soaking tea, coffee and isotonic drink. **Method :** Laboratory experimental research with research design of post-test group control design only. The size of nylon thermoplastic plate were 65 mm x 10 mm x 2.5 mm with 3 groups of soaking treated during 5 days on tea, coffee and isotonic drink solvent, and 1 aquades control group with 6 samples each group. The transversa strength of nylon thermoplastic plate was tested with Universal Testing Machine. **Result :** The test result data was analyzed by Shapiro-Wilk for normality test and One Way Anova test for knowing the comparative transversa strength of thermoplastic nylon with p value <0,05. The result of One Way Anova test obtained that there is decrease of the transverse strength of nylon thermoplastic plate after soaking in tea, coffee, isotonic drinks compared with aquadest. **Conclusion :** There was decreased in the transverse strength of the nylon thermoplastic plate after soaking in tea, coffee, and isotonic drinks.

Keyword : nylon thermoplastic, tea, coffee, isotonic drinks, transverse strength

Pendahuluan

Gigi merupakan salah satu bagian tubuh terpenting keberadaannya dalam fungsi mengunyah, fonetik dan estetik. Dalam berbagai alasan dan keadaan, seseorang dapat kehilangan giginya. Salah satu perawatan untuk mengatasi kehilangan gigi adalah dengan menggunakan gigi tiruan. Gigi tiruan mempunyai bagian yang disebut basis, yaitu bagian gigi tiruan menggantikan tulang alveolar yang hilang dan berfungsi mendukung gigi artifisialnya (Gunadi dkk., 1995).

Bahan yang dapat digunakan sebagai basis gigi tiruan telah mengalami banyak perkembangan pesat. Mulai dengan penggunaan bahan kayu, tulang, *ivory*, porselain, hingga resin akrilik yang sekarang banyak digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan sejak pertengahan tahun 1940-an (Tandon *et al.*, 2010). Resin akrilik sampai saat ini masih menjadi pilihan untuk pembuatan basis gigi tiruan lepasan karena harganya relatif murah,

mudah direparasi, proses pembuatannya mudah karena cukup dengan menggunakan peralatan sederhana, warna stabil, dan mudah dipoles (Anusavice *et al.*, 2013). Namun, resin akrilik memiliki kelemahan seperti monomer sisa yang menyebabkan alergi, buruknya kekuatan mekanik, rendahnya kekuatan fatik, rapuh terhadap benturan, sebagai konduktor panas yang buruk, kekerasan rendah, tingginya koefisien ekspansi termal, pengkerutan terhadap suhu, porositas, *crazing*, rendahnya adhesi pada metal dan porselain, serta membutuhkan retensi mekanik (Nandal *et al.*, 2013).

Sejak tahun 1956, basis gigi tiruan termoplastik nilon digunakan sebagai alternatif untuk menggantikan gigi tiruan berbasis resin akrilik konvensional (Sundari dkk., 2016). Nilon merupakan nama umum yang digunakan untuk polimer termoplastik atau yang dikenal juga dengan poliamida (Tandon *et al.*, 2010). Termoplastik nilon tidak menyebabkan alergi karena monomer sisa dan kestabilan warna



yang baik dalam jangka panjang. Basis gigi tiruan berbahan termoplastik nilon tidak terdapat porus, sehingga pertumbuhan bakteri dapat ditekan. Walaupun tidak terdapat porus, dapat tetap memberikan kelembaban pada gingiva sehingga nyaman digunakan pada pasien (Nandal *et al.*, 2013). Nilon mempunyai karakteristik struktur yang kuat, tahan panas dan juga tahan terhadap bahan kimia sehingga bisa dengan mudah dimodifikasi untuk meningkatkan kekakuan dan ketahanan ausnya. Karena keseimbangan kekuatan struktur ketahanan-ausnya yang baik, nilon menjadi bahan yang paling cocok untuk gigi tiruan sebagian lepasan (Sharma and H.S, 2014).

Kekuatan basis gigi tiruan dapat diukur dengan melakukan uji kekuatan transversa. Uji kekuatan transversa (*transverse strength*), kekuatan tekuk (*flexural strength*) atau modulus pecah (*modulus of rupture*) adalah uji kekuatan dari suatu batang yang terduduk pada kedua ujungnya atau suatu lempeng tipis yang didukung sepanjang lingkaran dibawahnya dan diberi beban statis. Kekuatan transversa merupakan kombinasi dari kekuatan tarik dan kekuatan geser dimana uji kekuatan transversa sering dilakukan untuk mengukur sifat mekanis dari suatu basis gigi tiruan karena dianggap dapat mewakili tipe-tipe gaya selama proses pengunyahan. Batang uji yang telah diberi tanda diletakkan ditengah alat tekan supaya tekanan tertuju pada satu garis batang uji. Kemudian mesin dihidupkan, pemberat alat turun menekan tepat pada tengah batang uji sampai terjadi patahnya batang uji, secara otomatis alat berhenti dan pada monitor menunjukkan nilai yang didapat dari hasil uji. Hasil yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam rumus untuk mengetahui nilai kekuatan transversanya (Anusavice *et al.*, 2013).

Kekuatan transversa dan kekerasan permukaan dari basis resin akrilik dapat dipengaruhi oleh cairan yang terstimulasi dari makanan, khususnya yang mengandung etanol (Rajae *et al.*, 2014). Kekuatan basis gigi tiruan dapat melemah karena beberapa faktor, seperti makanan ataupun minuman mengandung pH asam yang dikonsumsi oleh pengguna gigi tiruan (Indiani, 2008).

Minuman asam tinggi adalah minuman dengan kadar pH dibawah 7. Minuman asam yang tersebar luas di Indonesia antara lain teh, kopi dan minuman isotonik. Minuman isotonik mengandung beberapa jenis asam, seperti asam fosforik, asam sitrat, asam malik dan asam tartarik. Beberapa penelitian sebelumnya oleh *Departement of Agricultural and Food Science* menyatakan bahwa minuman isotonik yang diminum secara perlahan menyebabkan residu minuman dapat tertinggal dalam rongga mulut untuk beberapa waktu. Hal ini dapat mempengaruhi kesehatan gigi, terutama minuman isotonik dengan pH rendah yang dapat menyebabkan erosi gigi. Minuman isotonik memiliki pH antara 2,4-4,5, yaitu berada di bawah batas pH kritis 5,5 (Panigoro dkk., 2015).

Kopi (*Coffea Sp.*) merupakan minuman yang mengandung asam dengan pH dibawah 7. Nilai pH yang terdapat pada kopi terbentuk dari kandungan asam yang ada di dalam kopi seperti asam format, asam asetat, asam oksalat, asam sitrat, asam laktat, asam malat dan asam quinat (Aditya dkk, 2016). Kandungan senyawa fenolik dalam kopi merupakan asam klorogenat yang memiliki efek antifungi, namun dapat menurunkan sifat fisik dari bahan basis gigi tiruan yang dipakai seperti basis gigi tiruan dari termoplastik nilon (Amiliyah dkk., 2015).

Teh (*Camellia sinesis*) merupakan salah satu minuman kedua yang banyak dikonsumsi setelah air. Tanin yang terkandung dalam teh dapat menyebabkan perubahan warna pada basis gigi tiruan, karena senyawa polifenol yang terkandung didalamnya bersifat asam atau pH < 7 (Sinarwati dkk., 2015). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kekuatan transversa plat termoplastik nilon pasca perendaman dalam teh, kopi dan minuman isotonik.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium (*true experimental studies*) menggunakan rancangan penelitian *post-test control group design only*, dengan variabel terikat kekuatan transversa plat termoplastik nilon dan variabel bebas pH larutan teh, pH larutan kopi dan pH minuman isotonik. Kekuatan transversa plat termoplastik nilon diukur dengan memberi beban pada bagian

tengah plat termoplastik nilon dengan kecepatan 20mm/menit hingga plat tersebut melengkung atau fraktur. pH larutan adalah derajat keasaman larutan pada perendaman plat termoplastik nilon berukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm. Larutan yang dimaksud adalah teh, kopi dan minuman isotonik yang ditetapkan nilai pH nya.

Subjek penelitian ini menggunakan plat termoplastik nilon berukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm yang telah dipoles. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok, yaitu kelompok I sebagai kontrol yang direndam dalam akuades, 3 kelompok perlakuan yang masing-masing direndam dalam larutan teh sebagai kelompok II, kopi sebagai kelompok III, dan minuman isotonik sebagai kelompok IV. Jumlah sampel didapat dengan rumus *Frederer* sebagai berikut (Rawung dkk., 2016) :

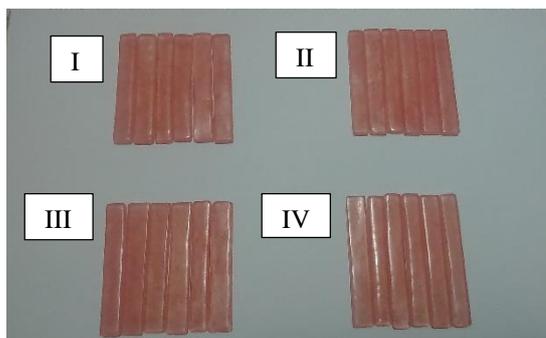
$$(t - 1)(r - 1) \geq 15$$

Keterangan :

r = jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t = banyaknya kelompok perlakuan

Sampel yang digunakan sejumlah 24 buah plat termoplastik nilon dan pada masing-masing kelompok sampel diuji dengan 6 buah plat termoplastik nilon.



Gambar 1. Plat termoplastik nilon berukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm (I) kelompok akuades (II) kelompok kopi (III) kelompok teh (IV) kelompok minuman isotonik

Perendaman plat termoplastik nilon dalam akuades, teh, kopi dan minuman isotonik dilakukan di Laboratorium *Tropical Marine Biotechnology* Universitas Diponegoro. Semua sampel direndam akuades dalam inkubator bersuhu 37°C selama 24 jam agar berada pada

keadaan yang sama dan untuk mengurangi monomer sisa serta mencapai tingkat kejenuhan maksimal, kemudian dilakukan perendaman dalam 200 ml sesuai dengan kelompok yang telah ditentukan dalam inkubator bersuhu 37°C.

Kekurangan dan kelebihan dari larutan pada wadah dapat dikontrol dengan menggunakan pipet tetes dan gelas ukur. Penentuan pH perendaman dilakukan menggunakan *LaMotte 5 Series pH Meter* pada rata-rata tiga kali pengukuran pH masing-masing larutan. Larutan perendaman diganti setiap hari dan dilakukan kontrol pH dengan larutan asam etilen diamina tetra asetat (EDTA) dan asam klorida (HCl) agar nilai pH selalu sama. Lamanya perendaman plat termoplastik nilon diasumsikan sebagai pemakaian resin akrilik sebagai basis gigi tiruan selama satu tahun dengan perhitungan 1 tahun (1 x 65 x 20 menit) = 7.300 menit = 5 hari/tahun.

Plat dicuci, dikeringkan dan dibawa ke Laboratorium Bahan Teknik Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada untuk dilakukan pengukuran kekuatan transversa. Kekuatan transversa diuji dengan menggunakan alat *Torse's Universal Testing Machine (Tokyo Testing Machine MFG.Co.,Ltd.) three bending point* dengan jarak pendukung 40 mm dan kecepatan 20 mm/menit.



Gambar 2. Pengujian kekuatan transversa plat termoplastik nilon diuji hingga melengkung atau fraktur

Setiap plat diberi tanda tengah dengan membuat garis diagonal terlebih dahulu dari



sudut-sudut plat. Lakukan penekanan pada tanda tengah dengan memberikan beban yang meningkat secara bertahap sampai terjadi defleksi atau frakturnya plat.

Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi untuk mencatat hasil uji kekuatan transversa setiap sampel dan dihitung dengan rumus kekuatan transversa sebagai berikut (Anusavice *et al.*, 2013) :

$$S = \frac{3IP}{2bd^2}$$

Keterangan :

S = kekuatan transversal (MPa atau kg/cm² atau N/mm²)

P = beban maksimum yang diterapkan (kg atau N)

I = jarak antara kedua mendukung (cm atau mm)

b = lebar batang uji (cm atau mm)

d = ketebalan spesimen (cm atau mm)

Data yang telah dihimpun dilakukan analisis data dengan menggunakan analisis multivariat. Analisis data dimulai dengan melakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene Test*. Setelah itu, dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji statistik *Anova One Way* dengan $p < 0,05$ untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh antar kelompok perendaman dengan teh, kopi, dan minuman isotonik terhadap kekuatan transversa termoplastik nilon. Penelitian ini telah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung dengan No.031/B.1-KEPK/SA-FKG/IV/2017.

Hasil

Tabel 1. Derajat keasaman (pH) variabel

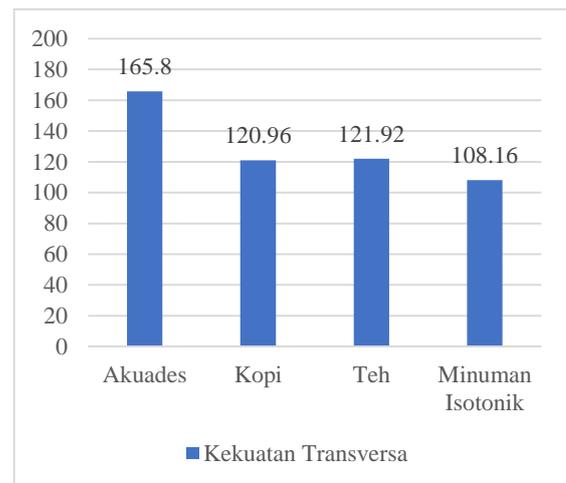
Jenis minuman	Derajat keasaman (pH)			Rata-rata
	I	II	III	
Akuades	6,35	6,26	6,23	6,45
Kopi	5,11	5,12	5,11	5,11
Teh	5,32	5,31	5,33	5,32
Minuman isotonik	4,15	4,13	4,12	4,13

Tabel 1 menunjukkan derajat keasaman larutan perendam akuades, kopi, teh dan minuman isotonik. Hasil rata-rata pH dari setiap larutan minuman menjadi dasar pengontrolan pH larutan minuman pada hari berikutnya.

Tabel 2. Kontrol derajat keasaman (pH) variabel

Jenis Minuman	Derajat keasaman (pH)				
	Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4	Hari ke-5
Akuades	6,45	6,45	6,45	6,45	6,45
Kopi	5,11	5,13	5,10	5,15	5,11
Teh	5,32	5,30	5,34	5,30	5,30
Minuman isotonik	4,13	4,11	4,12	4,15	4,10

Tabel 2 menunjukkan nilai kontrol pH larutan minuman pada setiap pergantian. Larutan diganti setiap hari dan kontrol pH dilakukan dengan larutan asam HCl dan basa EDTA yang diteteskan secara perlahan hingga mencapai pH yang diinginkan.



Grafik 1. Kekuatan Transversal Plat Termoplastik Nilon pada Perendaman Akuades, Kopi, Teh dan Minuman Isotonik

Grafik 1 menunjukkan hasil rata-rata pengukuran kekuatan transversa plat termoplastik nilon setelah perendaman dalam akuades, kopi, teh dan minuman isotonik selama 5 hari. Kekuatan transversa plat termoplastik nilon pada kelompok perendaman akuades memiliki rata-rata 164,8 N/mm², kelompok perendaman kopi memiliki rata-rata 120,96 N/mm², kelompok perendaman teh memiliki rata-rata 121,92 N/mm² dan kelompok



perendaman minuman isotonik memiliki rata-rata 108,16 N/mm². Pengukuran dilakukan pada setiap plat dengan menggunakan *Torse's Universal Testing Machine* dengan *three bending point*. Jarak pendukung 40 mm dan kecepatan beban yang diberikan 20mm/menit.

Data yang telah didapatkan dari hasil pengukuran kekuatan transversa plat termoplastik nilon dianalisis menggunakan program statistik. Analisis data menggunakan metode *Anova One Way* dengan tingkat kemaknaan 95% atau $p=0,05$. Namun, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene Test*.

Hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan nilai signifikansi untuk setiap kelompok perlakuan $p>0,05$, yang bermakna bahwa seluruh data kekuatan transversa pada setiap larutan perendaman berdistribusi normal. Hasil kekuatan transversa pada perendaman akuades, kopi, teh dan minuman isotonik menunjukkan nilai $p<0,05$ pada uji homogenitas *Levene Test* yang menunjukkan varian data yang berbeda.

Tabel 3. Hasil uji *Anova One Way*

Kekuatan transversa pada kelompok perendaman	N	Rerata	Simpang-an baku	p
Akuades	6	164,8000	20,07857	0,047
Kopi	6	120,9600	14,67262	
Teh	6	121,9200	5,07379	
Minuman Isotonik	6	108,1600	11,33360	

Hasil uji *Anova One Way* menunjukkan bahwa $p<0,05$, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan transversa plat termoplastik nilon pada setiap kelompok perendaman. Kelompok perendaman akuades memiliki nilai kekuatan transversa tertinggi, diikuti oleh kelompok perendaman teh, kopi, dan yang terendah terdapat pada kelompok minuman isotonik.

Tabel 4. Hasil analisis *Post-hoc Dunnett T3*

Kelompok	Perbedaan rerata	p
Akuades vs Kopi	43,84000	0,448
Akuades vs Teh	42,88000	0,340

Akuades vs Minuman Isotonik	56,64000	0,184
Kopi vs Teh	-96000	1,000
Kopi vs Minuman Isotonik	12,80000	0,976

Analisis *Post-hoc Dunnett T3* dipilih karena uji homogen menyatakan bahwa data bervariasi. Hasil analisis *Post-hoc Dunnett T3* menunjukkan nilai $p>0,05$ pada antar kelompok, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan kekuatan transversa plat termoplastik nilon yang tidak signifikan antara kelompok perendaman akuades, kopi, teh dan minuman isotonik.

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menilai kekuatan transversa plat termoplastik nilon yang direndam selama 5 hari dalam larutan minuman teh, kopi, minuman isotonik dan akuades sebagai kontrol.

Air mempunyai kemampuan degradasi hidrolitik dan erosi material dengan cara merenggangkan *filler* matriks. Penyerapan air akan mengakibatkan partikel larutan berpenetrasi, sehingga dapat mempengaruhi ikatan kimia. Bahan berbasah dasar polimer, seperti resin akrilik dan termoplastik nilon dapat menyerap air dan masuk ke dalam matriks melalui proses difusi terkontrol (terus-menerus) (Sundari dkk., 2016).

Termoplastik nilon memiliki polimer bersifat *crystalline* yang dapat membentuk ikatan rantai panjang sehingga memiliki sifat fisik yang lebih tahan terhadap abrasi dan larutan kimia, tidak mudah larut dalam pelarut dan memiliki stabilitas yang lebih tinggi daripada resin akrilik dengan polimer yang bersifat *amorphorus*. Molekul pelarut yang masuk akan menempati posisi rantai polimer sehingga rantai polimer memisah, melemahkan struktur kimia dan mengakibatkan penurunan kekuatan polimer. Berdasarkan teori degradasi matriks, resin yang direndam dalam air akan menyerap molekul air dan berpenetrasi ke dalam struktur ruang intermolekuler sehingga interaksi polar menurun. Hal ini mengakibatkan jarak antar polimer meningkat, terjadinya ekspansi matriks akan melunakkan matriks dan dapat menurunkan kekuatan resin (Sundari dkk., 2016).



Penelitian oleh Jubhari menyatakan bahwa penurunan kekuatan transversa pada lempeng akrilik mungkin disebabkan karena sifat keasaman alkali peroksida dari larutan tablet pembersih gigi tiruan yang dapat menyebabkan perubahan kimia pada resin akrilik, sehingga terjadi kelarutan beberapa bahan *filler*. Kelarutan dari bahan *filler* ini akan mengakibatkan banyaknya ruangan kosong antar struktur polimer sehingga mudah terjadi ikatan antara unsur pelarut tersebut yang dapat mempengaruhi sifat mekanis dari resin akrilik (Jubhari dan Muskab, 2013).

Penyerapan air pada termoplastik nilon menyebabkan ion H^+ dari asam masuk dan bereaksi dengan ikatan rantai poliamida sehingga terjadi pemutusan ikatan rantai yang menyebabkan perubahan struktur dan perubahan sifat fisik dari termoplastik nilon (Winardhi dkk., 2017). Penelitian Salman dan Saleem menyatakan bahwa adanya kandungan asam oksalik dan asam tartarik pada *isopropyl alcohol* dalam larutan *denture cleanser* sebagai bahan antiseptik dan sedikitnya jumlah struktur ruang kosong antarmolekul yang terbentuk pada termoplastik nilon menyebabkan difusi air yang minimal dibandingkan dengan perendaman *denture cleanser lacalut dent* yang tidak memiliki kandungan alkohol (Salman and Saleem, 2011).

Asam klorogenat, asetat, format, malikat, sitrat, laktat dan quinat yang terkandung dalam kopi menghasilkan pH rata-rata 5,60. Ion H^+ pada asam dalam kopi menyebabkan degradasi ikatan polimer sehingga beberapa ikatan akan melepaskan diri dan terbentuk ruang-ruang kosong diantara matriks polimer. Ruang kosong ini akan memudahkan terjadinya difusi cairan dari luar menuju ke dalam resin. Cairan dari kopi tersebut menembus ikatan polimer dan menempati posisi diantara rantai polimer sehingga polimer tersebut akan terganggu dan terpisah. Kopi juga mengandung senyawa fenolik yang merupakan bahan kimia golongan hidrokarbon aromatik yang diperkirakan mampu berpenetrasi ke ruang mikroporositas dan melarutkannya (Sundari dkk., 2016).

Kandungan fenol pada teh seperti katekin dan flavanol yang dapat menyebabkan rusak dan masuknya senyawa tersebut ke permukaan resin.

Ion H^+ dari asam akan menyebabkan degradasi ikatan polimer, sehingga beberapa monomer resin melepaskan diri (Said, 2015). Adanya degradasi ikatan polimer akan menyebabkan perubahan sifat fisik termoplastik nilon, termasuk terjadinya penurunan kekuatan transversa.

Minuman isotonik merupakan salah satu minuman ringan yang mengandung beberapa jenis asam seperti asam fosforik, asam sitrat, asam malik dan asam tartarik (Panigoro dkk., 2015). Minuman isotonik memiliki rentang nilai pH 2,4 – 4,5 (Fitriyana dkk., 2014). Menurut penelitian Amalia, pemaparan cuka pempek dengan pH hampir sama (4,9) dapat mempengaruhi kekuatan transversa termoplastik nilon. Kekuatan transversa termoplastik nilon yang terpapar lama dalam larutan asam dapat mengalami penurunan, sehingga basis gigi tiruan termoplastik nilon semakin lemah dalam menahan gaya pengunyahan dan fraktur sebagai basis gigi tiruan (Amalia dkk., 2013).

Kekuatan transversa plat termoplastik nilon mengalami penurunan seiring dengan semakin tingginya derajat keasaman larutan minuman. Penurunan kekuatan transversa tertinggi terjadi pada plat termoplastik yang direndam di dalam minuman isotonik (pH 4,1), diikuti dengan kopi (pH 5,1), teh (pH 5,3) dan kontrol akuades (pH 6,4).

Kesimpulan

Terdapat perbedaan kekuatan transversa plat termoplastik nilon setelah perendaman pada teh, kopi dan minuman isotonik, yang dipengaruhi oleh derajat keasaman teh, kopi dan minuman isotonik. Kekuatan transversa termoplastik nilon berbanding terbalik dengan derajat keasaman larutan minuman. Semakin tinggi derajat asam minuman tersebut, maka semakin menurun kekuatan transversa plat termoplastik.

Saran

1. Pemakai gigi tiruan dengan basis termoplastik nilon dapat lebih memperhatikan jenis minuman yang dikonsumsi.
2. Dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menilai kekuatan mekanik dan sifat fisik



termoplastik nilon terhadap minuman berderajat asam tinggi.

Daftar Pustaka

- Aditya, I. W., Nocianitri, K. A. dan Yusasrini, N. L. A. 2016. Kajian Kandungan Kafein Kopi Bubuk, Nilai pH dan Karakteristik Aroma dan Rasa Seduhan Kopi Jantan (Pea berry coffee) dan Betina (Flat beans coffee) Jenis Arabika dan Robusta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan (Itepa)*. 5(1): 1–12.
- Amalia, A., Mozartha, M. dan Trisnawaty. 2013. Pengaruh Lama Pemaparan Cuka Pempek Terhadap Kekuatan Fleksural Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik. *Proceeding Aceh Syiah Kuala-Dental Meeting III (ASyiah-DM III) PSKG FK UNSYIAH*. 12-13 April 2013, Banda Aceh, Indonesia. Hal. 93–103.
- Amiliah, R., Sumono, A. dan Hidayati, L. 2015. Deformasi Plastis Nilon Termoplastik Setelah Direndam Dalam Ekstrak Biji Kopi Robusta (Plastic Deformation of Thermoplastic Nylon After Immersed In Robusta Coffee Bean Extract). *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 3(1): 117–121.
- Anusavice, K. J., Shen, C. dan Rawls, H. R. 2013. *Phillips' Science of Dental Materials*. 12th edition, Elsevier Saunders. Missouri.
- Fitriyana, D. C., Pangemanan, D. H. C. dan Juliatri. 2014. Uji Pengaruh Saliva Buatan Terhadap Kekuatan Tekan Semen Ionomer Kaca Tipe II yang Direndam dalam Minuman Isotonik. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2(2): 1–7.
- Gunadi, H. A., Margo, A., Burhan, L. K., Suryatenggara, F. dan Setiabudi, I. 1995. *Buku Ajar Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepas*. Jilid I. Penerbit Hipokrates. Jakarta.
- Indiani, S. R. 2008. The Transversal Strength of Acrylic Resin Plate After Being Immersed Soaking in Noni Fruit (*Morinda citrifolia* Linn.) Juice. *Dent. J. (Maj. Ked. Gigi)*. 41(2):84–87.
- Jubhari, E. H. dan Muskab. 2013. Perendaman dalam Larutan Pembersih Peroksida Alkali Menurunkan Kekuatan Transversa Lempeng Akrilik Lempeng Resin Akrilik. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Nandal, S., Ghalaut, P., Shekhawat, H. dan Gulati M. S. 2013. New Era in Denture Base Resins: a Review. *Dental Journal of Advance Studies*. 1(III): 136–143.
- Panigoro, S., Pangemanan, D. H. C. dan Juliatri. 2015. Kadar Kalsium Gigi yang Terlarut Pada perendaman Minuman Isotonik. *jurnal e-GiGi (eG)*. 3(2): 356–360.
- Rajae, N., Vojdani, M. dan Adibi, S. 2014. Effect of Food Simulating Agents on the Flexural Strength and Surface Hardness of Denture Base Acrylic Resins. *Oral Health and Dental Management*. 13(4): 1041–1047.
- Rawung, V. J. R., Wowor, V. N. S. dan Siagian, K. V. 2016. Uji Kekuatan Tekan Plat Resin Akrilik Polimerisasi Panas yang Direndam dalam Minuman Berkarbonasi. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 5(2): 166–170.
- Said, S. P. U. 2015. Pengaruh Lama Perendaman Bahan Basis Gigitiruan Resin Nilon Termoplastik dalam Minuman Teh Terhadap Stabilitas Warna. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Salman, M. dan Saleem, S. 2011. Effect of Different Denture Cleanser Solutions on Some Mechanical and Physical Properties of Nylon and Acrylic Denture Base Materials. *J Bagh College Dentistry*. 23(1) : 19–24.
- Sharma, D. A. dan H.S, D. S. 2014. A Review: Flexible Removable Partial Dentures. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*. 13(12): 58–62. doi: 10.9790/0853-131265862.
- Sinarwati, Rauf, N. dan Gereso, P. L. 2015. Pembuatan dan Pengujian Sifat Mekanik Gigi Tiruan dalam Larutan Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Sundari, I., Sofya, P. A. dan Hanifa, M. 2016. Studi Kekuatan Fleksural Antara Resin Akrilik Heat Cured dan Termoplastik Nilon Setelah Direndam dalam Minuman Kopi Uleekareng (*Coffea robusta*). *Journal of*



- Syiah Kuala Dentistry Society. 1(1): 51–58.
- Tandon, R., Gupta, S. dan Agarwal, S. K. 2010. Denture Base Materials: From Past to Future. *Indian Journal of Dental Sciences*, 2(2): 33–39. Available at: http://www.ijds.in/article-pdf-renu_tandon_saurabh_gupta_samarth_kumar_agarwal-63.pdf.
- Winardhi, A., Saputra, D. dan Dewipuspitasari. 2017. Perbandingan Nilai Kekasaran Permukaan Resin Termoplastik Poliamida yang direndam Larutan Sodium Hipoklorit dan Alkalin Peroksida. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 1(1): 45–49.



MICROLEAKAGE RESIN BIS-GMA DAN RMGIC FISSURE SEALANT PADA PERUBAHAN SUHU RONGGA MULUT

Tri Utari Sari Dewi¹, Sudibyo¹, Etny Dyah Harniati¹
¹Faculty of Dentistry, University of Muhammadiyah Semarang
Email : triutarisaridewi2@gmail.com

Abstract

Background: Fissure sealant is an alternative prevention of caries on the occlusal of posterior teeth. Each fissure sealant material has a different thermal expansion coefficient that can cause the differences in the expansion of material with dental tissue when the temperature changes occur, there will be a microleakage between the fissure sealant and dental tissue. The purpose of this research is to know the ratio of microleakage between Resin Bis-GMA and RMGIC sealant based on the differences of thermal expansion coefficient on fissure sealant material.

Method: Samples were divided into two groups, namely group 1 (Resin Bis-GMA), and group 2 (RMGIC), after applying each sealant material then the tooth was stored in artificial saliva for 24 hours at 37°C in incubator, and then thermocycling at 6 °C and 60 °C for 250 rounds spaced 30 seconds. After that, the teeth were smeared with varnish nails and soaked in 5% methylene blue for four hours. The last, the teeth were washed and splited in a buccopalatal direction, and the microleakage was tested with a digital microscope. The dye penetration scores in both the groups was statistically analysed using Mann-Whitney test.

Result: The average penetration score on the Resin Bis-GMA was 14.00, while RMGIC was 19.00. This indicates that the microleakage in the Resin Bis-GMA was smaller than the RMGIC with $p=0,08$.

Conclusion: The microleakage in the Resin Bis-GMA was smaller than the RMGIC fissure sealant that caused by absorption, TEGDMA and bis-GMA ratio, and solubility properties.

Keywords: Resin Bis-GMA, RMGIC, microleakage, temperature changes

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit yang umum dijumpai pada anak-anak, remaja, dewasa maupun lanjut usia. Karies gigi terjadi karena adanya aksi bakteri pembentuk asam yang terdapat di permukaan gigi. Ini merupakan tahap awal terjadi demineralisasi permukaan yang lambat dari email gigi. Tahap ini berlangsung progresif dan berlanjut melalui email, melintasi pertautan email-dentin kemudian menuju ke dentin. Bila terjadi karies maka perlu dilakukan tindakan khusus seperti penumpatan dengan bahan restorasi yang sewarna dengan gigi (Mukuan *et al.*, 2013).

Karies gigi merupakan *multiple caused disease*, yaitu penyakit yang disebabkan oleh banyak faktor antara lain *host*, substrat, mikroorganisme dan waktu. Salah satu faktor *host* yang dapat menyebabkan karies yaitu anatomi *pit* dan *fissure* yang terlalu dalam dapat meningkatkan retensi makanan yang sulit untuk dibersihkan dan dijangkau dengan sikat gigi sehingga *pit* dan *fissure* sering menjadi tempat awal terjadinya karies. Oleh karena itu, *pit* dan *fissure* sering menjadi tempat awal terjadinya karies (Christiono, 2011).

Karies pada *pit* dan *fissure* dapat dicegah dengan menempatkan material restorasi, prosedur ini

disebut dengan *fissure sealant* (Christiono, 2011). *Fissure sealant* menciptakan suatu penghalang fisik untuk terjadinya akumulasi plak. Aplikasi *fissure sealant* pada gigi yang memiliki kerentanan yang tinggi terhadap terjadinya karies merupakan salah satu pencegahan primer. Dimana *fissure sealant* merupakan langkah-langkah untuk meminimalkan resiko, mengurangi insidensi karies di *pit* dan *fissure*, mencegah kebutuhan untuk mendapatkan penumpatan gigi yang sifatnya lebih invasif (Veiga *et al.*, 2014).

Perawatan *fissure sealant* menunjukkan bahwa prosedur invasif tidak harus dijadikan pilihan untuk penatalaksanaan lesi gigi yang tidak berlubang. Penggunaan *fissure sealant* yang mengandung *fluoride* pada lesi *white spot* mungkin menjadi pendekatan yang ideal untuk menurunkan angka kejadian karies pada pasien yang berisiko tinggi. *Fissure sealant* yang menyediakan *fluoride* akan menjadi penting, tidak hanya sebagai komponen pasif (yaitu melalui penghalang fisik antara gigi dan lingkungan oral) tetapi juga agen kariostatik aktif, dengan memberikan peningkatan inhibisi pasien karena *fluoride* yang menghambat demineralisasi dan memberikan proses remineralisasi (Kantovitz *et*



al., 2006). Terdapat beberapa material yang dapat digunakan untuk *fissure sealant*, yaitu resin *based sealant* dan material *sealant* yang mengandung *fluoride* seperti *glass ionomer cement*, *resin-modified GIC* dan *compomer*. Terdapat pula Bahan *fissure sealant* dapat diklasifikasikan menjadi 2 berdasarkan *filler* yaitu *filled* (mengandung *filler*) dan *unfilled sealant* (tidak mengandung *filler*). Pada dasarnya material *sealant* yang mengandung *fluoride* memiliki beberapa sifat yang dinilai lebih baik dibandingkan material *sealant* konvensional yaitu memiliki retensi yang lebih baik, dapat melepaskan *fluoride* dalam jangka waktu yang lama, dan dapat meningkatkan pembentukan struktur fluorapatit pada enamel. *Fissure sealant* yang melepaskan *fluoride* menjadi komponen pasif yang bertindak sebagai penghalang fisik antara gigi dan lingkungan oral. Selain itu sebagai agen kariostatik aktif dengan memberikan peningkatan inhibisi pasien, karena *fluoride* yang menghambat demineralisasi dan memberikan proses remineralisasi.

Bahan RMGIC terdiri atas *powder* dan *liquid*. *Powder* berisi partikel *glass fluoro-alumino silikat* yang radiopak. *Powder* RMGIC terutama terdiri dari *glass* sedangkan *liquid* terdiri dari 4 bahan utama, yaitu 1) resin metakrilat yang memungkinkan pengaturan terjadinya polimerisasi, 2) *polyacid* yang bereaksi dengan *glass* untuk memulai reaksi setting melalui mekanisme asam-basa, 3) HEMA, suatu metakrilat hidrofilik yang memungkinkan resin dan komponen asam dapat berdampirkan di air; HEMA juga mengambil bagian dalam reaksi polimerisasi, 4) Air, merupakan komponen penting yang diperlukan untuk memungkinkan ionisasi dari komponen asam sehingga reaksi asam-basa dapat terjadi, 5) Inisiator radikal bebas (McCabe & Walls, 2008; Sakaguchi & Powers, 2012).

Dengan tambahan bahan resin secara signifikan dapat meningkatkan berbagai sifat dari bahan *glass ionomer*. RMGIC memiliki sifat mekanis yang lebih rendah dibandingkan dengan resin komposit tetapi lebih baik dari GIC. Berbagai kelebihan seperti kemampuan ikatan dalam jaringan dentin dan email, fluor yang dilepaskan dan kombinasi waktu kerja yang lebih lama dalam waktu pengerasan yang lebih singkat (Mahyudin & Hermawan, 2016; Sosrosoedirdjo, 2004).

Restorasi yang dibentuk juga dapat segera dipoles, selain itu kekuatan daya tahan terhadap lingkungan kelembaban seperti keadaan kering dan pada serangan asam akan tetap menjadi lebih baik. Berikut ini merupakan sifat-sifat yang dimiliki oleh RMGIC, yaitu 1) waktu kerja: 3 menit 45 detik, 2) waktu pengerasan: 20 detik, 3) kekuatan kompresi:

242 Mpa, 4) *diametral tensile strength*: 37 pa, 5) *shear bond strength email*: 11,3 pa, 6) *shear bond strength dentin*: 8,2 pa (Sosrosoedirdjo, 2004).

Resin *based sealant unfilled* sesuai dengan namanya resin *based sealant* tipe ini tidak mengandung *filler* melainkan hanya mengandung resin matrik, *optical modifier*, *pigment*, dan *stabilizer* (Combe *et al.*, 2013). Bahan *fissure sealant* yang digunakan dalam penelitian ini yang berbahan dasar Resin Bis-GMA. Berikut ini merupakan sifat resin *based sealant unfilled*, yaitu *vickers hardness 0.5/30*: 180 N/mm², *refractive index*: tidak ada, *flexural strength*: 88 Mpa, *modulus of elasticity*: 3200 Mpa, *depth of cure*: 3.3 mm, *sensitivity to light*: 48 s, *film thickness*: tidak ada, *fluoride release*: tidak ada, *shear bond strength on etched bovine enamel*: 16,9 Mpa, *water solubility*: 3.4 µg/mm³ (Fisher, 2011).

Material *sealant* memiliki koefisien ekspansi termal yang berbeda-beda. Perbedaan antara koefisien ekspansi termal material dan enamel gigi terhadap perubahan suhu rongga mulut dapat mempengaruhi besar dan kecilnya *microleakage* yang terjadi (Veiga *et al.*, 2014).

Microleakage yang terjadi pada penempatan *fissure sealant* memungkinkan adanya akses bagi bakteri dan juga produk sampingan dari bakteri tersebut dengan cara menembus di bawah *sealant*, yang berpotensi menyebabkan adanya karies. Faktor yang mempengaruhi tingkat *microleakage* meliputi: a) material *shrinkage*; b) saliva dan komponen debris; dan c) *lubricant oil* (minyak pelumas) dari handpiece (Selecman *et al.*, 2007). *Microleakage* tersebut dapat mengakibatkan berbagai keadaan seperti : karies sekunder, diskolorasi gigi, reaksi hipersensitif, bahkan dapat mempercepat kerusakan tumpatan itu sendiri. Terjadinya *microleakage* merupakan akibat kegagalan adaptasi tumpatan terhadap dinding kavitas (Mukuan *et al.*, 2013).

Koefisien ekspansi termal biasanya digunakan untuk menggambarkan perubahan *fractional dimension* dari suatu zat dalam menanggapi rangsangan termal. Koefisien ekspansi termal dari enamel sekitar $11,0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, sedangkan koefisien ekspansi termal untuk resin komposit $13,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan RMGIC $11,4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Perbandingan koefisien ekspansi termal antara bahan restoratif dan struktur gigi sering digunakan untuk mengevaluasi potensi *microleakage* yang dihasilkan dari ekspansi dan kontraksi termal (Rekha *et al.*, 2012).

Fluktuasi temperatur dapat terjadi pada lingkungan rongga mulut seiring dengan konsumsi makanan dan minuman yang panas atau dingin. Oleh karena itu, bahan restoratif yang diletakkan pada

lingkungan tersebut dapat mengalami ekspansi atau kontraksi termal sebagai respon rangsangan termal. Ketidakcocokan ekspansi dan kontraksi termal antara restorasi dan struktur gigi memiliki efek yang kurang baik pada margin restorasi dan akhirnya menyebabkan kebocoran mikro (*microleakage*). Simulasi suhu normal rongga mulut dapat dilakukan dengan menggunakan *thermocycling machine* (Lopes *et al.*, 2012).

Banyak penelitian tentang *microleakage fissure sealant* dari bahan *sealant*. Bahan *sealant* yang telah banyak diteliti tentang *microleakage* adalah *resin based sealant* dan *glass ionomer sealant*, selain bahan *sealant* juga terdapat penelitian tentang *microleakage* dari beberapa bahan restorasi yaitu GIC, gionomer, nano-ionomer dan RMGIC. Hasil penelitian menyebutkan bahwa kebocoran tepi pada Resin Bis-GMA lebih kecil dibandingkan GIC *sealant* (Christiono, 2011). Belum terdapat penelitian eksperimental mengenai *microleakage* dari Resin Bis-GMA dibandingkan dengan RMGIC *sealant*. Dari uraian di atas tujuan penelitian ini untuk mengetahui beda besar *microleakage (marginal gap)* antara resin bis-GMA *sealant* dan RMGIC *sealant* berdasarkan pada perbedaan koefisien ekspansi termal material *fissure sealant*. Penelitian ini sesuai dengan bunyi QS. Al-Mujadalah ayat 11 yang artinya “Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan”. Hasil penelitian yang telah didapatkan diharapkan dapat memberikan ilmu yang bermanfaat bagi klinisi maupun masyarakat mengenai *microleakage* pada bahan *fissure sealant*.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di ruang Dental Simulator FKG Unimus dan LPPT (Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu) Universitas Gajah Mada, menggunakan sampel 32 gigi premolar pasca ekstraksi. Penelitian ini sudah mendapatkan *ethical clearance* dari Komisi Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung. Sampel yang digunakan adalah gigi premolar permanen yang diekstraksi karena perawatan ortodontik/penyakit periodontal dengan permukaan oklusal dan akar yang tanpa adanya *development defect*, karies pada permukaan oklusal, abrasi atau erosi pada servikal, *fracture lines*, restorasi.

Penentuan besar (replikasi) sampel yang digunakan oleh peneliti ditentukan berdasarkan rumus Federer (Dhurohmah dkk., 2014):

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan :

t : banyak kelompok perlakuan

r : jumlah replikasi atau jumlah sampel

Tiga puluh dua gigi premolar dibagi menjadi Resin Bis-GMA (Helioseal/grup 1) dan RMGIC (Helioseal F/grup 2). Bahan *fissure sealant* diaplikasikan pada sampel dan disimpan dalam saliva buatan selama 24 jam dengan suhu 37°C dalam inkubator. *Thermocycling* dilakukan dalam *waterbath* selama 1 menit pada suhu 6°C dan 60°C sebanyak 250 putaran yang dengan jarak 30 detik putaran. Gigi diolesi *varnish* kuku dan direndam dalam *methylene blue 5%* selama 4 jam. Gigi dicuci dengan akuades kemudian dibelah dengan arah bukopalatal. Tahap selanjutnya, *microleakage* diuji dengan mikroskop digital perbesaran 100x. *Microleakage* dinilai dengan kriteria *dye penetration* yaitu:

Tabel 1. Kriteria *Dye Penetration*

Skor	Keterangan
0	Tidak ada penetrasi dari larutan pewarna
1	Penetrasi larutan pada bagian setengah dari permukaan antara <i>sealant</i> dan struktur gigi
2	Penetrasi lebih dari setengah dari seluruh permukaan <i>sealant</i>

Data yang diperoleh dengan uji *Mann-Whitney* (bivariat). Uji ini digunakan untuk menguji pengaruh variabel independen (resin bis-GMA dan RMGIC *sealant*) terhadap variabel dependen (*microleakage*).



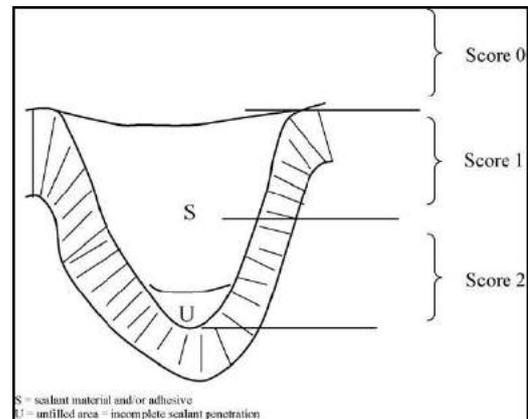
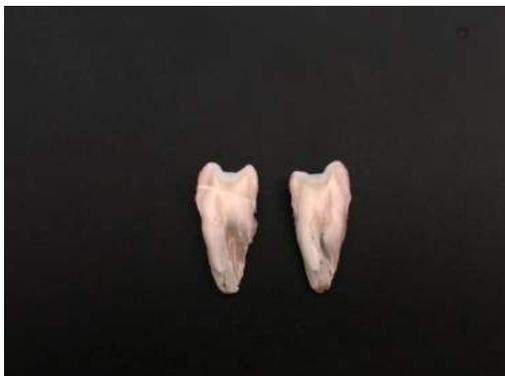
Gambar 1. Aplikasi bahan *fissure sealant*



Gambar 2. Cat dengan varnish kuku (RMGIC)

Gambar 6. *Microleakage*

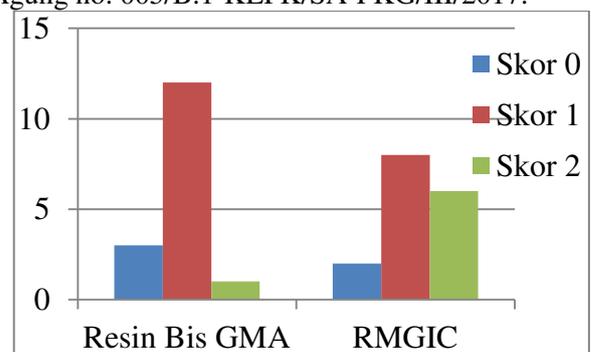
Gambar 3. Cat dengan varnish kuku (Resin Bis-GMA)

Gambar 7. Penilaian *Dye Penetration*Gambar 4. Perendaman dalam *methylene blue* 4 jam

Gambar 5. Gigi dibelah dalam arah bukopalatal

HASIL PENELITIAN

Penelitian untuk mengetahui perbandingan besar *microleakage* (*marginal gap*) antara Resin Bis-GMA sealant dan RMGIC sealant berdasarkan pada perbedaan koefisien ekspansi termal material *fissure sealant*. Pengambilan data dilakukan pada bulan April-Mei 2017 di Laboratorium Riset Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada, Laboratorium Biomolekul, dan Laboratorium Analisis Zat Gizi Kimia Unimus. Penelitian ini telah mendapat *ethical clearance* yang dikeluarkan oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung no. 005/B.1-KEPK/SA-FKG/III/2017.

Gambar 8. Skor *Dye Penetration* Resin Bis-GMA dan RMGIC sealant



Rerata penetrasi warna pada kelompok sampel *fissure sealant* resin Bis-GMA dengan skor 0 sebanyak 3 sampel, skor 1 sebanyak 12 sampel, dan skor 2 sebanyak 1 sampel. Kelompok sampel bahan RMGIC dengan skor 0 sebanyak 2 sampel, skor 1 sebanyak 8 sampel, dan skor 2 sebanyak 6 sampel.

Tabel 2. Hasil Rerata Penetrasi Warna Resin Bis-GMA dan RMGIC *sealant*

	Kelompok	Rerata	Jumlah Rerata
Penetrasi	Resin Bis-GMA	14.00	224.00
	RMGIC	19.00	304.00

Penetrasi warna pada kelompok Resin Bis-GMA *fissure sealant* (± 14.00) lebih kecil dibanding penetrasi warna pada kelompok RMGIC (± 19.00). (Tabel 2) Hal ini menunjukkan bahwa *microleakage* pada Resin Bis-GMA lebih kecil dibanding RMGIC *sealant*.

Tabel 3. Hasil Uji Statistik *Mann-Whitney Test Statistics*^a

	Penetrasi
Mann-Whitney U	88.000
Wilcoxon W	224.000
Z	-1.750
Asymp. Sig. (2-tailed)	.080
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.138 ^b

Uji statistik *Mann-Whitney* menunjukkan nilai sig. sebesar 0,080 dengan nilai sig. $> \alpha$ 0,05. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara *microleakage* Resin Bis GMA dan RMGIC *fissure sealant*.

PEMBAHASAN

Fissure sealant merupakan tindakan pencegahan non-invasif pada permukaan *pit* dan *fissure* agar gigi tidak mudah terserang karies (Fernandes *et al.*, 2012). *Pit* dan *fissure sealant* adalah metode yang paling efektif untuk mencegah

karies pada permukaan oklusal. Hal ini didasarkan pada isolasi *fissure* yang ketat dari lingkungan luar yang bersifat kariogenik (Kouzima *et al.*, 2009).

Fissure sealant dianggap sebagai langkah preventif karies yang paling efektif yang dapat ditawarkan untuk pasien. Untuk mencapai manfaat terbesar *sealant* harus berikatan dengan tepat ke permukaan enamel. Telah disepakati bahwa retensi memadai *sealant* akan tercapai jika gigi memiliki luas permukaan yang luas, mendalam, *pit* dan *fissure* tidak teratur (irreguler) (Ansari *et al.*, 2004).

Microleakage (kebocoran tepi) pada Resin Bis-GMA *sealant* lebih kecil bila dibandingkan dengan RMGIC *sealant*. Hal ini tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya koefisien ekspansi termal bahan *sealant* tersebut tetapi dipengaruhi oleh beberapa sifat yang dimiliki oleh masing-masing bahan *sealant* tersebut. *Microleakage* dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, penyusutan akibat polimerisasi, kontraksi termal, penyerapan air, rongga mulut yang asam, mekanikal *stress* dan perubahan dimensi pada struktur gigi (Dhurohmah dkk., 2014).

Pada dasarnya *microleakage* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu (a) perbedaan koefisien ekspansi termal yang besar antara struktur gigi dan bahan restorasi akan menghasilkan *microleakage* yang besar pula, (b) *polimerization shrinkage*, bahan restorasi yang berbahan dasar resin akan cenderung mengalami pengkerutan ketika proses polimerisasi terjadi. Hal ini akan meningkatkan terjadinya *microleakage*, dan (c) adesi, sifat adesi bahan mempengaruhi terjadinya *microleakage* karena bahan dengan sifat adesi rendah akan cenderung menimbulkan *microleakage* yang lebih besar dibandingkan bahan dengan sifat adesi yang baik.

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan untuk mendeteksi *microleakage* yaitu *chemical tracers*, *radioactive tracers*, *scanning electron microscopy*, *air pressure*, and *fluid filtration*. Metode yang sering digunakan adalah dengan sistem pewarnaan menggunakan *stained solution* seperti *erythrosine*, *fluorescein*, and *methylene blue*. Bahan pewarna yang sering digunakan adalah *methylene blue* karena bahan tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam melacak adanya *microspace* (Kathai *et al.*, 2017).



Koefisien ekspansi termal merupakan perubahan panjang dari suatu bahan restorasi bila temperatur di sekitar lingkungannya dinaikkan 1°C. Setiap bahan restorasi memiliki koefisien ekspansi termal yang berbeda-beda (Anusavice *et al.*, 2014). Perbandingan koefisien ekspansi termal antara bahan restoratif dan struktur gigi sering digunakan untuk mengevaluasi potensi *microleakage* yang dihasilkan dari ekspansi dan kontraksi termal (Rekha *et al.*, 2012). Fluktuasi temperatur dapat terjadi pada lingkungan rongga mulut seiring dengan konsumsi makanan dan minuman yang panas atau dingin. Bahan restoratif yang diletakkan pada lingkungan tersebut dapat mengalami ekspansi atau kontraksi termal sebagai respon rangsangan termal. Ketidakcocokan ekspansi dan kontraksi termal antara restorasi dan struktur gigi memiliki efek yang kurang baik pada margin restorasi dan akhirnya menyebabkan kebocoran mikro (*microleakage*). Kontraksi dan ekspansi yang terjadi pada bahan restorasi menyebabkan adanya *gap* antara struktur gigi dan bahan restorasi, sehingga memungkinkan cairan dan bakteri dalam rongga mulut merembes ke dalam celah restorasi (Christiono, 2011; Hatrick & Eakle, 2016).

Bahan *sealant* RMGIC memiliki sifat absorpsi yang lebih besar dibandingkan Resin Bis-GMA (Cefaly *et al.*, 2006). Tingkat absorpsi RMGIC dipengaruhi oleh *poly-hydroxyethyl methacrylate* yang bersifat hidrofilik, sehingga akan meningkatkan absorpsi air, plastisitas, dan ekspansi higroskopis (Beriat & Nalbant, 2009). Absorpsi air akan mempengaruhi sifat mekanis dan menurunkan *sealing ability* dari bahan berbasis resin. Penurunan *sealing ability* akan menyebabkan perlekatan antara bahan *sealant* dengan struktur gigi menjadi lemah (Alain *et al.*, 2008).

Bahan *fissure sealant* dapat diklasifikasikan menjadi 2 berdasarkan *filler* yaitu *filled* dan *unfilled sealant*. *Resin sealant* tanpa *filler* (*unfilled*) memiliki viskositas yang lebih rendah sehingga memiliki daya alir yang lebih baik dan mampu berpenetrasi ke dalam *pit* dan *fissure* yang dalam dan sempit. *Resin sealant* dengan *filler* (*filled*) memiliki viskositas yang lebih tinggi, sehingga daya alir lebih rendah bila dibandingkan dengan *resin sealant* tanpa *filler* (*unfilled*), selain itu kemampuan penetrasi *sealant filled* ke dalam *pit* dan *fissure* yang dalam lebih rendah sehingga memungkinkan terbentuknya *microleakage* atau celah antara bahan *sealant* dengan gigi (Pushpalatha *et al.*, 2014).

RMGIC *sealant* (Helioseal F) mengandung *filler*, sedangkan resin bis-GMA *sealant* (Helioseal) tidak mengandung *filler*. Jumlah *filler* yang

terkandung dalam bahan restorasi dapat mempengaruhi sifat-sifat yang dimiliki oleh bahan tersebut. Semakin banyak jumlah *filler* yang terkandung dalam bahan tumpatan maupun *fissure sealant* akan meningkatkan kekakuan (*stiffness*) dari bahan restorasi tersebut. Tingkat kekakuan (*stiffness*) yang besar menyebabkan terjadinya *shrinkage stress* yang besar pula. Adanya *shrinkage stress* ini akan meningkatkan terjadinya *microleakage* pada bahan tumpatan maupun *sealant* (Alain *et al.*, 2008; Rajkumar *et al.*, n.d.).

Matriks Resin Bis-GMA, urethan dimetakrilat (UEDMA), dan trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) adalah dimetakrilat yang umum digunakan dalam komposit gigi. Monomer dengan berat molekul tinggi, khususnya Bis-GMA amatlah kental pada temperatur ruang. Pengencer dapat berupa monomer metakrilat atau monomer dimetakrilat. Penambahan TEGDMA atau dimetakrilat dengan berat molekul rendah akan meningkatkan pengkerutan polimerisasi (*polymerization shrinkage*) (Anusavice *et al.*, 2014). Bahan RMGIC yang digunakan dalam penelitian ini mengandung bis-GMA sebanyak 11.8 dan TEGDMA sebanyak 23.4 yang menunjukkan bahwa kandungan TEGDMA lebih banyak dibandingkan dengan Bis-GMA. Komposisi TEGDMA yang lebih banyak menyebabkan *microleakage* pada RMGIC *sealant* dalam penelitian ini lebih besar. Bahan Resin Bis-GMA *sealant* (halioseal) yang digunakan dalam penelitian mengandung Bis-GMA sebanyak 58.3 dan TEGDMA sebanyak 38.1 yang menunjukkan bahwa kandungan TEGDMA lebih sedikit dibandingkan dengan Bis-GMA. Komposisi TEGDMA yang lebih sedikit ini menunjukkan *microleakage* yang lebih kecil pada Resin Bis-GMA *sealant*.

Tingkat absorpsi air dan kelarutan mempengaruhi terbentuknya *microleakage* (kebocoran tepi) pada bahan tumpatan. Tingkat absorpsi air dan kelarutan yang rendah akan menghasilkan *marginal seal* yang baik pada bahan tumpatan (Han *et al.*, 2015). RMGIC *sealant* (helioseal F) dalam penelitian ini memiliki tingkat kelarutan sebesar 4.4 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$, sedangkan Resin Bis-GMA *sealant* (helioseal) dalam penelitian ini memiliki tingkat kelarutan sebesar 3.4 $\mu\text{g}/\text{mm}^3$. Hal tersebut menunjukkan bahwa tingkat kelarutan RMGIC *sealant* lebih besar dibandingkan dengan Resin Bis-GMA *sealant* sehingga *microleakage* pada RMGIC *sealant* lebih besar dibandingkan dengan Resin Bis-GMA.

Kekuatan fleksural (*flexural strength*) mempengaruhi kekuatan tepi (*marginally strong*)



yang dihasilkan oleh bahan tumpatan. Kekuatan fleksural yang tinggi pada bahan tumpatan akan menghasilkan kekuatan tepi yang baik sedangkan kekuatan fleksural yang rendah akan menurunkan kemampuan bahan tumpatan untuk menghasilkan kekuatan tepi yang baik (Parveen *et al.*, 2012). RMGIC *sealant* (helioseal F) yang digunakan dalam penelitian ini memiliki kekuatan fleksural (*flexural strength*) sebesar 77 Mpa, sedangkan Resin Bis-GMA *sealant* (helioseal) memiliki kekuatan fleksural sebesar 88 Mpa. Hal tersebut menunjukkan bahwa kekuatan fleksural RMGIC *sealant* lebih rendah dibandingkan dengan Resin Bis-GMA *sealant*. Kekuatan fleksural RMGIC *sealant* yang lebih rendah dibandingkan dengan Resin Bis-GMA menunjukkan bahwa RMGIC *sealant* memiliki kekuatan tepi (*marginally strong*) yang lebih rendah dibandingkan Resin Bis-GMA.

Microleakage pada bahan tumpatan maupun *sealant* dipengaruhi oleh *stress* mekanik (*mechanical stress*). Penelitian Parveen (2012) menunjukkan bahwa adanya perbedaan nilai *microleakage* yang besar antara sebelum dan sesudah aplikasi *stress* mekanik pada tumpatan RMGIC dan resin komposit. Semakin besar *stress* mekanik pada bahan tumpatan, maka semakin besar pula *microleakage* yang terbentuk. *Microleakage* pada RMGIC lebih besar dibanding resin komposit setelah aplikasi *stress* mekanik (Parveen *et al.*, 2012).

Enameloplasty adalah prosedur mengurangi atau menghilangkan sedikit jaringan enamel. Beberapa jurnal menyebutkan bahwa prosedur *enameloplasty* memungkinkan adanya penetrasi

bahan *sealant* yang lebih dalam. Bagaimanapun efektivitas prosedur *enameloplasty* masih menjadi perdebatan dimana beberapa peneliti menyebutkan bahwa prosedur *enameloplasty* dapat mengurangi terbentuknya *microleakage* (Topaloglu & Alpoz, 2010).

SIMPULAN

Penelitian yang berjudul Perbandingan Resin Bis-GMA dan RMGIC *Fissure Sealant* pada Gigi Premolar Pasca Ekstraksi terhadap Timbulnya *Microleakage* pada Perubahan Suhu Rongga Mulut didapatkan hasil penelitian bahwa *microleakage* pada Resin Bis-GMA lebih kecil dibanding RMGIC karena dipengaruhi oleh:

1. Bahan RMGIC *sealant* memiliki sifat absorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan Resin Bis-GMA.
2. Penambahan TEGDMA atau dimetakrilat dengan berat molekul rendah meningkatkan pengerutan polimerisasi (*polymerization shrinkage*). Rasio TEGDMA pada RMGIC lebih besar dibanding Resin Bis-GMA.
3. Kelarutan yang tinggi akan menurunkan kemampuan bahan tumpatan untuk menghasilkan *marginal seal* yang baik. Tingkat kelarutan RMGIC lebih besar dibanding Resin Bis-GMA.

SARAN

Perlu penelitian lebih lanjut mengenai komposisi bahan RMGIC *sealant* yang dapat mempengaruhi terjadinya *microleakage* (kebocoran tepi), *flexural strength*, dan *compressive strength*.

DAFTAR PUSTAKA

- Alain, D., Dds, G. & Mortier, E., 2008. *Microleakage and Polymerization Shrinkage of Various Polymer Restorative Materials.*, hal.125–133.
- Ansari, G., Eslami, B. & Oloomi, K., 2004. *Microleakage Assessment of Pit and Fissure Sealant With and Without the Use of Pumice Prophylaxis.* *International Journal of Paediatric Dentistry*, 14, hal.272–278.
- Anusavice, K.J., Shen, C. & Rawls, H.R., 2014. *Phillips' Science of Dental Material* 12 ed., China: Elsevier Saunders.
- Beriat, N.C. & Nalbant, D., 2009. *Water Absorption and HEMA Release of Resin-Modified Glass-Ionomers.* *European Journal of Dentistry*, 3.
- Cefaly, D.F.G. et al., 2006. *Water Sorption of Resin-Modified Glass Ionomer Cements Photoactivated with LED.* *Braz Oral Res*, 20(4), hal.342.
- Christiono, S., 2011. *Efektivitas Resin Bis-GMA sebagai Bahan Fissure Sealant pada Perubahan Suhu dalam Mengurangi Kebocoran Tepi.* *UNISSULA*, hal.1–9.
- Combe, E., Burke, F.J.T. & Bernard, D.W., 2013. *Dental Biomaterials*, US: Springer.
- Dhurohmah, Mujayanto, R. & Chumaeroh, S., 2014. *Pengaruh Waktu Polishing dan Asam Sitrat terhadap Microleakage pada Tumpatan Resin Komposit Nanofiller Aktivasi Ligth Emitting Diode-In Vitro.* *ODONTO Dental Journal*, 1(1), hal.11–15.
- Fernandes, K.S. et al., 2012. *A Comparison Between Three Different Pit and Fissure Sealant with Regard to Marginal Integrity.* *Journal of*



- Conservative Dentistry*, 15(2), hal.146–150.
- Fisher, K., 2011. Halioseal Scientific Documentation. *Ivoclar Ivodent*, hal.1–27.
- Han, G. et al., 2015. Viscosity , Micro-Leakage , Water Solubility and Absorption in a Resin-based Temporary Filling Material. , 8(October).
- Hatrick, C.D. & Eakle, W.S., 2016. *Dental Matantsterials: Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienist* 3 ed., United States of America: Elsevier.
- Kantovitz, K.R. et al., 2006. Inhibition of Mineral Loss at the Enamel/Sealant Interface of Fissures Sealed with Fluoride- and Non-Fluoride Containing Dental Material In Vitro. *Acta Odontol Scand*, 64(6).
- Kathai, S. et al., 2017. Comparative Evaluation of Microleakage of Zirconomer, Amalgomer CR, and Conventional Glass Ionomer (Type II) as Restorative Cements in Primary Teeth: An in vitro Study. *International Journal of Oral Care and Research*, 5(3), hal.1–7.
- Kouzima, E., Smirnov, T. & Pazdnikova, N., 2009. A One-Year Clinical Study of the Efficacy of a Pit-and-Fissure Sealant Containing Bioactive Glass. *OHDMBSC*, 8(1), hal.1–6.
- Lopes, M.B. et al., 2012. Evaluation of the Coefficient of Thermal Expansion of Human and Bovine Dentine byThermomechanical Analysis. *Braz Dent J*, 23(1), hal.3–7.
- Mahyudin, F. & Hermawan, H., 2016. *Biomaterials and Medical Devices A Perspective from an Emerging Country*, Quebec: Springer.
- McCabe, J.F. & Walls, A.W., 2008. *Applied Dental Material* 9 ed., Oxford: Blackwell Publishing Ltd.
- Mukuan, T., Abidjulu, J. & Wicaksono, D.A., 2013. Gambaran Kebocoran Tepi Tumpatan Pasca Restorasi Resin Komposit pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi Angkatan 2005-2007. *Jurnal e-Gigi (eG)*, 1(2), hal.115–120.
- Parveen, N. et al., 2012. Original Article THE EFFECTS OF MECHANICAL STRESSES ON THE COMPARATIVE MICROLEAKAGE OF TWO DIFFERENT RESTORATIVE MATERIALS. , 3(1).
- Pushpalatha, H.M. et al., 2014. Comparative Evaluation of Shear Bond Strength of Different Pit and Fissure Sealants in Primaray and Permanent Teeth - An In- Vitro Study. *Journal of International Oral Health*, 6(2), hal.84–89.
- Rajkumar, B. et al., Comparative evaluation of microleakage of three recent resin based core materials : An in vitro study.
- Rekha, Cv., Varma, B. & Jayanthi, 2012. Comparative evaluation of tensile bond strength and microleakage of conventional glass ionomer cement, resin modified glass ionomer cement and compomer: An in vitro study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 3(4), hal.282. Available at: <http://www.contempclindent.org/text.asp?2012/3/3/282/103619>.
- Sakaguchi, R.L. & Powers, J.M., 2012. *Craig's Restorative Dental Materials* 13 ed., United States: Elsevier Mosby.
- Selecman, J.B., Owens, B.M. & Johnson, W.W., 2007. Effect of Preparation Technique, Fissure Morphology, and Material Characteristic on the In Vitro Margin Permeability and Penetrability of Pit and Fissure Sealant. *Pediatric Dentistry*, 29(4), hal.308–314.
- Sosrosoedirdjo, B.I., 2004. Glass-Ionomer Modifikasi Resin. *JDI*, 11(1), hal.44–47.
- Topaloglu, A. & Alpoz, A.R., 2010. Effect of Saliva Contamination on Microleakage of Three Different Pit and Fissure Sealants. *European Journal of Pediatric Dentistry*, 11(2), hal.93–96.
- Veiga, N.J. et al., 2014. Fissure Sealants: A Review of their Importance in Preventive Dentistry. *OHDM*, 13(4), hal.987–993.



Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan *Trichophyton* sp.

Utilization of Red Beans (Phaseolus vulgaris L.) as Alternative Media on Growth Trichophyton sp.

Dewi Yuniliani, Wildiani Wilson, Joko Teguh Isworo
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
dewiyuni89@gmail.com

Abstrak

Media yang paling sering digunakan untuk kultur jamur salah satunya adalah *Sabouraud Glukosa Agar*. Kacang merah dapat dijadikan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur karena mengandung karbohidrat 56,2 gram/% dan protein 22,1 gram/%. Tujuan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan *Trichophyton* sp. pada media alternatif kacang merah. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen dengan variasi konsentrasi kacang merah 5%b/v, 10%b/v, 15%b/v, penanaman jamur menggunakan metode *single dot* dan pengulangan sebanyak sembilan kali. Hasil rata-rata diameter pertumbuhan koloni jamur *Trichophyton* sp. pada media alternatif kacang merah dengan konsentrasi 5% sebesar 23,8 mm, konsentrasi 10% sebesar 26,2 mm, konsentrasi 15% sebesar 28,7 mm, dan SGA sebagai kontrol sebesar 32,6 mm. Uji ANOVA terdapat perbedaan signifikan antara diameter koloni pertumbuhan *Trichophyton* sp. terhadap variasi konsentrasi media alternatif kacang merah yang dilanjutkan uji *Post-Hoc Tukey*. Hasil uji tersebut menunjukkan perbedaan pada kelompok data konsentrasi 5% dengan konsentrasi 15%.

Kata kunci: Kacang Merah, Media Alternatif dan *Trichophyton* sp.

Abstract

The most commonly media for fungal cultures is *Sabouraud Glukose Agar*. Red beans can be used as an alternative medium for growth of fungi because it contains 56,2 grams/% carbohydrates and 22,1 grams/% protein. This research aims to determine the fungal *Trichophyton* sp. growth on red alternative media. The method of the research is experimental with variation concentration 5%b/v, 10%b/v, 15%b/v, inoculation fungi with *single dot* method and repetitions nine times. The average growth diameter of *Trichophyton* sp. colonies on red bean alternative medium with concentration of 5% is 23,8 mm, 10% concentration is 26,2 mm, 15% concentration is 28,7 mm, and SGA as a control is 32,6 mm. ANOVA test there is significant difference between diameter of *Trichophyton* sp. colony to variation of red medium alternative media concentration followed by *Post-Hoc Tukey*. The test results show the difference in the concentration data group 5% with the concentration of 15%.

Keywords: Red Beans, Alternative Media end *Trichophyton* sp.

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki iklim tropis dan sangat memungkinkan perkembangan penyakit infeksi yang disebabkan oleh jamur (Hayati, 2014). Penyakit infeksi kulit oleh jamur merupakan masalah utama kesehatan di Indonesia, salah satunya adalah infeksi jamur golongan dermatofita yang disebut sebagai dermatofitosis (kurap). Dermatofitosis merupakan infeksi jamur yang mencerna jaringan keratin termasuk stratum korneum dari epidermis, rambut, kuku sela jari kaki sampai telapak kaki, dengan spesies yang paling sering diisolasi yakni *Trichophyton* sp.

Jamur *Trichophyton* sp. dapat didiagnosa dengan pemeriksaan secara klinis, namun untuk memperkuat diagnosa tersebut perlu dilakukan pemeriksaan secara kultur dan mikroskopis sehingga dapat ditentukan jenis jamur penyebabnya. Kultur jamur *Trichophyton*



sp. umumnya menggunakan teknik isolasi pada media pertumbuhan. Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA (Potato Dextrose Agar) atau SGA (Sabouraud Glukosa Agar) yang memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C (Aini, 2015). Mengingat media PDA dan SGA telah tersedia dalam bentuk instan atau sediaan siap pakai (ready for use) yang dibuat oleh pabrik-pabrik atau perusahaan tertentu, dan hanya dapat diperoleh pada tempat tertentu, sehingga mendorong peneliti untuk menemukan media alternatif dengan sumber karbohidrat dan protein yang berasal dari kacang-kacangan, umbi-umbian maupun tanaman lainnya.

Berdasarkan penelitian Aini (2015) umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut dapat digunakan sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Media pati singkong sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Aspergillus niger* (Kwoseh et al., 2012). Selain itu Rahmat (2015) juga berhasil memanfaatkan limbah air cucian beras sebagai media alternatif untuk pertumbuhan jamur *Trichophyton mentagrophytes*. Media kacang hijau dan kacang kedelai hitam dimanfaatkan Ravimannan et al., (2014) sebagai media alternatif untuk pertumbuhan mikroorganisme.

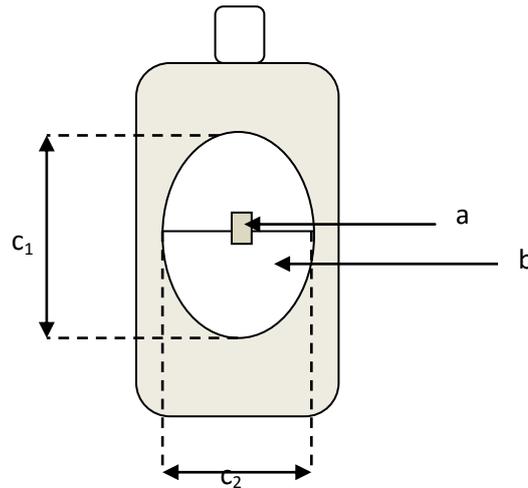
Kacang merah merupakan tanaman kacang-kacangan yang sejak dulu dikenal masyarakat sebagai bahan makanan, kacang merah mempunyai sumber karbon dan protein yang kompleks dibanding dengan media lain. Kacang merah mempunyai kandungan gizi seperti karbohidrat, protein, mineral dan vitamin B yang merupakan faktor penting untuk pertumbuhan jamur. Menurut Ningrum et al., (2013), dalam 100 gram/% kacang merah mengandung energi 314 kkal/%, protein 22,1 gr/%, lemak 1,1 gr/%, karbohidrat 56, 2 gr/%, kalsium 502 mg/%, fosfor 429 mg/%, zat besi 10,3 mg/%, vitamin B1 0,4 mg/%, dan serat pangan 4 gr/%. Selain itu, kacang merah juga memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik dan berpotensi sebagai media alternatif pertumbuhan jamur, kacang merah sangat mudah ditemukan dilingkungan masyarakat khususnya pedesaan yang rata-rata penduduknya sebagai petani, sehingga akan sangat menguntungkan apabila kacang merah dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif pengganti SGA (Sabouraud Glukosa Agar).

Hal ini didukung dengan uji pendahuluan oleh peneliti terhadap media kacang merah konsentrasi 10% kemudian dilakukan penanaman jamur *Trichophyton sp.* yang diinkubasi pada suhu ruang selama 1 minggu didapatkan pertumbuhan dengan rata-rata diameter koloni 33 mm, sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pemanfaatan kacang merah sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton sp.* dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, dan 15% untuk menentukan efektifitas konsentrasi.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Sampel yang digunakan adalah biji kacang merah (*Phaseolus vulgaris L.*) dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15%, dan pengulangan sebanyak sembilan kali. Jamur uji yang digunakan adalah *Trichophyton sp.* Data numerik yang diperoleh dianalisis dengan uji One Way Anova dilanjutkan uji Post-Hoc Tukey. Metode penanaman jamur yang digunakan adalah *Single dot*. Diinkubasi pada suhu ruang (25-30°C) selama 1 minggu, diukur diameter pertumbuhan jamur pada media alternatif kacang merah dan media SGA sebagai kontrol dengan rumus rata-rata diameter koloni menurut Handiyanto et al., (2013) seperti pada Gambar 1

Gambar 1:
Cara mengukur diameter



HASIL DAN PEMBAHASAN

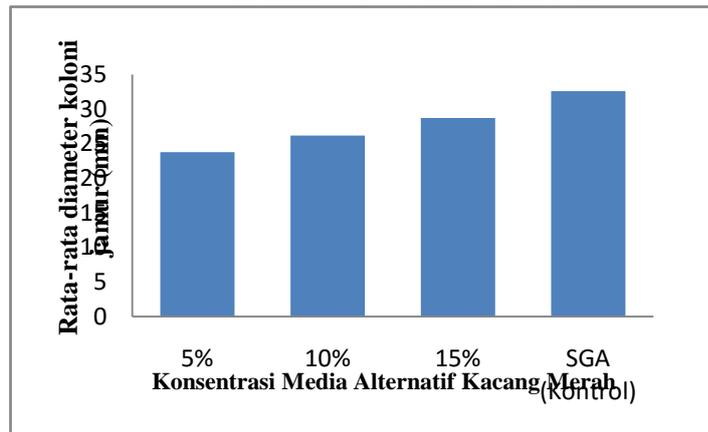
Data hasil pengukuran diameter koloni jamur *Trichophyton* sp pada media alternatif kacang merah dan media SGA sebagai kontrol selama 1 minggu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Rata-rata diameter koloni

Pengulangan Sampel	Diameter koloni <i>Trichophyton</i> sp. pada media alternatif kacang merah dalam satuan milimeter (mm)			Kontrol (mm)
	5%	10%	15%	SGA
1	24,5	30,5	24,0	34,0
2	23,0	24,0	32,5	32,5
3	22,0	26,0	29,0	23,5
4	24,5	27,5	29,0	31,5
5	21,0	23,5	31,0	39,5
6	23,5	24,0	26,0	32,5
7	27,0	26,5	28,5	30,5
8	24,5	21,0	28,0	29,0
9	24,0	32,5	30,0	40,0
Rata-rata diameter koloni	23,8	26,2	28,7	32,6

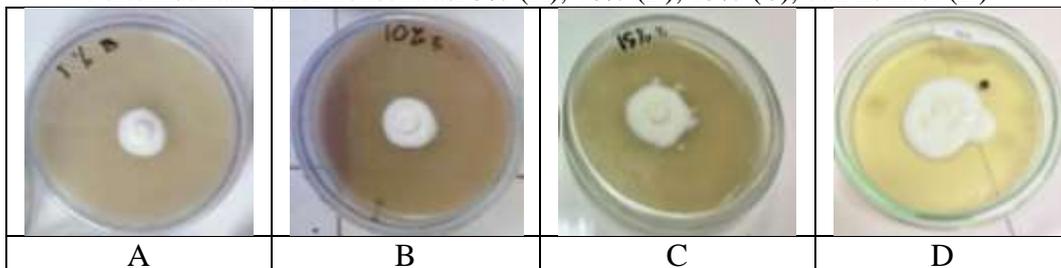
Tabel 1 menunjukkan bahwa media alternatif kacang merah dapat mendukung pertumbuhan jamur *Trichophyton* sp. yang ditandai dengan terbentuknya koloni jamur. Diameter koloni yang terbentuk semakin besar sesuai dengan peningkatan konsentrasi kacang merah yang digunakan. Konsentrasi 15% merupakan konsentrasi yang baik untuk pertumbuhan *Trichophyton* sp. dimana rata-rata diameter pertumbuhan koloni hampir mendekati rata-rata diameter koloni pada media kontrol. Rata-rata diameter koloni jamur disajikan dalam bentuk grafik sesuai Gambar 2.

Gambar 2:
Grafik rata-rata diameter koloni



Gambar hasil Pertumbuhan koloni jamur pada media alternatif kacang merah dengan variasi konsentrasi 5%, 10%, 15% dan media SGA sebagai kontrol seperti pada Gambar 3.

Gambar 3:
Pertumbuhan Jamur konsentrasi 5% (A), 10% (B), 15% (C), dan kontrol (D)



Pertumbuhan dan perkembangan jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti intensitas cahaya, suhu, pH, media tanam, dan kelembaban lingkungan (Ayu, 2016). Media alternatif kacang merah dapat mendukung pertumbuhan jamur karena kacang merah mengandung karbohidrat sebanyak 56,2 gram dan protein 22,1 gram (Ningrum et al., 2013). Kandungan tersebut dimanfaatkan oleh jamur sebagai nutrisi untuk tumbuh dan berkembang. Jamur memperoleh makanan dalam bentuk komponen sederhana salah satunya karbohidrat dan protein (Hartini, 2012). Karbohidrat disimpan dalam bentuk kitin dan glikogen. Kitin merupakan unsur utama dinding sel jamur. Karbohidrat dan derivatnya merupakan substrat utama untuk metabolisme karbon. Jamur memiliki kemampuan menguraikan protein dilingkungannya dan menggunakannya sebagai sumber nitrogen dan faktor-faktor lingkungan yang sesuai untuk tumbuh dan berkembang (Nuryati dan Huwaina, 2015).

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata diameter konsentrasi 5% lebih kecil dibandingkan dengan konsentrasi 10% dan 15%, kemungkinan karena kandungan karbohidrat dan protein pada media alternatif kacang merah konsentrasi 5% lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi 10% dan 15%, sehingga jamur *Trichophyton sp.* kurang mendapatkan nutrisi dan mengakibatkan lambatnya pertumbuhan. Pada konsentrasi 10% dan 15% mengalami peningkatan diameter yang semakin besar sesuai dengan peningkatan konsentrasi kacang merah yang digunakan. Hal ini sesuai dengan penelitian Handiyanto et al., (2013), bahwa perbedaan konsentrasi cucian air beras memberikan perbedaan pengaruh terhadap pertumbuhan jamur karena diasumsikan terdapat perbedaan nutrisi yang terkandung pada masing-masing konsentrasi cucian air beras, sehingga diameter pertumbuhan jamur yang



tumbuh pada media alternatif kacang merah berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi yang dibuat.

Pertumbuhan jamur yang baik adalah pada konsentrasi 15% dimana pertumbuhannya hampir mendekati media kontrol, karena pada konsentrasi tersebut kandungan karbohidrat dan protein pada media lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 5% dan 10%. Penggunaan konsentrasi kacang merah yang lebih tinggi dari konsentrasi 15% kemungkinan diperoleh diameter koloni yang hampir sama dengan media kontrol. Kandungan nutrisi yang semakin meningkat akan mempengaruhi kinerja enzim untuk lebih cepat aktif dalam mendegradasi senyawa-senyawa yang terkandung dalam media (Mufarrihah, 2009), sehingga jamur dapat tumbuh dengan baik. Hal ini juga sesuai dengan penelitian Nuryati dan Huwaina (2015) bahwa semakin tinggi konsentrasi kacang kedelai maka semakin banyak jumlah koloni *Candida albicans* yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tertinggi kandungan karbohidrat dan protein pada media lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi terendah.

Media SGA menunjukkan hasil terbaik dilihat dari ukuran diameter koloni yang lebih besar dibandingkan dengan media alternatif kacang merah. Hal ini disebabkan karena nutrisi pada kacang merah lebih sedikit dibandingkan dengan nutrisi pada media SGA. Menurut Getas et al., (2014), gula yang mempengaruhi pertumbuhan jamur adalah glukosa. Glukosa merupakan salah satu jenis monosakarida yang menjadi sumber energi dan sebagai media pertumbuhan jamur dalam sistem metabolisme. Monosakarida merupakan gula sederhana penyusun karbohidrat yang tidak dapat diuraikan secara hidrolisis. Bentuk alami (D-glukosa) dapat disebut juga dengan dekstrosa. Glukosa berperan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan jamur. Media SGA mengandung glukosa sebanyak 4% (Ningrum et al., 2013), sedangkan pada media kacang merah hanya mengandung glukosa sebanyak 1,6% (Marsono, 2002). Kandungan nutrisi tersebut dapat menyebabkan jamur *Trichophyton sp.* tumbuh pada media alternatif kacang merah meskipun ukuran diameter koloninya lebih kecil dari koloni yang dihasilkan oleh media kontrol.

Pertumbuhan jamur pada penelitian ini menghasilkan diameter yang lebih kecil dibandingkan pada uji pendahuluan. Hal ini dimungkinkan karena pengaruh biakan sub kultur jamur menggunakan spora jamur yang sudah lama dan mengering. Berdasarkan Raharjo et al., (2007) isolasi dengan kultur spora pada prinsipnya adalah isolasi dari spora jamur yang fertil (subur), biakan murni jamur yang disimpan dalam media agar dalam jangka waktu yang lama menyebabkan media menjadi kering sehingga miselium jamur juga kering dan mati. Selain itu, pertumbuhan jamur dipengaruhi oleh faktor lingkungan salah satunya adalah pH (Chazali dan Pertiwi, 2010). Penggunaan pH 5-6 pada media alternatif kacang merah pada penelitian ini kemungkinan kurang baik untuk pertumbuhan jamur sehingga jamur tumbuh lebih lambat. Jamur akan tumbuh pada pH optimal tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah dipertegas oleh Gabriel 2004 dalam Merisya et al., (2014) yang menyatakan bahwa miselium jamur dapat tumbuh dan bertahan pada keasaman 3-7,5 dan pada keasaman dibawah itu miselium jamur tumbuh lebih lambat. Menurut penelitian Merisya et al., (2014) miselium jamur tumbuh pada pH optimal yaitu pH 4.

KESIMPULAN

Media alternatif kacang merah dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti SGA yaitu pada konsentrasi 15% dimana pada konsentrasi tersebut diameter koloninya hampir sama dengan media kontrol, namun tidak sebaik media Sabouraud Glukose Agar (SGA). Uji ANOVA terdapat perbedaan diameter pertumbuhan koloni *Trichophyton sp.* terhadap variasi konsentrasi media alternatif kacang merah kemudian dilanjutkan uji Post-Hoc Tukey untuk mengetahui perbedaan data antar kelompok. Hasil uji tersebut menunjukkan perbedaan pada kelompok data konsentrasi 5% dengan konsentrasi 15%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aini, N., 2015. Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat Yang Berbeda
(Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Ayu P. 2016. Budidaya Jamur Tiram. 1st ed. Bandung: Putra Danayu Publisher.
- Chazali, S dan Pertiwi, P. S. 2010. Usaha Jamur Tiram Skala Rumah Tangga. Jakarta: Penebar Swadaya
- Getas, I. W., Wiadnya, I. B. R., & Waguriani, L. A. 2014. Pengaruh Penambahan Glukosa dan Waktu Inkubasi Pada media SDA (sabaroud dextrose agar) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albican*. Media Bina Ilmiah. 8(1):51-56
- Handiyanto, S., Hastuti, U.S. and Prabaningtyas, S., 2013. Pengaruh Medium Air Cucian Beras Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Miselium Biakan Murni Jamur Tiram Putih. In Prosiding Seminar Biologi. 10(2) : 3-5
- Hartini. 2012. Pemanfaatan Batang Jagung (*Zea mays*) Sebagai Campuran Media Tanam Pada Budidaya Jamur Merang (*Volvariella volvacea*). Undergraduate tesis. Yogyakarta: UKDW.
- Hayati, I., 2014. Identifikasi Jamur *Malassezia furfur* Pada Nelayan Penderita Penyakit Kulit di RT 09 Kelurahan Malabro Kota Bengkulu. GRADIEN. 10(1): 972-975.
- Kwoseh, C.K., Asomani-Darko, M. and Adubofour, K., 2012. Cassava starch-agar blend as alternative gelling agent for mycological culture media. Bots. J. Agric. Appl. Sci. 8 (1): 8-15
- Madigan, M.T., J.M. Martinko & J. Parker. 2002. Brock Biology Of Microorganisms. 10th ed. Prentice Hall International Inc., Englewood Cliff.
- Marsono, Y., 2002. Penentuan Indeks Glikemik Kacang–Kacangan, Faktor Detrminan, dan Efek Hipoglisemiknya (KTI). Yogyakarta: UGM.
- Meriysa, N., Nurmiati., Periadnadi. 2014. Pengaruh Pengasaman Air Kelapa dan Air Beras Sebagai Alternatif Pelapukan Media Terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Kelabu. J. Bio. UA. 3(3): 244-248.
- Mufarrihah, L. 2009. Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Ampas Tahu Pada Media Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*). Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN): Malang.
- Ningrum, N. R., Widhorini., dan Yuliani. 2013. Analisa Pertumbuhan Jamur *Aspergillus fumigatus* Dalam Media Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L). STIKes Jenderal Achmad Yani.
- Nuryati, A dan Huwaina, A. D. 2015. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Kacang Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Teknologi Laboratorium. 5(1): 1-4
- Raharjo, B., Supriyadi, A., Agustina, D.K. 2007. Pelarutan Fosfat Anorganik oleh Kultur Campur Jamur Pelarut Fosfat Secara Invitro. Jurnal Sains & Matematika (JSM). 15(2): 45-54.
- Rahmat, R. P. 2015 Pemanfaatan Air Cucian Beras Sebagai Media Alternatif Pertumbuhan Jamur *Trichophyton mentagrophytes*. Skripsi. Politeknik Kesehatan Bandung.
- Ravimannan, N., Arulanantham, R., Pathmanathan, S. and Niranjana, K., 2014. Alternative culture media for fungal growth using different formulation of protein sources. Journal of Annals of Biological Research. 5(1): 36-39.



Evaluasi Personal Hygiene Penjaja Pangan Jajanan Anak Sekolah di Salatiga

Personal Hygiene Evaluation for Street Food Seller at School in Salatiga

Yosia Agung Kurniawan¹, Theresia Pratiwi Elingsetyo Sanubari², Dhanang Puspita³

¹Gizi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga

^{2,3}Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Kristen Satya Wacana Salatiga
472013026@student.uksw.edu, pratiwi.elingsetyo@staff.uksw.edu, dhanangpuspita@staff.uksw.edu

Abstrak

Penjaja pangan jajanan anak sekolah sering dijumpai di Indonesia namun tidak umum dijumpai di negara-negara lainnya karena hampir seluruh sekolah memiliki kantin. Di Indonesia, beragam jenis PJAS dijual dengan bebas dan diberi ruang untuk menjual jajanan di lingkungan sekolah. Semakin beragam jajanan yang dijual membuat semakin banyaknya kompetisi antar penjaja. Namun hal ini berpengaruh terhadap kualitas dan keamanan jajanan. Efek ketidaktahuan para penjaja menjadi penyebab timbulnya masalah kesehatan, terutama keracunan pada anak-anak dalam jangka pendek. Efek jangka panjangnya dapat menyebabkan kanker dan tumor di masa depan. Berdasarkan tingginya prevalensi keracunan pada anak-anak menurut data BPOM, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap *personal hygiene* PJAS dan memberikan rekomendasi yang berkaitan dengan keamanan pangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan memberikan rekomendasi *personal hygiene* PJAS di Salatiga terkait keamanan pangan jajanan di sekolah. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang didesain berdasarkan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan pada 24 - 28 September 2018 di Salatiga, Jawa Tengah. Hasil observasi menemukan lima jenis jajanan yaitu makanan goreng, panggang, rebus, minuman jadi dan olahan. Semua penjaja jajanan ditemukan tidak memenuhi standar *personal hygiene* yang baik. Solusi alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah ini adalah melibatkan peran aktif Dinas Kesehatan untuk memberikan edukasi kepada PJAS. Pihak sekolah dapat membantu mengatasi masalah ini dengan cara membuat kebijakan sekolah, penambahan kurikulum pengajaran, memberikan *reward* kepada penjaja, bekerjasama dengan orangtua dan masyarakat sekitar.

Kata kunci: keamanan pangan, makanan sehat, *personal hygiene*.

Abstract

Street food seller at school often find in Indonesia but they difficult to find in a different country because almost all school have a canteen. In Indonesia, street food seller is freely and they can have space to sell their snack in the school area. Because of similar snack they sell, it is common they have their own competition. But it will effect to quality and safety. The effect of their ignorance lead to the health problems, especially in children such as poisoning in the short term. Long-term effects can cause cancer and a tumor in the future. Based on the high prevalence of poisoning children based on BPOM data, it is need to do an evaluation and offer recommendation of the personal hygiene of street food seller relating to food security. The aim of this study was to evaluate and offer recommendation the personal hygiene of street food seller in Salatiga related to food security. The study was using design descriptive research based on a cross-sectional approach. This research conducted on 24 - 28 September 2018. The observation found five type of snack, there were fried food, baked food, boiled food, and beverage. All street food seller found was inadequate with good personal hygiene. The alternative solution of the problem are through public health department to give education to street food seller such as training process healthy food. And for school, they can help by make policy, through curriculum, give reward to street food seller, and do cooperation with parents and people.

Keywords: food safety, healthy food, personal hygiene.



PENDAHULUAN

Pangan jajanan menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO) adalah makanan dan minuman yang dipersiapkan dan dijual oleh pedagang kaki lima di jalanan dan di tempat-tempat keramaian umum lain yang langsung dimakan atau dikonsumsi tanpa pengolahan atau persiapan lebih lanjut (FAO, 2011). Populasi pangan jajanan anak sekolah (PJAS) sering dijumpai di sekolah-sekolah di Indonesia, sedangkan di negara-negara lainnya tidak umum dijumpai PJAS karena hampir seluruh sekolah memiliki fasilitas kantin di dalam sekolahnya. Di Indonesia, beragam jenis PJAS dijual dengan bebas dan diberi ruang untuk menjual jajanan di lingkungan sekolah. Banyaknya penjual yang tidak dibatasi menjadi semakin banyaknya persaingan, sehingga para penjual banyak yang kurang memperhatikan mutu, keamanan, dan kualitas jajanan yang dijual. Menurut laporan Badan POM RI, sebesar 69% responden siswa jajan di kantin dalam sekolah, 28% responden siswa mengonsumsi jajanan dari penjaja sekitar sekolah, sedangkan 3% memperoleh jajanan dari lokasi lain (BPOM, 2009). Hal tersebut menunjukkan sebagian besar anak sekolah sering mengonsumsi jajanan karena mudahnya akses untuk mendapatkan jajanan tersebut. Selain itu tidak adanya kontrol dari pihak sekolah maupun Dinas Kesehatan daerah secara rutin sehingga tingkat *personal hygiene* PJAS maupun fasilitas yang tidak memadai menjadi hal yang terabaikan.

Banyak dijumpai masalah kesehatan terkait dengan keamanan pangan yang tidak memenuhi syarat kesehatan dan berhubungan dengan *personal hygiene* para PJAS di berbagai tempat di Indonesia dalam beberapa dekade terakhir, salah satunya adalah keracunan makanan akibat jajanan yang dijual disekolah. Pada tahun 2014 terjadi penurunan PJAS yang memenuhi syarat dibandingkan tahun 2013, yaitu 76,18% dari 90% yang ditargetkan (BPOM, 2014). Data Kejadian Luar Biasa (KLB) keracunan pangan yang dihimpun oleh Direktorat Surveilans dan Penyuluhan Keamanan Pangan-BPOM RI dari Balai Besar/Balai POM di seluruh Indonesia pada tahun 2008 - 2010 menunjukkan bahwa 17,26 - 25,15% kasus terjadi di lingkungan sekolah dengan kelompok tertinggi siswa sekolah dasar (SD) (BPOM, 2010). Keracunan makanan diakibatkan karena mengonsumsi makanan yang mengandung racun yang berasal dari jamur, kerang, pestisida, susu dan bahan beracun yang terbentuk akibat pembusukan makanan dan bakteri. PJAS yang tidak memenuhi syarat dikerenakan oleh beberapa faktor yaitu kondisi makanan yang tidak higienis, alat yang digunakan untuk mengolah makanan tidak bersih, orang yang menjual atau membuatnya tidak sehat, makanan yang terkontaminasi bakteri, hingga penggunaan bahan-bahan berbahaya seperti *boraks*, *formalin*, *rhodamin B* dan *methanil yellow* (BPOM, 2014). Pengaruhnya bisa saja jangka pendek maupun panjang akibat mengonsumsi makanan yang bercampur dengan bahan tambahan pangan (BTP) ini. Pengaruh jangka pendek menimbulkan gejala-gejala umum seperti muntah, mual, pusing, diare maupun kesulitan BAB. Selain itu pengaruh jangka panjang terakumulasi pada tubuh seseorang yang mengkonsumsinya dan berakibat menyebabkan penyakit, seperti kanker maupun tumor pada organ tubuh manusia (Setiawan, 2010).

Banyaknya kasus dan efek yang ditimbulkan dari konsumsi jajanan yang tidak memenuhi syarat keamanan makanan menjadi sebuah keprihatinan tersendiri. Salah satu upaya untuk menjaga keamanan pangan adalah dengan melakukan *hygiene* sanitasi dengan benar. Menurut Depkes RI *hygiene* adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan subjeknya seperti mencuci tangan dengan air bersih serta sabun untuk melindungi kebersihan tangan, mencuci piring untuk kebersihan piring, membuang bagian makanan yang rusak untuk melindungi keutuhan makanan secara keseluruhan (Depkes, 2004). Pengertian sanitasi menurut Depkes RI adalah upaya kesehatan dengan cara memelihara dan melindungi kebersihan lingkungan subjeknya seperti menyediakan air bersih untuk mencuci tangan dan menyediakan tempat sampah agar tidak membuang sampah sembarangan (Depkes, 2004). Evaluasi PJAS juga diperlukan dalam mengatasi masalah



kesehatan yang terjadi akibat konsumsi jajanan yang tidak sehat dan memenuhi syarat agar tidak terjadi kembali kasus-kasus yang sudah terjadi sebelumnya maupun meminimalisir terjadinya masalah tersebut. Hal ini menyebabkan perlunya pengawasan lebih dari pihak sekolah untuk membuat peraturan mengenai makanan jajanan sehat dan menggiatkan kembali peran usaha kesehatan sekolah (UKS). Peraturan makanan disekolah umumnya diatur dalam kebijakan yang dibuat oleh pihak sekolah. Keamanan pangan di sekolah termasuk keamanan pangan jajanan anak sekolah (PJAS), juga menjadi lingkup yang seharusnya menjadi tanggung jawab pihak sekolah dengan kepala sekolah sebagai pimpinan pengawasan PJAS di lingkungan sekolah (Andarwulan dkk, 2009). Upaya yang penting adalah dilakukannya kontrol secara langsung dengan melakukan kerjasama antara pihak sekolah dengan Dinas Kesehatan agar membuat para murid, orangtua dan penjaja PJAS mengerti akan bahayanya dari konsumsi jajanan yang tidak memperhatikan syarat keamanan pangan. Berdasarkan permasalahan yang dijumpai dapat dilakukan edukasi kepada murid, orangtua dan PJAS untuk lebih memperhatikan keamanan jajanan yang sering dikonsumsi oleh murid-murid di sekolah.

Berbagai sekolah di Kota Salatiga rata-rata memiliki berbagai macam penjaja PJAS di lingkungan sekolah yang menjual jenis jajanan yang berbeda-beda yang sangat mudah dijumpai anak-anak, namun masih banyak yang tidak menerapkan syarat keamanan pangan dari para penjaja PJAS tersebut. Mengingat makanan jajanan yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat menyebabkan berbagai penyakit baik jangka pendek maupun jangka panjang maka perlu dilakukan evaluasi *personal hygiene* para PJAS dan memberikan rekomendasi untuk mencegah maupun mengurangi kemungkinan terjadinya berbagai penyakit pada anak-anak dikarenakan mengkonsumsi jajanan yang tidak memperhatikan pentingnya keamanan pangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi dan memberikan rekomendasi *personal hygiene* PJAS di Salatiga terkait dengan keamanan pangan jajanan di sekolah.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang didesain berdasarkan pendekatan *cross sectional*. Teknik pengambilan data yang dilakukan dengan cara observasi dengan menggunakan parameter penilaian *hygiene* dan sanitasi PJAS. Populasi dalam penelitian ini adalah pedagang jajanan di lingkungan sekolah dasar di Kota Salatiga. Penelitian dilaksanakan pada 24 – 28 September 2018 di Salatiga, Jawa Tengah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil observasi didapati lima kategori penjaja PJAS yaitu makanan goreng (batagor, kerak telur & papeda gulung, sosis goreng, bihun telur, tahu kerikil, cireng), makanan panggang (leker), makanan rebus (cilok, siomay, bakso kuah), minuman jadi (minuman sachet) dan minuman olahan (manisan buah). Tabel 1 memberikan hasil gambaran nilai *personal hygiene* penjaja berdasarkan jenis jajanannya.

Tabel 1. Gambaran *Personal Hygiene* Penjaja PJAS Berdasarkan Jenis Jajanan Kategori Penjaja

No	Standar <i>Personal Hygiene</i>	Makanan goreng						Makanan panggang			Makanan rebus			Minuman jadi	Minuman olahan
		Batagor	Kerak telur & papeda gulung	Sosis goreng	Bihun telur	Tahu kerikil	Cireng	Leker	Cilok	Siomay	Bakso kuah	Minuman sachet	Manisan buah		
1	Pakaian bersih	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Memakai celemek	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
3	Memakai tutup kepala	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓
4	Kuku bersih dan pendek	✗	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✗	✗
5	Rambut bersih	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6	Memakai alat bantu/alas tangan	✓	✗	✗	✗	✓	✓	✗	✓	✓	✗	✓	✗	✓	✓
7	Tidak mengobrol	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓
8	Tidak Merokok	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Tidak menggaruk badan	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓
10	Tidak batuk/bersin	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓



11	Mencuci tangan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
12	Peralatan dicuci	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
13	Peralatan bebas pencemaran	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
14	Makanan terbungkus/tertutup	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	x
15	Bungkus makanan sekali pakai	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓	x	✓
16	Ketersediaan air bersih	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
17	Ketersediaan tempat sampah	✓	✓	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Sumber: Kemenkes Nomor 942 Tahun 2003 tentang Pedoman Persyaratan Hygiene Sanitasi Makanan Jajanan

Keterangan: ✓ = Ya

x = Tidak



Evaluasi Personal Hygiene PJAS

Dari gambaran yang didapatkan para penjaja PJAS dibagi menjadi lima kategori yaitu makanan goreng, panggang, rebus, minuman jadi dan minuman olahan. Kategori makanan goreng yaitu penjaja batagor, kerak telur & papeda gulung, sosis goreng, bihun telur, tahu kerikil dan cireng. Kategori makanan panggang yaitu leker. Kategori makanan rebus adalah cilok, siomay dan bakso kuah. Sedangkan kategori minuman jadi dan olahan secara berurutan adalah minuman sachet dan manisan buah. Dari keseluruhan penjaja PJAS didapati hampir semua tidak memenuhi syarat *personal hygiene* yang baik terkait dengan keamanan pangan. Rata-rata keseluruhan penjaja tidak memakai celemek ketika berjualan, tidak memakai penutup kepala, kuku kotor, tidak memakai alat bantu/alas tangan untuk menjamah makanan, mengobrol saat menjajakan makanan dan tidak mencuci tangan setiap kali menangani makanan yang menjadi salah satu syarat bahwa penjamah makanan tidak boleh melakukan hal-hal tersebut ketika sedang menjajakan makanannya. Namun dalam kasus ini penjaja yang tidak menggunakan celemek tidak terlalu menjadi titik permasalahan utama dikarenakan kondisi yang tidak memungkinkan ketika para penjaja harus berjualan dengan memakai celemek di area terbuka. Ketidakpatuhan para penjaja dalam menjajakan jajanannya tidak sesuai dengan pedoman kebersihan perseorangan yang menyatakan bahwa penjamah makanan harus memotong dan menjaga kebersihan kuku (Arisman, 2012). Semua kegiatan pengolahan makanan harus dilakukan dengan cara terlindung dari kontak langsung dengan tubuh dan untuk melindungi pencemaran terhadap makanan digunakan celemek/apron, penutup kepala dan sepatu dapur (Aritonang, 2012). Menggunakan sarung tangan plastik ketika menyentuh makanan dan jangan mengaduk adonan dengan tangan langsung. Kontak langsung dengan makanan harus diminimalkan (Arisman, 2012).

Peralatan yang digunakan oleh PJAS juga menjadi salah satu parameter penilaian *personal hygiene* penjaja. Didapati bahwa keseluruhan penjaja tidak mencuci peralatan yang sudah dipakai dengan air bersih dan sabun maupun tidak menyimpan peralatan ditempat yang bebas pencemaran dengan cara menutupi wadah penyajian makanan tersebut. Standar yang digunakan untuk melakukan perilaku *hygiene* sanitasi yang baik adalah dengan cara menghilangkan sisa makanan dengan membilas menggunakan air bersih. Dilanjutkan dengan pembersihan, pembilasan dan pengecekan untuk memastikan bahwa permukaan alat yang digunakan sudah bersih sehingga dapat mencegah terjadinya kontaminasi mikroba dan bakteri dari alat yang digunakan untuk menyajikan makanan.

Untuk parameter pengangkutan makanan rata-rata penjaja PJAS tidak menjajakan makanannya dalam keadaan terbungkus/tertutup. Menjajakan makanan dalam keadaan terbuka dapat menyebabkan terjadinya kontaminasi baik dari debu yang berterbangan maupun asap kendaraan yang kasat mata. Kontaminasi ini menjadikan makanan yang dijual tidak memenuhi syarat untuk dikonsumsi. Perlunya menjajakan makanan yang dijual dalam keadaan terbungkus menjadi salah satu aspek evaluasi yang harus diperhatikan dengan baik oleh anak-anak maupun penjaja yang menjajakan makanannya.

Sarana penjaja yang didapati yaitu rata-rata tidak tersedianya air bersih dan tempat cuci (alat, tangan dan makanan) maupun tempat sampah untuk menampung bekas-bekas makanan dan bungkus yang digunakan. Kendala yang dialami para penjaja adalah tidak adanya akses untuk memperoleh sarana air bersih dari pihak sekolah demi menunjang keamanan pangan jajanan yang dijual tersebut. Penjaja makanan yang belum memiliki ketersediaan air bersih belum sesuai dengan peraturan Menkes RI yang menyatakan bahwa air bersih harus tersedia cukup (Menkes, 2011). Walaupun beberapa sekolah memiliki tempat sampah namun tidak dimanfaatkan dengan baik karena masih banyak sampah yang berceceran. Tempat sampah dilokasi berjualan tersebut tidak tertutup sehingga dapat menyebabkan berkumpulnya lalat, kecoa dan tikus. Ketersediaan tempat sampah juga menjadi salah satu aspek evaluasi dan tidak sesuai dengan peraturan Menkes RI yang menyatakan bahwa tempat sampah harus tertutup,



tersedia dalam jumlah yang cukup dan diletakkan sedekat mungkin dengan sumber produksi sampah (Menkes, 2011).

Solusi Untuk Penjaja PJAS

Dari hasil observasi dapat diambil kesimpulan bahwa rata-rata keseluruhan penjaja mengabaikan pentingnya *personal hygiene* sebagai salah satu parameter keamanan pangan bagi konsumennya (anak-anak). Ketidakpedulian para penjaja dirasa karena proses interaksi antar penjaja dan kebiasaan yang sudah sering dilakukan oleh masing-masing penjaja yang tidak memperhatikan standar keamanan pangan yang baik. Akibatnya adalah hampir semua penjaja tidak tahu tentang syarat umum dalam menjajakan makanannya. Solusi alternatif yang bisa dilakukan saat ini adalah pelibatan peran aktif dari Dinas Kesehatan dan bekerja sama dengan pihak sekolah dalam pemberian edukasi kepada para penjaja dengan cara memberikan pelatihan mengenai cara mengolah makanan sehat dimulai dari proses produksi sampai menjajakan langsung kepada anak-anak. Pelatihan juga tidak hanya sebatas itu namun harus memberikan edukasi lebih seperti memberikan pendidikan akan pentingnya menggunakan sarana penjaja, mencuci peralatan, penggunaan bungkus makanan yang bebas dari kontaminasi dan pemanfaatan sarana dalam berjualan. Edukasi yang diberikan secara perlahan akan membuat para penjaja lebih memerhatikan, terbuka wawasannya dan menerapkan pentingnya *personal hygiene* dalam menjajakan makanannya. Pihak sekolah dapat berperan dalam memberikan akses kepada para penjaja untuk mendapatkan sarana ketika berjualan seperti sumber air bersih maupun kotak sampah yang disediakan oleh pihak sekolah di sekitar lingkungan berjualan. Walaupun tidak bisa secara cepat terlihat hasilnya, namun sedikit demi sedikit akan berubah menjadi kebiasaan yang baik jika dari Dinas Kesehatan, pihak sekolah dan penjaja saling bekerjasama dan terkontrol secara rutin agar saling memberikan timbal balik yang baik.

Solusi Untuk Sekolah

Sekolah juga dirasa perlu untuk diberikan edukasi terlebih dahulu melalui keterlibatan peran aktif Dinas Kesehatan atau lembaga terkait agar mengerti fungsi dan kegunaan *personal hygiene* penjaja yang menjual makanan dilingkungan sekitar sekolahnya. Perlunya diberikan edukasi kepada pihak sekolah karena sekolah terlalu memberi kebebasan kepada para penjaja dan pihak sekolah tidak mengerti fungsi dari *personal hygiene* sehingga menyebabkan penjaja bebas berjualan tanpa memperdulikan standar keamanan yang baik.

Setelah sekolah mendapatkan edukasi, barulah dapat dilakukan tindakan lebih lanjut dari pihak sekolah untuk membantu mengatasi permasalahan ini. Tindakan yang perlu dilakukan pihak sekolah dapat dilakukan dengan lima cara diantaranya adalah membuat kebijakan sekolah, penambahan kurikulum pengajaran, memberikan reward kepada penjaja, bekerjasama dengan orangtua dan kerjasama dengan masyarakat setempat.

Kebijakan sekolah yaitu dapat berupa pemberian akses kepada para penjaja untuk mendapatkan sumber air bersih dan tempat sampah tertutup sebagai sarana penunjang penerapan *personal hygiene* penjaja di sekitar lingkungan sekolah. Tujuannya agar para penjaja bisa mencuci tangan maupun mencuci peralatan yang dipakai menggunakan sumber air bersih di sekolah dan membuang sisa-sisa atau bungkus makanan yang sudah tidak terpakai agar tidak tercecer dan menyebabkan lingkungan berjualan menjadi kotor dan kumuh.

Kurikulum pengajaran dapat ditambahkan tentang makanan sehat dan perilaku makan sehat pada beberapa mata pelajaran misalkan olahraga atau tematik. Materi yang bisa ditambahkan dalam topik pengajaran yaitu seperti pengetahuan tentang nutrisi pada kelompok makanan, cara-cara memilih makanan yang sehat, meningkatkan konsumsi buah dan sayuran, maupun meningkatkan pengetahuan akan perilaku makan yang sehat. Secara tidak disadari edukasi yang telah diberikan oleh Dinas Kesehatan kepada pihak sekolah melalui guru-gurunya dapat membuat para guru di sekolah lebih mengerti tentang makanan sehat sehingga



dapat menyampaikan secara jelas kepada anak-anak untuk mulai diajarkan tentang pentingnya mengkonsumsi makanan sehat.

Pihak sekolah juga dapat memberikan reward bagi penjaja yang menjual makanan sehat lebih banyak dan yang menerapkan standar *personal hygiene* secara rutin untuk dapat berjualan secara permanen di kantin sekolah. Dengan memanfaatkan fungsi UKS (usaha kesehatan sekolah) dapat dilakukan pengontrolan dan memberikan edukasi secara rutin. Misalnya UKS memberikan kebijakan untuk membelikan masker/penutup kepala untuk menunjang perubahan perilaku penjaja menjadi lebih sadar akan keamanan pangan. Penerapan cara ini secara otomatis akan membuat para penjaja saling berkompetisi untuk menjual makanan yang sehat dan aman dikonsumsi anak-anak maupun merubah perilaku *personal hygiene* penjaja menjadi lebih baik.

Kerjasama dengan orangtua perlu juga dilakukan karena orangtua memiliki peran penting dalam memandu anak-anaknya untuk mengkonsumsi makanan yang sehat, sehingga hal yang telah diajarkan oleh sekolah perlu diperkuat oleh lingkungan dirumah. Kerjasama ini penting dilakukan karena agar orangtua mampu untuk memberi pengetahuan kepada anak-anaknya tentang makanan sehat dan tidak membiasakan anak untuk jajan makanan yang tidak sehat. Misalnya dalam satu minggu sekali orangtua diwajibkan untuk membawakan bekal makanan sehat untuk anak-anaknya. Fungsinya adalah untuk membuat orangtua semakin sadar bahwa anak-anak perlu untuk diberikan makanan yang sehat demi menunjang kesehatan anak-anaknya dimasa mendatang dibandingkan hanya memberikan uang jajan untuk membeli jajanan yang belum tentu jajanan tersebut aman untuk dikonsumsi.

Kerjasama dengan masyarakat setempat juga perlu dilakukan untuk membantu mengontrol kebersihan lingkungan sekitar sekolah. Tindakan ini perlu dilakukan karena kebersihan lingkungan sekolah perlu dijaga untuk mengurangi atau menghilangkan kemungkinan terjadinya kontaminasi makanan akibat lingkungan berjualan para penjaja yang tidak bersih. Dilakukan kerjasama antara pihak sekolah dengan masyarakat di sekitar sekolah bertujuan untuk membuat masyarakat lebih peduli dengan kebersihan terlebih di lingkungan sekolah yang hampir setiap hari menjadi tempat untuk anak-anaknya beraktifitas.

KESIMPULAN

Penjaja PJAS yang didapati terdapat lima kategori penjaja yaitu penjaja makanan goreng, panggang, rebus, minuman jadi dan minuman olahan. Hasil yang didapati adalah dari keseluruhan penjaja masih belum melakukan standar *personal hygiene* penjaja yang baik. Dibuktikan dengan tidak dijumpai penerapan standar penjamah makanan yang baik seperti memakai celemek, penutup kepala maupun beberapa hal yang lainnya. Pencucian peralatan juga tidak diperhatikan dengan baik oleh para penjaja, pengangkutan makanan dan sarana yang tidak mendukung menjadi penyebab tidak adanya penerapan *personal hygiene* dari para penjaja PJAS tersebut. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah *personal hygiene* penjaja terkait dengan keamanan pangan adalah dilakukan penyuluhan/pelatihan kepada penjaja dan dikontrol secara rutin agar saling memberikan timbal balik yang baik antara penjaja PJAS, pihak sekolah dan Dinas Kesehatan. Pihak sekolah juga dapat melakukan upaya untuk mengatasi masalah ini dengan cara membuat kebijakan sekolah, penambahan kurikulum pengajaran, memberikan reward kepada penjaja, bekerjasama dengan orangtua dan kerjasama dengan masyarakat setempat sehingga dapat tercipta hubungan yang sinergis antara berbagai pihak untuk menerapkan hidup sehat pada anak-anak.

DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan *et al.* 2009. *Monitoring dan Verifikasi Profil Keamanan Pangan Jajanan Anak Sekolah (PJAS) Nasional tahun 2008*. Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAT Center-IPB).



- Arisman. 2012. *Keracunan Makanan: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Aritonang, I. 2012. *Penyelenggaraan Makanan*. Yogyakarta: Leutika.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2009. *Sistem Keamanan Pangan Terpadu Pangan Jajanan Anak Sekolah*. Vol. 1: 1-4. Bulletin Food Watch BPOM.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2010. *Data Kejadian Luar Biasa (KLB) Keracunan Pangan*. *Bulletin Keamanan Pangan*. Vol. 17 Tahun IX: 13-15.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2014. *Peraturan Kepala BPOM RI No. 4 tentang Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Pemanis*. Jakarta.
- Depkes RI. 2004. *Hygiene Sanitasi Makanan dan Minuman*. Jakarta: Ditjen PPM dan PL.
- Food and Agriculture Organization. 2011. *Selling Street and Snack Foods*. Rural Infrastructure and Agro-Industries Division Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1096/Menkes/Per/VI/2011 tentang Hygiene Sanitasi Jasad Boga*. Jakarta.
- Setiawan E. 2010. *Hati-Hati Jajan Sembarangan*. Warta Gizi dan KIA.



Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Isoflavon dan Serat dengan Keluhan Menopause pada Wanita Menopause di Kelurahan Kedungmundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang

The Relationship Between the Consumption of Isoflavon and Fiber Food Sources with Menopause Complaints Menopause Women in Kelurahan Kecamatan Tembalang Semarang City

Nabella Putri Fauzia, Agustin Syamsianah, Hapsari Sulistya Kusuma

Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

nabellapf.unimus@gmail.com ; goustin.gz@unimus.ac.id; hapsa31@yahoo.co.id

Abstrak

Menopause merupakan kondisi dimana menstruasi berhenti secara permanen karena berkurangnya produksi hormon estrogen dan progesteron sehingga menimbulkan keluhan yang disebut sindroma menopause. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan konsumsi bahan makanan sumber isoflavon dan serat dengan keluhan menopause pada wanita menopause. Penelitian ini adalah penelitian *explanatory research*. Teknik sampling yang digunakan yaitu *purposive sampling* 48 orang wanita menopause berusia 45-59 tahun yang sudah berhenti haid secara permanen minimal 1 tahun. Data keluhan menopause dikumpulkan menggunakan instrumen *menopause rating scale*, konsumsi bahan makanan sumber isoflavon dan serat diperoleh dengan instrumen *recall 24 jam* dan *FFQ*. Uji hipotesis dianalisis menggunakan Korelasi *Rank Spearman test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsumsi bahan makanan sumber isoflavon rata-rata 66.3 ± 29.2 mg per orang per hari, makanan yang sering dikonsumsi adalah tempe, tahu, buncis, kacang panjang. Konsumsi bahan makanan sumber serat rata-rata $9,77 \pm 4,94$ gram per orang per hari, makanan yang sering dikonsumsi yaitu kool, bayam, labu siam, buncis. Sebagian besar wanita menopause mengalami keluhan ringan (60,4%). Terdapat hubungan antara konsumsi bahan makan sumber isoflavon dengan keluhan menopause ($p = 0.000$). Tidak ada hubungan antara konsumsi bahan makanan sumber serat dengan keluhan menopause ($p = 0.076$).

Kata kunci: menopause, isoflavon, serat

Abstract

Menopause is a condition where menstruation stops permanently due to reduced production of the hormones estrogen and progesterone, causing menopausal complaints called menopausal syndrome. This study aims to determine the relationship of consumption of food ingredients sources of isoflavones and fiber with menopausal complaints in menopausal women. This research is an explanatory research. The sampling technique was purposive sampling technique with a population of 84 postmenopausal women there were 48 people who met the inclusion criteria, namely premenopausal women 45-59 years old and had stopped menstruating permanently at least 1 year. This study was conducted in April 2018. Data on menopause increased from the menopause rating scale scale, consumption of isoflavone foods and fiber obtained from a 24-hour recall interview and FFQ. Normality test using the Kolmogorv Smirnov test, the data is not normally distributed isoflavones ($p=0.005$), fiber ($p=0.001$), menopausal complaints ($p=0.000$) then the relationship test uses rank spearman safety test. The results of this study are the consumption of food sources of isoflavones averaging 66.32 mg per day, frequently consumed foods such as tempeh, tofu, beans, long beans. Consumption of food sources fiber sources an average of 9.77 grams per day, foods that are often consumed such as kool, spinach, chayote, beans. Postmenopausal women experience mild complaints of 29 people (60.4%). There is a relationship between consumption of food ingredients isoflavone sources with menopausal complaints ($p = 0.000$). There was no correlation between consumption of fiber-based food ingredients and menopausal complaints ($p = 0.076$).

Keywords: menopause, isoflavones, fiber



PENDAHULUAN

Menopause merupakan kondisi dimana seorang wanita tidak mengalami menstruasi selama satu tahun, diawali dengan tidak teraturnya periode menstruasi dan diikuti dengan berhentinya periode menstruasi (Soewondo, 2007). Seorang wanita sekitar usia 45 tahun akan mengalami penuaan indung telur, sehingga tidak mampu memenuhi produksi hormon estrogen. Kadar estrogen yang rendah pada wanita mengakibatkan timbulnya gejala vasomotor (DKRI, 2001).

World Health Organization tahun 2007 mengatakan terdapat 25 juta wanita di seluruh dunia diperkirakan mengalami menopause setiap tahun, dimana Asia menjadi wilayah dengan jumlah wanita bergejala awal menopause tertinggi di dunia. Pada tahun 2000 populasi wanita menopause cenderung meningkat yaitu 14% atau sekitar 30 juta orang. Pada tahun 2013 jumlah penduduk wanita yang telah menopause sebanyak 916.466 jiwa. Pada tahun 2015 penduduk wanita menopause sebanyak 1.041.614 jiwa atau sekitar 12% (Stastitik, 2015).

Estrogen mempunyai peran penting pada keluhan menopause, dimana semakin bertambahnya usia seseorang maka estrogen yang diproduksi semakin berkurang karena terjadi penurunan estrogen dan kenaikan hormon gonadotropin pada fase klimakterium yang akan menimbulkan gejala-gejala fisik maupun psikologis (Karim, 2002). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan bahan makanan sumber isoflavon dan serat dengan keluhan menopause pada wanita menopause di Kelurahan Kedungmundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang.

METODE

Jenis penelitian adalah analitik dengan desain *cross sectional*. Konsumsi bahan makanan sumber isoflavon dan serat didapat melalui wawancara *recall* 3x24 jam. Sedangkan untuk keluhan menopause didapat melalui wawancara dengan menggunakan formulir *Menopause Rating Scale*.

Penelitian ini dilaksanakan di Kelurahan Kedungmundu Kecamatan Tembalang Kota Semarang dan dilaksanakan pada bulan Februari-April 2018. Sampel pada penelitian ini adalah wanita menopause sebanyak 48 orang, diambil dengan teknik *purposive* sampling, yaitu pemilihan sampel dari populasi dilakukan atas dasar pertimbangan peneliti.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah form identitas responden, form *recall* 3x24 jam untuk konsumsi bahan makanan sumber isoflavon dan serat, *Software Nutrisurvey* untuk mengkonversikan hasil *recall* konsumsi makanan responden dan form *Menopause Rating Scale* untuk keluhan menopause.

Data dianalisis secara univariat dan bivariat. Uji hipotesis menggunakan Korelasi *Rank-Spearman test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

1. Usia Responden

Tabel 1:
Usia Responden

No	Usia (tahun)	Frekuensi	%
1	46-55	31	64.6
2	56-65	17	35.4
	Jumlah	48	100

Pada tabel 1 dapat diketahui bahwa dari 48 responden, umur responden terbanyak adalah 56 tahun yaitu 20,8%. Pengklasifikasian umur responden diatas menurut Depkes RI



2009, yaitu masa lansia awal 46-55 tahun, masa lansia akhir 56-65 tahun dan masa manula >65 tahun (Depkes RI, 2009).

2. Usia Menopause Responden

Tabel 2:
Usia Menopause Responden

No	Usia (tahun)	Frekuensi	%
1	46-50	32	66.4
2	51-55	16	33.3
	Jumlah	48	100

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa umur menopause responden terbanyak adalah 46-50 tahun yaitu 66,4%. Hal ini sesuai dengan penelitian di Indonesia, bahwa rata-rata usia menopause wanita Indonesia adalah 49 tahun (Yohanis, 2013). Penelitian lain di Kabupaten Banyumas menyatakan bahwa rata-rata usia menopause penduduk tersebut adalah 49 tahun (Rohmatika, 2012). Penelitian di Jawa Barat menyatakan rata-rata usia menopause adalah 47 tahun (Setiasih, 2003). Hal ini dikarenakan pada wanita usia 45 tahun fungsi indung telur dalam memproduksi hormon estrogen dan progesteron mulai menurun. (Pudiastuti, 2012).

3. Konsumsi Bahan Makanan Sumber Isoflavon Responden

Hasil *recall* dan FFQ asupan isoflavon dihitung secara manual dengan melihat daftar kandungan isoflavon dari USDA (*United States Departemen of Agriculture*) (*Food Safety Comission*, 2006). Menurut Gibson (2005), klasifikasi mikro nutrient dibedakan menjadi 2 yaitu, kurang jika <77 % dan cukup jika $\geq 77\%$. Rata-rata konsumsi bahan makanan sumber isoflavon responden adalah 66 ± 29 mg per hari, konsumsi isoflavon minimum 18,5 mg per hari, dan konsumsi maksimum 120 mg per hari.

Tabel 3:
Konsumsi Bahan Makanan Sumber Isoflavon Responden

Kategori Isoflavon	n	%
< 77%	17	35.4
$\geq 77\%$	31	64.6
Jumlah	48	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa sebagian besar responden 64,6% mengkonsumsi isoflavon dengan kategori cukup yaitu mengkonsumsi sebanyak $\geq 77\%$, Departemen Kesehatan menganjurkan agar wanita menopause mengkonsumsi isoflavon 80 mg per hari. Pada sebagian besar negara Asia, konsumsi isoflavon diperkirakan antara 150-200 mg/hari hal ini dibuktikan dengan kategori asupan cukup pada responden penelitian (Koswara, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui frekuensi bahan makanan sumber isoflavon yang sering dikonsumsi yaitu tempe dengan frekuensi 1x/hari sebanyak 21 responden (43,7%) 1-2 potong per hari, tahu dengan frekuensi 1x/hari sebanyak 16 responden (33,3%) 1-2 potong per hari, buncis dengan frekuensi 1x/hari sebanyak 8 responden (16,6%) 1 sendok sayur per hari, tauge dan kacang panjang dengan frekuensi 1x/hari sebanyak 7 responden (14,5%) 1 sendok sayur per hari.

4. Konsumsi Bahan Makanan Sumber Serat Responden

Hasil *recall* dan FFQ asupan serat dihitung menggunakan nutrisurvei kemudian dibandingkan dengan AKG 2013.



Menurut Gibson (2005), klasifikasi mikro nutrient dibedakan menjadi 2 yaitu, kurang jika $<77\%$ dan cukup jika $\geq 77\%$. Rata-rata konsumsi bahan makanan sumber serat responden adalah $9,77 \pm 4,94$ gram per hari, konsumsi serat minimum 4 gram per hari, dan konsumsi maksimum 23,57 gram per hari.

Tabel 4:

Konsumsi Bahan Makanan Sumber Serat Responden		
Kategori Serat	n	%
$< 77\%$	44	91.7
$\geq 77\%$	4	8.3
Jumlah	48	100

Tabel 4 menunjukkan bahwa sebagian besar responden 91.7% mengonsumsi serat dengan kategori kurang yaitu mengonsumsi sebanyak $<77\%$, hal ini dikarenakan responden mengonsumsi makanan rendah serat. Konsumsi serat harus dipenuhi sesuai kebutuhan untuk mendapatkan manfaat dari serat secara maksimal. Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) 2013, kecukupan serat untuk usia 30-49 tahun sebanyak 30 gr/hari sedangkan usia 50-64 tahun sebanyak 28 gr/hari.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui frekuensi bahan makanan sumber serat yang sering dikonsumsi makanan pokok seperti beras dengan frekuensi $>1x$ /hari sebanyak 41 responden (85,4%) $1x$ /hari sebanyak 7 responden (14,5%), kentang dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 9 responden (18,7%), roti dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 7 responden (14,5%). Sayuran yaitu seperti kool dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 11 responden (22,9%), bayam dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 10 responden (20,8%), labu siam, buncis dan kembang kool dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 8 responden (16,6%), tauge dan kacang panjang dengan frekuensi $1x$ /hari sebanyak 7 responden (14,5%). Buah seperti pepaya $1x$ /hari sebanyak 10 responden (20,8%), mangga $1x$ /hari sebanyak 9 responden (18,7%), semangka $1x$ /hari sebanyak 8 responden (16,6%), jeruk $1x$ /hari sebanyak 7 responden (14,5%), pisang, melon, dan apel $1x$ /hari sebanyak 5 responden (10,4%).

5. Keluhan Menopause Responden

Data keluhan menopause responden didapatkan dari wawancara dengan menggunakan form Menopause Rating Scale.

Tabel 5:

Keluhan Menopause Responden		
Kategori Keluhan	n	%
tidak ada	4	8.3
ringan	27	56.3
sedang	17	35.4
Jumlah	48	100

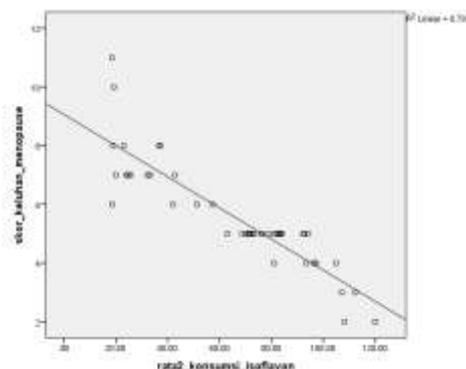
Tabel 5 menunjukkan bahwa sebagian besar responden mengalami keluhan menopause tingkat ringan dengan prosentasi 56.3%, hal ini disebabkan karena manfaat estrogen bersifat agonis atau antagonis, lemah tergantung pada faktor-faktor metabolisme, konsentrasi estrogen dan endogen, dan keadaan menopause (Baziad, 2003).

6. Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Isoflavon dengan Keluhan Menopause

Hasil uji kenormalan data menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov* didapatkan nilai p isoflavon $0,005$ dinyatakan data berdistribusi tidak normal, dan nilai p keluhan menopause



0,000 data berdistribusi tidak normal, sehingga uji hubungan menggunakan uji korelasi non parametrik *Rank Spearman*.



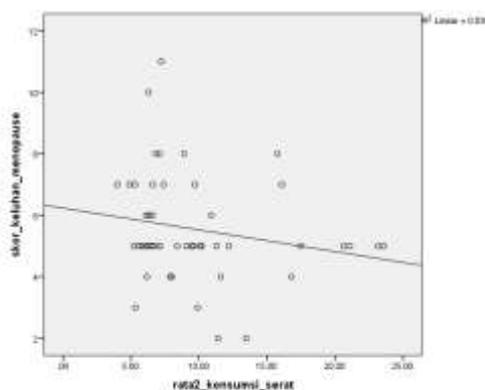
Berdasarkan uji bivariat konsumsi bahan makanan sumber isoflavan dengan keluhan menopause dengan batas toleransi $\alpha = 5\%$ (0.05) menunjukkan *p-value* $0,000 < 0,05$ dengan nilai $r = -,520$ sehingga antara konsumsi bahan makanan sumber isoflavan dengan keluhan menopause terdapat hubungan yang bermakna, karena nilai r bersifat negatif sehingga jika wanita menopause semakin banyak mengkonsumsi bahan makanan sumber isoflavan maka akan menurun keluhan menopausenya.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Mulyani, 2013 mengungkapkan bahwa wanita yang mengkonsumsi 45 gr kedelai setiap harinya 40% akan lebih jarang untuk mengalami keluhan menopause. Cheng, 2007 menyatakan bahwa isoflavan dapat menurunkan *hot flashes* pada wanita menopause, bisa dilihat dari hasil penelitian responden paling banyak memilih gejala ringan pada pernyataan badan terasa panas dan berkeringat yaitu sebanyak 28 orang (58,3%).

Isoflavan banyak terdapat dalam biji-bijian dan kacang-kacangan, yang utama adalah kedelai dan hasil olahannya. Jika tubuh mengkonsumsi isoflavan maka akan terjadi pengikatan isoflavan dengan reseptor estrogen yang menguntungkan dan akhirnya mengurangi *syptom* menopause (Lagari, 2014). Isoflavan (daidzein dan genistein) pada kedelai berbeda di berbagai Negara. Kedelai dapat diolah menjadi berbagai jenis makanan, baik makanan bentuk larutan maupun makanan berbentuk padat. Konsumsi isoflavan di Asia lebih tinggi dibandingkan dengan negara lainnya.

7. Hubungan Konsumsi Bahan Makanan Sumber Serat dengan Keluhan Menopause

Hasil uji kenormalan data menggunakan Uji *Kolmogorov-Smirnov Z* didapatkan nilai *p*-value 0,001 dinyatakan data berdistribusi tidak normal, dan nilai *p* keluhan menopause 0,000 data berdistribusi tidak normal, sehingga uji hubungan menggunakan uji korelasi non parametrik *Rank Spearman*.





Berdasarkan uji bivariat konsumsi bahan makanan sumber serat dengan keluhan menopause dengan batas toleransi $\alpha = 5\%$ (0.05) menunjukkan *p-value* $0,076 > 0,05$ dengan nilai $r = -,259$ sehingga antara konsumsi bahan makanan sumber serat dengan keluhan menopause tidak ada hubungan yang bermakna, karena nilai r bersifat negatif sehingga jika wanita menopause semakin sedikit mengkonsumsi bahan makanan sumber serat maka akan meningkat keluhan menopausenya. Tidak adanya hubungan antara konsumsi bahan makanan sumber serat dengan keluhan menopause dapat disebabkan karena kurangnya responden mengkonsumsi bahan makanan yang mengandung serat, disamping itu serat dimetabolisme oleh bakteri yang berada di saluran pencernaan yang akan menaikkan volume feses.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Gold (2013) mengungkapkan bahwa tidak ada hubungan bermakna untuk setiap diet serat dengan kejadian *vasomotor symptoms*. Peran serat dalam menurunkan konsentrasi estrogen sebelumnya telah ditunjukkan terutama pada wanita yang lebih tua. Diet serat tinggi menyebabkan penurunan aktivitas β -glukuronidase dalam tinja yang menyebabkan penurunan reabsorpsi estrogen di usus besar. Serat mengikat estrogen di usus, meningkatkan ekskresi feses. Melalui pengaruh serat pada estrogen, serat kemudian mempengaruhi hormon menstruasi lainnya karena mekanisme umpan balik yang menentukan fluktuasi hormonal dalam siklus menstruasi. Serat juga menurunkan konsentrasi LH dan FSH yang lepas dari estradiol (BioCycle Study Group, 2009).

SIMPULAN

Rata-rata konsumsi bahan makanan sumber isoflavon responden mencukupi kebutuhan yaitu 66,32 mg per hari. Rata-rata konsumsi bahan makanan sumber serat responden kurang mencukupi kebutuhan yaitu 9,77 gram per hari. Responden mengalami keluhan menopause tingkat ringan dengan prosentasi 60,4%. Responden yang mengalami keluhan tingkat sedang sebanyak 31,3%, dan responden yang sama sekali tidak mengalami keluhan menopause 8,3%. Ada hubungan antara konsumsi bahan makanan sumber isoflavon dengan keluhan menopause pada wanita menopause di RW 04 Kelurahan Kedungmudu Kecamatan Tembalang Kota Semarang. Tidak ada hubungan antara konsumsi bahan makanan sumber serat dengan keluhan menopause pada wanita menopause di RW 04 Kelurahan Kedungmudu Kecamatan Tembalang Kota Semarang.

Saran

Kepada wanita menopause untuk mulai mengkonsumsi bahan makanan sumber isoflavon seperti kedelai dan produk olahannya, kacang-kacangan, buncis, brokoli, buah kurma, minyak wijen, karena isoflavon mampu mengurangi dampak dari keluhan menopause.

Kepada petugas kesehatan di posyandu masyarakat diberikan sosialisasi mengenai kesehatan pada umumnya dan mengenai kesehatan masalah menopause khususnya kepada wanita usia menopause dan gaya hidup sehat yang dapat diterapkan untuk mengurangi masalah dan keluhan-keluhan pada mereka, baik melalui konseling ataupun penyuluhan.

DAFTAR PUSTAKA

- BioCycle Study Group Gaskins Audrey J Mumford Sunni L Zhang Cuilin Wactawski-Wende Jean Hovey Kathleen M Whitcomb Brian W Howards Penelope P Perkins Neil J Yeung Edwina Schisterman Enrique F schistee@ mail. nih. gov, 2009. Effect of daily fiber intake on reproductive function: the BioCycle Study-. *The American journal of clinical nutrition*, 90(4), pp.1061-1069.
- Fitriasih, Eka (skripsi). 2010. Faktor-faktor yang berhubungan dengan keluhan klimakterium pada wanita kelompok umur 40 – 65 tahun Binaan Puskesmas Kecamatan Tanjung Priok Jakarta Utara. Depok: FKM UI.
- Gibson, R.S., 2005. Principles of nutritional assessment. *Oxford university press, USA*



- Gold, E.B., Leung, K., Crawford, S.L., Huang, M.H., Waetjen, L.E. and Greendale, G.A., 2013. Phytoestrogen and fiber intakes in relation to incident vasomotor symptoms: results from the Study of Women's Health Across the Nation. *Menopause (New York, NY)*, 20(3), p.305.
- Kim, S.H dan Park, M.J. 2012.Effects of Phytoestrogen on Sexual Development.*Korean J. Pediatr.* 55(8):265-271
- Koswara, S., 2006.Isoflavon, senyawa multi-manfaat dalam kedelai.
- Lagari, V.S. and Levis, S., 2014. Phytoestrogens for menopausal bone loss and climacteric symptoms. *The Journal of steroid biochemistry and molecular biology*, 139, pp.294-301.
- Mulyani, N.S., 2013. Menopause Akhir Siklus Menstruasi pada Wanita di Usia Pertengahan. *Yogyakarta: Nuha Medika*.
- Pieter, H. Z dan Lubis, N. H. 2010. Pengantar Psikologi Dalam Keperawatan. *Jakarta: Kencana*.
- RI, D., 2009. Klasifikasi umur menurut kategori. *Jakarta: Ditjen Yankes*.
- Soewondo, P., 2007. Menopause, Andropause dan Somatopause Perubahan Hormonal pada Proses Menua. In: Sudoyo, A.W., Setiyohadi, B., Alwi, I., Marcellus, Simadibrata K., Setiati, S., ed. Ilmu Penyakit Dalam. Edisi 4 Jilid 3. Jakarta: Pusat Penerbit Departemen Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, 1989-1991.
- Statistik, B.P., 2015. Statistik Penduduk Lansia 2014: Hasil Survei Sosial Ekonomi Nasional. *Badan Pusat Statistik, Jakarta-Indonesia*.
- Tagliferri, I. C. I. & Tripathy, D. 2006.The New Menopause Book,*Jakarta, Indeks*.
- US Department of Agriculture, 2008.USDA database for the isoflavone content of selected foods.*Agricultural Research Service*.



Putih Telur Sebagai *Protein Blocking* pada Pengecatan *Estrogen Receptor* Metode Imunohistokimia

Albumen as Protein Blocking on the Estrogen Receptor Staining Using Immunohistochemical Method

Aenun Izah, Sri Sinto Dewi, Arya Iswara
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
ainunizzah89@gmail.com

Abstrak

Putih telur merupakan sumber protein hewani dengan kandungan protein yang tinggi, sehingga putih telur dapat dijadikan *blocking agent* yang berfungsi mengikat protein non spesifik yang terdapat dalam jaringan. Penegakan diagnosis kanker payudara salah satunya dengan pengecatan IHC ER (*Estrogen Receptor*). ER merupakan protein yang dihasilkan oleh jaringan yang mengalami mutasi gen pada DNA yang mengakibatkan terjadinya proliferasi sel. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran hasil pengecatan IHC ER menggunakan putih telur ayam kampung dan bebek konsentrasi 1%; 1,5%; 2% dan 2,5% sebagai blocking agent dengan normal serum sebagai kontrol. Sampel penelitian adalah 1 blok parafin jaringan kanker payudara IHC ER +3. Pengecatan IHC secara indirec dengan metode *Strep (Avidin) Biotin Complex*. Pengecatan IHC ER dengan normal serum sebagai kontrol didapatkan hasil +3. Konsentrasi paling baik pada pengecatan IHC menggunakan putih telur ayam kampung adalah pada konsentrasi 2,5%, putih telur bebek konsentrasi 2% dan 2,5% dengan hasil +3. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara normal serum dengan putih telur ayam kampung konsentrasi 2,5% dan putih telur bebek konsentrasi 2% dan konsentrasi 2,5%. Simpulan adalah normal serum dapat diganti dengan putih telur ayam kampung konsentrasi 2,5% dan putih telur bebek konsentrasi 2% dan konsentrasi 2,5%.

Kata kunci: IHC, ER, putih telur, protein blocking

Abstract

albumen is an animal protein with a high protein content, so it might can be used as a blocking agent that can inhibit non-specific protein found in tissues. One of breast cancer diagnostic method is by IHC ER (Estrogen Receptor) staining. ER is a protein produced by tissue that produce gene mutations in DNA that induring cells proliferation. The objective of the research was to find out the results of IHC ER staining using albumen from organic chicken egg and albumen from duck egg with concentration of 1%; 1,5%; 2% and 2,5% and normal serum as control. The sample was 1 block of IHC ER +3 breast cancer paraffin. Indirect IHC staining using Strep (Avidin) Biotin Complex method. IHC ER staining using normal serum as control resulted +3. The best concentration on IHC staining using albumen from organic chicken egg is at concentration 2,5%, albumen from duck egg concentration 2% and 2,5% with the result of +3. There was no significant difference between normal serum and albumen from organic chicken egg with concentration of 2,5%, albumen from duck egg with concentration of 2% and 2,5%. The conclusion is a normal serum can be replaced with 2,5% albumen from organic chicken egg , 2% and 2,5% concentration of albumen from duck egg.

Keywords: IHC, ER, Albumen, Protein blocking

PENDAHULUAN

Kanker merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan kematian terbesar pada abad ini. Pada tahun-tahun terakhir ini tampak adanya peningkatan kasus kanker yang disebabkan oleh pola hidup yang salah seperti kebiasaan merokok dan minuman beralkohol. Kanker merupakan satu jenis penyakit yang ditandai dengan pertumbuhan sel yang abnormal dan tidak terkendali dari sel-sel tubuh (Yuniar & Rohyani, 2009). Salah satu kanker yang paling sering dijumpai adalah kanker payudara, yakni kanker yang sering dijumpai pada wanita

setelah kanker rahim. Prognosis kanker payudara dipengaruhi oleh ukuran tumor, metastasis, derajat diferensiasi, dan jenis histopatologi (Firasi & Yudhanto, 2016).

Diagnosis kanker dapat dilakukan dengan pengecatan Imunohistokimia. imunohistokimia merupakan teknik pemeriksaan menggunakan antibodi untuk mendeteksi secara spesifik keberadaan protein tertentu yang berperan sebagai antigen di dalam sel (Sandhika & Novarina, 2016). Prinsip dari imunohistokimia ini adalah perpaduan antara reaksi imunologi dan kimiawi, dimana reaksi imunologi ditandai dengan adanya reaksi antara antigen dengan antibodi sedangkan reaksi kimiawi ditandai dengan adanya reaksi antara enzim dengan substratnya. Reaksi ini bersifat spesifik, karena bahan yang dideteksi akan direaksikan dengan antibodi spesifik yang dilabel dengan satu enzim, enzim tersebut adalah peroksidase. Jika antibodi dilabel dengan enzim peroksidase maka substrat yang digunakan adalah peroksida (Widiarti *et al*, 2009). Peran imunohistokimia dalam patologi diagnostik telah berkembang sedemikian rupa, sehingga metode imunohistokimia menjadi bersifat rutin dalam patologi anatomi terutama sehubungan dengan diagnosis dan klasifikasi tumor (Dabbs, 2014).

Salah satu pengecatan imunohistokimia secara indirec adalah *Receptor estrogen (ER)*. ER merupakan salah satu standar dalam penatalaksanaan karsinoma payudara pada saat ini (Widiarti *et al*, 2009). ER sebagai prognostik dan faktor prediktif karsinoma kanker payudara (Parise & Caggiano, 2014). Kesalahan-kesalahan yang terjadi selama proses pengecatan imunohistokimia dapat menimbulkan *trouble shooting* yang dapat mempengaruhi hasil pemeriksaan, salah satunya adalah buruknya intensitas *background staining*. Hal ini dapat disebabkan oleh tidak cukupnya *blocking agent* yang digunakan. *Blocking agent* yang dapat digunakan untuk *protein blocking* pada pengecatan imunohistokimia diantaranya adalah normal serum, *protein Solution & Commercial mixes* (Masruro, 2016). Dari ketiga *blocking agent* tersebut belum ada yang dipatenkan. Hingga saat ini *protein blocking* yang masih digunakan adalah normal serum, karena normal serum tidak terlibat dalam reaksi imunologi (Dabbs, 2014). Akan tetapi normal serum memiliki kekurangan, yaitu harganya relatif lebih mahal dan sulit didapatkan sehingga diperlukan *blocking agent* yang relatif lebih murah dan mudah didapatkan yaitu *protein Solution*, yang salah satunya adalah putih telur.

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani, mengandung asam amino yang lengkap dan protein yang baik. Protein telur merupakan salah satu dari protein yang berkualitas baik, dan dianggap mempunyai nilai biologi yang tinggi dan dapat dipilah menjadi protein putih telur dan protein kuning telur (Muharlieni, 2016). Kandungan protein dalam putih telur ayam kampung per 100g adalah sebanyak 10,2g (Muharlieni, 2016), sedangkan kandungan protein dalam putih telur bebek per 100g adalah sebanyak 11,0 g (Azwar, 2004). Sehingga hal ini mendorong penulis untuk melakukan penelitian modifikasi pada proses *protein blocking* menggunakan putih telur. Pada penelitian ini akan menggunakan putih telur ayam kampung dan putih telur bebek sebagai perbandingan. Berdasarkan uraian diatas, penulis bermaksud mengangkat judul “Pengecatan imunohistokimia ER Menggunakan Putih Telur dan Normal Serum” sebagai bahan penelitian.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan pendekatan *Cross sectional* (potong lintang). Sampel yang digunakan adalah jaringan yang sudah diketahui positif kanker payudara +3 dan dilakukan pengecatan imunohistokimia dengan objek *protein blocking* menggunakan protein putih telur ayam kampung dan putih telur bebek konsentrasi 1%, 1,5%, 2% dan 2,5% dengan 4 kali pengulangan. Data yang diperoleh dalam penelitian dianalisis dengan menggunakan uji statistik *Kruskal Wallis* dan dilanjutkan dengan uji *Posthoc-Tuckey*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kriteria penilaian hasil pengecatan IHC ER dapat dilihat pada tabel 3.

Table 1:
Interpretasi Hasil Pengecatan IHC ER (East *et al.*, 2015)

Skor	Penilaian
0	Intensitas, tidak terlihat
1+	Intensitas, inti terwarnai terlihat samar atau lemah
2+	Intensitas, inti terwarnai tidak menyeluruh atau sedang
3+	Intensitas, inti terwarnai secara menyeluruh atau bersifat kuat

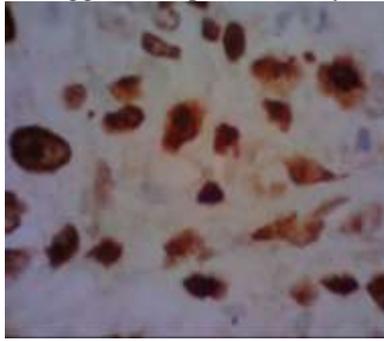
Berdasarkan intensitasnya hasil pengecatan IHC ER menggunakan putih telur ayam kampung dan bebek dengan konsentrasi 1%; 1,5%; 2% dan 2,5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2:
Hasil pengecatan IHC ER berdasarkan intensitas

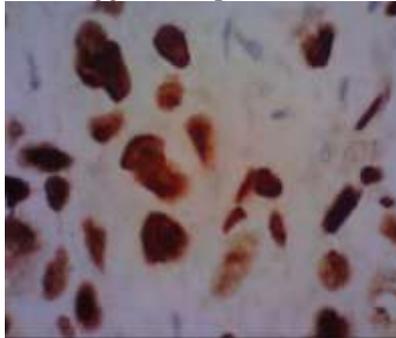
Perlakuan	Blocking Agent	Penilaian ekspresi ER			
		1	2	3	4
1%	- Putih telur ayam kampung	+1	+1	+1	+1
	- Putih telur bebek	+1	+1	+1	+1
1,5%	- Putih telur ayam kampung	+1	+1	+1	+1
	- Putih telur bebek	+2	+2	+2	+2
2%	- Putih telur ayam kampung	+2	+2	+2	+2
	- Putih telur bebek	+3	+3	+3	+3
2,5%	- Putih telur ayam kampung	+3	+3	+3	+3
	- Putih telur bebek	+3	+3	+3	+3
Kontrol	Normal serum	+3	+3	+3	

Perbedaan hasil intensitas warna pada pengecatan IHC ER dengan variasi konsentrasi dapat dilihat pada gambar berikut:

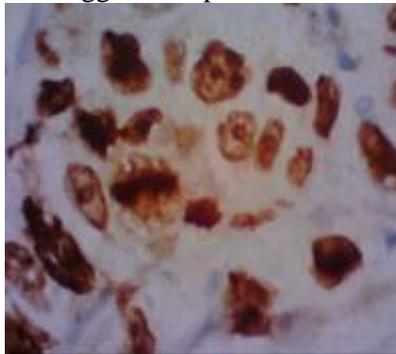
Gambar 1:
Pengecatan IHC ER menggunakan putih telur ayam kampung konsentrasi 2,5%



Gambar 2:
Pengecatan IHC ER menggunakan putih telur bebek konsentrasi 2%



Gambar 3:
Pengecatan IHC ER menggunakan putih telur bebek konsentrasi 2,5%



Sebelum menggunakan antibodi spesifik untuk mendeteksi antigen yang terdapat pada jaringan maka protein non spesifik harus dihilangkan atau ditutup untuk mencegah pengikatan antibodi non spesifik, sehingga pada pengecatan IHC ER, proses *protein blocking* diterapkan sebelum menggunakan antibodi untuk mendeteksi antigen spesifik dalam jaringan. Prinsip dari protein blocking ini adalah larutan protein (*blocking agent*) yang ditambahkan akan mengikat protein non spesifik yang terdapat dalam jaringan sehingga membatasinya untuk berikatan dengan antibodi primer. *Protein blocking* berperan dalam meminimalisir protein non spesifik yang berkompetisi dalam mengikat antibodi yang terdapat dalam jaringan (Bancroft & Gamble, 2008).

Penyebab *non-specific background staining* pada pengecatan IHC adalah adanya ikatan hidrofobik dan ionik. Ikatan hidrofobik merupakan ikatan yang dihasilkan dari *Cross-linking* asam amino antar molekul protein yang saling berdekatan. *Cross-linking* ini dihasilkan dari fiksasi jaringan menggunakan aldehid (Bancroft & Gamble, 2008).

Pengecatan IHC ER menggunakan putih telur ayam kampung dan putih telur bebek

dengan variasi konsentrasi 1%; 1,5%; 2% dan 2,5% menunjukkan hasil dengan intensitas warna yang berbeda, pada perlakuan putih telur ayam kampung 2,5%, putih telur bebek 2% dan 2,5% diperoleh hasil pengecatan dengan intensitas warna yang kuat atau dapat dinyatakan +3, sehingga tidak terdapat perbedaan dengan kontrol.

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian, dapat disimpulkan bahwa gambaran pengecatan IHC ER menggunakan putih telur ayam kampung dan putih telur bebek 1%; 1,5%; 2% dan 2,5% didapatkan hasil sebagai berikut :

- a. Hasil pengecatan IHC ER pada *protein blocking* menggunakan putih telur ayam kampung konsentrasi 1% dan 1,5% didapatkan hasil +1, konsentrasi 2% +2, konsentrasi 2,5% +3
- b. Hasil pengecatan menggunakan putih telur bebek konsentrasi 1% didapatkan hasil +1, konsentrasi 1,5% +2, konsentrasi 2% dan 2,5% +3.
- c. Tidak menunjukkan adanya perbedaan pada hasil pengecatan IHC ER putih telur ayam kampung konsentrasi 2,5%.
- d. Tidak menunjukkan adanya perbedaan pada hasil pengecatan IHC ER putih telur bebek konsentrasi 2% dan konsentrasi 2,5%.
- e. Konsentrasi *protein blocking* yang paling baik pada putih telur ayam kampung adalah konsentrasi 2,5%.
- f. Konsentrasi *protein blocking* yang paling baik pada putih telur bebek adalah konsentrasi 2% dan 2,5%.

DAFTAR PUSTAKA

- Azwar, A. (2004). Kecenderungan masalah gizi dan tantangan di masa datang. *Disampaikan Pada Pertemuan Advokasi Program Perbaikan Gizi Menuju Keluarga Sadar Gizi. Jakarta: Hotel Sahid Jaya.*
- Bancroft, J. D., & Gamble, M. (Eds.). (2008). *Theory and practice of histological techniques.* Elsevier Health Sciences.
- Dabbs DJ (2014) 'Diagnostic immunohistochemistry: Theranostic and Genomic Applications', in. elsevier.
- Firasi, A. A. and Yudhanto, E. (2016) 'Hubungan usia terhadap derajat diferensiasi kanker payudara pada wanita' 5(4), pp. 327–336.
- Masruro, Y. A. (2016). Pengecatan Imunohistokimia Her2 Menggunakan Susu Skim Dan Normal Serum.
- Muharlieni (2010) 'Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya', *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*, 5(1), pp. 32–37.
- Sandhika W., & Novarina R. M., S. T. (2016) 'Pemeriksaan Imunositokimia untuk Mengungkapkan Patogenesis Vitiligo', *Cdk*, 43(10), pp. 742–746.
- Widiarti, W., Boewono, D. T., & Widyastuti, U. (2009). Deteksi Antigen Virus Dengue pada Progeni Vektor Demam Berdarah dengan Metode Imunohistokimia. *Buletin Penelitian Kesehatan*, 37(3 Sep).
- Yuniar, I. and Rohyani, F. (2009) 'Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian Kanker Serviks Di Puskesmas Karanganyar', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 5(2), pp. 109–118.



Perbedaan Kualitas Sediaan Telur *Ascaris lumbricoides* Berdasarkan Variasi Konsentrasi Larutan Giemsa

Differences in the Quality of Eggs of Ascaris lumbricoides based on Variation of Giemsa Concentration

Eleventi Oktarina Putri, Budi Santosa, Tulus Aryadi
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

Abstrak

Infeksi kecacingan umumnya didiagnosis dengan pemeriksaan langsung pewarnaan Eosin 2% yang memberikan warna merah pada latar lapang pandang, warna kekuning-kuningan pada telur dan membedakan kotoran. Namun pewarna Eosin hanya spesifik untuk menentukan adanya infeksi telur *A. Lumbricoides*. Giemsa 5% menunjukkan hasil mikroskopis yaitu latar belakang sediaan berwarna ungu terang dan lebih mudah untuk membedakan antara telur dan kotoran, morfologi telur *morulla* terwarnai merah cokelat dan bagian albuminoid, hialin, dan vetialin terwarnai biru keunguan. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbandingan kualitas telur *A. lumbricoides* pada konsentrasi Giemsa 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%. Jenis penelitian adalah eksperimental. Sampel yang digunakan adalah suspensi telur yang mendapat perlakuan pewarnaan dan pengulangan sebanyak lima kali. Hasil penelitian pada konsentrasi 3% dan 4% menunjukkan lapisan vetialin, albuminoid jelas, warna kecoklatan, bentuk telur jelas, dan batas dinding antar lapisan jelas. Giemsa 5% menunjukkan semua parameter terpenuhi pada 3 preparat, dan pada 2 preparat lapisan morula tidak tampak coklat kemerahan dan lapisan vetialin kurang jelas. Konsentrasi Giemsa 6% dan 7% kurang baik karena batas antar lapisan tidak jelas, morula merah gelap, dan lapisan vetialin tidak jelas. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p = 0,001$, nilai $p = <0,05$ menunjukkan terdapat perbedaan antara kualitas telur kualitas telur *A. lumbricoides* berdasarkan variasi konsentrasi larutan pewarna Giemsa. Uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai $P > 0,05$ pada perlakuan Giemsa 3%, 4%, dan 5% menunjukkan tidak ada perbedaan kualitas. Pada perlakuan Giemsa 6% dan 7% hasil uji *Mann-Whitney* $P < 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada kedua perlakuan tersebut.

Kata Kunci : Kualitas telur *A. lumbricoide*, Konsentrasi Giemsa

Abstract

Worm infections are generally diagnosed with a direct examination of Eosin 2% staining which gives a red color to the background, yellowish color on the egg and differentiates dirt. However, Eosin dye is only specific to determine the presence of infection with *A. Lumbricoides* eggs. Giemsa 5% showed microscopic results namely the background of violet and easier to distinguish between eggs and dirt, morphology of brown morula eggs and albuminoid, hyaline and vetialin purplish blue. The aim of this study was to compare the quality of *A. lumbricoides* eggs in Giemsa concentrations 3%, 4%, 5%, 6%, and 7%. This research is experimental. The sample used was egg suspension which was treated five times. The results of the study at concentrations of 3% and 4% showed vetialin layer, clear albuminoid, brownish color, clear egg shape, and clear wall boundary between layers. Giemsa 5% shows all parameters fulfilled in 3 preparations, and on 2 preparations the morula layer does not appear reddish brown and vetialin layer is less clear. Giemsa concentration is 6% and 7% less well because the boundary between layers is unclear, dark red morula, and vetialin layer is unclear. *Kruskal-Wallis* test showed p value = 0.001, $p = <0.05$ showed that there was a difference between the quality of egg quality of *A. lumbricoides* eggs based on variations in the concentration of Giemsa dye solution. *Mann-Whitney* test obtained P value > 0.05 in Giemsa treatment 3%, 4%, and 5% showed no difference in quality. In Giemsa treatment 6% and 7% *Mann-Whitney* test results $P < 0.05$ showed that there were significant differences in both treatments.

Keywords: Quality of *A. lumbricoides* eggs, Giemsa concentration

PENDAHULUAN



Indonesia banyak mengalami masalah kesehatan, salah satunya adalah masalah infeksi cacingan yang disebabkan oleh cacing dan ditularkan melalui tanah. Salah satu penyebab kecacingan yang terjadi di Indonesia adalah *Ascaris lumbricoides* (Inayati, 2015). Masyarakat memiliki kebiasaan melakukan defekasi (buang air besar/BAB) sembarangan, sehingga menyebabkan tanah menjadi terkontaminasi telur cacing. Telur cacing kemudian bertahan hidup di tanah yang lembab dan berkembang menjadi telur infeksi. Telur cacing infeksi yang ada di tanah dapat tertelan masuk ke dalam pencernaan manusia bila tidak mencuci tangan sebelum makan dan infeksi cacingan juga dapat terjadi melalui larva cacing yang menembus kulit (Permenkes, 2017). Prevalensi angka kecacingan di daerah yang memiliki iklim tropis dan subtropis masih tinggi, yang disebabkan karena tanah yang basah dan hangat.

Berdasarkan Permenkes No 15 tahun 2017 tentang penanggulangan cacingan menyatakan sebagai salah satu kegiatan penanggulangan kecacingan adalah dengan melaksanakan pemeriksaan laboratorium khususnya pemeriksaan tinja. Infeksi kecacingan umumnya didiagnosis dengan pemeriksaan langsung menggunakan pewarnaan Eosin 2%. Eosin 2% dapat memberikan warna merah pada latar lapangpandang, warna kekuning-kuningan pada telur dan membedakan kotoran (Natadisastra, 2009).

Namun pewarna Eosin hanya spesifik untuk menentukan ada tidaknya infeksi telur *A. lumbricoides* dan diperlukan pewarna alternatif yang dapat memperlihatkan morfologi dan fase telur. Berdasarkan alasan tersebut Maulida (2016) melakukan penelitian tentang kualitas sediaan telur *A. lumbricoides* dengan menggunakan pewarna Giemsa 5% sebagai pewarna alternatif, yang menunjukkan hasil mikroskopis yaitu latar belakang sediaan berwarna ungu terang dan lebih mudah untuk membedakan antara telur dan kotoran. Secara morfologi bagian telur (*morulla*) terwarnai merah cokelat dan bagian dinding sel yang terdiri dari albuminod, hialin, dan vetialin terwarnai biru keunguan. Untuk dapat menentukan konsentrasi pewarnaan Giemsa yang tepat maka diperlukan penelitian lebih lanjut dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kualitas telur *A. lumbricoides* pada konsentrasi Giemsa 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%.

Kualitas preparat sediaan juga mempengaruhi hasil pengamatan, sehingga untuk memperoleh hasil pengamatan yang baik preparat sediaan tinja harus memiliki ketebalan yang tepat tidak terlalu tebal atau terlalu tipis, sediaan tidak terdapat gelembung udara, sediaan tidak kering dan sediaan tidak meluber dari kaca objek, serta kaca objek harus bersih dari lemak, kuman dan kotoran.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian ekperimental laboratorium, yang didukung dengan studi pustaka. Sampel yang digunakan pada penelitian merupakan suspensi feses yang positif telur *A. lumbricoides* dengan perbandingan formalin 10% adalah 1 : 3. Sampel dibuat sediaan langsung dan diberikan perlakuan pada larutan pewarnaan menggunakan Giemsa, dengan variasi konsentrasi 3%, 4%, 5%, 6%, dan 7%. Tiap konsentrasi dibuat 5 preparat sediaan. Sediaan dinilai dengan mengamati morfologi telur *A. lumbricoides*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:
Rerata Skor Gambaran Kualitas Sediaan Telur *A. lumbricoides*

Preparat	Skor Gambaran Kualitas Sediaan Telur <i>A. lumbricoides</i> Berdasarkan Variasi Konsentrasi Giemsa				
	3%	4%	5%	6%	7%
1	4	4	3	3	2
2	4	4	4	2	2
3	4	4	3	3	2

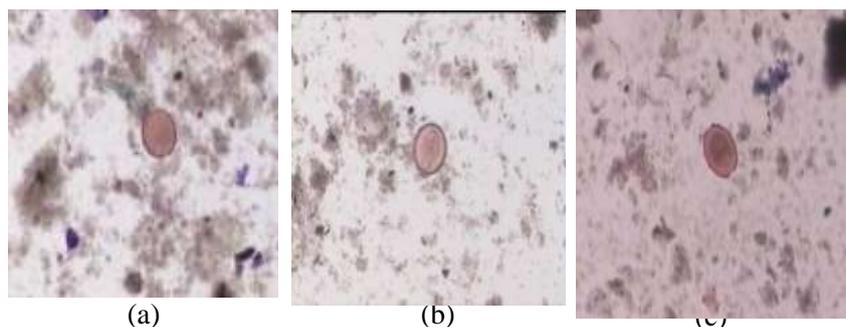
4	4	3	3	2	2
5	4	4	4	2	2
Σ	4	3,8	3,4	2,4	2

Berdasarkan tabel 1 didapat kan data hasil yaitu pada konsentrasi giemsa 3% menunjukkan hasil mikroskopis 5 preparat baik dengan rerata nilai skoring yaitu 4. Pada konsentrai giemsa 4% juga dapat dikatakan baik, dengan 4 preparat dinilai baik dan 1 preparat dinilai cukup baik dengan rerata nilai skoring yaitu 3,8. Dan pada konsentrasi giemsa 5% yang merupakan control menunjukkan hasil hanya 2 preparat dinilai baik dan 3 cukup baik serta dengan nilai rerata skoring yaitu 3,4. Sedangkan pada konsentrasi 6% menunjukkan hasil 2 preparat cukup baik dan 3 preparat kurang baik dengan rerata nilai skoring yaitu 2,4. Dan pada konsentrasi 7% didapatkan hasil bahwa 5 preparat kurang baik dengan rerata nilai skoring yaitu 2.

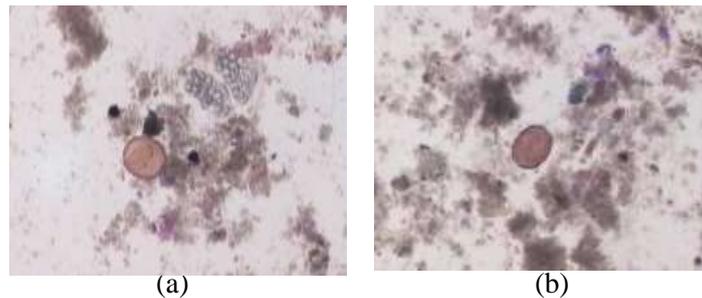
Data hasil penelitian diuji dengan uji *Kruskal-Wallis* didapat. nilai $p = 0,001$. Karena hasil $p = <0,05$ (H_0 ditolak), maka terdapat perbedaan antara kualitas telur *A. lumbricoides* berdasarkan variasi konsentrasi larutan pewarna Giemsa. Dilanjutkan uji *Mann-Whitney* diperoleh nilai $P > 0,05$ pada perlakuan Giemsa 3%, 4%, dan 5%. Hal tersebut menunjukkan tidak ada perbedaan kualitas yang bermakna pada tiap perlakuan tersebut. Namun pada perlakuan Giemsa 6% dan 7% didapatkan hasil uji *Mann-Whitney* $P < 0,05$. Yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada kedua perlakuan tersebut.

Hasil pemeriksaan mikroskopis menunjukkan terdapat beberapa preparat tidak memenuhi kriteria persyaratan pewarnaan telur *A. lumbricoides*. Beberapa faktor yang mempengaruhi hasil pewarnaan diantaranya teknik dan metode pemeriksaan, sumber daya manusia yang meliputi ketelitian dan kompetensi pemeriksaan, kualitas spesimen tinja yang meliputi lamanya waktu penyimpanan, wadah penyimpanan, dan proses transportasi pengiriman dan bahan pengawet sampel, kualitas buffer pengencer yaitu pH buffer kurang atau lebih dari 7, serta kualitas giemsa yang digunakan dilakukan pemeriksaan mutu dan tanggal kadaluwarsanya. Giemsa memiliki komposisi konsentrasi asam dan basa yang berasal dari eosin y (Tetrabromofluorescin) yang akan memberi warna merah pada suasana asam, *methylen blue* yang berwarna biru dan metilen azur B (Trimetiltionin) yang akan memberi warna ungu pada suasana basa (Jurnal Riset Kesehatan, 2017). Giemsa yang mutunya tidak baik atau rusak, tidak akan mengeluarkan warna ungu atau merah atau keduanya (Suryanta dkk, 2013).

Gambar 1.
Kualitas Telur *A. lumbricoides* Baik (a) 3%, (b) 4%, dan (c) 5% (Perbesaran 10X)

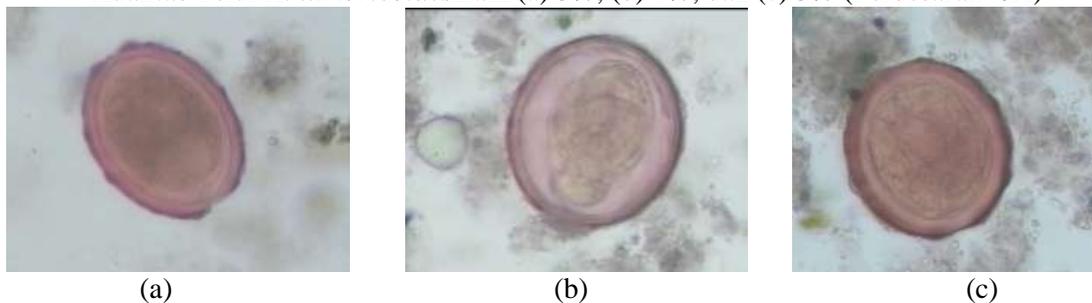


Gambar 2.
Kualitas Telur *A. lumbricoides* Buruk (a) 6%, (b) 7% (Perbesaran 10X)



Giemsa 3% merupakan konsentrasi yang baik untuk melakukan pemeriksaan dan identifikasi telur cacing, karena pada konsentrasi tersebut semua parameter penilaian terpenuhi. Giemsa 4% merupakan konsentrasi yang baik, tetapi terdapat 1 preparat yang parameter penilaian tidak terpenuhi. Giemsa 5% menunjukkan hasil cukup baik. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Maulida Aulia (2016) yang menunjukkan bahwa telur *A. lumbricoides* pada konsentrasi 5% baik.

Gambar 3.
Kualitas Telur *A. lumbricoides* Baik (a) 3%, (b) 4%, dan (c) 5% (Perbesaran 40X)



Gambar 4:
Kualitas Telur *A. lumbricoides* Buruk (a) 6%, (b) 7% (Perbesaran 40X)



Pada konsentrasi Giemsa 6% dan 7% banyak parameter penilaian tidak terpenuhi warna morula yang terlalu gelap. Hal ini dimungkinkan karena konsentrasi Giemsa yang



pekat, memberi pengaruh pada warna morula, sehingga warna yang tampak terlalu gelap menyebabkan batasan antar lapisan tidak jelas dan lapisan vetialin tidak jelas. Pewarnaan Giemsa adalah pewarnaan lambat, sehingga hasil baik bila menggunakan pewarnaan giemsa encer (5%) (Depkes RI, 1993). Dimungkinkan karena konsentrasi giemsa yang terlalu tinggi, zat pewarna masuk ke dalam sel secara cepat dan tidak secara maksimal mewarnai komponen dari sel tersebut sehingga hasil sel yang terwarnai menjadi terlalu pekat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kualitas sediaan telur berdasarkan variasi konsentrasi larutan Giemsa. Kualitas yang baik terdapat pada konsentrasi 3%, 4% dan 5%. Kualitas yang buruk terdapat pada konsentrasi 6% dan 7%. Semakin tinggi konsentrasi larutan Giemsa, semakin rendah kualitas preparat telur *Ascarislumbricoides*.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI. 1993. Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka, Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik. *Media Litbang Kesehatan*.
- Departemen Kesehatan RI. 2006. Diagnosa Infeksi Cacing Tambang. *Media Litbang Kesehatan*.
- Gandasoebrata, R. 2007. *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Inayati, N, Tantotos Erlin Yustin, Fihirudin., 2015. *Infeksi Cacing Soil Transmitted Helminthis pada penjual tanaman hias di Bintaro Kota Mataram*. Tesis. Politeknik Kesehatan Kemenkes Mataram.
- Maulida Aulia. 2016. *Perbedaan Kualitas Sediaan Telur A.lumbricoides, Linnaeus 1758 Menggunakan Pewarna Eosin dan Pewarna Giemsa*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Natadisastra, D. 2009. *Penuntun Praktikum Ilmu Parasit (Protozologi) untuk Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran*. FK. Unpad: Bagian Parasitologi.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 15 tahun 2017 tentang penanggulangan cacingan, (2015).
- Puasa, Romy. 2017. *Jurnal Riset Kesehatan Vol: 6 No: 2. Ternate : Poltekkes Kemenkes Ternate*
- Putra, Teuku. 2010. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala. Vol : 10 No : 2. Banda Aceh : FK Syiah Kuala*.
- Suryanta, dkk. 2013. *Jurnal Teknologi Laboratorium, Vol. 3, No. 2. Yogyakarta : Poltekkes Kemenkes Yogyakarta*.



Gambaran Kualitas Sediaan Jaringan Hati Menggunakan Larutan Fiksatif NBF 10% dan Alkohol 70% pada Pewarnaan HE (Hematoksilin-Eosin)

Description of the Quality of Liver Microscope Prepared Slide Using Fixative Solutions NBF 10% and Alcohol 70% at HE (Hematoxylin-Eosin) Staining

Syarifah Nur Fajrina*, Tulus Ariyadi, Fitri Nuroini

Universitas Muhammadiyah Semarang

*rinalhabsyie127@gmail.com

ABSTRAK

Penggunaan larutan fiksatif pada jaringan adalah untuk mempertahankan morfologi jaringan seperti pada saat kondisi jaringan hidup tanpa adanya perubahan bentuk maupun ukuran. NBF 10% merupakan larutan fiksatif rutin dan umum digunakan sebagai larutan fiksatif dalam pembuatan sediaan jaringan. Alkohol 70% adalah salah satu larutan fiksatif yang memiliki daya penetrasi cepat dan mudah untuk diperoleh. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kualitas sediaan jaringan hati yang telah difiksasi dengan NBF 10% dan Alkohol 70%. Penelitian ini bersifat deskriptif dengan rancangan *Cross Sectional*. Sampel organ hati diperoleh dari 15 mencit kemudian melalui *processing* jaringan diolah menjadi 30 sediaan dengan pewarnaan HE. Kualitas sediaan diamati dan dilakukan penilaian skor 1 dengan hasil kurang baik dan 2 untuk sediaan hasil baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sediaan jaringan hati dengan fiksasi NBF 10% diperoleh hasil lebih baik 90% dan kurang baik 10% dari sediaan yang difiksasi menggunakan Alkohol 70% diperoleh hasil baik 10% dan kurang baik 90%. Berdasarkan hasil penelitian kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan NBF 10% lebih baik dari Alkohol 70% untuk proses fiksasi.

Kata kunci : Fiksasi, larutan fiksatif NBF 10%, Larutan fiksatif Alkohol 70%, sediaan jaringan hati

ABSTRACT

The use of fixative solutions in tissue is to maintain tissue morphology such as when living tissue conditions without any changes shape or size. NBF 10% is a routine fixative solutions and general used as a fixative solutions in the preparation of tissue microscope prepared slide. Alcohol 70% is one of fixative solutions that have fast penetration potency and easy to get. The purpose of this research is to know the quality of liver tissue microscope prepared slide that have been fixed with NBF 10% and Alcohol 70% this research is descriptive with Cross Sectional design. Liver organ samples were obtained from 15 mice (Mus Musculus) then trough tissue processing was made into 30 microscope prepared slides with HE staining. The quality of the microscope prepared slides was observed and assessment of 1 score with less result and 2 for the preparation of better result. The result research showed that the microscope prepared slides of liver tissue with NBF 10% fixation was better 90% and the less result 10% of the microscope prepared slides fixed by using the Alcohol 70% obtained the less result 90% and the better result 10%. Based on the results of quality research of liver tissue microscope prepared slides fixed using NBF 10% is better than the use of Alcohol 70% fixative solutions for the fixation process.

Keywords: Fixation, fixative solutions NBF 10%, fixative solutions Alcohol 70%, liver tissue preparations

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Fiksasi bertujuan untuk mempertahankan morfologi jaringan seperti kondisi awal atau sama seperti jaringan hidup tanpa adanya perubahan bentuk maupun ukuran. Selain itu fiksasi berfungsi untuk mencegah autolisis atau proses pembusukan serta memudahkan pembuatan jaringan irisan yang tipis (Suprianto, 2014; Prahanarendra, 2015).

Larutan yang digunakan pada proses fiksasi antara lain larutan bouin, larutan zenker, larutan *helly*, larutan *carnoy*, larutan orth dan larutan NBF (*neutral buffered formalin*) 10%. NBF 10% merupakan larutan fiksatif umum dan paling banyak digunakan sebagai salah satu larutan fiksatif rutin dalam pembuatan sediaan jaringan histologi (Suntoro *et. al.*, 1983). NBF



10% memiliki beberapa kelebihan seperti pH mendekati normal, dapat disimpan dalam jumlah besar dan waktu yang lama. Namun, daya fiksasi NBF 10% lebih lambat yakni memerlukan waktu 12 sampai 24 jam dan membutuhkan perlakuan pada beberapa protein apabila digunakan untuk pemeriksaan IHC (*immunohistochemistry*) (Miranti, 2010). Alkohol merupakan salah satu larutan yang digunakan untuk fiksasi dengan konsentrasi 70%. Alkohol 70% lebih mudah diperoleh, murah, daya penetrasi cepat, dapat melarutkan lemak, jaringan tidak perlu dicuci secara khusus dan dapat dibawa langsung ke proses selanjutnya (Luna, 2000)

Hati memiliki struktur jaringan yang lunak dan terdapat beberapa komponen pada hati yang dapat berpengaruh terhadap proses fiksasi yaitu adanya lemak, darah dan air dengan kadar yang tinggi (Jusuf, 2009). Berdasarkan komponen-komponen yang terdapat pada hati tersebut dapat menjadi kekhawatiran pembuatan sediaan jaringan hati saat proses fiksasi yang dapat menyebabkan larutan fiksatif tidak menyerap dengan baik. Potongan jaringan yang terlalu besar mengakibatkan jaringan tidak terfiksasi dengan sempurna dan dapat menyebabkan jaringan membusuk. Selain itu, apabila proses fiksasi terlalu lama akan menyebabkan jaringan menjadi keras dan sulit untuk dipotong (Muntiha, 2001; Brata, 2013).

Penelitian Suprianto (2014) tentang perbandingan efek fiksasi formalin metode intravital dengan metode konvensional terhadap kualitas gambaran histologis hati tikus diketahui bahwa metode fiksasi intravital lebih baik dibandingkan dengan metode fiksasi konvensional. Hal tersebut menunjukkan kedua metode dapat digunakan, akan tetapi untuk hasil yang optimal ditunjukkan pada metode fiksasi intravital. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyani (2017) pada cairan efusi pleura diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan gambaran mikroskopik cairan efusi pleura yang difiksasi dengan larutan fiksatif NBF 10% dan alkohol 70%.

Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui gambaran kualitas sediaan histologi jaringan hati menggunakan larutan fiksatif NBF 10% dan alkohol 70% pada pewarnaan HE.

METODE

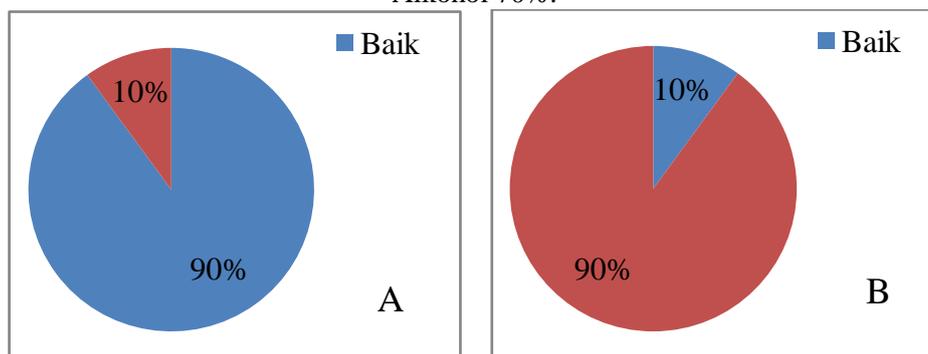
Jenis penelitian yang digunakan bersifat deskriptif menggunakan Subyek penelitian adalah organ hati dari Mencit (*Mus musculus*) jantan normal umur 3 bulan. Obyek penelitian ini adalah sediaan hati sebanyak 30 sediaan yang difiksasi dengan larutan NBF 10% dan 30 sediaan yang difiksasi dengan alkohol 70% (Sekaran, 2006). Metode pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari sampel pada saat *processing* jaringan mencakup proses fiksasi pada jaringan hati yang diwarnai dengan hematoxilinen-eosin dan pembacaan secara mikroskopis pada sediaan jaringan hati. Hasil penilaian diberi skor sesuai dengan kriteria pada tabel penilaian kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

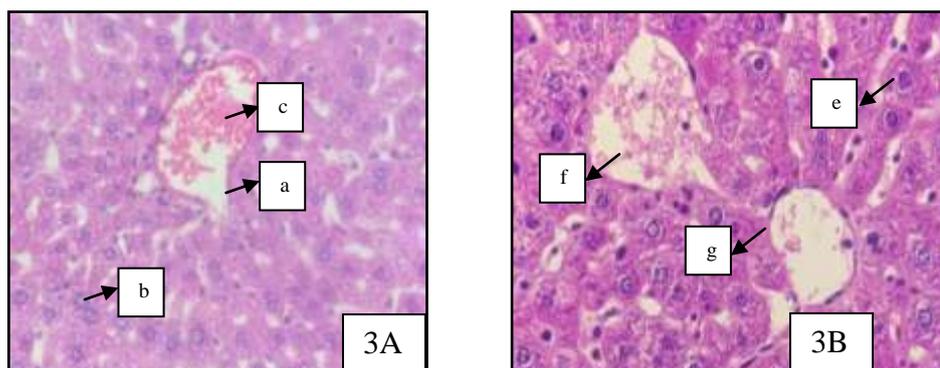
Hasil pengamatan mikroskopis kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% dan Alkohol 70% pada pewarnaan HE menggunakan perbesaran lensa objektif 40x sebanyak 30 lapang pandang pada 30 sediaan jaringan hati. Pengamatan dilakukan oleh 2 dokter spesialis Patologi Anatomi disajikan pada gambar 1.

Gambar 1:
Diagram hasil persentase pengamatan mikroskopis kualitas sediaan jaringan hati (A) NBF 10% (B) Alkohol 70%.



Berdasarkan diagram hasil pengamatan kualitas sediaan jaringan hati menggunakan larutan fiksatif NBF 10% diperoleh hasil sediaan sebanyak 90% baik dan 10% kurang baik, sedangkan untuk sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan Alkohol 70% diperoleh hasil 10% baik dan 90% kurang baik di sajikan pada gambar 2.

Gambar 2:
Kualitas sediaan jaringan hati dengan fiksasi NBF 10% (3A) dan Alkohol 70% (3B), vena Centralis (a) sel hepatosit jelas (b) eritrosit utuh (c) vena centralis (d) sel hepatosit menggumpal (e) eritrosit lisis (f) (HE, 400x).



Berdasarkan gambar kualitas sediaan dengan perbesaran 400x jaringan yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% diperoleh hasil lebih baik dari penggunaan Alkohol 70% sebagai larutan fiksatif. Fiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% dan Alkohol 70% tidak terjadi perubahan struktur, namun fiksasi menggunakan Alkohol 70% terjadi perubahan morfologi pada sel jaringan. Fiksasi menggunakan NBF 10% dan Alkohol 70% sama-sama tampak vena centralis. Fiksasi NBF 10% tampak sel hepatosit tersebar merata dengan warna biru pada inti sel dan warna merah pada sitoplasma tampak jelas.

Sebaliknya, fiksasi Alkohol 70% sel hepatosit tampak kasar dan tidak merata, biru pada inti sel dan merah pada sitoplasma tampak berwarna jelas pekat. Pembacaan secara mikroskopis pada sediaan juga terdapat sel eritrosit dengan tampak jelas utuh, tersebar merata dan tidak bertumpuk dengan fiksasi menggunakan NBF 10% dan fiksasi Alkohol 70% eritrosit mengalami lisis.

PEMBAHASAN

Fiksasi adalah proses pengawetan dan pencegahan proses pembusukan pada jaringan. Fiksasi bertujuan untuk mengawetkan jaringan sehingga mirip dengan keadaan saat hidup serta



mengeraskan sehingga mudah pembuatan irisan jaringan yang tipis. Fiksasi merupakan proses mempertahankan agar bentuk, ukuran dan struktur elemen sel dan jaringan tidak berubah dengan menggunakan larutan fiksatif (Brata, 2013 ; Suprianto, 2014).

Hasil pengamatan penilaian terhadap kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% menunjukkan gambaran mikroskopis yang sangat baik dengan hasil 90% dari 30 sediaan. Kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan NBF 10% tidak terjadi perubahan struktur jaringan hati, tampak jelas vena centralis, sel hepatosit tersebar merata, serta warna biru pada inti sel dan merah pada sitoplasma pada sediaan seragam. Kualitas sediaan jaringan hati dengan fiksasi NBF 10% ditandai adanya tampak gambaran sel eritrosit berwarna merah tersebar merata. Kualitas sediaan jaringan hati yang kurang baik sebanyak 10% terjadi disebabkan oleh beberapa faktor yang berpengaruh terhadap fiksasi seperti pemotongan ukuran organ, ketebalan organ dan faktor yang menghambat masuknya larutan fiksatif ke dalam jaringan. Faktor *processing* jaringan lainnya dapat berpengaruh terhadap jaringan sehingga tampak terlipat pada sediaan namun masih dapat diamati.

Berdasarkan penelitian Suprianto (2013) fiksasi dengan metode konvensional dengan merendam potongan – potongan kecil jaringan ke dalam larutan fiksatif lapisan luar akan cepat terfiksasi namun bagian dalam terlambat dan kemungkinan mengalami perubahan pada sel. Faktor yang dapat berpengaruh terhadap proses fiksasi salah satunya adalah waktu semakin lama jaringan diawetkan semakin banyak kehilangan organel sel dan pengerutan nukleus. NBF 10% merupakan larutan fiksatif dengan penetrasi lambat dan pH netral sehingga tidak menyebabkan nekrosis sel dan tidak merusak protein.

Kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif Alkohol 70% menunjukkan gambaran mikroskopis kurang baik dengan hasil 90%. Fiksasi menggunakan larutan fiksatif Alkohol 70% menunjukkan sitoplasma mengkerut dan terjadi nekrosis, tampak kromatin dan inti lebih menggumpal dari jaringan hati yang difiksasi menggunakan NBF 10%. Sel Eritrosit tampak mengkerut dan bertumpuk dengan warna merah pucat karena hilangnya hemoglobin. Sifat asam pada Alkohol 70% dapat menyebabkan sel mengkerut dan merusak protein (Perry, *et. al.*, 2016). Sesuai dengan pernyataan Ngabekti dan Isnaeni (2000) bahwa, pengerutan dari inti sel dikarenakan sitoplasma terjadi nekrosis sehingga sel hepatosit yang mengalami pengerutan tampak lebih gelap dari sel hepatosit normal. Kerusakan sel hepatosit berupa nekrosis ditandai dengan nukleus yang menghitam dan mengalami fragmentasi sehingga memiliki bentuk yang tidak teratur.

Kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi dengan Alkohol 70% dengan hasil baik sebanyak 10% dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti konsentrasi Alkohol yang mengalami penurunan karena penguapan atau adanya enzim tertentu yang memberikan pertahanan pada sitoplasma sehingga terdapat beberapa sel tampak batas antar sel namun, seperti pada sediaan lain inti sel dan kromatin tampak bertumpuk dan tersebar tidak merata. Penelitian yang dilakukan Battifora dan Kopinski (1986) menyatakan fiksasi menggunakan Alkohol memberikan pengawetan yang sangat baik untuk melihat sel, tetapi dengan mengorbankan penyusutan sel yang sedikit lebih tinggi daripada fiksasi menggunakan formalin. Penelitian sebelumnya menyatakan bahwa lama waktu fiksasi setidaknya untuk periode hingga 6 minggu tidak merusak antigen dari keratin dan menghasilkan hasil optimal serta merekomendasikan Alkohol salah satu larutan fiksatif pada studi immunohistokimia (Battifora H, & Kopinski M, 1986).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa, Kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif NBF 10% diperoleh hasil baik 90%



dan kurang baik 10%. Kualitas sediaan jaringan hati yang difiksasi menggunakan larutan fiksatif Alkohol 70% diperoleh hasil baik 10% dan kurang baik 90%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyadi, T. dan Surono H., 2017. Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoxylin Eosin. *Jurnal Labora Medika*. 1 (1) : 7 – 11.
- Adinugroho, N. 2013. Pengaruh Pemberian Boraks Dosis Bertingkat Terhadap Perubahan Gambaran Makroskopis Hepar dan Mikroskopis Hepar Selama 28 Hari (Studi pada Tikus Wistar). *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Baqarizky, F. 2015. Gambaran Histopatologi Pankreas, Hepar, dan Ginjal tikus Diabetes Mellitus yang diinduksi *Streptozotocin* dengan Pewarnaan Hematoksin Eosin. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Battifora, H. dan Kopinski M., 1986. The Influence of Protease Digestion and Duration of Fixation on the Immunostaining of Keratins. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry*. 34 (8) : 100 – 109.
- Brata, T. 2013. Fiksatif, Zat Warna dan Pewarnaan dalam Rangka Pelatihan Mikroteknik Tumbuhan Bagi Siswa SMP Al Irsyad Purwokerto. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Jenderal Soedirman.
- Erangga Julio, H. Busman, dan N. Nurcahyani. 2013. Struktur Histologis Hati Mencit (*Mus Musculus L.*) sebagai Respon Terhadap Kebisingan. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi V*. Universitas Lampung.
- Feduyasih, D. 2010. Gambaran Makroskopis dan Mikroskopis Hepar Mencit (*Mus Musculus*) Akibat Pemberian Plumbum dan Habbatussauda (*Nigella Sativa*). *Karya Tulis Ilmiah*. Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Isbagio, D. 1992. Euthanasia pada Hewan Percobaan. *Media Litbangkes*. 2 (1) : 18-24.
- Junquire, L.C. & Carneiro, J. 2010. *Histologi Dasar. Edisi ke-10*. Jakarta: EGC.
- Jusuf, Ahmad A. 2009. Histoteknik Dasar. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Mulyono, A. dan Soesanti, N. 2009. Karakteristik Histopatologi Hepar Tikus GOT *Rattus Norvegicus* Infektif *Leptospira sp.* *Jurnal Vektor dan Reservoir Penyakit*. 1 (2) : 84 – 92.
- Muntiha, M. 2001. Teknik Pembuatan Preparat Histopatologi dari Jaringan Hewan dengan Pewarnaan Hematoksin dan Eosin (HE). *Prosiding Temu Teknis Fungsional Non Peneliti*. 156 – 163.
- Nuralim Ernst R., Rahayu I., dan Bekti R. 2017. Analisis perbandingan Fiksasi Menggunakan Larutan Formalin dan Larutan Carnoy Pada Somat, Neural Tube, dan Vaskular Embrio Ayam Usia 48 Jam dengan Pewarnaan Hematoksin-Eosin. *Majalah Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*. 4 (1) 10 – 11.
- Oktarian, A., Budiman H., dan Aliza D. 2017. Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) yang diinjeksi Formalin. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Veteriner*. 1 (3) 316-323.
- Perry C., Chung JY., Ylaya K., Choi CH., Simpson A., Matsumoto KT., Smith WA., and Hewitt SM. 2016. A Buffered Alcohol-Based Fixative for Histomorphologic and Molecular Applications. *Journal of Histochemistry and Cytochemistry*. 64 (7) 425 – 440.
- Prahanarendra, G. 2015. Gambaran Histologi Organ Hepar, Ginjal, dan Pankreas Tikus *sparague Dawley* dengan Pewarnaan HE dengan Fiksasi 3 minggu. *Skripsi*. Universitas Syarif Hidayatullah Jakarta.



- Prasetyani, T. 2017. Gambaran Mikroskopis Histologi Bloksel Efusi Pleura dengan Menggunakan Fiksasi Alkohol 70% dan NBF 10% pada Pewarnaan HE. *Karya Tulis Ilmiah*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rohmani, A., Djamil S.L., dan Indah A.R. 2015. Efek Toksik Fomalin Terhadap Gangguan Fungsi Hepar. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*. 4 (1) 1 – 7.
- Rosalia, Y. 2013. *Tahapan Pembuatan Preprat Histologi*. <http://yulirosalia.blogspot.com/2013/01/tahapan-pembuatan-preparat-histologi-9609.html?m=1>. Diakses Tanggal 18 November 2017.
- Rosita. 2013. Studi Histopatologi Organ Otak dan Paru-Paru Hamster dan Mencit yang diinfeksi *Coxiella burnetii*. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian Bogor.
- Samodro R, Sutiyono D, dan Satoto, H. 2011. Mekanisme Kerja Obat Anestesi Lokal. *Jurnal Anestesiologi Indonesia*. 3 (1) : 48 – 59.
- Sumanto. 2014. *Belajar Histologi Untuk Pemula*. Semarang: IAKIS.
- Suprianto, A. 2014. Perbandingan Efek Fiksasi Formalin Metode Intravital Dengan Metode Konvensional Pada Kualitas Gambaran Histologis Hepar Tikus. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Susanti, E. 2015. Gambaran Histopatologi Hati Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) yang diberi Insektisida Golongan Piretroid (sipermetrin). *Skripsi*. Fakultas Studi Kedokteran Hewan Universitas Hasanuddin.
- Utomo, Y., Hidayat A., Dafip M., dan Sasi F.A. 2012. Studi Histopatologi Hati Mencit (*Mus Musculus L.*) yang diinduksi Pemanis Buatan. *Jurnal MIPA*. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. 35 (2) 122 – 129.



Analisis Profil Protein Daging Kerbau dengan Variasi Konsentrasi Garam serta Pengasapan Berbasis SDS-PAGE

Analysis of Buffalo Meat Protein Profile with Salt Concentration and Fumigation Based on SDS-PAGE

Marselaonety La'lang¹, Sri Darmawati^{2,3}, Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi DIV Analis Kesehatan, ²Laboratorium Mikrobiologi,

³Laboratorium Biologi Molekuler,

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang.

sellabongle@gmail.com, sridarmawati@gmail.com, apriiaindrak@gmail.com

Abstrak

Daging kerbau memiliki nilai gizi protein dan susunan asam amino lengkap. Kandungan air dan protein yang tinggi menyebabkan daging mudah busuk sehingga perlu dilakukan pengawetan penggaraman serta pengasapan. Protein daging kerbau dapat dipengaruhi oleh pengolahan bahan pangan, seperti kadar pemberian garam dan pengasapan. Tujuan penelitian untuk menganalisis profil protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam (b/b) 10%, 20%, 30% dan 40% penggaraman 3 jam serta pengasapan 2 jam. Profil protein daging kerbau dapat dianalisis menggunakan metode SDS – PAGE 12%. Hasil penelitian dari profil protein daging (kontrol), penggaraman 3 jam konsentrasi garam 10%, 20%, 30% dan 40% berturut – turut 28 sub unit protein, 26 sub unit protein, 25 sub unit protein, 23 sub unit protein dan 21 sub unit protein, sedangkan daging yang diasapkan tanpa garam, daging penggaraman 3 jam serta pengasapan 2 jam konsentrasi garam 10%, 20%, 30% dan 40% berturut – turut 22 sub unit protein, 24 sub unit protein, 20 sub unit protein, 13 sub unit protein dan 12 sub unit protein. Semakin tinggi konsentrasi garam maka kandungan protein yang terdapat dalam daging kerbau akan rusak dan semakin sedikit hal ini menyebabkan denaturasi protein yang ditandai dengan berkurangnya sub unit protein. Namun protein daging kerbau lebih banyak rusak apabila diasapkan.

Kata kunci: Daging Kerbau, Penggaraman, Pengasapan, Profil Protein, SDS-PAGE.

Abstract

Buffalo meat has protein nutritional value and complete amino acid composition. The high water and protein content makes it easy for the meat to rot, so it is necessary to preserve salting and fumigation. Buffalo meat protein can be affected by the processing of food ingredients, such as levels of salt and fumigation. The purpose of the study was to analyze the protein profile of buffalo meat with a variation of salt concentration (b/b) 10%, 20%, 30% and 40% for 3 hours salting and 2 hours fumigation. Protein profiles of buffalo meat can be analyzed using the SDS-PAGE 12% method. The results of the study of meat protein profile (control), salting 3 hours salt concentration of 10%, 20%, 30% and 40% respectively 28 sub-units of protein, 26 sub-units of protein, 25 sub-units of protein, 23 sub-units of protein, and 21 protein sub-units, while smoked meat without salt, 3-hour salting meat and 2-hour salt concentration 10%, 20%, 30% and 40% respectively 22 sub-units of protein, 24 sub-units of protein, 20 sub-units of protein, 13 sub-units of protein and 12 sub-units of protein. The higher concentration of salt, the protein content contained in buffalo meat will be damaged and the less it causes protein denaturation which is characterized by reduced protein subunits. But buffalo meat protein is more damaged when smoked.

Keywords: Buffalo Meat, Salting, Fumigating, Protein Profiles, SDS-PAGE

PENDAHULUAN

Kerbau di Indonesia memiliki peranan utama sebagai tenaga kerja di persawahan, pengolah tanah dan hewan penarik gerobak. Kerbau mempunyai arti sosial budaya yang tinggi bagi masyarakat Tanah Toraja karena dijadikan ritual pesta dan kurban sembelihan pada upacara kematian (Rambu solo') yaitu adu kerbau (Ma'pasilaga Tedong). Menurut Jahidin (2011) fungsi dan peran kerbau yaitu sebagai pembajak sawah dan penyumbang protein dalam



daging.

Daging kerbau mengandung protein yang berkualitas tinggi mengandung vitamin B kompleks dan beberapa mineral. Kandungan air dan protein yang tinggi pada daging kerbau menyebabkan daging mudah mengalami kerusakan sehingga dapat menurunkan daya gunanya, untuk mencegah atau menghambat terjadinya kerusakan maka dilakukan suatu usaha pengawetan (Jahidin, 2011).

Proses pengawetan ada beberapa cara yaitu penggaraman, pendinginan, pelayuan, pengasapan, pengeringan, pengalengan, dan pembekuan (BPP Teknologi 2007). Kebiasaan masyarakat Indonesia dengan mengawetkan daging menggunakan asam dan Garam. Berbeda dengan masyarakat Toraja daging direndam garam lalu dijemur dibawah sinar matahari atau diasapkan. Protein daging kerbau dapat dipengaruhi oleh pengolahan bahan pangan, seperti kadar pemberian garam dan pengasapan terhadap konsentrasi dan profil protein, (Jahidin, 2011).

Protein merupakan salah satu jenis gizi makro yang penting bagi kehidupan manusia berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein daging terdiri dari protein sederhana dan protein terkonjugasi dengan radikal non protein. Berdasarkan asalnya protein dapat dibedakan dalam 3 kelompok yaitu protein sarkoplasma, protein miofibril dan protein jaringan ikat. Protein sarkoplasma adalah protein larut air (*water soluble* protein) karena umumnya dapat di ekstrak oleh air dan larutan garam encer. Protein miofibril terdiri atas aktin dan miosin, serta sejumlah kecil troponin dan aktinin. Protein ini sifat larut dalam larutan garam (*salt soluble* protein). Protein jaringan ikat merupakan fraksi protein yang tidak larut, terdiri atas protein kolagen, elastin dan retikulin (Muchtadi, 1992). Protein otot terdiri atas sekitar 70% protein struktur atau protein fibril sekitar 30% protein larut dalam air. Protein miofibril mengandung sekitar 32%-38% miosin yang banyak pada otot, 13% - 17% aktin, 7% tropomiosin dan 6% protin strom. (Dalilah, 2006).

Profil protein pada daging kerbau dapat diketahui dengan menggunakan elektroforesis, salah satunya dengan menggunakan metode SDS-PAGE yang bertujuan untuk memisahkan protein dalam sampel berdasarkan berat molekul. Gel poliakrilamid SDS-PAGE terdiri dari 2 *stacking gel* dan *resolving gel*. *Stacking gel* berfungsi sebagai tempat meletakkan sampel dimana terdapat beberapa well, sedangkan *resolving gel* merupakan tempat dimana protein akan bergerak menuju anoda. Keunggulan Poliakrilamid yaitu tidak bereaksi tidak membentuk matriks dengan sampel, tidak menghambat pergerakan sampel yang memungkinkan pemisahan protein secara sempurna (Saputra 2014). Tujuan penelitian untuk menganalisis profil protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam b/b 10%, 20%, 30% dan 40% selama 3 jam serta pengasapan selama 2 jam.

METODE

Desain penelitian adalah eksperimen. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biomolekuler Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan mei –juni 2018 dengan metode SDS-PAGE. Alat dan bahan yang digunakan adalah Neraca Analitik *chamber* elektroforesis, sisiran elektroforesis, *glassplate*, spaser, mikropipet, mikrotube, *power supply*, vortex, sentrifus, *waterbath*, *yellowtip*, *bluetip*, *whitetip*, *erlenmeyer*, rotator, cawan mortil, spektrofotometer, *beaker glass*, *deep fryer*, spatula, kuvet, tabung konikel, dan termometer. Bahan yang dibutuhkan adalah daging kerbau, dH_2O , *polyacrylamid* 30%, 1,5 M tris (pH 6,8 dan 8,8), 10% SDS, 10% APS, TEMED, *bromophenol blue*, gliserin, *coomassie brilliant blue R-250*, metanol, *asam asetatglasial*, Garam meja dan kayu bakar. yang diperoleh dari pasar Bintoro Demak Jawa Tengah, kemudian dipotong ukuran tipis sebanyak 9 bagian dengan ketebalan 0,5 cm, lebar 4,5 cm, panjang 11,5 cm lalu dilakukan penggaraman serta pengasapan. Perlakuan pertama yaitu daging kerbau dengan penambahan variasi konsentrasi garam (b/b) 10% (5 gr garam dalam 50 gr daging), 20% (10 gr garam dalam 50 gr daging), 30% (15 gr



garam dalam 50 gr daging) dan 40% (20 gr garam dalam 50 gr daging) dengan lama perendaman 3 jam pada suhu ruangan, kontrol yang digunakan yaitu daging tanpa garam dan pengasapan. Perlakuan kedua yaitu daging kerbau dengan penambahan garam (b/b) variasi konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40% serta pengasapan selama 2 jam menggunakan kayu, ada 2 kontrol yang digunakan yaitu daging tanpa perlakuan serta daging yang diasapkan tanpa garam. Sampel yang telah diberi perlakuan kemudian masing-masing dihaluskan dalam cawan mortil ditambahkan PBS 1x pH 7,4 sebanyak 35-50 ml lalu dihomogenkan. Campuran ini dimasukkan ke dalam tabung konikel dan dihomogenkan menggunakan vortex kemudian disentrifius dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit. Daging yang telah disentrifius diambil Supernatannya yaitu protein. Konsentrasi protein diperoleh dengan cara diukur menggunakan spektrofotometer. Pembuatan blanko 1000 μ l dilakukan menggunakan 800 μ l akuades ditambahkan 200 μ l reagen biorat absorbansi dibaca pada panjang gelombang 595 nm. Analisis profil protein dilakukan dengan elektroforesis metode SDS – PAGE 12% profil protein dilakukan dengan elektroforesis metode SDS–PAGE 12% yaitu memisahkan protein menjadi sub unit- sub unit dalam bentuk pita protein di bawah medan listrik dengan tegangan 100 volt hingga *bromophenol blue* keluar dari bagian bawah gel. Gel kemudian diwarnai dengan CBB (*Comassie Brilliant Blue*) 0,1% R-250 selama 30-60 menit hingga pita-pita protein terwarnai, untuk menghilangkan warna pada gel yang tidak terikat oleh protein menggunakan larutan *destaining*. Pencucian menggunakan larutan *destaining* dilakukan 3-4 kali hingga gel tampak bersih (Darmawati, 2012). Berat molekul (BM) protein sampel ditentukan dengan menghitung *Retardation Factor* (RF) dan diplotkan pada grafik logaritmik dari Rf marker protein dan berat molekulnya yang telah diketahui.

HASIL

Tabel 1:

Hasil total protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam (perendaman 3 jam)

No.	Konsentrasi Penggaraman % b/b	Total Protein (μ g/ μ l)
1	K (0)	23,65
2	10	23,41
3	20	21,68
4	30	19,62
5	40	19,50

Sumber : Data Primer, 2018

Tabel 1 menunjukkan bahwa daging kerbau yang tidak diberi perlakuan (kontrol) memiliki total protein yang paling besar yaitu 23, 65 μ g/ μ l dibandingkan dengan daging yang diberi perlakuan variasi konsentrasi garam. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kadar konsentrasi garam yang digunakan untuk merendam daging maka semakin rendah konsentrasi proteinnya.

Tabel 2:

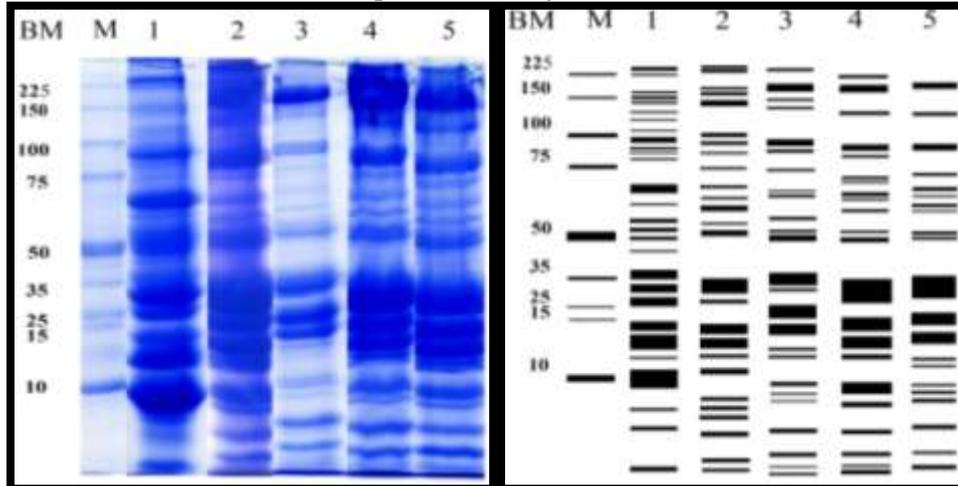
Hasil total protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam (perendaman 3 jam serta pengasapan 2 jam)

No.	Konsentrasi Penggaraman % b/b	Total Protein (μ g/ μ l)
1	A	9,55
2	10	11,65
3	20	8,42
4	30	4,60
5	40	3,97

Sumber : Data Primer, 2018

Analisa profil protein daging kerbau berdasarkan variasi konsentrasi garam 10%, 20%, 30% dan 40% dengan perendaman garam selama 3 jam.

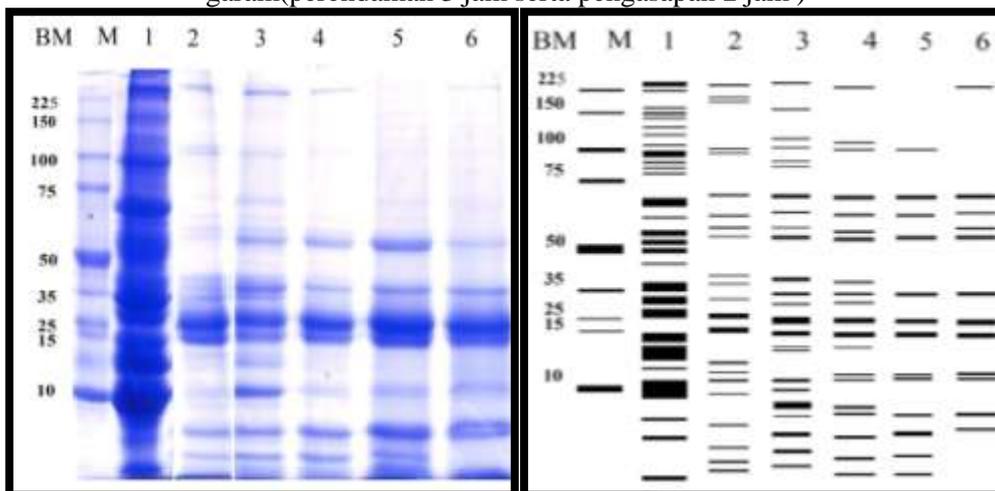
Gambar 1:
Hasil SDS-PAGE dan Visualisasi total protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam (perendaman 3 jam)



Keterangan: BM Berat Molekul, M= Marker, 1 = Kontrol, 2= Kontrol Asap, 3= 10% b/b, 4= 20% b/b, 5 =30% b/b, 6=40% b/b

Penambahan garam yang semakin tinggi menyebabkan sub unit protein menipis bahkan menghilang. Proses penggaraman menyebabkan turunnya kelarutan protein. Hal ini karena terbentuknya ikatan silang dari disulfida sehingga menyebabkan kelarutan protein menurun (Tasman, 2015).

Gambar 2:
Hasil SDS-PAGE dan Visualisasi total protein daging kerbau dengan variasi konsentrasi garam (perendaman 3 jam serta pengasapan 2 jam)



Keterangan: BM Berat Molekul, M= Marker, 1 = Kontrol, 2= 10% b/b, 3= 20% b/b, 4= 30% b/b, 5 =40% b/b.

Perendaman garam selama 3 jam serta pengasapan selama 2 jam menyebabkan sub unit protein semakin banyak menipis dan menghilang. Hal ini disebabkan pengaruh garam dan juga panas. Menurut (Ghozali, et, al. 2004) Penurunkualitas protein terjadi karena denaturasi (kerusakan struktur) protein selama pengasapan karena suhu panas.



Tabel 3:
Profil protein daging kerbau dengan penggaraman 3 jam

Pita Gel 1	Kontrol	Konsentrasi Garam			
		10%	20%	30%	40%
Mayor	12	7	6	6	5
Minor	16	19	19	17	16
Jumlah	28	26	25	23	21

Tabel 4:
Profil protein daging kerbau dengan penggaraman 3 jam serta pengasapan 2 jam)

Pita Gel 2	Asap	Konsentrasi Garam			
		10%	20%	30%	40%
Mayor	2	6	4	4	3
Minor	20	18	16	9	9
Jumlah	22	24	20	13	12

Berat molekul protein diukur dengan menggunakan protein standar (marker) yang telah diketahui berat molekulnya dengan cara membandingkan nilai *Retardation factor* (Rf) dan diplotkan pada grafik logaritmik menggunakan rumus oleh Leammli (1970).

$$Rf = \frac{\text{Jarak pergerakan pita protein dari tempat awal}}{\text{Jarak pergerakan warna dari tempat awal}}$$

Tabel 5:
Berat molekul (kDa) daging kerbau dengan penggaraman 3 jam serta pengasapan 2 jam (konsentrasi 10%, 20%, 30% dan 40%)

Konsentrasi garam	Berat Molekul (kDa)
Kontrol	240, 225, 200, 175, 150, 135, 120, 100, 92, 90, 83, 75, 66, 61,55, 52,50, 46, 37, 32, 27, 19, 13, 12, 8, 7, 6 dan 2.
10%	240, 225, 175, 150, 135, 110, 100, 83, 74, 70, 65,61, 55, 40, 30, 25, 19, 14, 12, 11, 10,5, 9, 7, 4, 3 dan 1.
20%	240, 225, 150, 110, 100, 90, 75, 74, 66, 61, 55, 50, 40, 32, 30, 21, 15, 14, 12, 10,5, 10, 7, 6, 4 dan 2.
30%	240, 225, 140, 110, 100, 90, 83, 74, 70, 65, 58, 55, 40, 30, 27, 21, 19, 12, 10,5, 10, 7, 4 dan 3
40%	240, 140, 100, 90, 83, 74, 70, 65, 58, 55, 40, 30, 21, 14, 13,5, 12, 10,5, 10, 6, 4 dan 3

Konsentrasi garam	Berat Molekul (kDa)
Kontrol	240, 225, 200, 175, 150, 135, 120, 100, 92, 90, 83, 75, 66, 61,55, 52, 50, 46, 37, 32, 27, 19, 13, 12, 8, 7, 6 dan 2.
Asap	225, 175, 150, 110, 100, 70, 65,58, 55, 37, 33, 32, 25, 19, 13,5, 10,5, 10, 8, 6, 4,5, 2 dan 1.
10%	225, 150, 110, 100, 83,75, 70, 61, 55, 52, 40, 33, 32, 25, 19, 14, 13, 12, 10,5, 9, 6, 4, 3 dan 2..
20%	225, 110, 100, 70, 61, 55, 52, 37, 33, 32, 25, 19, 14, 12, 10,5, 10, 6, 4, 3 dan 1..
30%	100, 70, 61, 52, 33, 25, 19, 10,5, 10, 6, 4, 3 dan 1.
40%	225, 70, 52, 50, 46, 33, 25, 19, 10,5, 10, 6 dan 5.

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil protein pada daging kerbau menggunakan metode SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulfat – Polyacrylamide Gel Electrophoresis*). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan garam memberi pengaruh terhadap protein daging kerbau yang ditandai dengan berkurangnya sub unit protein, namun pemberian garam pada konsentrasi 10% hanya memberikan pengaruh sedikit terhadap sub unit protein dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 30% dan 40%. Pengasapan sangat berpengaruh terhadap protein daging kerbau dimana terjadi penurunan sub



unit protein lebih banyak hilang setelah penambahan garam serta diasapkan selama 2 jam. Penggunaan kadar garam yang tepat akan mengikat protein agar tidak terjadi peningkatan kelarutan, namun tingginya kadar garam akan mendenaturasi protein dalam daging kerbau. Kadar garam yang digunakan sebesar 15% dapat menghalangi kerusakan protein dalam proses penggaraman sehingga semakin besar konsentrasi garam maka kadar protein akan semakin berkurang (Tasman, 2015). Hal ini berkaitan dengan kemampuan garam untuk mengikat air secara kuat dan mengubah sifathidrasi protein. Pada konsentrasi rendah garam menstabilkan struktur protein karena meningkatkan hidrasi protein dan terikat lemah pada protein. Denaturasi protein dapat terjadi dikarenakan pengaruh panas, pH, bahan kimia, mekanik. Denaturasi adalah suatu proses terpecahnya ikatan hidrogen, interaksi hidrofobik, ikatan garam dan terbukanya lipatan molekul (Warsito, 2015), selama denaturasi protein ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik dipecah sehingga terjadi peningkatan kerusakan molekulnya (Bintang, 2010).

Jenis protein pada daging kerbau yang hilang akibat penggaraman dan pengasapan dalam penelitian ini yaitu miosin dengan berat molekul 200 kDa, miosin merupakan protein yang banyak pada otot yaitu sekitar 38% (Dalilah, 2006). Prokolagen 120 kDa yaitu bagian dari kolagen yaitu material yang mempunyai kekuatan dan struktur yang berbentuk serat dan komponen utama tendon (urat daging), lapisan kulit dalam dermis (Muchtadi, 1992). Protease (CAF, CANP) 83 dan 90 kDa, Protease disebut juga peptidase atau proteinase, merupakan enzim golongan hidrolase yang akan memecah protein menjadi molekul yang lebih sederhana. Desmin 55 kDa bagian dari protein filamen, Desmin adalah salah satu penanda protein paling awal untuk jaringan otot pada embriogenesis. 46 kDa G-Aktin yang bergabung membentuk suatu filament. Salah satu contoh protein kontraktil adalah Aktin berhubungan erat dengan filamen tebal pada otot kerangka adalah filamen tipis, yang terdiri dari protein aktin. Protein kontraktil juga dikenal sebagai protein motil, di dalam sel organisme protein ini berperan untuk berkontraksi, mengubah bentuk, atau bergerak seperti aktin dan miosin. Kedua protein ini merupakan filamen yang berfungsi untuk bergerak di dalam sistem kontraktil dan otot kerangka. (Lehninger, 1988). Catepsin B 27 kDa anggota sistein protease enzim proteolitik yaitu enzim yang mengkatalisis pemecahan protein melalui hidrolisis ikatan peptida. Haemoglobin 13 kDa sebagai transport dan penyimpanan, mentransport oksigen dalam otot (Price, 1987). Protein miofibril terdiri atas aktin dan miosin, serta sejumlah kecil troponin dan aktinin. Protein ini sifat larut dalam larutan garam (*salt soluble* protein). Protein jaringan ikat merupakan fraksi protein yang tidak larut, terdiri atas protein kolagen, elastin dan retikulin (Muchtadi, 1992).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa profil protein daging kontrol 28 sub unit. Penggaraman 3 jam konsentrasi garam (b/b) 10%, 20%, 30% dan 40% berturut-turut 26, 25, 23 dan 21 sub unit protein. Profil protein pengasapan tanpa penggaraman 22 sub unit protein. Penggaraman 3 jam serta pengasapan 2 jam konsentrasi garam (b/b) 10%, 20%, 30% dan 40% berturut-turut 24, 20, 13 dan 12 sub unit protein sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan kadar garam yang semakin tinggi pada daging kerbau mempengaruhi konsentrasi serta profil protein hal ini menyebabkan denaturasi protein yang ditandai dengan menipisnya serta hilangnya sub unit – sub unit protein, sedangkan penambahan garam dan dilanjutkan dengan pengasapan selama 2 jam menyebabkan sub unit protein semakin menghilang, dengan demikian pengawetan daging kerbau menggunakan garam lebih baik dibandingkan dengan pengasapan. Adapun pengawetan daging menggunakan garam serta pengasapan disarankan agar masyarakat mengawetkan daging kerbau dengan kadar garam 10% b/b atau 1 sendok teh garam dengan 50 gram daging kerbau dikarenakan konsentrasi ini tidak terlalu berpengaruh pada kandungan protein.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Bintang, M. 2010. *Biokimia Teknik Penelitian*. Erlangga. Jakarta.
- BPP Teknologi. 2007. *Dendeng Sayat*. BPP Teknologi. Jakarta.
- Dalilah, E. 2006. Evaluasi Nilai Gizi Dan Karakteristik Protein. *Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor*, 1–72.
- Darmawati, S, Haribi, R dan Anwar, S. 2012. Analisis Molekuler Profil Protein Pilih Untuk Mengungkap Hubungan Similaritas 26 Strain Salmonella Typhi Isolate Jawa. *Prosiding Seminar Unimus. Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Jahidin Jaya Putra. 2011 *Aspek Mikrobiologi Dendeng Asap Dengan Daging Yang Berbeda Pada Pengasapan Tempurung Kelapa*. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan. Vol. XVII.No 1*.
- Laemmli UK. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. *Nature* 227:680-85
- Muchtadi, T. R. & Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Price J.F. dan B.S.Schweigert, B.S. 1987. *The nutritional content and value of meat and meat product* Dalam: *The Science of Meat and Meat Product 3rd Edition*. Food and Nutritional Press. Westport.
- Saputra, F,R. 2014. *Gelatin Pada Kapsul Keras*. Skripsi. Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Tasman, Lestari. 2015. *Kumpulan Teori untuk Kajian Pustaka Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta : Nuha medika.
- Warsito, H, Rindiani MP dan Fafa Nurdyansyah. 2015. *Ilmu Bahan Makanan Dasar*. Nuha Medik.



Profil Protein dan Daya Anti Mikroba Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) Terhadap *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA)

Protein Profile and Anti Microbial Power of Snail Slime (Achatina fulica) Against Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)

Diana Anggraeni¹, Sri Darmawati², Endang Tri Wahyuni Maharani³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

²Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

³Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Muhammadiyah Semarang

dianaanggraeny21@gmail.com

Abstrak

Lendir bekicot mengandung zat analgesik, antiseptik, dan peptida antimikroba (*Achasin*), komponen-komponen tersebut mempunyai aktivitas antimikroba. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat lendir bekicot dengan konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan MRSA dan menganalisis profil protein lendir bekicot. Uji sensitivitas menggunakan metode sumuran dan analisis profil protein menggunakan metode SDS-PAGE 12% yang diwarnai dengan *Coomassie Brilliant Blue*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lendir bekicot memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan MRSA. Rata-rata diameter zona hambat yang terbentuk sebesar 14,9 mm sedangkan analisa profil protein menunjukkan adanya 4 sub unit protein yang berat molekulnya yaitu 87,59 kDa; 77,66 kDa; 70,97 kDa dan 49,46 kDa.

Kata Kunci: Profil Protein, Daya Antimikroba, *Achatina fulica*, *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus*

PENDAHULUAN

Dalam ilmu biologi bekicot (*Achatina fulica*) termasuk binatang lunak (*mollusca*) (Santoso, 2003). Bekicot memproduksi lendir yang memiliki banyak kasiat bagi kesehatan. Lendir bekicot diproduksi di dinding tubuh bekicot dan zat getah bening. Lendir bekicot yang mengalir dalam tubuh bekicot mempunyai aktivitas pembasmian bakteri dan benda asing. Komponen-komponen pada lendir bekicot diantaranya zat analgesik, anti septik, dan peptida antimikroba (*Achasin*). *Achasin* bekerja dengan cara menyerang atau menghambat pembentukan bagian-bagian yang umum dari strain bakteri seperti: lapisan peptidoglikan dan membran sitoplasma (Berniyanti dan Suwarno, 2007).

Berniyanti dan Suwarno (2007) menyatakan bahwa lendir bekicot dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus mutans*, sedangkan Mardiana dkk, (2015) juga menyatakan bahwa lendir bekicot dapat menghambat pertumbuhan *Propionibacterium acnes*. Lendir bekicot juga mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan nilai diameter zona hambat tertinggi pada konsentrasi 20% sebesar 17,67 mm, sedangkan nilai zona hambat terendah pada konsentrasi 11% sebesar 13,33 mm (Anggraeni dkk, 2017).

Staphylococcus aureus merupakan bakteri yang bentuk selnya bulat, bergerombol, bersifat gram positif. Bakteri *S. aureus methicillin resistant* (MRSA) adalah *S. aureus* yang resisten terhadap antibiotik golongan betalaktam, termasuk penisilin dan turunannya yaitu metisilin, oxacilin, dicloxacilin, nafcilin dan sefalosporin. MRSA merupakan penyebab utama dari infeksi nosokomial. Infeksi nosokomial yaitu infeksi yang terjadi di rumah sakit yang umumnya pada individu yang pernah dirawat atau menjalani operasi dalam jangka 1 tahun terakhir, memiliki alat bantu medis dan berada dalam perawatan jangka panjang. MRSA juga bisa terjadi pada suatu komunitas yang disebabkan karena adanya perpindahan bakteri dari suatu individu yang terkena MRSA ke individu yang sehat, contohnya pada tempat olah raga (Satari, 2012).

Resisten terjadi apabila suatu antibiotik kehilangan kemampuan dalam mengendalikan atau membasmi pertumbuhan bakteri secara efektif, sehingga bakteri akan terus berkembangbiak meskipun telah diberikan antibiotik yang cukup untuk pengobatan. Resistensi bakteri terhadap



antibiotik bisa menyebabkan pengobatan menjadi lebih mahal dan semakin berbahaya juga bagi tubuh dan bisa mengancam jiwa. Resistensi bakteri terhadap antibiotik beberapa tahun kedepan mungkin akan tetap menjadi salah satu permasalahan bagi kesehatan apabila tidak segera ditangani dengan tepat.

Dalam kurun waktu \pm 50 tahun ini telah terjadi peningkatan terjadinya infeksi yang disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap berbagai antibiotik. Suatu bakteri dianggap multi resisten apabila sudah banyak berbagai jenis antibiotik yang digunakan tidak dapat membunuh bakteri tersebut. Bakteri dengan resistensi multi-obat akan banyak menyebabkan masalah dalam lingkungan perawatan kesehatan dan bahkan dalam masyarakat (Alangaden, 1997; EPIC, 2006). Untuk mengatasi masalah resistensi perlu dicari bagaimana cara mengatasi agar masalah infeksi dan resistensi bisa ditangani dengan tepat. Salah satu cara untuk mengatasi masalah infeksi selain menggunakan antibiotik yaitu dengan alternatif obat tradisional yang didapat dari alam. Obat tradisional yang didapat dari alam kemungkinan lebih alami, jauh dari bahan kimia yang membahayakan jiwa dan lebih ekonomis.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk memecahkan masalah kelangkaan obat untuk mengatasi masalah infeksi MRSA, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mencari obat dengan bahan baku lokal Indonesia. Bekicot merupakan dasar penting dari penelitian ini, karena bekicot memiliki protein Ahasin yang mempunyai kemampuan sebagai antibakteri cukup tinggi. Protein Ahasin mampu menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Streptococcus mutans* (Berniyanti dan Suwarno, 2007).

Berdasarkan uraian di atas perlu dilakukan penelitian uji sensitivitas untuk mengetahui apakah lendir bekicot juga dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus methicillin resistant* (MRSA). Apabila dari hasil penelitian bahwa lendir bekicot dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus methicillin resistant* (MRSA) maka perlu dilakukan penelitian tentang profil protein lendir bekicot untuk mengetahui jumlah sub unitnya. Penelitian tentang profil protein lendir bekicot akan dilakukan dengan menggunakan metode SDS-PAGE (*Sodium Dodecyl Sulphate Polyacrylamide Gel Electrophoresis*).

METODE

Jenis penelitian ini eksperimental yaitu mengetahui profil protein dan uji antimikroba lendir bekicot terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus methicillin resistant*. Uji antimikroba dilakukan menggunakan metode sumuran yaitu dengan cara menginokulasikan bakteri MRSA pada media Muller-Hinton Agar yang ditambahkan lendir bekicot konsentrasi 100% pada lempeng agar sebanyak 200 μ l dan diinkubasi pada suhu 37⁰C selama 18-24 jam (Berghe dan Vlietinck, 1991). Efek aktifitas lendir bekicot ditunjukkan dengan adanya daerah hambatan yaitu zona terang disekitar sumuran (Harmita dan Radji, 2008). Diameter zona terang yang terbentuk diukur dengan satuan mm. Semakin besar diameter hambatan pertumbuhan mikroba, maka aktivitas lendir bekicot terhadap mikroba semakin baik (Berghe dan Vlietinck, 1991). Analisis profil protein lendir bekicot untuk mengetahui sub unit protein yang ada didalamnya menggunakan metode SDS-PAGE gel polyacrylamide 12 % terdiri dari *staining gel* dan *sparating gel* yang hasilnya diwarnai dengan *Commisie Brillian Blue* (Saputra, 2015 ; Rachmawati, 2017). Pengumpulan data yang diperoleh kemudian disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis secara diskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian daya antimikroba lendir bekicot terhadap MRSA dengan konsentrasi 100% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Rata-rata diameter zona hambat lendir bekicot terhadap MRSA

Pengulangan	Diameter zona hambatan (mm)	Nilai rata-rata
1	14,5	
2	14,0	
3	15,0	
4	15,0	
5	15,5	14,9
6	15,5	
7	15,0	
8	15,0	
9	14,5	
10	14,5	
Kontrol +	15,0	15,0
Kontrol -	-	-

Keterangan :

Kontrol + : antibiotik Vancomycin

Kontrol - : antibiotik Oxacillin

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bawah uji kepekaan lendir bekicot konsentrasi 100% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 14,5 mm; 14,0 mm; 15,0 mm; 15,0 mm; 15,5 mm, 15,5 mm; 15,0 mm; 15,0 mm; 14,5 mm dan 14,5 mm, sehingga didapat nilai rata-rata diameter zona hambat sebesar 14,9 mm. Kontrol positif yang digunakan yaitu Vancomycin dengan diameter zona hambat sebesar 15,0 mm, sedangkan kontrol negatif yang digunakan yaitu antibiotik Oxacillin. Diameter zona hambat lendir bekicot terhadap pertumbuhan MRSA dibandingkan dengan tabel efektifitas zat antibakteri, rata-rata diameter zona hambat lendir bekicot terhadap pertumbuhan MRSA dengan konsentrasi 100 % sebesar 14,9 masuk dalam kategori respon hambatan pertumbuhan lemah (Prayoga, 2013).

Gambar 1:

Diameter zona hambat lendir bekicot terhadap pertumbuhan MRSA dengan konsentrasi 100% dan kontrol antibiotik (+) Vancomycin



Setelah dilakukan uji sensitivitas lendir bekicot konsentrasi 100% terhadap MRSA menunjukkan bahwa nilai diameter terendah yaitu sebesar 14,0 mm dan nilai diameter tertinggi yaitu sebesar 15,5 mm, dengan nilai rata-rata sebesar 14,9 mm.

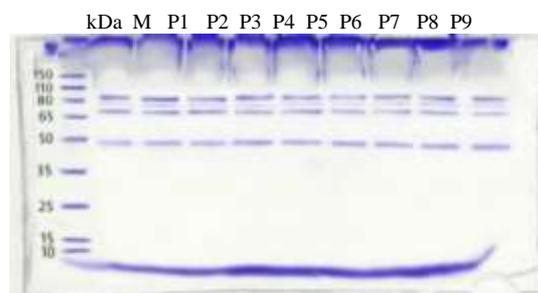
Nilai rata-rata diameter uji sensitivitas lendir bekicot terhadap MRSA yang didapat tidak jauh berbeda dengan diameter antibiotik Vancomycin yaitu 14,9 mm dan 15,0 mm. Hasil analisis total protein menggunakan spektrofotometri dengan λ 595 nm didapat hasil absorbansi 0,109 dengan konsentrasi 1,31 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Satu sumuran untuk uji sensitivitas berisi 200 μL lendir bekicot yang mengandung protein sebanyak 262 μg , sedangkan konsentrasi antibiotik Vancomycin yang digunakan sebanyak 30 μg .

Profil protein lendir bekicot yang dianalisis dengan SDS-PAGE 12% dan diwarnai dengan *Coomassie Brilliant Blue* (CBB) menunjukkan adanya 4 sub unit yang menyusunnya. Analisis berat molekul protein dilakukan berdasarkan marker yang digunakan. Perhitungan dilakukan dengan cara mengukur jarak rambatan pita protein dengan rumus :

$$Rf = \frac{\text{jarak rambatan pitaprotein}}{\text{jarak rambatan warna}}$$

Analisis protein lendir bekicot yang dilakukan dengan metode SDS-PAGE menunjukkan hasil yang ditunjukkan Gambar 2.

Gambar 2:
Profil protein lendir bekicot dengan metode SDS-PAGE



Berdasarkan Gambar 2 hasil profil protein lendir bekicot dengan SDS-PAGE menunjukkan adanya 4 sub unit protein yaitu sub unit 87,59 kDa; 77,66 kDa; 70,97 kDa dan 49,46 kDa.

Berdasarkan hasil uji daya hambat lendir bekicot terhadap MRSA dengan konsentrasi 100% dandungan protein 262 µg menunjukkan bahwa lendir bekicot mampu menghambat pertumbuhan MRSA. Lendir bekicot dapat menghambat pertumbuhan MRSA karena lendir bekicot mengandung komponen-komponen yang bersifat antibakteri seperti protein Ahasin. Ahasin akan menyerang atau menghambat pembentukan bagian-bagian umum dari strain bakteri seperti peptidoglikan dan membran sitoplasma (Otsuka, 1991). Lapisan peptidoglikan merupakan bagian penting dari bakteri karena lapisan peptidoglikan pembentuk dinding sel, dimana dinding sel pada bakteri berperan sangat penting untuk melindungi isi sel, menahan tekanan dari luar serta berperan dalam pembelahan sel (Anggraeni, 2017).

Protein ahasin pada lendir bekicot mempunyai fungsi biologik penting, antara lain yaitu mengikat protein (enzim) yang ada pada bakteri dan akan mengganggu aktivitas enzim tersebut. Pada saat terjadi infeksi, bakteri yang akan melakukan proses replikasi akan gagal untuk memisah karena dicegah oleh protein ahasin tersebut, septum tidak terbentuk sehingga tidak memisah menjadi sel anak (Berniyanti dan Suwarno, 2007).

Hasil rata-rata diameter zona hambat lendir bekicot yang didapat dari konsentrasi 100% hampir sama beda dengan diameter zona hambat antibiotik Vancomycin. Lendir bekicot dengan konsentrasi 100% yang masuk ke dalam sumuran mengandung protein lendir bekicot sebanyak 262 µg dan konsentrasi vancomycin sebanyak 30 µL. Kerjadaya hambat MRSA dipengaruhi oleh konsentrasi zat uji dan antibiotik yang digunakan. Untuk mendapatkan hasil yang maksimal dengan diameter zona hambat yang lebih tinggi dengan cara memperbanyak zat uji yang digunakan yaitu konsentrasi protein ahasinnya. Hasil uji daya hambat lendir bekicot terhadap MRSA yang telah dilakukan menunjukkan nilai diameter yang cukup kecil yaitu sebesar 14,9 mm, sehingga perlu dilakukan pemurnian protein ahasin agar nilai diameter zona hambatan yang didapat lebih besar dari konsentrasi lendir bekicot yang 100%.

Selisih nilai diameter antara lendir bekicot dengan antibiotik Vancomycin tidak terlalu jauh, sehingga lendir bekicot dapat digunakan sebagai pengganti antibiotik Vancomycin untuk menangani infeksi yang disebabkan oleh bakteri MRSA, karena antibiotik alami jauh lebih baik bagi tubuh, lebih alami, tidak mengandung bahan kimia dan lebih ekonomis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Berniyanti dan Suwarno (2007) tentang karakterisasi protein lendir bekicot (*Ahasin*) isolat lokal sebagai antibakteri menunjukkan bahwa berat molekul protein ahasin sebesar 71,3 kDa, hal ini senada dengan sub unit protein lendir bekicot 70,97 kDa, sehingga diduga sub unit 70,97 kDa (Gambar 2) adalah protein ahasin.

KESIMPULAN



Berdasarkan hasil penelitian tentang daya antimikroba lendir bekicot terhadap MRSA dapat disimpulkan bahwa lendir bekicot dengan konsentrasi 100% memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan MRSA. Rata-rata diameter zona hambat yang didapat dari konsentrasi 100% sebesar 14,9 mm. Profil protein lendir bekicot dengan konsentrasi 100% yang dapat menghambat pertumbuhan MRSA memiliki 4 sub unit protein yaitu sub unit 87,59 kDa; 77,66 kDa; 70,97 kDa dan 49,46 kDa.

DAFTAR PUSTAKA

- Allangaden, G.J. 1997. Overview of Antimicrobial Resistance National Foundation for Infectious Diseases. Available from: http://www.nfid.org/publicactions/id_archive/antimicrobial.html. [cited 2011 October 27].
- Anggraeni, D. (2017). DAYA ANTIMIKROBA LENDIR BEKICOT (*Achatina fulica*) TERHADAP *Staphylococcus aureus*.
- Berghe, D.A.V. dan Vlietinck, A.J. 1991. *Screening Methods for Antibacterial and Antiviral Agent from Higher Plants*. In : *Method Plant Biochemistry*. Volume 6. London: Harcourt Brace-Javonovich. Halaman : 103-318.
- Berniyanti, T.Suwarno. (2007). Karakteristik Protein Lendir Bekicot (*Achasin*) Isolat Lokal sebagai Faktor Antibakteri. *Media Kedokteran Hewan* , 139-144.
- Harmita dan Radji, M. 2008. Buku Ajar Analisis Hayati. Edisi 3. Jakarta : ECG. Halaman : 2.
- Mardiana, Z. H. (2015). Formulasi Gel yang Mengandung Lendir Bekicot (*Achatina fulica*) serta Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Propionibacterium acnes*. *Prosiding Penelitian SPeSIA Unisba 2015* , 223-230.
- Otsuka-Fuchino. (1992). Bactericidal action of glikoprotein from snail body surface mucus of giant african snail. *J. Comp. Biochem. Physiol.* , 101C: 607-613.
- Prayoga, E. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih hijau (*Piper betle L.*) Dengan Metode Difusi Disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*.
- Rachmawati, E. (2017). Profil Protein Daging Sapi, Kambing dan Kerbau Yang Dilumuri Buah Nanas (*Ananas comosus L. Merr*).
- Santoso, H. B. (2003). *Budidaya Bekicot*. Yogyakarta: Kanisius.
- Satari, M. H. (2012). *Multidrug Resistance (MDR) Bakteri Terhadap Antibiotik*.



Tepung Talas sebagai Media Alternatif Pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp.

Nur Indah Sari Amir¹, Sri Darmawati², Sri Sinto Dewi³

¹Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

^{2,3}Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang.

¹nurindahsariamir@gmail.com

ABSTRAK

Tepung talas mengandung karbohidrat dan protein yang dapat dimanfaatkan sebagai media alternatif pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui tepung talas pada konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% sebagai media pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimen menggunakan *Posstest-only Control Design*. Cara kultur media menggunakan metode *spread plate* (*Candida albicans*), dengan metode *single dot* (*Aspergillus* sp). Pengamatan pertumbuhan *Candida albicans* dengan menghitung jumlah koloni pada setiap media, untuk *Aspergillus* sp. diukur diameter koloninya. Hasil rata-rata jumlah koloni *Candida albicans* pada media tepung talas konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% berturut-turut 21×10^7 CFU/ml, 23.5×10^7 CFU/ml, 26.5×10^7 CFU/ml, 29.5×10^7 CFU/ml, pada media SDA (kontrol) sebanyak 24×10^7 CFU/ml, konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 4% dan diameter *Aspergillus* sp pada media tepung talas konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% berturut-turut 20 mm, 24.25 mm, 26.50 mm, 28.50 mm, pada media SDA (kontrol) sebesar 27.75 mm, konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 6%. Hasil uji statistik anova ada perbedaan bermakna konsentrasi media tepung talas terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dan diameter koloni *Aspergillus* sp.

Kata Kunci: *Aspergillus* sp., *Candida albicans*, Tepung talas

PENDAHULUAN

Mikrobiologi adalah ilmu pengetahuan tentang kehidupan makhluk-makhluk kecil yang hanya kelihatan dengan mikroskop. Semua makhluk hidup yang berukuran beberapa mikron atau lebih kecil lagi disebut mikroorganisme atau mikroba. Secara tradisi golongan mereka adalah bakteri, protozoa, ganggang/alga mikroskopis, ragi/khamir dan cendawan atau jamur (Syauqi, 2017).

Jamur adalah mikroorganisme yang tidak berklorofil sehingga dalam memenuhi kebutuhan pangannya sangat bergantung dari luar, misalnya sebagai saprofit atau parasit (Sunarmi dan Saporinto, 2010). Infeksi jamur cukup banyak ditemukan di Indonesia, salah satu yang patogen pada manusia adalah *Candida albicans* (Harahap, 2000). Kandidiasis adalah penyakit yang disebabkan oleh species *C. albicans* yang bersifat akut (Djuanda, 2007). Secara tradisi golongan mereka adalah bakteri, protozoa, ganggang/alga mikroskopis, ragi/khamir dan cendawan atau jamur (Syauqi, 2017).

Candida albicans merupakan bagian dari flora normal yang beradaptasi dengan baik untuk hidup pada manusia, terutama pada saluran cerna, urogenital dan kulit (Sudjana, 2008). *C. albicans* pada variasi pH 4,5-6,5 pada suhu 28°C - 37°C dapat tumbuh pada media *Sabouraud* dengan membentuk koloni ragi dengan sifat-sifat khas yaitu menonjol dari permukaan media, permukaan koloni halus, licin, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi (Siregar, 2004). Selain itu, terdapat pula *Aspergillus* sp yang menyebabkan penyakit aspergillosis. Aspergillosis merupakan penyakit sistem pernapasan yang disebabkan oleh infeksi jamur dari genus *Aspergillus* (Fadilah dan Polana, 2011).



Aspergillus sp. merupakan mikroorganisme eukariot, saat ini diakui sebagai salah satu diantara beberapa makhluk hidup yang memiliki daerah penyebaran paling luas serta berlimpah di alam (Andriyani, 2005). Pada umumnya, spora *Aspergillus* sp dapat tumbuh pada bagian tumbuhan yang sudah mati atau pada makanan (Setiowati dan Furqonita, 2007). *Aspergillus* sp. pada media *Sabarout Dextroxa Agar* (SDA) yang didiamkan pada suhu 37⁰C-40⁰C tumbuh membentuk koloni granular, berserabut, berwarna kelabu hijau dengan “dome” di tengah dari konidiofora (Brooks, 2001). Pada laboratorium mikrobiologi untuk menumbuhkan, mengisolasi, melakukan pengujian sifat-sifat fisiologi, dan perhitungan jumlah mikroorganisme dapat digunakan media.

Media merupakan material nutrien yang dipersiapkan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Media pertumbuhan yang baik adalah media yang mengandung semua nutrien yang diperlukan oleh organisme yang akan ditumbuhkan (Murwani, 2015). Nutrisi-nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme untuk pertumbuhan meliputi karbon, nitrogen, unsur non logam seperti sulfur dan fosfor, unsur logam seperti Ca, Zn, Na, K, Cu, Mn, Mg dan Fe, vitamin air dan energi (Cappucino, 2014). Salah satu media dapat digunakan untuk pertumbuhan jamur adalah *Sabarout Dextroxa Agar* (SDA) (Gandjar, 2006).

Media *Sabarout Dextroxa Agar* (SDA) memiliki pH yang rendah yaitu pH 4,5-5,6 yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25⁰C-30⁰C (Cappucino, 2014). Komposisi media *Sabarout Dextroxa Agar* (SDA) yaitu glukosa 40 g, pepton 10 g dan agar 15 g yang dapat digunakan untuk menumbuhkan jamur. Media *Sabarout Dextroxa Agar* (SDA) merupakan salah satu media kultur yang paling umum digunakan sebagai media pertumbuhan jamur, namun hanya dapat diperoleh ditempat tertentu. Hal tersebut mendorong peneliti untuk menemukan media alternatif dari bahan yang relatif murah dan mudah didapatkan, bahan baku tersebut adalah tepung talas.

Talas termasuk dalam salah satu jenis umbi-umbian yang biasanya tumbuh dipinggiran sungai, rawa dan tanah tandus. Talas memiliki berbagai nutrisi yang cukup sehingga memungkinkan untuk digunakan sebagai media pertumbuhan jamur. Talas memiliki potensi yang dapat digunakan sebagai bahan baku tepung karena memiliki kandungan karbohidrat 23.7%, protein 1,9% dan lemak 0.2%, serta mengandung beberapa unsur mineral dan vitamin sehingga dapat di gunakan sebagai media alternatif pertumbuhan jamur (Nurchahya, 2015).

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik menggunakan tepung talas sebagai media alternatif dan tujuan penelitian ini untuk mengetahui tepung talas pada konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% sebagai media pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp.

Bahan dan metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen atau percobaan (*experimental researce*) yaitu suatu jenis penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui apakah *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp mampu tumbuh pada media talas dengan konsentrasi 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v dan 8% b/v. Desain pada penelitian ini adalah eksperimen laboratorik menggunakan *Posstest-only Control Desingn* dengan konsentrasi talas yaitu 2% b/v, 4% b/v, 6% b/v dan 8% b/v, serta media SDA sebagai kontrol. Pada desain ini terdapat kelompok yang diberi perlakuan (TCA dan TAP). Cara kultur media menggunakan metode *spread plate* untuk *Candida albicans* dan metode *single dot* untuk *Aspergillus* sp. Pengamatan pertumbuhan *Candida albicans* dengan menghitung jumlah koloni pada setiap media, untuk *Aspergillus* sp diukur diameter koloninya. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah petridish, autoklaf, tabung reaksi, rak tabung, erlenmeyer, gelas kimia, pengukur pH, batang pengaduk, jarum ose, pelubang gabus (5 mm),



magnetic stirrer, spiritus, mikropipet, tip *yellow*, tip *blue*, inkubator, timbangan digital, *hot plate*, ayakan tepung 100 mesh dan alat pengukur pH. Bahan yang digunakan adalah media SDA, tepung talas, kultur *Candida albicans*, kultur *Aspergillus* sp, agar, NaCl fisiologis, MC Farland 0,5, tetracyclin dan aquadest. Data yang diambil selama pemeriksaan berlangsung merupakan data primer, yaitu semua data yang diperoleh secara langsung dari hasil penelitian. Data pengujian ditabulasikan dan dianalisis dengan menggunakan uji statistik yaitu uji pasca Anova/*post hoc*.

Hasil

1. Pertumbuhan *Candida albicans* pada Media Tepung Talas

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang media alternatif untuk pertumbuhan *Candida albicans* dengan menggunakan metode *Spread Plate* dengan berbagai konsentrasi talas yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% dengan waktu inkubasi 3x24 jam pada suhu 37°C didapatkan hasil yang ditunjuk pada tabel 1:

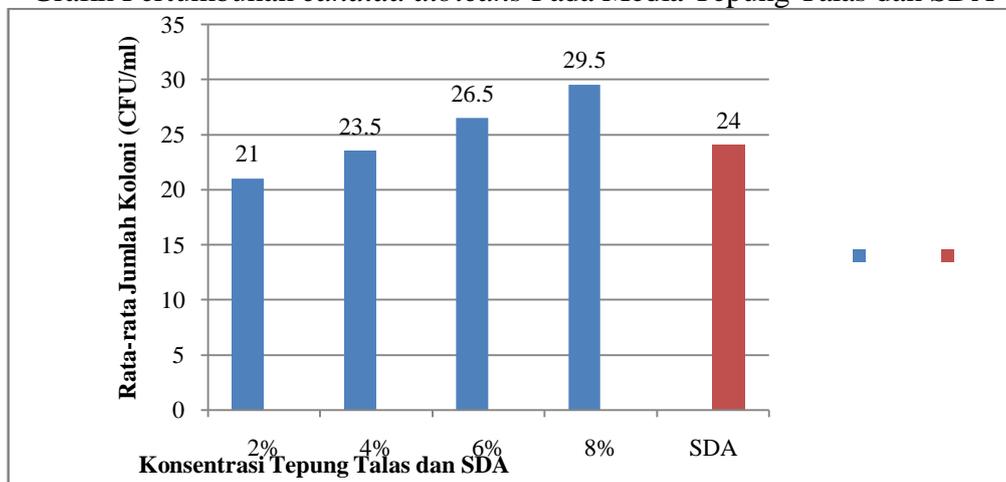
Tabel 1:
Jumlah koloni jamur *Candida albicans* pada media tepung talas dan SDA

Pengulangan Sampel	Jumlah Koloni CFU/ml Pada Konsentrasi Tepung Talas				Kontrol
	2%	4%	6%	8%	SDA
1	20	23	26	31	24
2	21	24	27	28	23
3	22	22	25	29	24
4	21	25	28	30	25
Rat- rata Jumlah Koloni	21	23.5	26.5	29.5	24

Data Primer: 2018

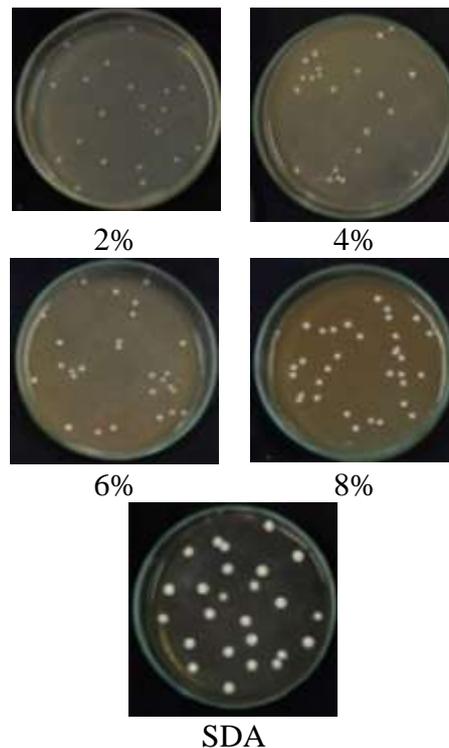
Pada tabel 1 rata-rata jumlah koloni menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% sampai 8% mengalami peningkatan jumlah koloni *Candida albicans* yang dihasilkan. Hasil konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 4% dengan nilai rata-rata 23.5 CFU/ml, di mana jumlah koloni pada media kontrol (SDA) yaitu rata-rata 24 CFU/ml. Namun apabila dilihat dari ukuran koloni pada gambar 2 menunjukkan ukuran koloni pada media kontrol (SDA) lebih besar dari ukuran koloni media tepung talas.

Gambar 1:
Grafik Pertumbuhan *candida albicans* Pada Media Tepung Talas dan SDA



Pada gambar 1 menunjukkan hasil pertumbuhan jumlah koloni *Candida albicans* pada media tepung talas pada konsentrasi 2% rata-rata jumlah koloni sebanyak 21 CFU/ml, 4% sebanyak 23.5 CFU/ml, 6% sebanyak 26.5 CFU/ml, 8% sebanyak 29.5 CFU/ml dan SDA sebanyak 24CFU/ml.

Gambar 2:
Koloni *Candida albicans* pada Media Tepung Talas Konsentrasi 2%-8% dan pada Media SDA



2. Pertumbuhan *Aspergillus* sp. pada Media Tepung Talas

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang media alternatif untuk pertumbuhan *Aspergillus* sp. dengan menggunakan metode *Single dot* dengan berbagai konsentrasi talas yaitu 2%, 4%, 6% dan 8% dengan waktu inkubasi 3x24 jam pada suhu 37⁰C didapatkan hasil yang ditunjuk pada tabel 2:

Tabel 2. Diameter koloni jamur *Aspergillus* sp. pada media tepung talas dan media SDA.

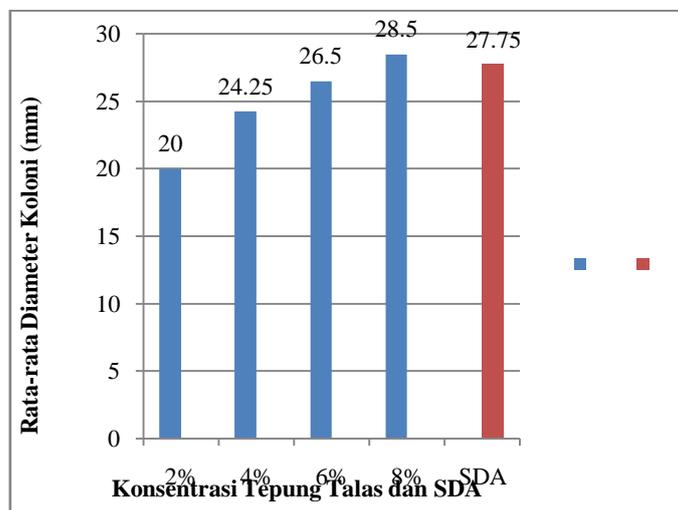
Pengulangan Sampel	Diameter Koloni mm Pada Konsentrasi Tepung Talas				Kontrol
	2%	4%	6%	8%	SDA
1	19	22	26	29	23
2	19	24	27	28	30
3	21	25	27	27	26
4	21	26	26	29	32
Rata-rata Diameter Koloni	20	24.25	26.50	28.50	27.75

Data Primer: 2018

Pada tabel 2 rata-rata diameter koloni menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% sampai 8% mengalami peningkatan luas pertumbuhan diameter koloni *Aspergillus* sp. yang

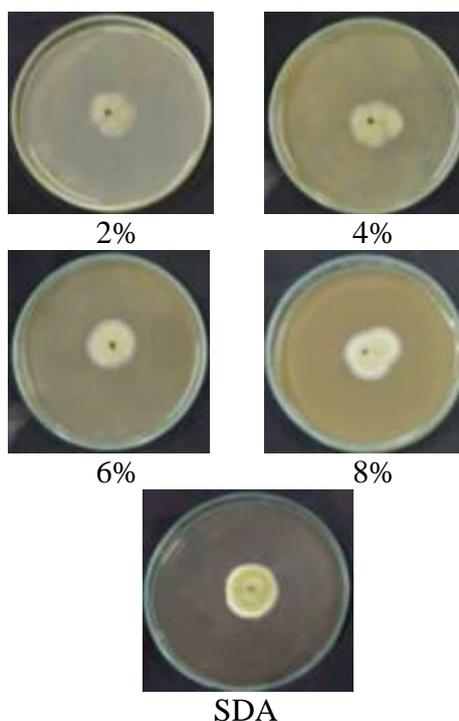
dihasilkan. Hasil konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 6% dengan nilai rata-rata 26.50 mm, di mana diameter koloni pada media kontrol (SDA) yaitu rata-rata 27.75 mm.

Gambar 3:
Grafik Pertumbuhan *Aspergillus* sp. Pada Media Tepung Talas dan SDA



Pada gambar 13 menunjukkan hasil pertumbuhan diameter koloni *Aspergillus* sp. pada media tepung talas pada konsentrasi 2% rata-rata diameter koloni yang sebesar 20 mm, 4% sebesar 24.25 mm, 6% sebesar 26.50 mm, 8% sebesar 28.50 mm dan SDA sebesar 27.75 mm.

Gambar 4:
Koloni *Aspergillus* sp. pada Media Tepung Talas Konsentrasi 2%-8% dan pada Media SDA



Untuk pengujian normalitas dan homogenitas menggunakan *Shapiro wilk* dan *uji*



Lavene. Hasil analisis data dengan menggunakan statistik uji normalitas atau uji *Shapiro Wilk* didapatkan hasil *Candida albicans* 0.548 dan *Aspergillus* sp. 0.093 (>0.05) yang berarti data ditemukan normal, sedangkan untuk uji homogenitas atau uji *Lavene* didapatkan hasil *Candida albicans* 0.543 dan *Aspergillus* sp. 0.227 ($<0,05$) yang berarti data ditemukan homogen, dikarenakan data yang ditemukan berdistribusi normal dan homogen maka uji yang digunakan adalah uji ANOVA didapatkan 0,000 ($<0,05$) untuk *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. yang berarti ada pengaruh pada media tepung talas terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp.

Diskusi

Hasil pertumbuhan jumlah koloni *Candida albicans* pada tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah koloni pada konsentrasi 2% hingga 8% mengalami peningkatan dibandingkan dengan media kontrol (SDA), hal ini disebabkan karena pada konsentrasi tertinggi 8% kandungan karbohidrat dan protein pada media lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi 2%, 4% dan 6% sehingga *Candida albicans* memanfaatkan kandungan nutrisi pada media tepung talas terutama karbohidrat dan protein untuk tumbuh dan berkembang (Nuryati, 2015).

Karbohidrat adalah molekul-molekul gula atau gabungan dari molekul gula yang memiliki banyak jenis. Berdasarkan gula penyusunnya, karbohidrat digolongkan menjadi monosakarida, disakarida, oligosakarida dan polisakarida. Dekstrosa dalam media SDA merupakan golongan monosakarida dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ yang berarti memiliki enam atom karbon sedangkan jenis karbohidrat dalam tepung talas adalah pati atau amilum yang digolongkan sebagai polisakarida dan umumnya merupakan materi cadangan pada tubuh tumbuhan. Polisakarida merupakan gabungan puluhan bahkan ribuan glukosa yang berikatan melalui ikatan glikosidik dengan rumus molekul $(C_6H_{10}O_5)_n$ yang berarti pati memiliki banyak atom karbon. Kandungan karbon yang banyak dalam tepung talas inilah yang menyebabkan *Candida albicans* dapat tumbuh melebihi pertumbuhan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (Hutagalung, 2004).

Ukuran koloni pada media SDA lebih besar dibandingkan dengan media tepung talas. Hal ini dikarenakan media SDA merupakan salah satu media kultur yang paling umum digunakan karena formulasinya yang sederhana dan merupakan media terbaik karena kemampuannya mendukung pertumbuhan pada berbagai jamur (Saha dkk, 2008). Adanya pertumbuhan *Candida albicans* menunjukkan bahwa *Candida albicans* mampu memanfaatkan kandungan nutrisi yang terdapat pada tepung talas. Menurut Koswara (2013) kandungan gizi talas dalam 100 gram yaitu mengandung air 73%, karbohidrat 23.7%, protein 1.9% dan lemak 0.2%. Adanya lemak pada media talas dapat mempengaruhi tegangan permukaan sel serta membran permeabilitas sel, dan juga jamur *Candida albicans* tidak memiliki enzim yang dapat menghidrolisi lemak sehingga nutrisi sulit terserap masuk ke dalam sel (Kustyawati, 2009). Sedangkan media SDA mengandung glukosa 4%, prepton 1% dan agar 1.5% (Nuryati, 2015). Dimana fungsi komponen nutrisi tersebut antara lain protein berfungsi membentuk sel yang baru, glukosa sebagai sumber energi dan agar sebagai pematid. Kandungan nutrisi dalam media talas dapat menyebabkan jamur *Candida albicans* mampu tumbuh di media meskipun ukuran koloninya lebih kecil dibandingkan dengan ukuran koloni pada media SDA.

Faktor suhu dan pH juga berperan penting dalam memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan jamur. Suhu optimum untuk pertumbuhan jamur *Candida albicans* berkisar antara 28-37°C dengan derajat keasaman berkisar antara 4.5-6.5 (Siregar, 2004).

Hasil pertumbuhan diameter koloni *Aspergillus* sp. pada tabel 2 menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% sampai 8% mengalami peningkatan luas pertumbuhan diameter koloni *Aspergillus* sp yang dihasilkan dibandingkan dengan media kontrol (SDA). Adanya pertumbuhan koloni *Aspergillus* sp. ditandai dengan penambahan diameter pada media



tepung talas. Berdasarkan hasil dan pengamatan *Aspergillus* sp. menunjukkan bahwa diameter koloni jamur semakin hari semakin membesar. Pada saat umur 24 jam diameter koloni masih kecil dan sporulasi nya masih tipis. Kemudian setelah 72 jam diameter koloni semakin membesar dan sporulasi jamur semakin lebat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ganjar (2006) bahwa salah satu parameter pertumbuhan adalah penambahan volume sel. Pada umumnya koloni berasal dari satu sel yang semula tidak terlihat menjadi terlihat yaitu dari spora atau konidia jamur menjadi miselium atau koloni. Pertambahan volume koloni tersebut adalah *irreversible* artinya tidak dapat ke volume semula.

Menurut Irma (2015) pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. dapat dipengaruhi secara langsung oleh nutrisi yang terkandung di dalam media pertumbuhannya karena nutrisi-nutrisi tersebut dapat digunakan setelah jamur *Aspergillus* sp. mengekskresi enzim ekstra seluler yang dapat memecah senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Molekul-molekul sederhana dapat diserap langsung oleh hifa tetapi polimer-polimer seperti amilum atau selulosa harus di pecah dulu oleh enzim-enzim ekstra seluler menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana sebelum diserap kedalam sel. Sehingga jamur *Aspergillus* sp. membutuhkan proses waktu relatif lebih lama untuk proses pertumbuhannya pada media tepung talas dibandingkan dengan media SDA.

Hasil analisis uji normalitas dan homogenitas menunjukan nilai $p\text{ value} > 0,05$ yang berarti data yang dihasilkan bersifat normal dan homogen. Dilanjutkan dengan uji ANOVA diperoleh nilai signifikan pada jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp 0,000 ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan media talas berdasarkan konsentrasi terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dan diameter *Aspergillus* sp.

Kesimpulan pada penelitian ini adalah Media tepung talaspada konsentrasi 4%-8% untuk *Candida albicans* dan konsentrasi 6%-8% untuk *Aspergillus* sp. dapat digunakan sebagai media alternatif pengganti SDA, namun tidak sebaik media *Sabouraud Dextrose Agar*. Rata-rata jumlah koloni *Candida albicans* pada kelompok kontrol menggunakan media *Sabouraud Dextrose Agar* sebanyak 24×10^7 CFU/ml, pada kelompok perlakuan media tepung talas konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% adalah berturut turut 21×10^7 CFU/ml, 23.5×10^7 CFU/ml, 26.5×10^7 CFU/ml dan 29.5×10^7 CFU/ml. Rata-rata diameter koloni *Aspergillus* sp. pada kelompok kontrol menggunakan media *Sabouraud Dextrose Agar* sebanyak 27.75 mm, pada kelompok perlakuan media tepung talas konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8% adalah berturut-turut 20 mm, 24.25 mm, 26.50 mm dan 38.50 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N., dan Rahayu, T. 2015. *Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidat Yang Berbeda*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Andriyani, W. 2005. *Isolasi dan Identifikasi Kapang Aspergillus* dari Kopi (*Coffe* sp) Bubuk. Skripsi. FMIPA UNDIP. Semarang.
- Brooks, G. F., Janet S. B., dan Stephen, A. M. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga. Edisi Pertama, Salemba Media. Jakarta.
- Cappuccino, J. G., dan Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Biologi*. EGC. Jakarta.
- Djuanda, A. 2007. *Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin*. Edisi V. FKUI. Jakarta.
- Fadilah, I., dan Polana, A. 2011. *71 Mengatasi Penyakit pada Ayam*. Cetakan 1, Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Gandjar, I., Samsuridzal, W., dan Oetari, A. 2006. *Mikrobiologi Dasar dan Terapan*. Edisi 1, Yayasan Obor Indonesia. Jakarta.
- Harahap, M. 2000. *Ilmu Penyakit Kulit*. Hipokrates. Jakarta.
- Hutagalung, H. 2004. *Karbohidrat*. Digitized by USU digital library. Bagian Ilmu Gizi



Faultas Kedokteran Universitas Sumatra Utara.

Irma, 2015. Optimasi Media Pertumbuhan *Aspergillus niger* Dengan Menggunakan Tepung Singkong. Biologi pada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Kusyawati, M. 2009. *Kajian Peran Yeast dalam Pembuatan Tempe*. Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Koswara, S. 2013. *Teknologi Pangan Umbi-Umbian Bagian 1: Pengolahan Umbi Talas*. Institut Pertanian Bogor.

Murwani, S. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. Edisi pertama, Universitas Brawijaya Press (UB Press) Elektronik Pertama dan terbesar di Indonesia. Malang.

Nurchaya, H. 2015. *Budidaya & Cara Olah Talas untuk Makanan dan Obat*. Cetakan pertama, Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Nuryati, A., dan Huwaina, A. D. 2015. *Efektifitas berbagai Konsentrasi Kacang Kedelai (*Glycine max (L.) Merrill*) sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans**. Jurnal Teknologi Laboratorium. Vol. 5. No. 1. pp. 1-4.

Saha, A., Mandal, P., Dasgupta R. 2008. *Alternative Culture Media For Fungal Growth Using Different Formulation Of Protein Source*. Annals of Biological Researce.

Setiowati, T. dan Furqonita, D. 2007. *Biologi Interaktif*. Cetakan pertama, Azka Press. Jakarta.

Siregar. 2004. *Penyakit Jamur Kulit*. Edisi II, EGC. Jakarta.

Sudjana, P. 2008. *Infeksi Jamur Pada Penderita HIV Simposium Penyakit Infeksi*. Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Rumah Sakit Hasan Sadikin. Bandung.

Sunarmi, Y. I. dan Saparinto, C.2010. *Usaha 6 Jenis Jamur Skala Rumah Tangga*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Syauqi, A. 2017. *Mikrobiologi Lingkungan Peran Mikroorganisme dalam Kehidupan*. Edisi 1, Andi. Yogyakarta.



Aktivitas Hemaglutinasi Protein Pili *Salmonella typhi* terhadap Eritrosit Manusia dan Domba

Nuraningsih¹, Sri Darmawati², Budi Santosa³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

²Laboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

³Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

nuraningsih21@gmail.com

Abstrak

Pili pada *S.typhi* tersusun oleh protein hemaglutinin yang dapat memperantarai perlekatan sel bakteri pada eritrosit sehingga terjadi aglutinasi dan berfungsi sebagai faktor kolonisasi. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis aktivitas hemaglutinasi protein pili pada *S.typhi* terhadap eritrosit manusia golongan darah A, B, AB, O dan eritrosit domba. Metode yang digunakan adalah hemaglutinasi dengan pembacaan titer 1/2 sampai dengan titer 1/2048. Hasil uji hemaglutinasi terhadap eritrosit manusia golongan darah A, B, AB, O dan eritrosit domba menunjukkan bahwa protein pili *S.typhi* mampu mengaglutinasikan berturut-turut terhadap eritrosit manusia golongan darah A (titer 1/8), B (titer 1/8), AB (titer 1/2048) dan O (titer 1/4) sedangkan terhadap eritrosit domba sampai pengenceran 32 kali (titer 1/32) dengan masing-masing menggunakan konsentrasi eritrosit 1% sebanyak 50 µl. Terjadinya hemaglutinasi disebabkan karena adanya kecocokan antara reseptor protein pili dengan struktur karbohidrat pada membran eritrosit. Perbedaan hasil dari aglutinasi sel darah merah manusia dan sel darah merah domba dengan protein pili *S.typhi* dapat dipengaruhi oleh antigen yang terdapat pada sel darah merah dan kandungan karbohidrat pada membran sel darah merah (Mutiawati, 2013). Semakin tinggi titer hemaglutinasi yang terjadi, maka semakin tinggi patogenitas dari *S.typhi* dalam menginfeksi sel host.

Kata kunci: *Salmonella typhi*, Protein Pili, Hemaglutinasi, Eritrosit sistem ABO

PENDAHULUAN

Demam tipoid merupakan infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi* yang sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan dunia termasuk di Indonesia (Hamid & Joni, 2008). Di Indonesia, penyakit demam tipoid bersifat endemik yang tersebar di seluruh wilayah dengan jumlah yang tidak berbeda jauh antar daerah. Menurut data WHO (*World Health Organisation*) angka penderita demam tipoid di Indonesia mencapai 81% per 100.000 penduduk dan cenderung meningkat setiap tahunnya (Depkes RI, 2013). Pada tahun 2014 diperkirakan 21 juta kasus demam tipoid 200.000 diantaranya meninggal dunia setiap tahun (WHO, 2014). Bakteri *S. typhi* adalah bakteri berbentuk batang gram negatif, bersifat anaerob fakultatif yang termasuk dalam famili *Enterobacteriaceae*. Bergerak menggunakan flagel peritrik, motil, tidak berspora, berkembang biak dengan cara membelah diri dan memiliki ukuran 1-3,5 µm x 0,5-0,8 µm (Jawetz, 2009). Masuknya bakteri ke dalam tubuh diawali dengan terjadinya perlekatan sel bakteri pada permukaan mukosa intestinal menggunakan pili (Darmawati, S, 2012). Pili merupakan filamen protein berdiameter 7 nm, digunakan oleh bakteri untuk menempel pada permukaan inang sel host, oleh karena itu pili mempunyai peran dalam proses patogenesis bakteri, selain itu pili mampu menginduksi terbentuknya respon imun pada hewan yang terinfeksi (Darmawati, 2005). Adhesi bakteri bentuk batang gram negatif diperankan oleh protein hemaglutinin dengan berat molekul tertentu yang dapat mengaglutinasi eritrosit mamalia (Hidayati, 2010). Bakteri *S. typhi* memiliki protein hemaglutinin fimbria dan OMP masing-masing dengan berat molekul 36 kDa yang mampu mengaglutinasi eritrosit mencit, marmot dan manusia golongan darah O, tetapi tidak mampu mengaglutinasi eritrosit domba, manusia golongan darah A, B, dan AB (Sanarto, 2002)

Eritrosit adalah sel yang berada di dalam darah berbentuk cakram bikonkaf dan mengandung hemoglobin (Sherwood L 2007). Permukaan eritrosit memiliki antigen tertentu, yaitu antigen A dan antigen B dimana ada tidaknya antigen tersebut dapat membedakan golongan darah (Hartanto, 2005). Penggolongan darah yang paling penting adalah dengan penggolongan ABO dan Rhesus (Kee, 2015). Antigen dalam golongan darah (aglutinogen) berada pada eritrosit, antibodi dalam golongan darah (aglutinin) terdapat pada plasma darah (Panji 2015). Sedangkan eritrosit domba merupakan antigen polivalen, yaitu protein dengan determinan potensial yang lebih besar dibandingkan dengan antigen monovalen dan bersifat tidak larut (Utami, 2016).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis aktifitas hemaglutinasi protein pili *S. typhi* terhadap sel darah manusia berdasarkan golongan darah ABO dan domba.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah hemaglutinasi, dengan tahapan penelitian berupa pencucian sel darah merah, pembuatan sel darah merah 1%, dan uji hemaglutinasi.

1. Pencucian Sel Darah Merah

Siapkan 0,5 mL darah, kemudian ditampung dalam tabung reaksi 10 mL. Setelah itu di sentrifuge kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Buang supernatan dan sisakan pellet, kemudian ditambahkan PBS pH 7,4 sampai 3/4 tabung. Darah disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit, supernatan dibuang dan ditambah PBS pH 7,4 sampai 3/4 tabung dan disentrifuge dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Lakukan pencucian sebanyak 3 kali, pada pencucian terakhir buang supernatan dan sisakan kurang lebih 1 mL. Sedimen yang didapat merupakan eritrosit 100%.

2. Pembuatan Sel Darah Merah 1%

Pembuatan eritrosit 1% sebanyak 1 mL dari eritrosit 100%.

$$V1 \cdot N = V2 \cdot N2$$

$$V1 \cdot 100\% = 1000 \mu\text{L} \cdot 1\%$$

$$V1 = 1000 \mu\text{L} : 100$$

$$V1 = 10 \mu\text{L}$$

Ditambah dengan PBS sampai 1000 μL

Eritrosit yang sudah dilakukan pencucian merupakan eritrosit 100%.

3. Uji Hemaglutinasi

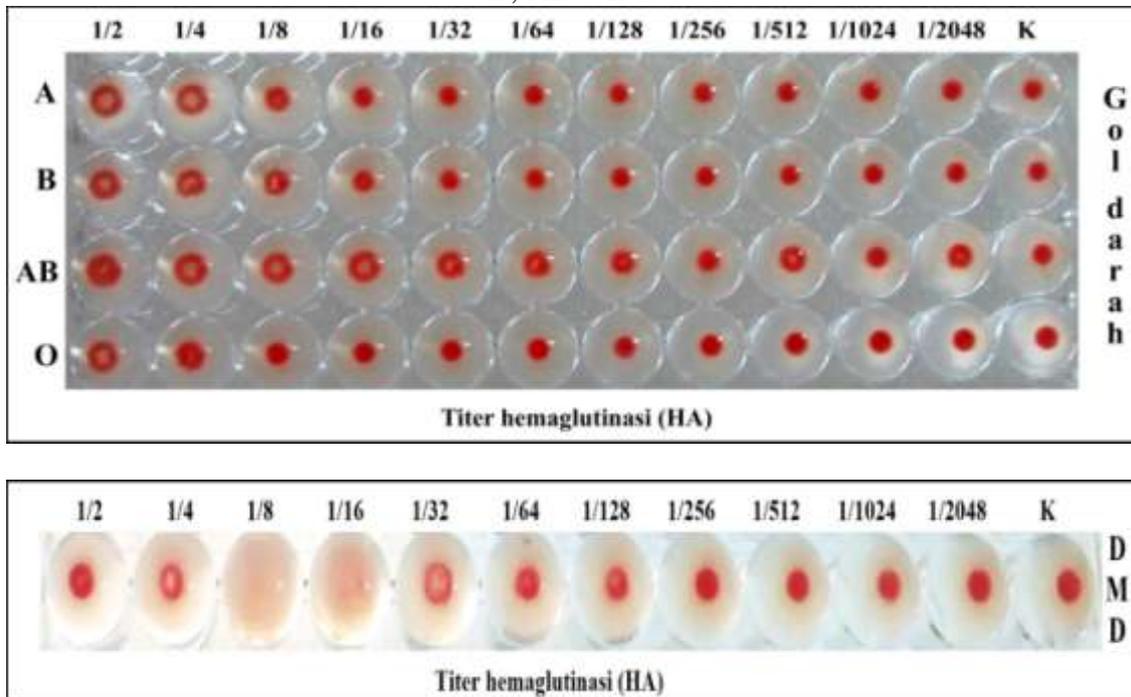
Uji hemaglutinasi eritrosit dilakukan dengan metode Hanne and Finkeltein (1982). Isi sumur pertama pada mikroplate U dengan 50 μL protein pili *S. typhi* yang diencerkan dengan 50 μL PBS pH 7 sehingga mendapat konsentrasi 1: 2. Lakukan pengenceran serial pada sumur 2-11 dengan menambahkan 50 μL PBS pH 7 kemudian homogenkan. Tambahkan 50 μL eritrosit manusia golongan darah A dengan konsentrasi 1% ke sumur 1-11 sebagai sampel dan sumur ke-12 sebagai kontrol negatif. Goyangkan mikroplate secara perlahan menggunakan *shaker* selama 10 menit, setelah itu inkubasi pada suhu ruang selama 1 jam dan amati terjadinya hemaglutinasi. Prosedur yang sama dilakukan untuk uji hemaglutinasi menggunakan golongan darah B, AB, O dan eritrosit domba.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Gambar 1:

Hasil Uji Hemaglutinasi Protein Pilli *S.typhi* MG-1 terhadap Eritrosit Manusia Golongan A, B, AB dan O



Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari isolat *S.typhi* yang diambil pada penderita demam tifoid di Kota Magelang hasil isolasi kultur darah widal positif. Metode yang digunakan adalah hemaglutinasi dengan pembacaan titer 1/2 sampai dengan titer 1/2048. Uji hemaglutinasi terhadap sel darah merah manusia golongan A, B, AB, O dan Domba (1%) oleh protein pilli sebanyak 50 μ L. Hasil uji hemaglutinasi menunjukkan bahwa protein pilli *S. typhi* mampu mengaglutinasikan sel darah merah manusia golongan darah A sampai pengenceran 8 kali (titer 1/8), golongan darah B sampai pengenceran 8 kali (titer 1/8), golongan darah AB terjadi hemaglutinasi sampai pengenceran 2048 kali (titer 1/2048) dan pada golongan darah O terjadi hemaglutinasi sampai dengan pengenceran 4 kali (titer 1/4) yang ditunjukkan pada gambar 1 tabel 1. Serta dapat mengaglutinasikan sel darah merah domba sampai pengenceran 32 kali (titer 1/32) yang ditunjukkan pada gambar 2 tabel 1

Tabel 1:

Interpretasi Hasil Uji Hemaglutinasi Protein Pilli *S.typhi* MG -1

Eritrosit	Titer	Aktivitas Hemaglutinasi (HA)	Ket
A	1/8	8	+
B	1/8	8	+
AB	1/2048	2048	+
O	1/4	4	+
Domba	1/32	32	+

Pembahasan

Hemaglutinasi adalah terjadinya aglutinasi sel darah merah oleh berbagai komponen mikroorganisme seperti protein bakteri atau virus (Natih, 2010). Hemaglutinasi mempunyai aktifitas dalam perlekatan reseptor (Garjito, 2013). Uji hemaglutinasi berguna sebagai identifikasi adhesi pada beberapa protein bakteri. Adhesi bakteri merupakan suatu lektin, yaitu protein yang mempunyai afinitas tinggi untuk berikatan secara spesifik dengan karbohidrat pada reseptor sel hospes. Secara umum, lektin dapat mengaglutinasi sel eritrosit. Interaksi lektin dengan eritrosit dapat terjadi dengan spesifik berdasarkan tipe golongan darah. Spesifitas ini terjadi karena terdapat interaksi spesifik antara lektin dengan molekul karbohidrat pada permukaan sel yang disebabkan lektin secara struktur memiliki domain yang dapat berikatan secara spesifik dengan suatu molekul karbohidrat (Sharon. N *et al*, 2004). Lektin mengikat karbohidrat secara reversibel, mengikat endapan polisakarida dan glikoprotein sehingga terjadi penggumpalan. Penggumpalan juga disebabkan oleh adanya ikatan terhadap karbohidrat dalam darah, golongan darah A terdapat karbohidrat N-asetil-D-Galaktosamine, golongan darah B terdapat D-galaktosa, golongan darah O terdapat L-fucose. Protein pilli *S.typhi* mempunyai protein lektin yang mampu berikatan dengan semua karbohidrat yang terdapat pada semua jenis golongan darah.

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa protein pilli *S.typhi* MG – 1 mampu mengaglutinasi eritrosit manusia golongan darah A sampai pengenceran 8 kali (titer 1/8), eritrosit manusia golongan darah B sampai pengenceran 8 kali (titer 1/8), eritrosit manusia golongan darah AB sampai pengenceran 2048 (titer 1/2048) dan eritrosit manusia golongan darah O sampai pengenceran 4 kali (titer 1/4). Sedangkan pada eritrosit domba dapat diaglutinasi sampai pengenceran 32 kali (titer 1/32). Hal ini terjadi karena pada membran eritrosit manusia golongan darah A, B, AB, dan O mempunyai karbohidrat yang strukturnya cocok dengan struktur protein pilli *S.typhi* MG-1, sedangkan struktur karbohidrat pada eritrosit domba hanya mengalami kesesuaian dengan struktur protein pilli *S.typhi* MG-1 sehingga tampak sebagai reaksi aglutinasi.

Perbedaan hasil dari aglutinasi sel darah merah manusia dan sel darah merah domba dengan protein pilli *S.typhi* dapat dipengaruhi oleh antigen yang terdapat pada sel darah merah dan kandungan karbohidrat pada membran sel darah merah (Mutiawati, 2013). Semakin tinggi titer hemaglutinasi yang terjadi, maka semakin tinggi patogenitas dari *S.typhi* dalam menginfeksi sel host. Dalam hal ini dapat dijadikan sebagai kandidat vaksin karena target utama dari hemaglutinin adalah merangsang terbentuknya antibodi pada sel hospes.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, didapatkan kesimpulan bahwa protein pilli *S.typhi* MG-1 dapat mengaglutinasi eritrosit manusia golongan A sampai titer 1/8, golongan darah B sampai titer 1/8, golongan darah AB sampai titer 1/2048, dan golongan darah O sampai titer 1/4 dan dapat mengaglutinasi eritrosit domba sampai titer 1/32. Dengan menggunakan protein pilli *S.typhi* sebanyak 50 µl.

DAFTAR PUSTAKA

- Abrar, M. 2009. *Peranan Hemaglutinin Escherichia coli Dalam Proses Adhesi*. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh
- Abrar, M dkk. 2012. *Isolasi dan Karakterisasi Hemaglutinin Staphylococcus aureus Penyebab Mastitis Subklinis Pada Sapi Perah*. Jurnal Kedokteran Hewan. Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh
- Agustina, W dkk. 2012. *Antibody Protein Hemagglutinin Subunit Pili With MW 49,8 kDa Shigella Dsentrise Can Inhibit Shigella dysenteriae Adhesion on Mice Enterocyte*. Journal of Pharmacy Vol 2 Issue 5. Malang

- Ariyati, I. 2016. *Hubungan Golongan Darah ABO dengan Kadar Kolesterol Darah Pada Pasien Hipertensi Di Puskesmas Panjaitan 1 Kulon Progo*. Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta
- Cita, P. Y. 2011. *Bakteri Salmonella Typhi dan Demam Typoid*. Jurnal Kesehatan Masyarakat Vol 6 No 1
- Darmawati, S. 2009. *Keanekaragaman Genetik Salmonella Typhi*. Jurnal Kesehatan Vol 2 No 1. Analisis Kesehatan FIKKES UNIMUS. Semarang
- Darmawati, S. 2009. *Keanekaragaman Genetik Salmonella typhi*. Jurnal Kesehatan Vol 2 No 1. Analisis Kesehatan FIKKES UNIMUS. Semarang
- Darmawati, S dkk. 2012. *Analisis Molekuler Profil Protein Pilli Untuk Mengungkap Hubungan Similaritas 26 Strain Salmonella typhi Isolat Jawa*. Prosiding Seminar Nasional Unimus
- Gunawan, Y. 2012. *Gambaran Darah Merah Domba Yang Disuperovulasi Sebelum Kawin dan Disuntik hCG Hari Ke-6 Setelah Kawin Pada Awal Kebuntingan*. Fakultas Kedokteran Hewan Institut Pertanian. Bogor
- Natih, dkk. 2010. *Preparasi Immunoglobulin G Kelinci Sebagai Antigen Penginduksi Antibodi Spesifik terhadap Virus Avian Influenza H5N1 Strain Lengkok*. Jurnal Veteriner Vol. 11 No. 2 : 99-106, 2010. ISSN : 1411-8327
- Noorhamdani. 2005. *Protein Fimbria 16 kDa Bakteri Acinetobacter Baumannii Dari Urin Penderita Infeksi Saluran Kemih Berperan Sebagai Protein Hemagglutinin Dan Adhesin*. Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang
- Luturmas, A dkk. 2010. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Vibrio alginolyticus Pada Ikan Kerapu Tikus (Cromileptes altivelis) Sebagai Faktor Virulensi Bakteri Patogen*. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Pattimura
- Saptaningtyas, R dkk. 2015. *Haemagglutination Activity Of Salmonella typhi Flagellin Protein Based on ABO Blood Group*. Health and Nursing Faculty Muhammadiyah University Of Semarang. Semarang
- Sharon, N et al. 2004. *History of lectins: from hemagglutinins to biological recognition molecules*. Glycobiology vol. 14 no. 11
- Utama, H. I. 2000. *Aktivitas Hemagglutinasi Isolat Streptococcus agalactiae Pada Berbagai Sel Darah Merah Hewan Dan Manusia*
- Utami, P. Y dkk. 2016. *Uji Efek Immunostimulan Kombinasi Ekstrak Mahkota Bunga Kasumba Turate (Carthamus tinctorius L) Dan Ekstrak Umbi Bawang Dayak (Eleutherine palmifolia) Pada Mencit (Mus musculus)*. Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Makasar



Evaluasi Keamanan Lingkungan Bagi Lansia Yang Tinggal Di Panti Wredha Salib Putih Salatiga

Evaluating the Environmental Safety for the Elderly at Salib Putih Folk Home Salatiga

Harvian Charisma Banggu¹, Dhanang Puspita², David Nakka Gasong³

¹Ilmu keperawatan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

³Teknologi Pangan, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Kristen Satya Wacana, Salatiga

¹462012055@student.uksw.edu, ²dhanang.puspita@staff.uksw.edu, ³davidsombolinggi@gmail.com

Abstrak

Panti Wredha merupakan suatu lembaga yang memberikan pelayanan sosial bagi lansia dalam bentuk tempat tinggal, makanan dan minuman, pakaian, jaminan kesehatan, rekreasi, bimbingan sosial, agama dan mental sehingga lansia dapat menikmati hari tua dengan rasa aman dan damai. Evaluasi merupakan bagian dari sistem manajemen yaitu perencanaan, organisasi, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi. Keamanan tidak hanya mencegah rasa sakit atau cedera tapi keamanan juga dapat membuat individu aman dalam aktifitasnya, mengurangi stres dan meningkatkan kesehatan umum. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengevaluasi keamanan lingkungan bagi lansia di Panti Wredha Salib Putih Salatiga. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Cara pemilihan/penentuan subjek dilakukan dengan Purpose Sampling. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah dengan cara wawancara mendalam (in-depth interview). Dari hasil penelitian ada beberapa temuan yang bisa dijadikan bahan evaluasi berkaitan dengan fasilitas keamanan lingkungan di Panti Wredha Salib Putih Salatiga untuk menjaga lansia yang menghuninya. Beberapa temuan yang tidak sesuai dengan standar adalah: Handrail (pegangan tangan), tangga, tempat tidur, alat bantu berjalan dan karpet. Kesimpulannya, Berdasarkan hasil evaluasi keamanan lingkungan bagi lansia di Panti Wredha Salib Putih Salatiga di temui ada beberapa fasilitas yang masih dapat menimbulkan resiko bagi kenyamanan dan keamanan lansia di panti Wredha salatiga, diantaranya : Handrail (pegangan tangan), tangga, tempat tidur, alat bantu berjalan dan karpet. Untuk mencegah resiko – resiko buruk yang akan terjadi maka dianjurkan bagi petugas panti Wredha agar dapat memperhatikan dan memperbaiki fasilitas – fasilitas yang belum sesuai dengan standar.

Kata kunci: lansia, keamanan lingkungan, panti wredha

Abstract

Folk Home is institute that provides social services for the elderly, that provides place for live, food and drinks, clothing, health care, recreation, social, religious and mental guidance, so they can enjoy their old days with filled with peace of mind. one of the things that concern of elderly well-being is related to their environmental safety. This means that safety not only prevent pain or injury but also help individuals in activities, reduce stress and improve health. Evaluation is judgment or estimating. Evaluation also can be interpreted as a structured process in examining, determining, making decisions or provides information on programs that had done or achieved. The research purposed was evaluate the environmental safety for the elderly at Salib Putih Folk Home Salatiga. The research method used qualitative with a descriptive approach. Research participant had taken with purposive sampling technique. Data completion technique in this research with of in-depth interview. The results of this research there are several finding that can be used as evaluation material related to environmental security facilities at Salib Putih Folk Home Salatiga to protected the elderly. Several finding not required with the standard are: Handrails, Stairs, Beds, Lighting, Walking aids and Floors. To prevent the bad risks that would happen, suggest the Folk Home nursing staff to give more attention and increased the facilities not required with the standard.

Keywords: elderly, environmental safety, folk home.



PENDAHULUAN

Panti Wredha merupakan suatu lembaga yang memberikan pelayanan sosial bagi lansia dalam bentuk tempat tinggal, makanan dan minuman, pakaian, jaminan kesehatan, rekreasi, bimbingan sosial, agama dan mental sehingga lansia dapat menikmati hari tua dengan rasa aman dan damai. (DEPSOS RI, 2002). Sementara itu lansia sendiri merupakan seseorang yang telah mencapai usia lebih dari 60 tahun dan menurut UU No13 tahun 1998 kesejahteraan wajib diperhatikan oleh keluarga, masyarakat dan pemerintah. Dalam hal kesejahteraan social lansia, terdapat dua jenis upaya peningkatan Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia yaitu potensial (layanan kesehatan fisik dan spiritual, kesempatan kerja, edukasi dan pelatihan kemudahan akses dalam fasilitas, sarana dan prasarana umum, bantuan hukum dan bantuan sosial) dan upaya peningkatan kesejahteraan sosial bagi lansia tidak potensial (layanan kesehatan fisik dan spiritual, layanan kesehatan, layanan akses fasilitas, sarana dan prasarana umum, dukungan bantuan hukum, serta perlindungan sosial (Safitri, 2015). Penetapan layanan tersebut diangkat sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 43 tahun 2004 tentang Pelaksanaan Upaya Peningkatan Kesejahteraan Sosial Lanjut Usia.

Peningkatan kuantitas penduduk lansia memberi dampak pada peningkatan jumlah lansia untuk tinggal di panti wredha, dengan alasan mendasar bahwa panti wredha merupakan unit pembantu yang bermanfaat dalam memberikan pelayanan berkualitas bagi lansia. Hal tersebut didukung juga dengan proses pemaknaan kembali kehidupan keluarga dari *extended family* (Keluarga besar) menjadi *nuclear family* (Ikatan perkawinan dan adopsi) khususnya di daerah urban yang semakin memperkuat alasan bagi lansia untuk memilih hidup lebih mandiri (Hutapea, 2005: 206).

Salah satu hal yang menjadi perhatian kesejahteraan lansia adalah terkait dengan keamanan lingkungan tempat tinggal mereka. Artinya keamanan bukan hanya terkait pencegahan sakit atau meminimalisir cedera saja tetapi juga terkait keadaan yang aman bagi lansia untuk beraktifitas, mengurangi stres dan meningkatkan kesehatan diri (Tarwoto dan Wartona, 2010). Lansia yang mengalami periode kemunduran dalam berbagai aspek, terkait dengan penurunan kondisi psikis, sosial, dan fisik. Akibat penurunan kondisi fisik, lansia rentan terhadap berbagai penyakit degeneratif. Sebagai akibat penyakit degeneratif, lansia mengalami penurunan pada berbagai sistem tubuh, salah satunya adalah gangguan dan penurunan fungsi sistem muskuloskeletal. Penurunan fungsi sistem muskuloskeletal meliputi penurunan massa dan kekuatan otot, demineralisasi tulang, penurunan rentang gerak sendi dan tonjolan tulang lebih tinggi (terlihat). Kejadian tersebut mengakibatkan lansia berisiko hingga mengalami hambatan mobilitas fisik (Padilla, 2013). Sehingga berdasarkan hal ini lansia membutuhkan tempat tinggal dengan lingkungan yang aman dan nyaman, agar kejadian yang dapat mengakibatkan cedera serta ketidaknyamanan dalam beraktifitas pada lansia dapat diminimalisir.

Panti Wredha Salib Putih merupakan salah satu panti Wredha yang terletak di kota Salatiga. Panti Wredha Salib Putih dihuni oleh lansia yang berusia 45 – 70 tahun. Masalah yang sering muncul pada lansia salah satunya adalah, kejadian jatuh. Reuben (1996) mendefinisikan jatuh adalah suatu kejadian yang nampak dan mengakibatkan seseorang mendadak terbaring atau terduduk di lantai atau tempat yang lebih rendah dengan atau tanpa kehilangan kesadaran atau luka dan dilaporkan oleh penderita atau saksi mata. Di Indonesia, terdaftar dari 115 penghuni panti wredha sejumlah 30 lansia atau sekitar 43.47% mengalami insiden jatuh (Darmojo, 2011). Kejadian jatuh di panti Wredha yang dialami lansia, tidak hanya berdampak pada lansia itu sendiri tetapi juga pada pengelola panti Wredha. Seperti berkurangnya tingkat kepercayaan keluarga dan masyarakat terhadap keberadaan atau kualitas pelayanan panti Wredha. Penurunan atau berkurangnya kepercayaan keluarga terhadap panti Wredha, akan menurunkan minat keluarga atau masyarakat untuk menitipkan keluarga atau orang tua

mereka di panti Wredha, hal ini akan menyebabkan penurunan jumlah lansia di panti Wredha, sehingga berpengaruh besar pada eksistensi panti Wredha di mata masyarakat.

Evaluasi adalah penilaian atau penaksiran. Evaluasi juga dapat diartikan sebagai suatu proses yang terstruktur dalam memeriksa, menentukan, membuat keputusan atau menyediakan informasi terhadap program yang telah dilakukan atau telah tercapai. Dengan melakukan tahapan evaluasi maka kita dapat menilai kesesuaian perencanaan dengan hasil yang didapatkan (Echols dan Shadily, 2000:220). Dengan kata lain tujuan dan fungsi dari evaluasi yaitu untuk mengetahui dan memberikan pertimbangan-pertimbangan terkait apa yang direncanakan dengan hasil atau tampilan dari sebuah hasil yang dapat digunakan dalam merencanakan sesuatu lebih baik. (Crawford, 2000 ; 30). Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keamanan lingkungan bagi lansia di Panti Wredha Salib Putih Salatiga.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif yang dilakukan pada Panti Wredha Salib Putih Salatiga. Penelitian dilakukan selama 3 bulan yaitu pada bulan Agustus hingga Oktober 2017. Karakteristik riset partisipan adalah sebagai berikut; partisipan merupakan lansia berusia 60 tahun keatas, partisipan bersedia mengikuti prosedur hingga akhir penelitian, dan partisipan bisa berkomunikasi dengan baik. Cara pemilihan/penentuan subjek dilakukan dengan Purpose Sampling. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik wawancara mendalam (*in-depth interview*) dan observasi. Hasil wawancara direkam menggunakan *tape recorder/mobile phone* dan dokumentasi gambar dengan menggunakan kamera.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian, ditunjukkan pada tabel 1. Ada beberapa temuan yang bisa dijadikan bahan evaluasi berkaitan dengan fasilitas keamanan lingkungan di Panti Wredha Salib Putih Salatiga untuk menjaga lansia yang menghuninya. Beberapa temuan yang tidak sesuai dengan standar adalah: *Handrail* (pegangan tangan), tangga, tempat tidur, pencahayaan, alat bantu berjalan dan lantai.

Tabel 1:

Hasil temuan fasilitas keamanan lingkungan di Panti Wredha Salib Putih Salatiga.

Temuan	Standar	Keterangan	Evaluasi
		<ul style="list-style-type: none">• Handrail di Panti Wredha Salib Putih Salatiga	Penggunaan Handrail di Panti Wredha Salib Putih Salatiga belum bisa dikatakan memenuhi standar, karena Handrail hanya di pasang di 2 tempat saja. Sedangkan ditempat – tempat yang berisiko lainnya belum terpasang.
		<ul style="list-style-type: none">• Handrail di salah satu kamar mandi	



• Tangga di Ada beberapa titik tempat yang memiliki kondisi lantai yang lebih tinggi atau lebih rendah, tetapi hanya di satu titik yang terdapat alat bantu seperti *handrail* dan *Ramp*.



• Tangga di Pantii Wredha Salib Putih Salatiga



• Tempat tidur di Pantii Wredha Salib putih Salatiga Tempat tidur yang digunakan oleh para lansia belum dilengkapi dengan pagar/penyangga sehingga terkadang ada lansia yang jatuh dari tempat tidur.



• Pencahayaan di Pantii Wredha Salib Putih Salatiga Beberapa lansia lebih suka menutup gordin jendela (gambar 1) pada siang hari dan lebih memilih menggunakan lampu atau bahkan lebih suka dalam keadaan gelap. Tetapi ada juga lansia yang lebih suka membuka gordin agar cahaya dapat masuk dan ruangan lebih terang.



- Alat bantu berjalan di Wredha Salatiga
Alat bantu yang ada di panti Wredha ada dua jenis yaitu tongkat dan kursi roda. Alat yang digunakan hanya tongkat, tetapi untuk kursi roda tidak digunakan. Tongkat yang tersedia hanya 1 unit, sedangkan kursi roda yang tersedia ada dua unit.



- Karpas di Panti Wredha Salatiga
Karpas yang digunakan di panti wredha terbuat kain dan hanya diletakan tanpa adanya pemberat / perekat sehingga karpas mudah bergeser dari tempatnya.

Pegangang tangan

Aturan penempatan dan kemudahan akses dari satu tempat ketempat lain merupakan syarat paling mendasar untuk lingkungan yang fungsional. Salah satu hal pendukung kelancaran perpindahan lansia adalah dengan tersedianya *handrail* (pegangan) pada jalur perpindahan dan area basah seperti kamar mandi, dapur dan tangga. Pertimbangan ini dikarenakan pergerakan lansia yang perlu pegangan untuk menopang tubuhnya agar tidak mudah terpeleset dan gerak lansia yang cepat merasa lelah dan mulai terbatas (Evian, 2016).

Menurut hasil observasi yang dilakukan di panti wredha *handrail* hanya terdapat pada beberapa tempat saja, untuk dikamar mandi sendiri hanya terdapat pada salah satu kamar mandi saja. Solusi yang diperlukan ialah menambah jumlah *handrail* disetiap tempat atau area yang basah dan rawan seperti di kamar mandi, dapur dan tangga.

Tangga dan Ramp

Fungsi tangga disuatu tempat adalah untuk memudahkan seseorang dalam melakukan aktivitas sehari-hari dalam hal ini seseorang melakukan perpindahan dari tempat yang cukup tinggi ke tempat yang rendah. Untuk itu tangga juga harus memiliki pengaman agar aktivitas lansia tidak terganggu. Ukuran standar tangga yang digunakan adalah 68 inci (172,7 cm). Ukuran tangga untuk pelangkah selebar 30 cm dan penaik 16 cm. Setiap tangga harus dipasangi *railing* dikedua sisi tangga. Tinggi *railing* yaitu 30 – 34 inci (76,2 – 86,4 cm), sedangkan untuk jarak dari dinding ke *railing* minimal 2 (dua) inci (5,1 cm) dan tebal *railing* berdiameter 1,5 inci (3,8 cm).

Ramp atau tanjakan sangat dibutuhkan oleh lansia atau orang yang menggunakan alat bantu berjalan sebagai akses bangunan. Panjang maksimal *ramp* yang dibutuhkan adalah 30



kaki (9 m), dengan kemiringan 1:12. *Ramp* juga wajib dilengkapi dengan 2 (dua) *railing* dengan ketinggian yang berbeda (Safitri, 2015). *Ramp* harus menggunakan material lantai yang agak merekat seperti karet agar tidak licin pada saat berjalan di *ramp*. Dari hasil observasi di Panti Wredha Salib Putih hampir semua tangga di panti tidak memiliki *handrail* dan *ramp*. Solusi yang diperlukan untuk mengatasi adanya lansia yang jatuh dari tangga di panti adalah dengan menambah pengaman (*railing*) dan *Ramp* pada setiap tangga atau tanjakan yang terdapat di lingkungan panti.

Tempat Tidur

Tempat tidur yang digunakan seharusnya memiliki pagar/penyangga disampingnya agar dapat mencegah terjadinya jatuh pada saat sedang tidur. Pagar/penyangga tempat tidur (*Bed Rail*) memiliki beberapa fungsi yaitu: dapat mencegah lansia yang terbaring di tempat tidur terguling atau jatuh dari tempat tidur, serta dapat membantu lansia ketika mengalami kesulitan untuk naik dan turun dari tempat tidur atau menyesuaikan posisi saat di tempat tidur (Shanahan, 2011).

Risiko jatuh atau cedera pada lansia dapat dicegah dengan mengecek kondisi tempat tidur, memastikan kombinasi kasur dan tempat tidur sesuai, dan melatih petugas panti wredha agar dapat memasang pagar/penyangga (*Bed rail*) dengan aman dan tepat (Healey. Dkk, 2008). Selain itu, tempat tidur juga seharusnya diletakkan di sisi-sisi ruangan guna menghindari risiko agar lansia tidak terjatuh pada saat tidur (Evian, 2016). Dari hasil observasi di Panti Wredha Salib Putih kebanyakan tempat tidur lansia belum menggunakan pagar/penyangga dipinggir tempat tidur sehingga resiko lansia terjatuh dari tempat tidur. Untuk menangani hal ini sebaiknya tempat tidur dipasang pagar/penyangga.

Pencahayaan

Pencahayaan untuk lansia sebaiknya merata (tidak terlalu terang atau tidak terlalu gelap) untuk menghindari kesilauan karena mata lansia telah mengalami pengurangan dalam menyaring cahaya yang masuk ke retina. Standar pencahayaan untuk lansia saat beraktivitas sebaiknya 50% lebih besar dibandingkan untuk manusia yang masih muda yaitu sekitar 300 lux (Evian, 2016).

Pencahayaan di panti wredha salib putih terbagi atas 2 (dua) yaitu pencahayaan alami dan pencahayaan dari lampu. Dari hasil observasi, beberapa lansia lebih suka menutup gordin jendela pada siang hari dan lebih memilih menggunakan lampu atau bahkan lebih suka dalam keadaan gelap. Tetapi ada juga lansia yang lebih suka membuka gordin agar cahaya dapat masuk dan ruangan lebih terang. Untuk menangani hal ini petugas panti Wredha sebaiknya memasang gordin dengan warna terang dan berbahan tipis agar cahaya tetap masuk ke dalam ruangan meskipun gordin tetap dibuka.

Alat Bantu Jalan

Adanya sarana prasarana yang aman dan nyaman sangat dibutuhkan sebagai pencegahan terjadinya kecelakaan pada lansia saat beraktifitas. Sarana prasarana ini harus dapat menopang segala kekurangan dan kelemahan kaum lansia sehingga mereka dapat melakukan aktifitas selayaknya orang normal lainnya tanpa diliputi perasaan khawatir akan mengalami masalah selama beraktifitas. Terbatasnya kemampuan gerak pada lansia menjadi pertimbangan dalam merancang sarana prasarana yang lebih baik (Tarwaka dkk, 2004).

Alat bantu berjalan merupakan salah satu fasilitas pendukung aktifitas lansia. Alat bantu berjalan sangat berguna untuk aktifitas sehari-hari lansia. Selain menjadi alat bantu untuk berjalan, alat ini juga dapat mengurangi risiko jatuh pada lansia. Dari hasil observasi di Panti Wredha Salib Putih sangat jarang menggunakan alat bantu berjalan bahkan hampir tidak pernah menggunakan alat bantu berjalan. Para lansia perlu diberikan edukasi mengenai pentingnya penggunaan alat bantu berjalan dengan aman dan nyaman, agar dapat meminimalisir hal-hal yang tidak diinginkan seperti kejadian jatuh.



Lantai dan Karpet

Salah satu yang dapat menjadi penyebab jatuh pada lansia adalah keadaan lantai yang licin dan karpet yang terlipat atau bergeser dari tempatnya. Sehingga dapat disarankan untuk menggunakan material lantai yang aman. Material lantai yang digunakan agar aman untuk lansia adalah keramik dengan tekstur kasar (Evian, 2016). Material kayu, baja dan beton merupakan material yang dapat digunakan untuk susunan lantai. Lantai yang menggunakan material kayu tidak akan tahan terhadap api dan memiliki sifat mudah lapuk karena sangat rentan terhadap serangan rayap. Lantai yang menggunakan material baja dapat tahan terhadap api bila diberi pelindung dan juga tidak mudah lapuk. Lantai yang menggunakan material beton tidak mudah lapuk, serta memiliki ketinggian lantai yang rata dan aman dari serangan rayap (Ching, 2008).

Dari hasil observasi, karpet yang digunakan di panti wredha terbuat kain dan hanya diletakan tanpa adanya pemberat/perekat sehingga karpet mudah bergeser dari tempatnya. Untuk meningkatkan keamanan lansia di panti Wredha maka dianjurkan untuk mengganti karpet dengan material karet agar lebih berat dan tidak mudah bergeser sehingga lansia tidak mudah jatuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil evaluasi keamanan lingkungan bagi lansia di Panti Wredha Salib Putih Salatiga di temui ada beberapa fasilitas yang masih dapat menimbulkan resiko bagi kenyamanan dan keamanan lansia di panti Wredha salatiga, diantaranya : *Handrail* (pegangan tangan), tangga, tempat tidur, alat bantu berjalan dan karpet. Untuk mencegah resiko – resiko buruk yang akan terjadi maka dianjurkan bagi petugas panti Wredha agar dapat memperhatikan dan memperbaiki fasilitas-fasilitas yang belum sesuai dengan standar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyani, Annisya Murti. *Lansia Di Panti Werdha (Studi Deskriptif Mengenai Proses Adaptasi Lansia Di Panti Werdha Hargo Dedali Surabaya)*. 2014
- Ching, D.K. Francis. 2008. *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*. Jakarta : Erlangga.
- Crawford, John. 2000. *Evaluation of Libraries and Information Services, the association for information management and information management international*, Edisi 2, Aslib, London.
- Darmojo, Boedhi. 2011. *Buku Ajar - Geriatri (Ilmu Kesehatan Usia Lanjut)*. Edisi Ke-4. Jakarta : Balai Penerbit FKUI.
- Departemen Sosial Republik Indonesia. 2002. *Standarisasi Pelayanan Kesejahteraan Sosial Panti Sosial Tresna Werdha*. Jakarta : Departemen Sosial Republik Indonesia.
- Devi, Evian. 2016. *Pola Penataan Ruang Panti Wredha Berdasarkan Aktivitas Dan Perilaku Penghuninya*. JURNAL ARTEKS VOL. I, No. 1 – DESEMBER 2016/ISSN 2541-0598.
- Echols, John M and Hassan Shadily. 2000. *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Frances Healey, David Oliver, Alisoun Milne, James B. Connelly. *The effect of bedrails on falls and injury: a systematic review of clinical studies*. Age and Ageing 2008; 37: 368–378 doi:10.1093/ageing/afn112. Published electronically 20 May 2008.
- Herwijayanti, Mediana. 1997. *Pusat Pelayanan Usia Lanjut*. Skripsi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Hutapea. 2005. *Asuhan Keperawatan Lansia*. Jakarta : Trans Info Medika.
- Padila. 2013. *Buku Ajar Keperawatan Gerontik, Dilengkapi aplikasi kasus asuhan keperawatan gerontik, terapi modalitas, dan sesuai kompetensi dasar*. Yogyakarta : Nuha Medika.



- Safitri, Andrea. *Panti Sosial Tresna Werdha Kota Pontianak*. Jurnal online mahasiswa Arsitektur Universitas Tanjungpura. Volume 3 / Nomor 1 / Hal. 197. Maret 2015.
- Shanahan, Denise J. *Bedrails and vulnerable older adults: how should nurses make 'safe and sound' decisions surrounding their use?* . DOI: 10.1111/j.1748-3743.2011.00285.x. 04 July 2011.
- Tarwaka, Sholichul, Lilik Sudiajeng, 2004. *Ergonomi Untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. Surakarta : UNIBA PRESS.
- Wartonah & Tarwoto. 2010. *Kebutuhan Dasar manusia dan Proses Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.



Pengaruh Meditasi dan Relaksasi Pasif terhadap Tekanan Darah pada Lansia Hipertensi di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang

The Effect of Meditation and Passive Relaxation on Blood Pressure in Elderly Hypertension at the Social Rehabilitation Unit of Pucang Gading Semarang

Presti Indah Lutfiati, Edy Soesanto

Universitas Muhammadiyah Semarang

lutfiatiprestiindah@gmail.com, Soesantoedisoes@gmail.com

Abstrak

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah lebih dari 140 mmHg pada sistolik dan lebih dari 90 mmHg pada diastolik. Masalah kesehatan lansia di Indonesia pada tahun 2013 menempatkan hipertensi sebagai penyakit degeneratif yang memiliki prevalensi tertinggi di antara penyakit lainnya dengan penderita Lansia. Salah satu terapi komplementer untuk penanganan hipertensi adalah terapi meditasi dan relaksasi pasif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh meditasi dan relaksasi pasif terhadap tekanan darah pada lansia hipertensi di panti unit rehabilitasi sosial pucang gading semarang. Jenis penelitian ini adalah *eksperimental* dengan rancangan *pre-post with control*. Jumlah responden diambil secara acak melalui *simple random sampling* dan didapatkan responden sebanyak 27 responden dan dikelompokkan menjadi 2 kelompok perlakuan dan 1 kelompok kontrol dengan jumlah responden masing-masing kelompok adalah 9 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh pemberian terapi meditasi dan relaksasi pasif terhadap hipertensi pada lansia di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang dengan nilai *p-value* Δ sistolik 0,001 dan nilai *p-value* diastolik 0,000. Dengan nilai pre perlakuan satu 165,67/94,33 mmhg dan nilai sesudah 144,67/86,00 mmHg, nilai pre perlakuan 2 158,89/90,22 mmHg dan nilai sesudah 150,04/85,00 mmHg. Kesimpulan yang diambil adalah terdapat pengaruh pemberian meditasi dan relaksasi pasif terhadap hipertensi pada lansia di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang.

Kata kunci: hipertensi pada lansia, meditasi, relaksasi pasif.

Abstract

*Hypertension is an increase in blood pressure over 140 mmHg systolic and 90 mmHg diastolic. Elderly health problem in Indonesia in 2013 put hypertension as a degenerative disease that has the highest prevalence among other diseases with elderly patients. One of complementary therapies for the treatment of hypertension is passive meditation and relaxation therapy. This study aimed to investigate the effect of passive meditation and relaxation of hypertension at the the elderly Social Rehabilitation Unit at Pucang Gading Semarang. This type of research is experimental with draft pre-post with control. The number of respondents are taken randomly through simple random sampling and obtained 27 respondents and respondents were divided into two treatment groups and one control group with the number of respondents each group is 9 respondents. Data were analyzed using test Kruskal-Wallis with value *p-value* < 0.05 . The results showed that there is the effect of passive meditation and relaxation therapy of hypertension in the elderly Social Rehabilitation Unit at Pucang Gading Semarang. with value *p-value* Δ systolic 0.001 and the value *p-value* diastolic 0,000. With the pre-treatment value of the 165.67 / 94.33 mmHg and the value after the 144.67 / 86.00 mmHg, pre-treatment value 2 158.89 / 90.22 mmHg and the value after the 150.04 / 85.00 mmHg. The conclusion drawn is that there is the effect of passive meditation and relaxation of hypertension in the elderly Social Rehabilitation Unit at Pucang Gading Semarang.*

Keywords: Hypertension of geriatric, meditation, relaxation passive



PENDAHULUAN

Hipertensi adalah peningkatan tekanan darah lebih dari 140 mmHg pada sistolik dan lebih dari 90 mmHg pada diastolik. Hipertensi beresiko tinggi karena semakin tinggi tekanan darah maka semakin besar risikonya dan hipertensi beresiko tinggi menderita penyakit seperti jantung, ginjal, saraf dan pembuluh darah (Nurarif,2015). Penyebab hipertensi pada usia lanjut terjadi karena adanya penurunan daya elastis dinding aorta, Kekunya katup jantung dikarenakan penebalan, kemampuan jantung untuk memompa setiap tahunnya akan turun sebesar 1% dan Kurangnya efektifitas pembuluh darah perifer untuk proses oksigenasi sehingga menyebabkan ketidakelastisitas pembuluh darah (Nurarif, 2015).

Terapi komplementer adalah terapi sederhana dan pelengkap dari terapi farmakologis untuk penyembuhan, diantara terapi komplementer untuk penurun tekanan darah seperti terapi meditasi (Fuad, 2012). Menurut Iskandar dalam Jeri (2010) Meditasi adalah latihan menyeimbangkan jiwa berupa fisik, emosional, psikis dan rohani. Meditasi bisa digunakan pada penderita hipertensi karena dapat menurunkan hipertensi dengan mengontrol kontriksi dan merelaksasi pembuluh darah yang terletak pada pusat vasomotor di medula spinalis. Meditasi sendiri yang dapat digunakan adalah latihan relaksasi meditasi yang dapat menurunkan hipertensi sistolik kurang lebih 20 mmHG dan diastolik kurang lebih 10-15 mmHg (Suryani,2000).

Menurut (Brunner & Suddart, 2002) beberapa penelitian yang melalui non farmakologis terapi relaksasi merupakan terapi yang direkomendasikan dalam hipertensi. Relaksasi adalah prosedur dan teknik yang memiliki tujuan untuk dapat mengurangi kecemasan, teknik relaksasi digunakan dengan cara melatih pasien supaya dapat merelaksasi otot-otot tubuhnya sendiri setiap waktu tanpa bantuan tenaga ahli. Menurut pandangan ilmiah relaksasi bertujuan untuk mengurangi ketegangan dan stres dengan cara mengistirahatkan dari segala aktivitas untuk mencapai kondisi mental yang maksimal (Varvogli & Darvivi, 2011).

Dengan prevalensi hipertensi yang tinggi di Indonesia terutama pada lansia serta belum pernah dilakukan penelitian Pengaruh meditasi dan relaksasi pasif terhadap tekanan darah pada lansia hipertensi di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Tujuannya yaitu untuk mengidentifikasi pengaruh meditasi dan relaksasi pasif (benson) terhadap tekanan darah tinggi pada lansia di panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading.

METODE

Bentuk penelitian ini termasuk penelitian eksperimen. Dari penelitian eksperimen sendiri merupakan penelitian dengan menggunakan teknik uji yang bermaksud untuk melihat adanya tanda-tanda atau akibat diberikan perlakuan tertentu seperti kelompok perlakuan dan kelompok terkontrol (Notoadmojo, 2010). Bentuk penelitian yang dapat diterapkan pada penelitian ini yaitu *experiment*. Desain yang digunakan penelitian adalah “Pre and Post with Control” dengan *simple random sampling*. Gambaran desain yang akan dilakukan digambarkan sebagai berikut ini : Pada kelompok kontrol menggunakan terapi farmakologi, sedangkan kelompok perlakuan satu menggunakan terapi farmakologi, meditasi dan relaksasi pasif selama 15 menit dan pada kelompok perlakuan dua menggunakan terapi farmakologi, meditasi dan relaksasi pasif selama 30 menit. Pada awal pertemuan dilakukan pengukuran tekanan darah dan pada akhir pertemuan dilakukan pengukuran tekanan darah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN****Hasil Analisis Univariat**

Tabel 1:

Distribusi Tekanan darah sistolik di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang Tahun 2018 (n : 27).

Sistolik	Frequency	Presentase
Ringan	14	51,85%
Sedang	13	48,15%
Total	27	100%

Distribusi tekanan darah diastolik di panti di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang tahun akan di uraikan dalam tabel 1.2 sebagai berikut :

Tabel 2:

Distribusi Tekanan darah distolik di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang tahun 2018 (n : 27).

Diastolik	Frequency	Presentase
Ringan	22	81,48%
Sedang	-	-
Normal	5	18,52%
Total	27	100%

Tabel 3

Distribusi nilai rata-rata tekanan darah sistolik pada lansia yang mengalami hipertensi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan tahun 2018 (n : 27)

Kelompok	Tekanan Darah Sistolik	Min	Max	Mean	Std.Deviation
P1	Δ sistolik	9	42	20,96	11,055
P2	Δ sistolik	3	14	8,93	3,337
Kontrol	Δ sistolik	3	10	5,56	2,068

Hasil analisa univariat pada penelitian ini didapatkan hasil penurunan tekanan darah sistolik pada perlakuan satu sebesar 20.96 mmHg, pada perlakuan dua 8.93 mmHg dan pada kelompok kontrol 5.56 mmHg.

Tabel 4:

Distribusi nilai rata-rata tekanan darah diastolik pada lansia yang mengalami hipertensi sebelum dan sesudah diberikan perlakuan

Kelompok	Tekanan darah diastolik	Min	Max	Mean	Std.Deviation
P1	Δ diastolik	6	16	8,33	3,122
P2	Δ diastolik	4	7	5,33	1,201
Kontrol	Δ diastolik	1	3	2,33	,707

Hasil analisa univariat pada penelitian ini didapatkan hasil penurunan tekanan darah diastolik pada perlakuan satu sebesar 8.33 mmHg, pada perlakuan dua 5.33 mmHg dan pada kelompok kontrol 2.33 mmHg.



Hasil Analisis Bivariat

Analisa bivariat tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah dapat dilihat di tabel 1.3 sebagai berikut :

Tabel 5:

Analisa bivariat tekanan darah sebelum, tekanan darah sesudah dan delta tekanan darah sistolik

Kelompok	P1	P2	Kontrol	P – Value
Pre	165,67	158,89	156,56	0,519
Post	144,67	150,04	151,11	0,248
Δ Sistolik	20,96	8,93	5,56	0,001
P – Value	0,000	0,000	0,000	

Deskripsi hasil uji kruskall-wallis post hoc antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol akan diuraikan sebagai berikut :

Hasil pada penelitian ini analisa post hoc kruskall wallis pada tekanan darah sistolik kelompok perlakuan satu dengan kelompok kontrol didapatkan p- value sebesar 0,000. Dan analisa post hoc kruskall wallis pada kelompok perlakuan dua dengan kelompok kontrol didapatkan p- value sebesar 0.031.

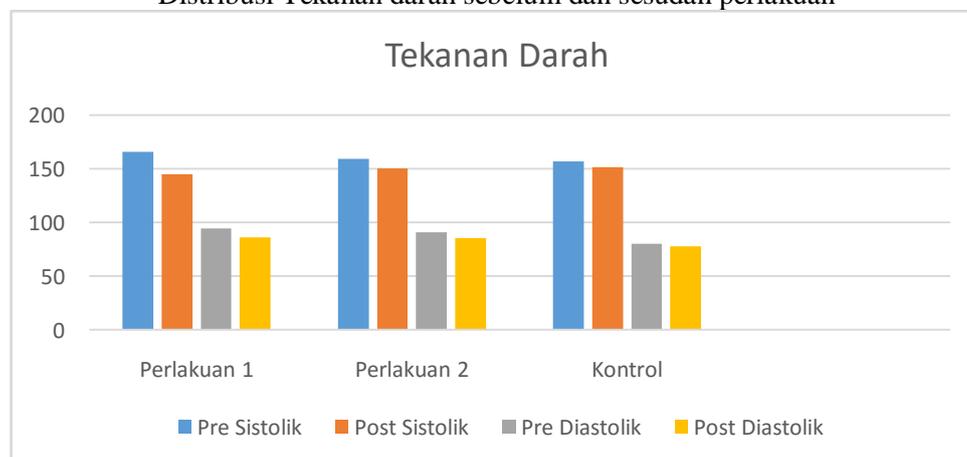
Tabel 6:

Analisa bivariat tekanan darah sebelum, tekanan darah sesudah delta tekanan darah diastolik

Kelompok	P1	P2	Kontrol	P – Value
Pre	94,33	90,22	79,89	0,001
Post	86,00	85,00	77,56	0,023
Δ Diastolik	8,33	5,33	2,33	0,000
P – Value	0,000	0,000	0,000	

Bagan 1:

Distribusi Tekanan darah sebelum dan sesudah perlakuan



PEMBAHASAN

Hasil uji Kruskal Wallis tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai *p- value* sebesar 0,001 artinya H_a diterima yang berarti adanya pengaruh meditasi dan relaksasi benson terhadap penurunan tekanan darah. Hasil uji Kruskal Wallis tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah intervensi pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai *p- value* sebesar 0,000 artinya H_a diterima yang berarti adanya pengaruh meditasi dan relaksasi pasif terhadap penurunan tekanan darah.

Hasil uji kruskall post hoc antar kelompok intervensi satu dan kelompok kontrol tekanan darah sistolik didapatkan nilai *p – value* 0,000. Hasil uji kelompok intervensi dua dan



kelompok kontrol tekanan darah sistolik didapatkan p – value 0,031, yang artinya terdapat pengaruh meditasi dan relaksasi pasif terhadap tekanan darah. Hasil uji kruskall post hoc antar kelompok intervensi satu dan kelompok kontrol tekanan darah diastolik didapatkan nilai p – value 0,000. Hasil uji kelompok intervensi dua dan kelompok kontrol tekanan darah diastolik didapatkan p – value 0,000, yang artinya terdapat pengaruh meditasi dan relaksasi pasif terhadap tekanan darah.

Pada penelitian ini penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik diduga sebagai pengaruh dari meditasi dan relaksasi benson. Menurut (Hayens, 2006), tekanan sistolik dipengaruhi oleh faktor psikologis sehingga dengan diberikannya terapi relaksasi akan mendapatkan ketenangan dari ketenangan ini akan menyebabkan sistolik turun selain itu tekanan darah sistolik dipengaruhi juga oleh sirkulasi sistemik dan sirkulasi pulmonal sehingga dengan terapi relaksasi yang berfokus pada pengaturan nafas akan membuat tekanan darah sistolik menurun dan penurunan denyut nadi. Sedangkan tekanan darah diastolik terkait dengan sirkulasi koroner jika terdapat aterosklerosis tekanan darah sistolik akan meningkat sehingga dengan terapi relaksasi tidak mengalami penurunan yang berarti.

Menurut Jeri (2010) Meditasi adalah latihan menyeimbangkan jiwa berupa fisik, emosional, psikis dan rohani. Menurut Kozier dkk, 2011 menyebutkan meditasi adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menenangkan pikiran dan memfokuskan pikiran pada masa sekarang serta untuk melepaskan rasa takut, ansietas, dan keraguan yang berkaitan dengan masa lalu dan masa datang. Meditasi menghasilkan keadaan kedamaian dan istirahat yang dipadukan dengan kewaspadaan mental. Meditasi dapat memperbaiki penyakit yang berkaitan dengan stres dan pola pernafasan pada penderita asma dan menurunkan tekanan darah pada hipertensi.

Perangsangan saraf simpatis dan parasimpatis memberikan efek pada pembuluh darah sistemik dan tekanan arteri. Sebagian besar pembuluh darah sistemik akan berkonstriksi bila ada perangsangan saraf simpatis (Guyton & Hall, 2008). Dusek dan Benson (2009) mengemukakan bahwa respon relaksasi erat kaitannya dengan axis Hipotalamus-Pituitary-Adrenal (HPA). Seseorang dalam keadaan relaksasi, axis HPA ini akan menurunkan kadar kortisol, epineprin dan norepineprin yang dapat menyebabkan penurunan tekanan darah dan frekuensi nadi. Kadar kortisol dalam darah berefek dalam vasokonstriksi pembuluh darah. Penurunan kadar epineprin dan norepineprin dapat menyebabkan vasodilatasi pembuluh darah. Kadar epineprin dan norepineprin dalam darah bekerja langsung di reseptor androgenik alfa otot polos vaskular, sehingga menyebabkan vasokonstriksi (Guyton & Hall, 2008). Vasodilatasi pembuluh darah yang disebabkan oleh penurunan kadar epineprin dan norepineprin ini dapat menurunkan tahanan perifer total yang akan menurunkan tekanan darah.

Menurut Suharjo (2011) relaksasi benson merupakan respon relaksasi pernafasan dengan memusatkan perhatian sehingga dapat menciptakan lingkungan yang tenang. Relaksasi benson dapat mengontrol stres seperti marah, kecemasan, mempengaruhi detak jantung, nyeri kronik, depresi, tekanan darah, aktivitas otak, insomnia dan dapat meningkatkan rasa tenang setelah dilakukan relaksasi. Hasil uji statistik menunjukkan ada pengaruh relaksasi benson terhadap penurunan tekanan darah.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian oktarina (2017) yang menyimpulkan ada pengaruh pemberian teknik relaksasi Benson terhadap tekanan darah pada lansia penderita hipertensi. Relaksasi benson merupakan pengembangan metode respon relaksasi dengan melibatkan faktor keyakinan responden, yang dapat menciptakan suatu lingkungan internal sehingga dapat membantu responden mencapai kondisi kesehatan dan kesejahteraan lebih tinggi (Purwati dkk, 2012).

Relaksasi Benson memiliki beberapa keunggulan selain metodenya yang sederhana karena bertumpu pada usaha nafas dalam yang diselingi dengan permohonan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, teknik ini juga dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja tanpa



membutuhkan ruangan yang sangat khusus. Relaksasi benson akan menghasilkan frekuensi gelombang alpha pada otak yang bisa menimbulkan perasaan bahagia, senang, gembira, dan percaya diri sehingga dapat menekan pengeluaran hormon kortisol, epinefrin dan norepinefrin yang merupakan vasokonstriksi kuat pada pembuluh darah. Penekanan hormone-hormon tersebut dapat mengakibatkan dilatasi pembuluh darah yang mengakibatkan penurunan resistensi pembuluh darah sehingga hasil akhirnya adalah penurunan tekanan darah (Price dan Wilson, 2012).

Gambar 1



Sumber : Dokumentasi Pribadi

KESIMPULAN

Adanya pengaruh pemberian terapi meditasi dan relaksasi pasif terhadap tekanan darah pada lansia hipertensi di Panti Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Fuad, M. N. 2012. *Pengaruh Meditasi Garuda Terhadap Tekanan Darah dan Gejala Hipertensi Pada Pasien Hipertensi Usia Pertengahan Di Desa Balung Lor Kecamatan Balung Kabupaten Jember*: Universitas Jember: Jember.
- Guyton, and Hall. 2008. *Buku ajar fisiologi kedokteran ed. 11*. EGC : Jakarta.
- Nur arif, Amin Huda. 2015. *Nanda nic noc jilid 2*. Jogjakarta : Mediaction Publishing.
- Price Sylvia A, Wilson. 2012. *Patofisiologi : Konsep klinis proses penyakit*. EGC : Jakarta.
- Purwati, Dewi dkk. 2012. *Perbedaan Tekanan darah sebelum dan sesudah terapi relaksasi benson pada pasien hipertensi (studi kasus di wilayah kerja puskesmas karangayu Semarang)*. Program studi Ilmu Keperawatan STIKES St. Elizabeth Semarang: Semarang.
- Suharjo, C. 2011. *Meraih Kekuatan Penyembuhan Diri yang Tak Terbatas*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Varvogli, L., & Darvivi, C. (2011). *Stress Management Techniques: evidence based procedures that reduce stress and promote health*, *Health Science Journal*.



Susu kedelai sebagai *Protein Blocking* pada Pengecatan *Esterogen Receptor* Metode Immunohistokimia

Soy Milk as a Protein Blocking in the Devotion of Esterogen Receptor Using Immunohistocymia Method

Retno Nur fauziah¹, Tulus Aryadi², Arya Iswara³

¹Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

^{2,3}Departemen Sitohistoteknologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

¹retnonurfauziah76@gmail.com

Abstrak

Susu kedelai merupakan sumber protein nabati dengan kandungan protein yang tinggi, sehingga susu kedelai dapat dijadikan blocking agent yang berfungsi mengikat protein non spesifik yang terdapat pada jaringan. Penegakkan diagnosis kanker payudara salah satunya dengan pengecatan IHC ER (*Esterogen Receptor*). ER merupakan protein yang dihasilkan oleh jaringan yang mengalami mutasi gen pada DNA yang mengakibatkan terjadinya proliferasi sel. Tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran hasil pengecatan IHC ER menggunakan susu kedelai konsentrasi 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5% dengan normal serum sebagai kontrol. Sampel penelitian adalah jaringan kanker payudara ER +3. Pengecatan IHC ER menggunakan teknik indirec dengan metode *Strep (Avidin) Biotin Complex*. dengan susu kedelai konsentrasi 2,0%, 2,5%, 3,0% dan 3,5% dengan *normal serum* sebagai kontrol. Hasil pengecatan ER menggunakan susu kedelai 2% dan 2,5% didapatkan hasil intensitas positif 2 (+2), susu kedelai 3,0% dan 3,5% didapatkan hasil positif 3 (+3). Pengecatan IHC ER dengan normal serum sebagai kontrol didapatkan +3. Konsentrasi paling baik pada pengecatan IHC menggunakan susu kedelai adalah pada konsentrasi 3% dan 3,5% dengan hasil +3. Tidak terdapat perbedaan antara normal serum dengan susu kedelai.

Kata kunci: IHC, ER, susu kedelai

PENDAHULUAN

Imunohistokimia adalah suatu metode untuk mendeteksi keberadaan molekul atau berbagai macam komponen yang terdapat di dalam sel atau jaringan dengan menggunakan prinsip reaksi antara antigen dengan antibodi. Metode imunohistokimia berdasarkan pada penggunaan suatu antibodi yang spesifik yang dilabel dengan ikatan kimia pada suatu zat yang dapat dilihat, tanpa label itu mempengaruhi kemampuan antibodi untuk membentuk suatu kompleks dengan antigen yang bersangkutan (Unitly dan Sahertian, 2010).

Uji reseptor estrogen (ER) dan progesteron reseptor (PR) dilakukan pada evaluasi kanker payudara. Sementara kegunaan klinis ER sebagai biomarker prediktif untuk mengidentifikasi pasien yang mungkin mendapat manfaat. Terapi hormonal sudah mapan, nilai tambah PR kurang terdefinisi dengan baik. Tujuannya adalah untuk menilai distribusi, reproduktifitas inter-assay, dan signifikansi prognostik subtype kanker payudara didefinisikan oleh pola ekspresi ER dan PR (Hefti et al, 2013).

Imunohistocimia atau IHC adalah proses untuk menetapkan lokasi dan jenis protein (antigen) tersebut di dalam sel-sel jaringan (Hastuti dan Lubis, 2011). Imunohistokimia seringkali digunakan untuk penelitian dasar dalam rangka mengetahui distribusi dan lokasi biomarker ataupun protein yang tereksresi pada berbagai macam jaringan pada tubuh (Ramos-vara, 2005).

Protein blocking yang masih digunakan hingga saat ini adalah normal serum, karena normal serum tidak terlibat dalam reaksi imunologi (Dabbs, 2013). Protein blocking bertujuan untuk meminimalisir protein non-spesifik yang berkompetisi dalam mengikat antibodi yang ada dalam jaringan. Penambahan protein akan menjenuhkan dan menetralkan lokasi yang bermuatan hanya dengan antigen spesifik, sehingga pewarnaan nonspesifik yang dihasilkan oleh protein non-immunologis tidak akan menimbulkan warna positif (Masruro, 2016). Dalam sehari-hari, penggunaan *normal serum* relatif lebih mahal, serta sulit didapat karena tidak dijual secara bebas, oleh karena itu diperlukan *blocking agent* yang relatif lebih murah dan mudah didapat yaitu *protein solution*, salah satunya susu kedelai.

Susu kedelai adalah emulsi putih yang menyerupai susu sapi (susu konvensional) baik dalam penampilan maupun konsistensi. Susu kedelai adalah sumber protein dan kalori yang murah untuk dikonsumsi manusia yang sangat baik dibandingkan dengan susu lainnya dan dapat digunakan sebagai pengganti susu sapi dan harganya lebih murah (Ikya et al, 2013). Susu kedelai mengandung protein 3,50% (sama dengan susu sapi), 2,00% lemak dan 2,90% karbohidrat (Reyes et al, 2015). Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pengecatan imunohistokimia Esterogen Receptor menggunakan *susu kedelai* sebagai *protein*. Tujuan khususnya adalah memeriksa hasil pengecatan IHC ER dengan susu kedelai konsentrasi 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% dan mengetahui konsentrasi dan intensitas blocking protein dengan susu kedelai yang paling baik dalam pengecatan IHC ER.

Bahan dan Metode

Metode penelitian ini adalah eksperimental dengan pendekatan *cross sectional*. Bahan menggunakan jaringan kanker payudara ER +3, pengecatan IHC pada proses blocking protein menggunakan *normal serum* sebagai kontrol dan susu kedelai dengan konsentrasi 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% sebagai perlakuan.

Analisis Data

Hasil yang diperoleh dianalisa menggunakan analisis *Kruskal-Wallis* untuk menguji ada-tidaknya perbedaan.

Prosedur Penelitian

Prosedur pengecatan IHC mengacu pada kit *leica microsystem*, deparafinase : rendam dalam xylol I, xylol II, xylol III masing-masing 5 menit, rehidrasi : rendam etanol 100%, 90%, 70% masing-masing selama 5 menit, kemudian dicuci dengan air mengalir selama 5 menit, dimasukkan kedalam antigen retrieval (panaskan microwave dahulu 100°C selama 4menit) masukan slide ke dalam microwave 90°C selama 30 menit, kemudian dinginkan pada suhu ruang selama 40 menit dan bilas dengan air mengalir selama 2 menit.

Rendam dengan H₂O₂ 3% dalam methanol selama 5 menit, rendam dengan PBS pH 7,4 selama 5 menit. *Protein blocking* : Genangi dengan NSS (Normal Swine Serum) dan larutan *blocking agent* susu kedelai dengan konsentrasi 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% selama 5 menit, bilas dengan PBS pH 7,4 selama 2x masing-masing selama 5 menit, tetesi preparat dengan antibodi primer ER diamkan selama 1 jam dikulkas. Bilas dengan PBS pH 7,4 selama 2x masing-masing selama 5 menit, tetesi dengan preparat dengan antibodi sekunder post primary diamkan selama 30 menit, bilas dengan PBS pH 7,4 sebanyak 2x masing-masing 5 menit, kemudian tetesi preparat dengan reagen compact polymer selama 30 menit, preparat ditetesi DAB cromogen substrat (tanpa terkena cahaya) selama 5 menit dalam suhu ruang, dicuci dengan aquades sebanyak 2x masing-masing selama 5 menit, kemudian dikeringkan.

Lakukan pengecatan pembanding : Genangi preparat dengan Hematoxylin selama 5 menit, cuci dengan aquades sebanyak 2x masing-masing selama 5 menit, dehidrasi : etanol 70%, 90%, 100% masing-masing selama 5 menit, clearing : xylol I, xylol II, dan xylol III masing-

masing selama 5 menit. Tetesi dengan entelan, tutup dengan cover slide. Amati dengan mikroskop perbesaran 400x.

Penilaian Intensitas ER

Penilaian intensitas ER dengan menggunakan kriteria pada tabel 1.

Tabel 1:
Kriteria Penilaian Intensitas HER2

Skor	Penilaian
0	Intensitas, tidak terlihat kurang dari 10%
1+	Intensitas, inti terwarnai terlihat samar atau lemah
2+	Intensitas, inti terwarnai tidak menyeluruh atau sedang
3+	Intensitas, inti terwarnai secara menyeluruh atau bersifat kuat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pengamatan dari pengecatan IHC dengan menggunakan susu kedelai 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% dan *normal serum* sebagai kontrol dapat dilihat sebagai berikut :

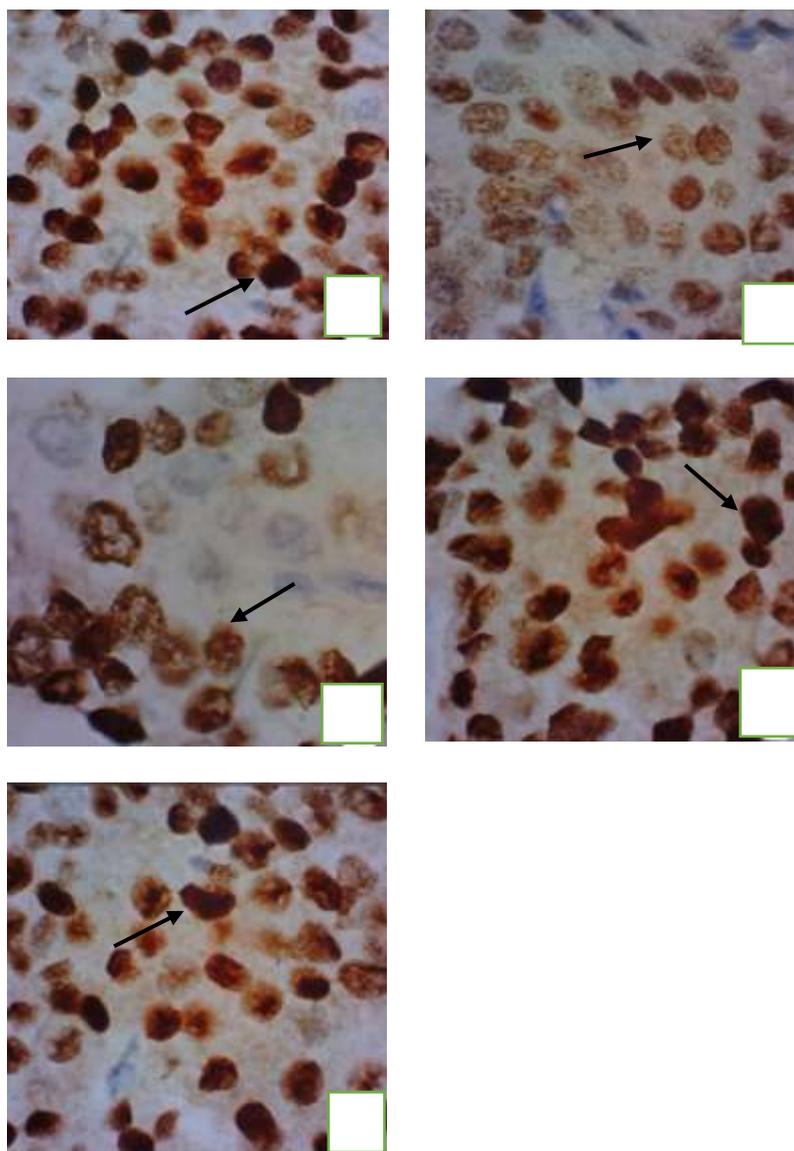
Tabel 4. Hasil pengamatan pengecatan IHC berdasarkan ekspresi ER

Blocking Agent	Penilaian Ekspresi ER						Rata-rata
	1	2	3	4	5	6	
Normal Serum	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Susu kedelai 2%	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Susu kedelai 2,5%	+2	+2	+2	+2	+2	+2	+2
Susu kedelai 3%	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3
Susu kedelai 3,5%	+3	+3	+3	+3	+3	+3	+3

Hasil pengamatan dari pengecatan IHC dengan *normal serum* dan susu kedelai konsentrasi 2%, 2,5%, 3% dan 3,5% dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1:

Pengecatan IHC menggunakan susu kedelai dengan perbesaran 400x. A. score (+3) sebagai kontrol (*normal serum*). B dengan konsentrasi 2% dan C dengan konsentrasi 2,5% menghasilkan score (2+) warna coklat pada inti kurang jelas. D dengan konsentrasi 3% dan E dengan konsentrasi 3,5% menghasilkan score (3+) warna coklat pada inti jelas.



Pembahasan

Penyebab utama terjadinya *background staining* pada IHC adalah interaksi *hydrophobic* dan *ionic* serta aktifitas *endogenous enzyme*, ikatan *hydrophobic* dapat diminimalisir dengan proses protein blocking (Kabiraj et al. 2015). Protein blocking dapat dilakukan menggunakan normal serum, atau larutan blocking seperti bovine serum albumin (BSA), gelatin, *tryptone casein peptone*, *non-fat dry milk* dan casein (Buchwalow et al. 2011).



Protein blocking bertujuan untuk meminimalisir protein non-spesifik yang berkompetisi dalam mengikat antibodi yang terdapat dalam jaringan. Penambahan protein akan menjenuhkan dan menetralkan lokasi yang hanya bermuatan dengan antigen spesifik, sehingga pewarnaan non-spesifik yang dihasilkan oleh protein non-immunologis tidak akan menimbulkan warna positif (Masruro, 2016). Protein yang dapat ditambahkan adalah *normal serum*. Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa *normal serum* juga dapat digantikan dengan susu kedelai 3,0% karena antara *normal serum* dan susu kedelai memiliki kesamaan fungsi dan cara kerja, yaitu menghalangi ikatan non-spesifik yang terdapat dalam jaringan. Susu kedelai mengandung kadar protein yang sangat tinggi, dimana susu kedelai mengandung protein 3,50% (sama dengan susu sapi), 2,00% lemak dan 2,90% karbohidrat (Reyes et al, 2015). *Tryptone casein peptone* juga merupakan *blocking agent* yang efektif untuk menghalangi ikatan non-spesifik (Kim et al, 2003).

Susu kedelai 3% dan 3,5% mengalami peningkatan intensitas *estrogen receptor* dan mendapatkan hasil yang sama apabila dibandingkan dengan kontrol yaitu *normal serum*. Intensitas yang tinggi disebabkan antibodi sekunder yang berikatan dengan protein non-spesifik yang terdapat dalam jaringan. Antibodi primer bersifat spesifik sehingga hanya berikatan dengan antigen spesifik pula, namun antibodi sekunder bersifat universal sehingga dapat membentuk ikatan spesifik dengan antibodi primer maupun non-spesifik dengan protein non-spesifik lain pada jaringan. Intensitas yang tinggi disebabkan antibodi sekunder berikatan dengan protein non-spesifik yang terdapat dalam jaringan. Rendahnya konsentrasi protein yang terdapat dalam susu kedelai 2% dan 2,5% akan menurunkan kemampuannya dalam berikatan dengan protein non-spesifik sehingga kemungkinan antibodi sekunder untuk berikatan dengan antigen non-spesifik menjadi tinggi (Irawan, 2013).

Tingginya intensitas background staining tidak disebabkan oleh jenis blocking agent yang digunakan, melainkan konsentrasi protein dalam blocking agent yang digunakan untuk menghalangi ikatan non-spesifik yang terbentuk. Susu kedelai 3% dan 3,5% memiliki konsentrasi protein yang lebih tinggi daripada 2% dan 2,5% sehingga memungkinkan untuk protein *non-spesifik* lain tidak terhalangi oleh protein susu kedelai 3% dan 3,5% yang berikatan dengan antibodi sekunder. Beberapa blocking agent yang berfungsi untuk menghalangi ikatan nonspesifik perlu dikembangkan (Duhamel and Johnson, 1985 ; Vogt et al., 1987).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa gambaran pengecatan IHC ER menggunakan *normal serum* didapatkan hasil intensitas kuat (+3) , susu kedelai konsentrasi 2% didapatkan hasil intensitas sedang(+2),susu kedelai konsentrasi 2,5% didapatkan hasil intensitas sedang (+2), susu kedelai konsentrasi 3% didapatkan hasil intensitas kuat (+3), susu kedelai konsentrasi 3,5% didapatkan hasil intensitas kuat (+3). Pembacaan intensitas ER pada pengecatan IHC menggunakan susu kedelai konsentrasi 2% dan 2,5% memiliki perbedaan jika dibandingkan dengan *normal serum*, susu kedelai 3% dan 3,5%.

Hasil pembacaan intensitas pengecatan IHC antara *normal serum* dengan susu kedelai 3% dan 3,5% tidak berbeda, konsentrasi 3% lebih rendah dan sudah mampu digunakan sebagai blocking agent. Susu Kedelai 3% paling baik digunakan untuk pengganti *normal serum* pada proses protein blocking pengecatan imunohistokimia ER.

DAFTAR PUSTAKA

Buchwalow, I. et al., 2011. Non-specific binding of antibodies in immunohistochemistry: fallacies and facts. *Scientific Reports*, 1, pp.1–6.



- Dabbs DJ. 2013. *Diagnostic Immunohistochemistry: Theranostic and Genomic Applications: Techniques of Immunohistochemistry: Principles, Pitfalls, and Standardization 4th Edition*. United States of America: Elsevier Saunders p.1-19.
- Duhamel RC dan Johnson DA. 1985. Use of nonfat dry milk to block nonspecific nuclear and membrane staining by avidin conjugates. *J Histochem cytochem* 33: 711-4
- Hefti, M.M., Hu, R., Knoblauch, N.W., Collins, L.C., Haibe-Kains, B., Tamimi, R.M. and Beck, A.H., 2013. Estrogen receptor negative/progesterone receptor positive breast cancer is not a reproducible subtype. *Breast Cancer Research*, 15(4), p.R68.
- Hastuti NW, Lubis HML. 2011. Manfaat Praktis Pemeriksaan Imunohisto(sito)kimia. *Cermin Dunia Kedokteran* edisi 38(5): 384-386
- Ikyu, J. K., Gernah, D.I., Ojubo, H.E. and Oni, O.K., 2013. Effect of cooking temperature on some quality characteristics of soy milk. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(5), pp.543-546.
- Irawan, Vidya. *IHC part 3: Normal Serum dan Imunofluoresence*. <http://vetsciencereview.blogspot.co.id/2015/11/ihc-part-3-normal-serum-dan.html>. 13 November 2013 (diakses pada 18 januari 2018)
- Kim SH, Shin YK, Lee KM, Lee JS, Yun JH, Lee SM. 2003. An improved protocol of biotinylated tyramine-based immunohistochemistry minimizing nonspecific background staining. *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry* 51(1): 131.
- Masruro.Y,2016. Pengecatan Imunohistokimia HER2 Menggunakan susu skim dan normal serum.
- Ramos-Vara, J.A., 2005. *Technical Aspects of Immunohistochemistry*. *Vet. Pathol.*, 42:405–426.
- Reyes, A., Mahn, A., Herrera, C. and Vasquez, J., 2015. Freeze-drying of Soymilk. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD and BIOSYSTEMS ENGINEERING*, p.66.
- Unitly AJA, Sahertian DE. 2010. Deteksi Kandungan Antioksidan Superoksida Dismutase (SOD) pada Organ Ginjal Tikus *Rattus norvegicus* dengan Pewarnaan Imunohistokimia.



Perbedaan Akumulasi Plak Pengguna Ortodontik Cekat Berkumur Klorheksidin 0,2% dan Mengunyah Permen Karet Xylitol pada Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang

The Difference of Plaque Accumulation of Fixed Orthodontic Users between Gargling 0.2% Chlorhexidine and Masticating Xylitol Gum on The University of Muhammadiyah Semarang Students

Herlin Ika Yuni Arista, Bawa Adiwirno, Retno Kusniati
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Semarang
herlinikayuniarista@gmail.com

Abstrak

Alat ortodontik merupakan alat yang digunakan dalam perawatan ortodontik untuk memperbaiki susunan gigi yang tidak teratur. Komponen alat ortodontik cekat meliputi *brackets*, *arch wires* dan komponen lainnya. Bentuknya yang rumit mempermudah melekatnya plak dan sulit untuk dibersihkan. Perlu adanya upaya pencegahan dengan pengontrolan plak salah satunya dengan cara kimiawi meliputi berkumur klorheksidin dan mengunyah permen karet *xylitol*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan akumulasi plak pengguna ortodontik cekat berkumur klorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang. Jenis penelitian ini *quasi eksperiment* dengan rancangan penelitian *non-equivalen group design*. Pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling* didapatkan 45 mahasiswa yang dibagi dalam 3 kelompok perlakuan yaitu kelompok perlakuan klorheksidin, *xylitol* dan kelompok kontrol dan masing-masing kelompok terdiri dari 15 responden. Analisa data dengan uji *Anova One Way* dan uji beda lanjut *Post Hoc Bonferroni*. Perlakuan pada kelompok klorheksidin 0,2% didapatkan rata-rata indeks plak 34,04% dengan kategori sedang. Perlakuan pada kelompok permen karet *xylitol* didapatkan rata-rata indeks plak 53,20% dengan kategori buruk. Perlakuan pada kelompok air biasa rata-rata indeks plak 72,03 dengan kategori buruk. Hasil uji *Anova One Way* menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) berarti terdapat perbedaan bahwa terdapat perbedaan akumulasi plak pada pengguna ortodontik cekat yang berkumur larutan klorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol*. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan akumulasi plak pada pengguna ortodontik cekat yang berkumur larutan klorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang.

Kata kunci : ortodontik cekat, klorheksidin 0,2%, permen karet *xylitol*, *orthodontic plaq indeks*

Abstract

An orthodontic appliance is a tool used in orthodontic treatment for repairing uncommon arrangement of teeth. The fixed orthodontic appliance component includes brackets, arch wires and other components. The components have complex forms which make plaques adhered to teeth easily and difficult to cleaned. It is necessary to make prevention by controlling the plaques one of which is by using chemical way such as gargling with chlorhexidine and masticating xylitol gum. The purpose of this research is to know different plaques accumulation on the users of fixed orthodontic who gargle 0.2% chlorhexidine and who masticate xylitol gum on The University of Muhammadiyah Semarang students. This study used quasi experiment with the non-equivalen group design research plan. the samples collecting done with purpose sampling technique obtained 45 students which were divided into three treatment groups they are chlorhexidine, xylitol, and controlling group and each of those contained 15 respondents. The data analysis used Anova One Way test and Post Hoc Bonferronisignificant difference test. Treatment on 0.2 % chlorhexidine resulted in 34.04% average index of plaques with the category of moderate. Treatment on xylitol gum resulted in 53.20% average index of plaques with the category of severe. Treatment of water resulted in 72.03% average index of plaques with the category of severe. The result of Anova One Way test showed the value of $p=0.000$ ($p<0.05$) which means there were differences of plaques accumulation on fixed orthodontic user who gargled with 0.2% chlorhexidine liquid and who masticated xylitol gum. The conclusion is that there is different plaques accumulation on the users of fixed orthodontic who gargle 0.2% chlorhexidine and who masticate xylitol gum on The University of Muhammadiyah Semarang students.

Keywords: *fixed orthodontic, 0.2% chlorhexidine, xylitol gum, orthodontic plaque index*



PENDAHULUAN

Alat ortodontik merupakan alat yang digunakan dalam perawatan ortodontik untuk memperbaiki susunan gigi yang tidak teratur. Tujuan perawatan ortodontik untuk memperbaiki fungsi, mendapat struktur seimbang, estetis dan harmonis pada perawatan maloklusi. Alat ortodontik merupakan istilah dalam kedokteran gigi, namun orang awam menyebutnya dengan penggunaan kawat gigi. Pengguna alat ortodontik semakin banyak dan memasyarakat.^{1,2}

Perawatan ortodontik atau lebih dikenal dengan perawatan kawat gigi mulai populer pada tahun 2002. Pengguna alat ortodontik banyak menarik perhatian orang. Kebanyakan dari mereka melakukan perawatan ortodontik untuk menunjang penampilan. Sejak pertengahan tahun 2013 hingga sekarang pengguna ortodontik tidak hanya dari kalangan perkotaan namun sudah mulai menjamah pada masyarakat pedesaan. Pengguna alat ortodontik banyak pada kalangan anak-anak, remaja dan dewasa muda. Hal ini juga didukung dari hasil penelitian Andriana dan Darmajanti tahun 2013 yang menjelaskan bahwa banyak pengguna kawat gigi pada usia remaja dan dewasa. Kelompok usia remaja berkisar 13-18 tahun dan kelompok usia dewasa berkisar 18 hingga 23 tahun. Kelompok pada usia dewasa pada umumnya adalah mahasiswa atau lulusan SMA yang sudah bekerja sebesar 36,67%.^{3,4}

Alat ortodontik cekat memiliki beberapa komponen meliputi *brackets*, *arch wires* dan komponen lainnya. Komponen-komponen tersebut memiliki bentuk yang rumit. Hal ini yang mendasari bahwa perawatan ortodontik memiliki dampak pada rongga mulut. Bentuknya yang rumit mempermudah melekatnya plak lebih lama dan dapat meningkatkan resiko penyakit seperti karies, gingivitis, dan kemungkinan terjadi penyakit periodontal. Desain alat ortodontik cekat menyebabkan pengguna alat ortodontik mengalami kesulitan dalam menjaga kebersihan gigi dan mulutnya. Struktur alat yang digunakan memudahkan sisa makanan mudah tersangkut pada komponen alat ortodontik.^{1,5}

Upaya membersihkan gigi harus dilakukan secara teratur dan berkesinambungan, bila hal tersebut dilupakan atau diabaikan, maka akan terjadi kerusakan pada jaringan keras maupun jaringan lunak. Hal tersebut terjadi karena plak gigi berisi akumulasi bakteri akan merusak gigi dan membentuk *white spot*, yang kemudian akan berkembang lebih lanjut menjadi karies, ini terjadi pada jaringan keras sedangkan plak gigi yang menyerang jaringan lunak, dapat menyebabkan gingivitis marginalis.⁶

Upaya pencegahan karies dan penyakit periodontal serta peningkatan kebersihan rongga mulut dapat dilakukan dengan cara mencegah dan menghilangkan akumulasi plak. Upaya pencegahan tersebut disebut pengontrolan plak. Pengontrolan plak ada 3 cara yaitu secara mekanik, kimiawi dan alamiah. Kontrol plak dengan cara mencegah penumpukan plak secara mekanis dapat dilakukan seperti menggosok gigi dan penggunaan benang gigi, kontrol plak secara kimiawi seperti penggunaan pasta gigi dan obat kumur. Kebiasaan memakan makanan yang berserat yang sifatnya tidak merangsang pembentukan plak dapat berperan sebagai pengontrolan plak secara alamiah.⁷

Obat kumur sebagai salah satu media kontrol plak secara kimiawi yang mudah didapat dan praktis untuk digunakan. Obat kumur diyakini dapat mencegah pembentukan plak gigi dan gingivitis serta dapat mencapai lebih banyak permukaan gigi dan rongga mulut baik secara mekanik maupun khemis sehingga menjadi kebutuhan bagi semua orang.⁸

Banyak penelitian mengenai obat kumur salah satunya obat kumur yang mengandung khlorheksidin. Penelitian yang dilakukan oleh Haas tahun 2014 mengatakan bahwa tambahan penggunaan obat kumur khlorheksidin dapat mengurangi adanya plak dan mampu mengurangi pertumbuhan bakteri supragingiva pada pengguna alat ortodontik. Penelitian oleh Dehghani tahun 2015 juga mengatakan bahwa menggunakan obat kumur khlorheksidin sebagai kombinasi dari menyikat gigi sangat efektif meningkatkan status kesehatan mulut



pada pengguna ortodontik cekat. Penelitian oleh Efka tahun 2015 juga mengatakan bahwa khlorheksidin memberikan hasil yang signifikan dalam menurunkan plak sehingga, sangat dianjurkan menambahkan khlorheksidin sebagai obat kumur setiap hari untuk kebersihan mulut, mengurangi plak dan mencegah perkembangan gingivitis pada pasien ortodontik.^{9,10,11}

Penelitian Burt tahun 2006 dalam Hidayati tahun 2014 mengatakan pemberian permen karet *xylitol* 3 sampai 5 kali sehari dikunyah minimal selama 5 menit setelah makan dapat menghambat akumulasi plak dan demineralisasi enamel, meningkatkan remineralisasi pada karies awal dan mengurangi jumlah *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* menghasilkan asam yang dapat merusak email gigi. Bakteri ini berkembang pada pH asam. *Xylitol* menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan meningkatkan pH mulut, membuat keadaan rongga mulut kurang menguntungkan untuk pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Permen karet memberikan keuntungan bagi penggunaanya dengan memberikan rasa serta dapat dilakukan dimanapun dan kapanpun.¹²

Mengukur akumulasi plak merupakan salah satu upaya untuk menentukan keadaan kebersihan gigi dan mulut seseorang. Umumnya untuk mengukur akumulasi plak digunakan suatu indeks. *Orthodontic Plaque Indeks* merupakan suatu indeks untuk mengetahui kondisi dalam evaluasi kebersihan mulut selama pemakaian ortodontik. Perhitungan dalam indeks OPI menggunakan seluruh permukaan gigi yang terdapat *bracket*.^{13,14}

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan akumulasi plak pengguna ortodontik cekat berkumur khlorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan rancangan *non-equivalen group design*. Pemilihan desain ini bertujuan untuk menyingkirkan variasi individu sehingga lebih peka untuk menemukan perbedaan dari akumulasi plak pengguna ortodontik cekat berkumur khlorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang. Sampel pada penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang yang menggunakan alat ortodontik cekat. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan jenis *non-probability sampling* dengan teknik *purposive sampling* atau *judgmental sampling* didapatkan 45 sampel dengan masing-masing kelompok 15 sampel. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah :

- a. Mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang yang menggunakan alat ortodontik cekat serta bersedia menjadi responden.
- b. Laki-laki maupun perempuan.
- c. Pemakaian alat ortodontik cekat pada gigi RA dan RB > 3 bulan.
- d. Pemakai alat ortodontik cekat yang tidak tergantung pada penggunaan obat kumur anti bakterial dan penggunaan permen karet *xylitol*.
- e. Pemakai alat ortodontik cekat yang sedang tidak mengkonsumsi obat antibakteri.

Prosedur penelitian ini dimulai dari melakukan wawancara dan pemeriksaan sesuai kriteria inklusi dan eksklusi kepada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang yang menggunakan alat ortodontik cekat. Peneliti kemudian melakukan sosialisasi mengenai prosedur penelitian dan melakukan perijinan kepada subyek dengan mengisi *informed consent*. Selanjutnya subyek diberi pengarahan cara sikat gigi menggunakan metode atau teknik roll, lalu membagi subyek dalam 3 (tiga) kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol (placebo), kelompok berkumur khlorheksidin 0,2% dan kelompok mengunyah permen karet *xylitol*. Subyek diinstruksikan memakan biskuit dan meminum air mineral. Subyek dilakukan pengolesan larutan *disclosing solution* pada permukaan gigi yang ditemeli bracket, pengecekan indeks plak dengan menggunakan *Orthodonti Plak Indeks*. Subyek diinstruksikan untuk menggosok gigi dengan sikat gigi. Setelah 1 jam kemudian subyek diinstruksikan pemberian intervensi sesuai pembagian kelompok. Pada kelompok kontrol subyek



diinstruksikan untuk berkumur air biasa selama 30 detik, pada kelompok intervensi I subyek diinstruksikan berkumur khlorheksidin 0,2% selama 30 detik dan pada kelompok intervensi II subyek diinstruksikan mengunyah permen karet *xylitol* dengan permen karet *xylitol* sebanyak 2 buah selama 5 menit. Kemudian dicek kembali indeks plaknya dengan mengoleskan larutan *disclosing solution* pada permukaan gigi yang ditemplei dengan *bracket*. Pengecekan menggunakan *Orthodonti Plak Indeks*.

Status *Orthodonti Plak Indeks* diindikasikan sebagai skor dari 0 sampai 4 derajat akumulasi plak pada setiap aspek dari dasar *bracket* (mesial, distal, insisal oklusal, dan leher gigi atau servikal) dan kondisi gingiva marginal yang berdekatan dinilai.

0 = Timbunan plak ada pada permukaan gigi yang mengelilingi dasar *bracket*.

1 = Plak menempel pada satu permukaan gigi di dasar *bracket*

2 = Plak menempel pada dua permukaan gigi di dasar *bracket*

3 = Plak menempel pada tiga permukaan gigi di dasar *bracket*

4 = Plak menempel pada empat permukaan gigi di dasar *bracket* dan atau indikator inflamasi gingiva (plak deposito dekat gingiva tidak selalu tampak)

Kategori nilai indeks plak

Baik = 0-25

Sedang = 26-50

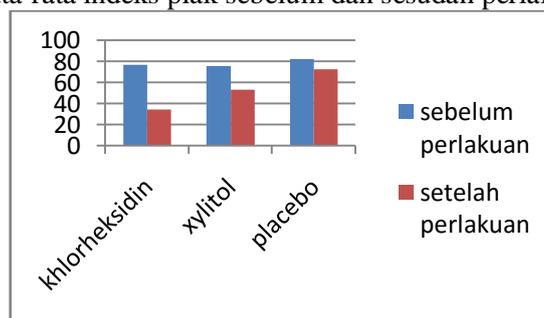
Buruk = >50

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan analisis parametrik yaitu uji *Anova One Way*. Analisis data dimulai dengan melakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan $p > 0,05$ dan dilanjutkan uji homogenitas *Levene test* dengan $p > 0,05$. Dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan uji statistik *Anova One Way* dengan $p < 0,05$ (tingkat kepercayaan 95%) untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan akumulasi plak pada pengguna ortodontik cekat yang berkumur larutan khlorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang. Penelitian ini disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (No. 019/B.1-KEPK/SA-FKG/III/2017).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Diagram 1:
Rata-rata indeks plak sebelum dan sesudah perlakuan



Hasil pemeriksaan dengan perlakuan khlorheksidin 0,2% didapatkan rata-rata nilai indeks plak sebelum dilakukan perlakuan 76,67% setelah dilakukan perlakuan rata-rata nilai indeks plak setelah berkumur khlorheksidin 0,2% menjadi 34,04%. Hasil didapatkan penurunan akumulasi plak pada perlakuan dengan berkumur khlorheksidin. Hasil pemeriksaan dengan perlakuan *xylitol* didapatkan rata-rata nilai indeks plak sebelum dilakukan perlakuan 75,52% setelah dilakukan perlakuan rata-rata nilai indeks plak setelah mengunyah permen karet *xylitol* menjadi 53,20% dari hasil tersebut didapatkan penurunan



indeks plak pada perlakuan dengan mengunyah permen karet *xylitol*. Hasil pemeriksaan dengan perlakuan placebo (air biasa) didapatkan rata-rata nilai indeks plak sebelum dilakukan perlakuan 81,85% setelah dilakukan perlakuan rata-rata nilai indeks plak setelah berkumur air biasa menjadi 72,03%.

Tabel 1:
Hasil Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

Kelompok		<i>Shapiro-Wilk</i>	Hasil terhadap nilai p
		P	
Sesudah perlakuan	Khlorheksidin	.882	>0,05
	<i>Xylitol</i>	.226	>0,05
	Kontrol	.323	>0,05

*signifikan $p > 0,05$

Berdasarkan tabel 1 mengenai uji normalitas. Uji normalitas di atas menunjukkan normal atau tidaknya dari masing-masing sampel perlakuan. Uji normalitas pada penelitian ini dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, menunjukkan nilai signifikan untuk setiap kelompok perlakuan ($p > 0,05$). Dilihat pada hasil uji data sesudah perlakuan didapat hasil pada kelompok khlorheskdin 0,882 yang berarti nilai p lebih dari 0,05, pada kelompok *xylitol* nilai p 0,226 ($p > 0,05$) dan kelompok kontrol nilai p 0,323 ($p > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa data hasil uji normalitas akumulasi plak sesudah perlakuan adalah $p > 0,05$ yang berarti seluruh data berdistribusi normal.

Tabel 2:
Hasil Uji Homogenitas *Levene Test*

Levene Statistic	P	Hasil terhadap nilai p
1.902	0.162	$P > 0,05$

*signifikan $p > 0,05$

Hasil uji homogenitas *Levene Test* menunjukkan nilai $p > 0,05$ pada data akumulasi plak dengan perlakuan berkumur khlorheksidin, mengunyah permen karet *xylitol* dan berkumur air biasa. Dapat disimpulkan bahwa data menunjukkan varian data yang sama. Uji *Anova One Way* selanjutnya dilakukan untuk menguji perbedaan rata-rata akumulasi plak antar kelompok perlakuan.

Tabel 3:
Hasil Uji *Anova One Way*

Akumulasi plak pada kelompok perlakuan	N	Rata-rata Akumulasi Plak	p	Hasil terhadap nilai p
Khlorheksidin	15	34.0367	0.000	< 0,05
<i>Xylitol</i>	15	53.2027	0.000	< 0,05
Placebo	15	72.0347	0.000	< 0,05

*signifikan $p < 0,05$

Hasil uji *Anova One Way* dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa $p < 0,05$ dilihat pada nilai p kelompok perlakuan khlorheksidin, *xylitol* maupun placebo yaitu 0,000 maka H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya bahwa terdapat perbedaan akumulasi plak pada setiap kelompok perlakuan. Akumulasi plak dengan perlakuan berkumur larutan khlorheksidin 0,2% memiliki nilai terendah, diikuti oleh perlakuan mengunyah permen karet *xylitol* dan yang tertinggi terdapat pada kelompok kontrol yaitu berkumur dengan air biasa.

Pembahasan

Pada penelitian ini terdapat tiga perlakuan. Perlakuan pada kelompok yang pertama setelah berkumur dengan khlorheksidin 0,2% didapatkan rata-rata indeks plak 34,04% dengan kategori sedang. Perlakuan pada kelompok yang kedua setelah mengunyah permen



karet *xylitol* didapatkan rata-rata indeks plak 53,20% dengan kategori buruk. Perlakuan pada kelompok yang ketiga dengan berkumur air biasa rata-rata indeks plak 72,03% dengan kategori buruk.

Setelah dilakukan uji analisis *Anova One Way* dari masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa $p < 0,05$ dilihat pada nilai p kelompok perlakuan khlorheksidin, *xylitol* maupun placebo yaitu 0,000 sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan akumulasi plak pada setiap kelompok perlakuan. Pada penelitian ini larutan khlorheksidin 0,2% lebih rendah akumulasi plaknya dari pada permen karet *xylitol*. Hal ini didukung oleh penelitian Prathibha A. Nayak, Ullal A. Nayak tahun 2010 selama 3 hari menggunakan madu manuka, larutan khlorheksidin dan permen karet *xylitol* menghasilkan nilai $p = 0,004$ dari hasil tersebut dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga perlakuan. Penggunaan madu manuka dan larutan khlorheksidin lebih baik dalam hal menghilangkan plak dari pada *xylitol*.¹⁵

Berdasarkan penelitian Sari, Cholil dan Sukmana setelah pemakaian obat kumur khlorheksidin 0.2% selama 2 minggu setiap 2 kali sehari dapat menghambat pembentukan akumulasi plak. Khlorheksidin juga efektif dalam menghambat bakteri karena khlorheksidin tidak hanya efektif terhadap bakteri gram negatif, tapi juga efektif terhadap bakteri gram positif seperti *Streptococcus mutans*. Khlorheksidin telah diteliti sebagai bahan kemoterapi yang paling potensial dalam menghambat *Streptococcus mutans* dan karies gigi, sehingga khlorheksidin sering digunakan sebagai kontrol positif untuk penilaian potensi antikariogenik bahan lainnya. Khlorheksidin telah terbukti dapat mengikat bakteri, hal ini dimungkinkan karena adanya interaksi antara molekul khlorheksidin yang bermuatan positif dan muatan-muatan negatif dari molekul dinding sel. Dinding sel bakteri yang terdiri dari peptidoglikan berfungsi sebagai pelindung fisik bakteri. Interaksi muatan-muatan antara khlorheksidin dan dinding sel bakteri akan meningkatkan permeabilitas dinding sel bakteri yang menyebabkan penetrasi ke dalam sitoplasma. Sitoplasma merupakan tempat berlangsungnya metabolisme. Pada sitoplasma terjadi perubahan metabolisme, didalam sitoplasma sel akan mendapat banyak air sehingga merusak komponen nukleotida. Sel akan menjadi lisis dan pada akhirnya menyebabkan kematian pada mikroorganisme. Penurunan populasi bakteri pada plak tersebut yang dapat menurunkan indeks plak.¹⁶

Kelebihan utama khlorheksidin dibandingkan dengan obat kumur kebanyakan lainnya adalah perlekatannya dengan substansi (jaringan rongga mulut). Ikatannya baik dengan jaringan lunak maupun keras pada mulut menyebabkan efek khlorheksidin bertahan dalam jangka waktu yang lama setelah digunakan bertahan selama 7 hingga 12 jam didalam rongga mulut. Jumlah bakteri dalam saliva secara perlahan berkurang mencapai antara 10-20% dibandingkan jumlah awal sebelum pemakaian.¹⁷

Selain khlorheksidin, *xylitol* dapat menurunkan akumulasi plak. Aktivitas mengunyah permen karet *xylitol* akan menghasilkan air liur di mulut. Peningkatan produksi air liur dapat mengurangi endapan sisa makanan dan mengurangi populasi bakteri, selain itu produksi saliva dapat menetralkan asam dan mencegah pengeroposan gigi di atas 40%. Ada tujuh kelebihan *xylitol* dibandingkan dengan pemanis lainnya. Kelebihan – kelebihan tersebut yaitu *xylitol* tidak dapat difermentasi oleh bakteri dalam mulut, dapat membantu menghambat pertumbuhan karies gigi, meningkatkan produksi air liur, membantu mereduksi pertumbuhan plak, mempunyai rasa yang cukup nikmat tanpa menyisakan *aftertaste* yang tidak diinginkan, dapat menggantikan posisi *fluoride* dalam produk pasta gigi dan yang lebih penting menghasilkan kalori yang lebih rendah dibandingkan dengan sukrosa atau gula pasir.¹⁸

Mengunyah permen karet *xylitol* menimbulkan refleksi proses pengunyahan. *Xylitol* menyebabkan stimulus mekanis dan dapat merangsang sekresi saliva. Sekresi saliva akibat respon refleksi sederhana yaitu mengunyah permen karet *xylitol* akan menyebabkan stimulus pada mulut yang impulsnya dihantarkan melalui saraf aferen ke nukleus salivatorius,



sedangkan akibat respons refleksi didapat aroma permen karet *xylitol* yang menyebabkan stimulus terhadap organ khusus penghidu, impulsnya akan dihantarkan ke traktus olfaktorius kemudian dihantarkan melalui dua jalur, yang pertama sistem limbik untuk mengetahui stimulus itu menyenangkan atau tidak, yang ke dua ke korteks serebri lalu ke thalamus kemudian ke nucleus salivatorius. Sekresi saliva yang terstimulasi akan menyebabkan kecepatan aliran saliva makin cepat yang akan mengakibatkan peningkatan volume saliva. Meningkatnya volume dan kecepatan aliran saliva akan mempengaruhi konsentrasi komponen saliva, dengan demikian natrium dan bikarbonat akan meningkat, hal ini akan meningkatkan pH saliva. Kelenjar saliva yang paling terstimulasi adalah parotis. Hasil sekret kelenjar parotis berupa serous akan menyebabkan viskositas saliva lebih encer. Volume yang bertambah dan saliva semakin encer, secara mekanis mengurangi mikroorganisme untuk berkolonisasi di rongga mulut. Meningkatnya volume saliva menyebabkan peningkatan kandungan organik dan anorganik saliva.¹⁹

Komponen organik saliva yang berperan yaitu Immunoglobulin A (IgA), lisosim, laktoferin, musin, dan laktoperoksidase, komponen organik tersebut dapat menekan pertumbuhan bakteri. IgA berperan dalam aktivitas opsonisasi, bakteriosid dan bakteriolitik dan merupakan faktor agregat. Lisosim merupakan enzim proteolitik yang dapat menghidrolisis komponen dinding sel bakteri yang mengakibatkan kebocoran dinding sel bakteri sehingga cairan sel, elektrolit dan molekul biorganik keluar dari dinding sel. Hal ini menyebabkan bakteri mati karena kekurangan molekul yang diperlukan untuk hidup, laktoferin merupakan suatu protein yang berikatan dengan besi dan memiliki efek bakterisid terutama *Streptococcus mutans*. Musin adalah protein bermolekul tinggi (glikoprotein) dapat mengagregasi bakteri didalam rongga mulut, sehingga bakteri akan terbawa oleh minuman dan makanan ke lambung dan menjadi tidak aktif karena dalam lingkungan asam. Laktoperoksidase dan tiosianat terdapat dalam sekresi saliva, sedangkan hydrogen peroksida dihasilkan oleh beberapa jenis mikroorganisme di dalam rongga mulut. Hasil keberadaan sistem laktoperoksidase adalah terbentuknya hipotiosianat yang dapat mengoksidasi enzim bakteri pada membrane sel. Sistem peroksidase dapat menghambat produksi asam dan pertumbuhan *Streptococcus*. Komponen anorganik saliva seperti bikarbonat berperan untuk melindungi dengan cara menekan naik turunnya derajat keasaman pH saliva dan komponen organik lainnya seperti tiosianat berperan dalam sistem laktoperoksidase.²⁰

Pengunyahan permen karet *xylitol* dapat mempengaruhi akumulasi serta keberadaan plak pada permukaan jaringan keras maupun jaringan lunak di rongga mulut. Hal ini dikarenakan mekanisme *xylitol* dalam mengurangi kemampuan bakteri untuk melekat pada email dengan mempengaruhi metabolisme bakteri dan kemampuannya membentuk kapsul – kapsul dalam plak. *Streptococcus mutans* akan mengkonsumsi *xylitol*. *Xylitol* didalam mulut kemudian diubah menjadi *xylitol-5-phosphate* melalui *phosphoenolpyruvate* menjadi *fruktosa phosphotransferase system*. *Streptococcus mutans* menghasilkan pengembangan intraseluler vakuola dari *fruktosa phosphotransferase system* akan tetapi tidak bisa mencernanya sehingga tidak memiliki tenaga dan mengalami degradasi membran sel, *Streptococcus mutans* akhirnya menjadi lemah dan mati karena tidak mendapatkan energi untuk menghasilkan asam, karena asam tidak terbentuk, pH mulut menjadi stabil dan tidak dalam kondisi asam, sehingga penyebab kerusakan gigi yang diawali dengan plak serta bintik-bintik putih atau cokelat tersebut dapat dicegah.²¹

KESIMPULAN

Pada penelitian ini rata-rata indeks plak pada pengguna alat ortodontik cekat setelah berkumur khlorheksidin 0,2% adalah 34,04% dikategori sedang sedangkan rata-rata indeks plak pada pengguna ortodontik cekat setelah mengunyah permen karet *xylitol* adalah 53,20% dikategori buruk. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan akumulasi plak



pada pengguna ortodontik cekat yang berkumur larutan khlorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang.

Saran

1. Perlu penelitian yang lebih lanjut terhadap responden dengan pembagian berdasarkan jenis kelamin.
2. Perlu penelitian yang lebih lanjut terhadap penurunan dari akumulasi plak antara sebelum dan sesudah berkumur larutan khlorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Momongan RE., Lampus BS, Juliatri. Status Kebersihan Gigi Dan Mulut Siswa SMA Negeri 9 Manado Pengguna Alat Ortodontik Cekat. Univ Sam Ratulangi Manad. 2015;
2. Marchelina GAR, Anindita PS, Waworuntu O. Status Kesehatan Gingiva Pada Pengguna Alat Ortodontik Cekat Di SMA Negeri 1 Manado. PHARMACON. 2016;5(1):150–7.
3. Sulmayeti. Perilaku Konsumsi Pemakaian Kawat Gigi Non Medis. Jom FISIP. 2015;2(1):1–10.
4. Adriana R, Darmajanti L. Pergeseran Nilai Dan Fungsi Behel Sebagai Simbol Status. FISIP UI. 2013;
5. Tjiali W, Anindita PS, Waworuntu O. The Difference of Plaque Index on Fixed Orthodontic Users That Used Orthodontic Toothbrush With and Without Mouthwash. Ilm Sains. 2015;15(2):124–8.
6. Yohana W. The Importance Oral Health For The Patient With Fixed Orthodontic Appliance – Pentingnya Kesehatan Mulut Pada Pemakai Alat Orthodontik Cekat. Unpad [Internet]. 2009;1–6. Tersedia pada: http://schttp://pustaka.unpad.ac.id/wp-content/uploads/2009/10/the_importance_oral_health_for_the_patient.pdf holar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:No+Title#0
7. Huda HH, Aditya G, Praptiningsih RS. Efektivitas Konsumsi Buah Apel (Pyrus Malus) Jenis Fuji Terhadap Skor Plak Gigi Dan pH Saliva. Medali. 2015;2(1):9–13.
8. Warongan MSJ, Anindita P S, Mintjehlung CN. Perbedaan Indeks Plak Penggunaan Obat kumur Beralkohol Dan Non Alkohol Pada Pengguna Alat Ortodontik Cekat. J e-GiGi [Internet]. 2015;3(2):521–33. Tersedia pada: <http://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/egigi/article/view/10170>
9. Haas AN, Pannuti CM, Andrade AKP de, Escobar EC, Almeida ER de, Costa FO, et al. Mouthwashes for the control of supragingival biofilm and gingivitis in orthodontic patients: evidence-based recommendations for clinicians *. Braz Oral Res, (Sao Paulo). 2014;28(1):1–8.
10. Dehghani M, Abtahi M, Sadeghian H, Shafae H, Tanbakuchi B. Combined Chlorhexidine-sodiumfluoride Mouthrinse for Orthodontic Patients: Clinical and Microbiological Study. J Sect Oral Med Pathol. 2015;7(5).
11. Efka Z, Emilija S, Ilijana M, Biljana K, Ivona K. Clinical Study on the Effect of Chlorhexidine Mouth Rinse in Improving Oral Health in Orthodontic Patients with Fixed Appliances. SYLWAN English Ed. 2015;159(3):432–47.
12. Hidayati NA, Kaidah S, Sukmana BI. Efek Pengunyahan Permen Karet Yang Mengandung Xylitol Terhadap Peningkatan pH Saliva. Dentino. 2014;II(1):51–5.
13. Putri M., Herijulianti E, Nurjanah N. Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi. Jakarta: EGC; 2011.
14. Syahra NA. Perbandingan Ortodontik Plak Indeks pada Pasien Pemakai Fixed Orthodontic Sebelum dan Sesudah Tooth Brush Instruction. 2014.
15. Nayak PA, Nayak UA, Mythili R. Effect of Manuka honey, chlorhexidine gluconate and xylitol on the clinical levels of dental plaque. J Med Libr Assoc [Internet]. 2010;1:214–7.



- Tersedia pada: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3220139/>
16. Sari DN, Cholil, Sukmana BI. Perbandingan Efektifitas Obat Kumur Bebas Alkohol yang Mengandung Cetylpyridinium Chloride dengan Chlorhexidine Terhadap Penurunan Plak. Dentino , Kedokt Gigi [Internet]. 2014;2(II):179–83. Tersedia pada: http://eprints.unlam.ac.id/264/1/jurnal_full.pdf
 17. Patabang WA, Leman MA, Maryono J. Perbedaan jumlah pertumbuhan koloni bakteri rongga mulut sebelum dan sesudah menggunakan obat kumur yang mengandung chlorheksidine. PHARMACON. 2016;5(1):26–31.
 18. Rahmawati DY. Efektifitas Mengunyah Permen Karet Berxylitol Untuk Mengurangi Indeks Plak Gigi. Universitas Negeri Semarang; 2011.
 19. Rezky LK, Handajani J. Efek Mengunyah Permen Karet Gula dan Xylitol Terhadap Status Saliva. Maj Kedokt Gigi. 2011;18(1):21–4.
 20. Rodian M, Satari MH, Edeh R. Efek Mengunyah Permen Karet yang Mengandung Sukrosa, Xylitol, Probiotik Terhadap Karakteristik Saliva. Dentika Dent J. 2011;16(1):44–8.
 21. Nayak PA, Nayak UA, Khandelwal V. The effect of xylitol on dental caries and oral flora. Clin Cosmet Investig Dent. 2014;6:89–94.



Pengaruh Pendidikan Kesehatan terhadap Pelaksanaan Cuci Tangan 6 Langkah 5 Momen Keluarga Pasien di Ruang Rawat Inap RS Roemani Semarang

Muhamad Bagas Iskandar¹, Arief Yanto²

¹Program Studi Ilmu Keperawatan Fikkes UNIMUS

²Keperawatan Manajemen Fikkes UNIMUS.

¹muhamadbagasiskandar@gmail.com, ²arief.yanto@unimus.ac.id

Abstrak

Perilaku cuci tangan merupakan masalah utama dan penyebab utama dari terjadinya infeksi nosokomial dan untuk mencegah perkembangbiakan mikroorganisme kuman yaitu dengan cara cuci tangan yang benar yakni sesuai dengan enam langkah cuci tangan dan sesuai dengan lima momen cuci tangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pendidikan kesehatan terhadap perilaku cuci tangan 6 langkah 5 momen pada keluarga pasien di ruang rawat inap RS Roemani Semarang. Desain penelitian ini adalah studi kuantitatif dengan desain *quasy eksperiment*, pendekatan yang digunakan adalah *pre test and post test non-equivalent control group*. Responden penelitian ini keluarga pasien di ruang rawat inap. Teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling* dengan jumlah 40 responden. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa sebelum diberikan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi dan kontrol didapatkan hasil p value $1.000 > 0.05$ yang berarti berperilaku kurang baik sedangkan pada perilaku cuci tangan setelah diberikan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi di dapatkan hasil p value $0.000 < 0.05$ yang berarti memiliki perilaku yang baik, sedangkan pada kelompok kontrol di dapatkan hasil p value $1.000 > 0,05$ yang berarti memiliki perilaku kurang baik. Kesimpulannya adalah bahwa ada pengaruh pendidikan kesehatan terhadap perilaku cuci tangan 6 langkah 5 momen pada keluarga pasien di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.

Kata kunci: perilaku, cuci tangan 6 langkah 5 momen, pendidikan kesehatan

Abstract

Hand hygiene behavior is a major problem and the main cause of the occurrence of nosocomial infections and to prevent the breeding of germs microorganism that is by the way the correct handwashing i.e. in accordance with the six step hand hygiene and in accordance with five moments of hand hygiene. The influence of health education on hand hygiene activity 6 step 5 moments family of patient inpatient room of RS Roemani. The design of this study is a quantitative study with quasi-experimental design; the approach used is pre-test and post-test non-equivalent control group. The respondents of this study were patients' family in the inpatient room. The sampling technique used was total sampling with a total of 40. It was found that before being given health education in the intervention and control group, the results obtained p-value $1,000 > 0.05$, which means that they behaved poorly while in hand hygiene behavior after being given health education in the intervention group. the results of p-value $0.000 < 0.05$ which means having good behavior, whereas in the control group get the results p-value $1,000 > 0,05$ which means having bad behavior. The analysis showed that there was an effect of health education on hand hygiene behavior 6 steps 5 moments in the patients' families at Roemani Muhammadiyah Hospital of Semarang.

Keywords: hand hygiene behavior, 6 steps 5 moments, health education

PENDAHULUAN

Tindakan cuci tangan merupakan kegiatan yang penting bagi lingkungan tempat klien dirawat, termasuk rumah sakit. Mencuci tangan merupakan rutinitas yang murah dan penting dalam pengontrolan infeksi, dan merupakan metode terbaik untuk mencegah transmisi mikroorganisme. Tindakan mencuci tangan telah terbukti secara signifikan menurunkan infeksi (Fajriyah, 2015).



Pelaksanaan cuci tangan harus sesuai dengan prosedur standar untuk mencegah berkembangbiakan mikroorganisme kuman. Cuci tangan yang benar yakni sesuai dengan enam langkah cuci tangan dan sesuai dengan lima momen cuci tangan. Ketepatan durasi dalam melakukan cuci tangan dengan menggunakan sabun dan air mengalir 40-60 detik, bila menggunakan handrub 20-30 detik. Data penelitian mengemukakan bahwa dengan melakukan cuci tangan dapat menurunkan 20% - 40% kejadian infeksi nosokomial (WHO,2009).

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di rumah sakit Roemani Muhammadiyah Semarang perawat rumah sakit Roemani Muhammadiyah Semarang sudah memberikan informasi mengenai cuci tangan akan tetapi masih ada keluarga pasien yang tidak melaksanakan cuci tangan 6 langkah 5 momen saat berada di lingkungan rumah sakit. Hasil observasi pada 10 sampel keluarga pasien diketahui bahwa 40% keluarga pasien melakukan cuci tangan dan 60% tidak melakukan cuci tangan 6 langkah 5 momen saat berada di lingkungan ruangan pasien.

Pendidikan kesehatan adalah proses yang direncanakan dengan sadar untuk menciptakan peluang bagi individu-individu untuk senantiasa belajar memperbaiki kesadaran (*literacy*) serta meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya (*life skills*) demi kepentingan kesehatannya (Nursalam, 2008).

Hasil survey yang dilakukan di ruang rawat inap RSUD dr. H. Moh. Anwar ditemukan bahwa hanya 2 dari 10 keluarga pasien yang menerapkan hand hygiene dengan penggunaan handrub saat sebelum dan sesudah berinteraksi dengan pasien.(Mumpuningtias, 2018).

METODE

Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen semu (*quasi eksperiment*) dengan pendekatan *pre test and post test non-equivalent control group*, Populasi pada penelitian ini yaitu keluarga pasien di ruang rawat inap Ayyub 2 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang. Populasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 40 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah *total sampling*. Proses penelitian berlangsung pada tanggal 25 Juni 2018 di ruang Ayyub 2 rumah sakit Roemani Muhammadiyah Semarang *Informed consent* (lembar persetujuan penelitian) Responden yang bersedia berpartisipasi dalam kegiatan penelitian, diminta untuk menandatangani lembar persetujuan penelitian yang telah disediakan peneliti sebelumnya. *Anonymity* (tanpa nama) Peneliti tidak mencantumkan nama responden pada lembar pengumpulan data, cukup dengan memberikan inisial nama pada masing-masing lembar tersebut. *Confidentiality* (kerahasiaan) Menjaga kerahasiaan informasi dari responden pada lembar pengumpulan data, maka peneliti menyimpan hasil lembar kuesioner dengan baik, Alat pengumpulan data dengan lembar observasi Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan (uji *wicoxon test*)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Karakteristik responden yang dilakukan pengukuran antara lain: jenis kelamin, pendidikan, usia.

Tabel 1

Distribusi frekuensi karakteristik responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol perilaku cuci tangan dan lima momen yang terdiri dari jenis kelamin dan pendidikan di RS Roemani Muhammadiyah Semarang, n=40

Indikator	Kelompok intervensi	Kelompok kontrol	p value*
-----------	---------------------	------------------	----------



	F	%	F	%	
a. Jenis kelamin					
1) Laki-laki	3	15.0	8	40.0	0,155*
2) Perempuan	17	85.0	12	60.0	
b. Pendidikan					
1) SD	5	25.0	2	10.0	
2) SMP	6	30.0	4	20.0	0,119*
3) SMA	3	15.0	10	50.0	
4) SARJANA	6	30.0	4	20.0	

*chi square test

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis kelamin keluarga pasien kelompok intervensi terdiri atas 15.0% laki-laki dan 85.0% perempuan, sedangkan keluarga pasien kelompok kontrol terdiri 40.0% laki dan 60.0% perempuan. Kedua kelompok penelitian memiliki nilai proporsi yang sama dengan nilai p value $0,155 > 0,05$.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendidikan keluarga pasien kelompok intervensi terbanyak yaitu SMP dan Sarjana yaitu 6 keluarga pasien (30.00%). Sedangkan nilai pendidikan keluarga pasien kelompok kontrol terbanyak yaitu SMA 10 keluarga pasien (50.0%). Kedua kelompok memiliki nilai proporsi yang sama dengan nilai p value $0,119 > 0,05$.

Tabel 2

Deskripsi usia responden kelompok intervensi dan kelompok kontrol perilaku cuci tangan dan lima momen yang terdiri dari usia di RS Roemani Muhammadiyah Semarang, $n=40$

usia	Mean	median	SD	Min-max	p value*
a. Kelompok intervensi	48.15	51.50	8.934	29-61	0,001*
b. Kelompok kontrol	35.20	33.00	12.120	20-65	

*man whitney test

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata usia keluarga pasien kelompok intervensi sebesar 51.50 tahun dengan nilai terendah yaitu 29 tahun dan tertinggi 61 tahun dengan sebaran data berdistribusi tidak normal, sedangkan kelompok kontrol nilai rata-rata usia keluarga pasien sebesar 33.00 tahun dengan nilai terendah yaitu 20 tahun dan tertinggi 65 tahun. Kedua kelompok memiliki rerata usia yang tidak sama dengan nilai p value $0,001 < 0,05$.

Perilaku cuci tangan dan lima momen sebelum dan sesudah kelompok intervensi dan kontrol

1. Perilaku cuci tangan sebelum kelompok intervensi dan kontrol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 40 keluarga pasien kelompok intervensi dan kontrol perilaku cuci tangan sebelum didapatkan gambaran sebagai berikut:

Tabel 3:

Perilaku cuci tangan responden sebelum diberikan pendidikan kesehatan $n=40$

Indikator	Mean	Median	SD	Min-max	p value*
1) Perilaku cuci tangan sebelum kelompok intervensi	7.45	7.00	826	7-10	



						0,907*
2)	kelompok	7.55	7.00	999	7-10	
	kontrol					

*man whitney test

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan sebelum kelompok intervensi sebesar 7.00 dengan nilai terendah yaitu 7 dan tertinggi 10. Dengan sebaran data berdistribusi tidak normal, sedangkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan sebelum kelompok kontrol sebesar 7.00 dengan nilai terendah 7 dan nilai tertinggi 10. Kedua kelompok memiliki rerata perilaku cuci tangan sebelum yang tidak sama dengan nilai p value $0,907^* > 0,05$.

2. Perilaku cuci tangan setelah kelompok intervensi dan kontrol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 40 keluarga pasien kelompok intervensi dan kontrol perilaku cuci tangan sesudah didapatkan gambaran sebagai berikut:

Tabel 4

Perilaku cuci tangan responden setelah diberikan pendidikan kesehatan n=40

Indikator	Mean	Median	SD	Min-max	p value*
1) Perilaku cuci tangan sesudah kelompok intervensi	10.90	11.00	852	9-12	0,000*
2) kelompok kontrol	7.55	7.00	999	7-10	

*man whitney test

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan setelah kelompok intervensi sebesar 11.00 dengan nilai terendah yaitu 9 dan tertinggi 12. Dengan sebaran data berdistribusi tidak normal, sedangkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan setelah kelompok kontrol sebesar 7.00 dengan nilai terendah 7 dan nilai tertinggi 10. Kedua kelompok memiliki rerata perilaku cuci tangan setelah yang tidak sama dengan nilai p value $0,000^* < 0,05$

3. Lima momen sebelum kelompok intervensi dan kontrol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 40 keluarga pasien kelompok intervensi dan kontrol lima momen sebelum didapatkan gambaran sebagai berikut:

Tabel 5:

Lima momen responden sebelum diberikan pendidikan kesehatan n=40

Indikator	Mean	Median	SD	Min-max	p value*
1) Lima momen sebelum kelompok intervensi	6.90	7.00	912	6-9	0,829*
2) Lima kelompok kontrol	6.95	7.00	887	6-9	

*man whitney test

Hasil penelitian ini menunjukkan nilai rata-rata five momen sebelum kelompok intervensi sebesar 7.00 dengan nilai terendah yaitu 6 dan tertinggi 9 Dengan sebaran data berdistribusi tidak normal, sedangkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan sebelum kelompok



kontrol sebesar 7.00 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 9. Kedua kelompok memiliki rerata lima momen sebelum yang tidak sama dengan nilai p value $0,829^* > 0,05$.

4. Lima momen setelah kelompok intervensi dan kontrol

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap 40 keluarga pasien kelompok intervensi dan kontrol lima momen setelah didapatkan gambaran sebagai berikut:

Tabel 6:

Lima momen responden setelah diberikan pendidikan kesehatan n=40

Indikator	Mean	Median	SD	Min-max	p value*
1) Lima momen sesudah kelompok intervensi	9.55	900	1.317	8-12	0,000*
2) Lima kelompok kontrol	6.95	7.00	887	6-9	

*man whitney test

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai rata-rata five momen sesudah kelompok intervensi sebesar 900 dengan nilai terendah yaitu 8 dan tertinggi 12 Dengan sebaran data berdistribusi tidak normal, sedangkan nilai rata-rata perilaku cuci tangan sesudah kelompok kontrol sebesar 7.00 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 9. Kedua kelompok memiliki rerata lima momen setelah yang tidak sama dengan nilai p value $0,000^* > 0,05$.

5. Pengaruh pendidikan kesehatan terhadap perilaku cuci tangan 6 langkah 5 momen

Tabel 7:

Perbedaan perilaku cuci tangan responden sebelum dan setelah dilakukan pendidikan kesehatan n = 40

Indikator	Intervensi	Kontrol
1) Perilaku cuci tangan sebelum	7.00 (± 826)	7.00 (± 999)
2) Perilaku cuci tangan sesudah	11.00 (± 852)	7.00 (± 999)
p value*	0.000*	1.000*

*Wilcoxon test

Hasil penelitian nilai perilaku cuci tangan pada kelompok intervensi terdapat pengaruh yang signifikan antara sebelum diberikan pendidikan kesehatan. Skor perilaku cuci tangan setelah dilakukan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi memiliki rentang nilai yang lebih tinggi daripada sebelum dilakukan pendidikan kesehatan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$. Sedangkan pada kelompok kontrol skor perilaku cuci tangan pada pengukuran kedua tidak berbeda bermakna dengan skor perilaku cuci tangan pada pengukuran pertama dengan nilai $p = 1,000 > 0,05$

Indikator	Intrvensi	kontrol
1) Lima momen sebelum	7.00 (± 912)	7.00 (± 887)
Lima momen setelah	9.00 (± 1.317)	7.00 (± 887)
p value*	0.000*	1.000*

*Wilcoxon test



Hasil penelitian nilai lima momen cuci tangan pada kelompok intervensi terdapat pengaruh yang signifikan antara sebelum diberikan pendidikan kesehatan. Skor perilaku cuci tangan setelah dilakukan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi memiliki rentang nilai yang lebih tinggi daripada sebelum dilakukan pendidikan kesehatan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$. Sedangkan pada kelompok kontrol skor lima momen cuci tangan pada pengukuran kedua tidak berbeda bermakna dengan skor lima momen cuci tangan pada pengukuran pertama dengan nilai $p = 1,000 > 0,05$.

PEMBAHASAN

Perilaku Cuci Tangan

Perilaku seseorang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pengetahuan, sikap, motivasi, dan lingkungan (Notoatmodjo, 2010). Salah satu bentuk perilaku yang terdapat dalam hal kesehatan yaitu kebersihan diri. Bentuk perilaku hidup sehat adalah dengan menjaga kebersihan diri, salah satunya bentuk kebersihan diri yang paling mudah yaitu mencuci tangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perilaku cuci tangan sebelum diberikan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi dan kontrol didapatkan hasil p value 0,907, artinya $p > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa perilaku cuci tangan pada kedua kelompok sebelum diberikan pendidikan kesehatan memiliki perilaku yang kurang baik. Hasil tersebut sama dengan penelitian lain yang menggambarkan bahwa perilaku keluarga pasien sebelum diberikan pendidikan mencuci tangan sebagian besar responden pada kelompok perlakuan berperilaku kurang yaitu sebanyak 21 orang (72,4 %). Salah satu cara untuk meningkatkan perilaku cuci tangan yaitu dengan pemberian pendidikan kesehatan (Kusuma, 2017).

Studi lain menjelaskan pemberian pendidikan kesehatan dapat mempengaruhi pengetahuan, sikap dan perilaku cuci tangan pada keluarga di rumah sakit. Penggunaan metode ceramah, demonstrasi dan latihan merupakan salah satu cara yang dapat meningkatkan pengetahuan, sikap dan intensitas perilaku keluarga tentang pentingnya cuci tangan ketika berada di lingkungan rumah sakit.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti yang didapatkan bahwa perilaku cuci tangan setelah diberikan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi dan kontrol didapatkan hasil p value 0,00, artinya $p < 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa perilaku cuci tangan pada kedua kelompok setelah diberikan pendidikan kesehatan memiliki perilaku yang baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian lain yang menunjukkan hasil bahwa perilaku pengunjung setelah diberikan pendidikan mencuci tangan mengalami peningkatan perilaku cuci tangan, dengan sebagian besar responden pada kelompok perlakuan berperilaku cukup baik yaitu sebanyak 13 orang (44,8 %) (Kusuma 2017).

Studi lain menyebutkan faktor yang mempengaruhi perilaku mencuci tangan diantaranya adalah pengetahuan. pengetahuan adalah identitas yang penting bagi terciptanya perilaku. Dengan melakukan pemberian pendidikan kesehatan mengenai cuci tangan kepada keluarga pasien, hal tersebut dapat meningkatkan pengetahuan dan perilaku mencuci tangan, sehingga menambah pengalaman dan informasi, terutama tentang mencuci tangan.

Lima Momen Cuci Tangan

Cuci tangan terdapat “5 momen” yaitu sebelum menyentuh pasien, sebelum melakukan prosedur *aseptic*, setelah terpapar dengan cairan tubuh pasien, setelah menyentuh dengan pasien dan setelah menyentuh lingkungan sekitar pasien. (WHO, 2009)



Hasil penelitian diketahui bahwa responden yang melakukan 5 momen sebelum diberikan intervensi dan kontrol menunjukkan hasil *p value* 0,829, artinya $p > 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa 5 momen cuci tangan pada kedua kelompok sebelum diberikan pendidikan kesehatan menggambarkan hasil yang kurang baik. Hal tersebut sejalan dengan penelitian lain yang menggambar bahwa kejadian yang sering terjadi, pada saat sebelum dilakukan intervensi yaitu pada momen setelah kontak pasien, sedangkan kejadian yang paling sedikit terjadi pada momen setelah kontak dengan lingkungan pasien. Sebelum diberikan intervensi didapatkan bahwa pada setiap momen tidak ada petugas yang patuh melakukan hand hygiene secara baik dan benar sesuai dengan standar WHO (Ananingsih, 2016)

Pengetahuan perawat tentang moments cuci tangan sangat berpengaruh terhadap perilaku 5 momen cuci tangan, dimana dalam penelitian (Wulandari, 2017) mengemukakan bahwa dengan memberikan pengetahuan mengenai cuci tangan 5 momen akan berdampak terhadap meningkatnya perilaku dalam melaksanakan cuci tangan 5 momen.

Hasil penelitian menunjukan responden yang melakukan 5 momen setelah diberikan intervensi menunjukkan hasil *p value* 0,00, artinya $p < 0,05$. Hal tersebut menunjukkan bahwa 5 momen cuci tangan pada kedua kelompok setelah diberikan pendidikan kesehatan menggambarkan hasil yang baik Hasil tersebut sama dengan penelitian lain yang menggambarkan bahwa dimana didapatkan hasil pengamatan penerapan cuci tangan perawat tergolong baik dengan presentase 79,41%. (Yulianti, 2011).

Kegiatan pemberian pendidikan kesehatan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kesadaran keluarga pasien mengenai pelaksanaan 5 moment pada cuci tangan. Sehingga hal tersebut dapat peningkatan pengetahuan yang akan menimbulkan sikap dan akhirnya menyebabkan individu atau kelompok akan berperilaku yang didasarkan pada kesadaran dan kemauan individu yang bersangkutan dalam melakukan 5 moment cuci tangan. (Saragih, 2012)

KESIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian berikut:

1. Berdasarkan karakteristik responden jenis kelamin Kedua kelompok penelitian memiliki nilai proporsi yang sama dengan nilai *p value* 0,155 $> 0,05$ dan pendidikan Kedua kelompok memiliki nilai proporsi yang sama dengan nilai *p value* 0,119 $> 0,05$ yang berarti bahwa kedua kelompok responden berdasarkan jenis kelamin dan pendidikan memiliki proporsi atau karakteristik yang sama, sedangkan usia Kedua kelompok memiliki rerata usia yang bermakna dengan nilai *p value* 0,001* $< 0,05$ yang berarti bahwa memiliki proporsi atau karakteristik yang berbeda.
2. Perilaku cuci tangan sebelum diberikan pendidikan kesehatan kedua kelompok intervensi dan kontrol, memiliki rerata perilaku cuci tangan yang bermakna dengan nilai *p value* 0,907* $> 0,05$, sedangkan lima momen cuci tangan sebelum diberikan pendidikan kesehatan kedua kelompok memiliki rerata lima momen yang bermakna dengan nilai *p value* 0,829* $> 0,05$. Hal tersebut menunjukkan perilaku cuci tangan dan lima momen pada kedua kelompok sebelum diberikan pendidikan kesehatan memiliki perilaku yang kurang baik.
3. Perilaku cuci tangan setelah diberikan pendidikan kesehatan pada kedua kelompok intervensi dan kontrol memiliki rerata perilaku cuci tangan yang bermakna dengan nilai *p value* 0,000* $< 0,05$, sedangkan lima momen cuci tangan setelah diberikan pendidikan kesehatan kedua kelompok memiliki rerata yang bermakna dengan nilai *p value* 0,000* $> 0,05$. Hal tersebut menunjukkan perilaku cuci tangan dan lima momen pada kedua kelompok sebelum diberikan pendidikan kesehatan memiliki perilaku yang baik.



4. Pengaruh pendidikan kesehatan terhadap perilaku cuci tangan 6 langkah 5 momen perilaku cuci tangan pada kelompok intervensi terdapat pengaruh yang signifikan antara sebelum diberikan pendidikan kesehatan. Skor perilaku cuci tangan dan lima momen setelah dilakukan pendidikan kesehatan pada kelompok intervensi memiliki rentang nilai yang lebih tinggi daripada sebelum dilakukan pendidikan kesehatan dengan nilai $p = 0,000 < 0,05$, hal ini sedangkan pada kelompok kontrol skor perilaku cuci tangan dan lima momen pada pengukuran kedua tidak berbeda bermakna dengan skor perilaku cuci tangan pada pengukuran pertama dengan nilai $p = 1,000 > 0,05$.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil beberapa saran yang di ajukan peneliti, diantaranya :

1. keluarga pasien

Diharapkan melalui hasil penelitian ini keluarga pasien mengetahui bahwa jika pada saat di rumah sakit kita bisa tertular penyakit dan bisa menularkan infeksi yang ada di rumah sakit jika kita tidak berperilaku baik dalam mencuci tangan setelah berada di rumah sakit.

2. Rumah sakit

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi untuk perkembangan ilmu keperawatan serta merupakan sumber informasi dan sebagai pertimbangan dalam memberikan intervensi mandiri cuci tangan pada keluarga pasien.

3. Ilmu keperawatan

Penelitian ini sebagai informasi keperawatan yang dapat diterapkan secara umum.

4. Peneliti selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat menambah ilmu dan pengetahuan dalam bidang penelitian serta dapat mengaplikasikan ilmu yang diperoleh terhadap cara menangguhkan infeksi dan mencuci tangan pada keluarga pasien.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananingsih, P. D., & Rosa, E. M. (2016). Kepatuhan 5 Momen Hand Hygiene pada Petugas Laboratorium Klinik Cito Yogyakarta (Action Research). *JMMR J Medicoeticolegal Dan Manaj Rumah Sakit*, 5(1), 16-24.
- Fajriyah, N. N. (2015). *Pengetahuan Mencuci Tangan Penunggu Pasien Menggunakan Lotion*. University Research Coloquium.
- Mumpuningtias, Elyk Dwi, Sugesti Alifitah, and Illiyini. (2018). *Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Perilaku Cuci Tangan Menggunakan Handrub pada Keluarga Pasien di Ruang Bedah RSUD Dr. H. Moh. Anwar Sumenep*. Jurnal Ilmiah Keperawatan 12 no.2.
- Notoatmodjo, Soekidjo. (2012). *Promosi kesehatan dan Perilaku Kesehatan*. Jakarta : Rineka cipta.
- Nursalam. (2008). *Konsep dan Penerapan Metodologi Penelitian Keperawatan*. Jakarta.
- Putra, Wira Kusuma. Pengaruh Pendidikan Kesehatan dengan Media Leaflet terhadap Perilaku Mencuci Tangan Pengunjung di Rumah Sakit Umum Bali Royal. *Jurnal Publikasi Penelitian Kebidanan dan Keperawatan* 1.2 (2017).



- Saragih, R & Rumapea, N. (2012). *Hubungan Karakteristik Perawat dengan Tingkat Kepatuhan Perawat Melakukan Cuci Tangan di Rumah Sakit Columbia Asia Medan*. Jurnal Kesehatan.
- Wulandari, R. (2017). Pengetahuan dan Penerapan *Five Moments* Cuci Tangan Perawat di RSUD Sukoharjo. *Gaster/ Jurnal Ilmu Kesehatan*, 15(1), 18-27.



Hubungan Supervisi Kepala Ruang dengan Kinerja Asuhan Keperawatan Di RS Roemani Muhammadiyah Semarang

The Relationship of Space Head Supervision with Nursing Caring Performance at Roemani Muhammadiyah Hospital Semarang

Muhammad Syarifudin¹, Arief Yanto²

¹Program Studi S1 Keperawatan Fikkes UNIMUS, ²Keperawatan Fikkes UNIMUS
muhsyarifudin074@gmail.com, arief.yanto@unimus.ac.id

Abstrak

Supervisi bertujuan untuk mengawasi apakah seluruh staf keperawatan dalam menjalankan tugasnya, mendorong peningkatan kinerja perawat. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis hubungan supervisi kepala ruang dengan kinerja perawat dalam memberikan asuhan keperawatan di ruang rawat inap Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang Semarang. Rancangan penelitian ini adalah studi korelasi dengan pendekatan cross sectional. Responden penelitian ini perawat pelaksana di ruang rawat inap. Teknik sampling yang digunakan adalah proportional random sampling dengan jumlah 138 responden. Hasil penelitian didapatkan bahwa supervisi kepala ruang sebagian besar dalam kategori kurang baik (50,7%), Kinerja asuhan keperawatan yang kurang baik sebanyak 50,0%. Hasil pengujian ditemukan ada hubungan yang bermakna antara supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan pada perawat di Rumah Sakit Roemani Semarang. Berdasarkan hasil tersebut maka Rumah sakit diharapkan dapat mendorong kinerja perawat dengan memberikan stimulasi-stimulasi yang baik seperti menerapkan kepemimpinan yang baik, membangun suasana kerja yang baik, memperhatikan kesejahteraan karyawan dan sebagainya.

Kata kunci: supervisi kepala ruang, kinerja perawat

Abstract

Supervision was gooled to train most of the tasks performed properly, and encourages the improvement of the nurses performance. The purpose of this study was to analyze the correlation of supervision of head room with the nursing performance. The design of this study was a correlation study with a cross sectional approach. Respondents of this study were nurses in the inpatient room of Roemani Hospital Semarang. The sampling technique was proportional random sampling with a total of 138 respondents. The results of the study showed supervision of the head of the large room in the unfavorable category (50.7%), the performance of nursing care mostly in the less category as much as 50.0%. The results of the analysis show a significant correlation between the supervision of the room head and the nursing performance at Roemani Hospital Semarang. Based on these results, the Hospital can help by providing good stimulations such as the application of good policies, employee responsibilities and so on.

Keywords: supervision of the room head, nurse performance

PENDAHULUAN

Pencapaian hasil kinerja perawat dinyatakan baik jika telah sesuai dengan apa yang menjadi tanggung jawabnya. Variabel yang mempengaruhi kinerja ada tiga macam, yaitu variabel individu, variabel psikologi dan variabel organisasi. Variabel individu meliputi kemampuan dan ketrampilan, latar belakang keluarga, dan demografis. Variabel psikologi meliputi persepsi, sikap, belajar, dan motivasi. Variabel organisasi meliputi kepemimpinan, imbalan, struktur, desain pekerjaan, dan supervisi.¹

Supervisi mencakup semua kegiatan-kegiatan yang merupakan bagian integral dari supervisi dalam keperawatan mencakup pelaporan, pembagian tugas, pemberian arahan, pengamatan, penilaian, pembimbing, dan pendidikan kerja. Supervisi keperawatan menyakinkan bahwa semua pasien menerima asuhan seperti yang seharusnya. Hal ini dimulai



dengan memberikan laporan tentang setiap pasien kepada para staf perawat.² Supervisi keperawatan merupakan proses pengawasan dan aktivitas interaksi serta komunikasi antara *supervisor* yang dalam hal ini merupakan kepala ruang dengan perawat pelaksana yang menjadi bawahannya, dengan tetap memberikan bimbingan, dukungan, bantuan dan kepercayaan sehingga tetap dilakukan kinerja yang baik serta memberikan pelayanan yang bermutu kepada pasien yang dilakukan oleh perawat.³ Tujuan pelaksanaan supervisi secara umum adalah memberikan bantuan teknis dan bimbingan kepada perawat agar personil tersebut mampu meningkatkan kualitas kerjanya. Sedangkan tujuan khususnya adalah meningkatkan kinerja perawat dalam perannya sebagai pelayanan asuhan keperawatan sehingga berhasil membantu pasien untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal.⁴

Kepala ruangan bertanggung jawab untuk memberikan pengawasan atau supervisi sehingga kepala ruangan bertindak sebagai supervisor, yaitu: kepala ruangan bertanggung jawab untuk melakukan supervisi terhadap jalannya pelayanan keperawatan yang diberikan kepada pasien di ruang perawatan yang dipimpinnya, pengawas perawatan atau kepala ruang ini juga bertanggung jawab baik langsung maupun tidak langsung untuk memberikan pengawasan terhadap pelayanan perawatan secara baik dan penuh dengan rasa tanggung jawab.³

Penelitian Wirawan yang meneliti tentang hubungan antara supervisi kepala ruang dengan pendokumentasian asuhan keperawatan di Rumah Sakit Umum Daerah Ambarawa, menemukan bahwa terdapat hubungan antara supervisi kepala ruang dengan pendokumentasian asuhan keperawatan.⁵ Penelitian Sihotang, dkk yang meneliti tentang hubungan fungsi supervisi kepala ruang dengan produktivitas kerja perawat pelaksana di rumah sakit umum daerah dr. Pirngadi Medan, menemukan bahwa ada hubungan fungsi supervisi kepala ruang dengan produktivitas kerja perawat pelaksana.⁶

RS Roemani Muhammadiyah Semarang memiliki visi Rumah Sakit terkemuka berkualitas global dengan pelayanan prima, dengan misi melakukan pengelolaan Rumah Sakit yang profesional berlandaskan nilai-nilai Islami, meningkatkan dan mengembangkan kualitas kepribadian dan profesionalisme sumber daya manusia Rumah Sakit serta melakukan kerjasama dalam kerangka pengembangan Rumah Sakit umum dan pendidikan. Upaya mencapai visi dan misi tersebut RS Roemani Muhammadiyah Semarang mengembangkan diri dan menata sistem koordinasi pelayanan kesehatan sesuai standar yang telah ditetapkan oleh Komisi Akreditasi Rumah Sakit (KARS). Kinerja asuhan keperawatan yang dilakukan oleh perawat harus mendapatkan pengawasan dan serta bimbingan yang ketat yaitu dari kepala.

Hasil wawancara di Gedung Sulaiman 5, 60% perawat dikatakan bahwa supervisi kepala ruang tentang kinerja asuhan keperawatan setiap pagi hari sesudah apel do'a pagi. Kepala ruang melakukan supervisi dalam bentuk pengawasan serta memberikan pengarahan, bimbingan, maupun evaluasi secara langsung kepada perawat untuk mencapai kinerja yang optimal. Kepala ruang juga melakukan komunikasi secara langsung saat sesudah melakukan supervisi. Selama ini supervisi yang dilakukan oleh ditemukan beberapa permasalahan seperti cara penyampaian evaluasi atau ketidaktepatan dalam penyampaian komunikasi yang dianggap kurang tepat sehingga menyebabkan perawat merasa tidak nyaman.

METODOLOGI

Rancangan penelitian ini menggunakan korelasional yaitu menggambarkan hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat.⁷ Pendekatan yang digunakan adalah *cross sectional* yaitu pengukuran variabel bebas dan variabel terikat dilakukan dalam waktu yang sama. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah supervisi kepala ruang sementara variabel terikat dalam penelitian ini adalah kinerja perawat pelaksana. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua perawat pelaksana di ruang rawat inap Rumah Sakit Roemani



Semarang sebanyak 211 orang. teknik sampling yang digunakan adalah *proporsional random sampling* yaitu pengambilan yang secara acak kemudian dibagi berdasarkan proporsi setiap cluster secara seimbang dengan jumlah 138 responden. Etika penelitian ini meliputi *Informed consent* (lembar persetujuan penelitian), yaitu dengan meminta persetujuan responden melalui pernyataan persetujuan menjadi responden. *Anonymity* (tanpa nama), yaitu dengan merahasiakan identitas responden dan hanya dicantumkan dalam bentuk kode. *Confidentiality* (kerahasiaan), yaitu menjaga kerahasiaan informasi dari responden dengan menyimpan lembar kuesioner dengan baik, dan tidak boleh ada orang lain yang tahu tanpa seijin responden yang bersangkutan. Hasil lembar kuesioner disimpan oleh peneliti dan akan dimusnakan sesuai dengan standar penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:

Deskripsi supervisi kepala ruang berdasarkan persepsi Perawat di Rumah Sakit Roemani Semarang tahun 2018 (n=138)

Variabel	Mean	Median	Min-Maks	SD
Supervisi kepala ruang	72,97	71	61-88	7,83

Rata-rata skor supervisi kepala ruang adalah sebesar 72,97, dengan nilai median sebesar 71. Skor terendah adalah 61 dan skor tertinggi adalah 88 dan standar deviasi berada pada angka 7,83. Berdasarkan kategorinya diketahui bahwa sebagian besar supervisi kepala ruang dalam kategori kurang baik yaitu 70 orang (50,7%) dan yang baik sebanyak 68 orang (49,3%).

Tabel 2:

Deskripsi kinerja asuhan keperawatan di Rumah Sakit Roemani Semarang tahun 2018 (n=138)

Variabel	Mean	Median	Min-Maks	SD
Kinerja asuhan	64,25	65,5	51-72	7,51

Rata-rata skor kinerja asuhan keperawatan pasien adalah sebesar 64,25, dengan nilai median sebesar 65,5. Skor terendah adalah 51 dan skor tertinggi adalah 72 dan standar deviasi berada pada angka 7,51. Berdasarkan kategorinya dapat diketahui bahwa kinerja asuhan keperawatan antara yang kurang baik dan yang baik sama besar yaitu masing-masing 69 orang (50,0%).

Tabel 3:

Hubungan supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan

Variabel	n	r	P
Hubungan supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan	138	0,772	0,000

Berdasarkan uji statistik dengan menggunakan korelasi *Rank Spearman* didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,772 dengan nilai p sebesar 0,000 ($p > 0,05$), sehingga dapat dinyatakan ada hubungan yang bermakna antara supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan pada perawat di Rumah Sakit Roemani Semarang. Berdasarkan diagram *scatter plot* dapat diketahui bahwa kemiringan garis linier bergerak dari bawah ke atas yang



menunjukkan adanya hubungan yang positif antara kedua variabel. Artinya apabila supervisi kepala ruang meningkat maka kinerja asuhan keperawatan juga semakin baik

Pembahasan

1. Gambaran supervisi kepala ruang

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa rata-rata skor supervisi kepala ruang adalah sebesar 72,97. Berdasarkan kategorinya diketahui supervisi kepala ruang dalam kategori kurang baik yaitu 50,7% dan yang baik sebanyak 49,3%. Hal ini menunjukkan bahwa tau kepala ruang yang ada di masing-masing ruangan Rumah Sakit Roemani Semarang dipersepsikan kurang baik oleh perawat dalam menerapkan kepemimpinannya terutama terkait dengan supervisi. Sementara supervisi yang baik juga besar, hal ini terwujud dari cara kepala ruang dalam memimpin anak buahnya yaitu mampu bersama-sama dengan anak buahnya bekerja sama mengidentifikasi dalam memberikan asuhan keperawatan kepada pasien dengan baik.

Supervisi kepala ruang menjadi faktor penting dalam menentukan keberlangsungan suatu organisasi. Pemimpin yang baik dapat memberikan rasa nyaman terhadap bawahan sekaligus dapat mendorong bawahan untuk melakukan pekerjaan secara optimal. Karyawan yang mampu termotivasi melakukan pekerjaannya dengan baik tidak lepas dari pengaruh pemimpin dalam mempengaruhi bawahannya untuk menunjukkan kinerjanya dengan baik. Karyawan menerapkan proses kognitif dalam menerima dan mengorganisasikan persepsinya dalam menafsirkan gaya kepemimpinan yang diterapkan oleh pemimpinnya.⁸

Supervisi kepala ruang yang baik yang diterapkan oleh masing-masing kepala ruang di Rumah Sakit Roemani Semarang memberi arti penting dalam menciptakan suasana kerja yang kondusif dan membuat bawahan yang dalam hal ini adalah perawat mampu menunjukkan kerjanya dengan baik pula. Hal ini sesuai penelitian selanjutnya yang menyatakan bahwa supervisi kepala ruang dengan menerapkan tindakan-tindakan tertentu yang dilakukan oleh seorang pemimpin yaitu keterlibatan seorang pemimpin untuk mengarahkan aktifitas kelompok. Kepemimpinan yang baik dapat membuat suasana kerja menjadi lebih bergairah dan meningkatkan semangat kerja karyawan.⁹

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Angkasa, Hartono dan Taadi yang menemukan bahwa persepsi responden terhadap supervisi kepala ruang menunjukkan bahwa yang paling menonjol supervisi yang baik yang dipersepsi oleh responden yaitu dengan menunjukkan konsultasi dan partisipasi. Kedua gaya kepemimpinan tersebut dipersepsi baik oleh bawahan sebagai perawat pelaksana karena dapat membantu bawahan dalam mengatasi berbagai permasalahan kerja.¹⁰ Penelitian lain dilakukan oleh Mulyono, amzah, dan Abdullah yang menemukan bahwa sebagian besar kepemimpinan yang dilakukan oleh kepala ruang dalam kategori baik yaitu sebanyak 60,0%.¹¹

2. Gambaran kinerja asuhan keperawatan

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa rata-rata skor kinerja asuhan keperawatan pasien adalah sebesar 64,25. Berdasarkan kategorinya diketahui bahwa kinerja asuhan keperawatan antara yang kurang baik dan yang baik sama besar yaitu masing-masing 50,0%. Kinerja perawat yang baik ini merupakan perwujudan dari bentuk pelaksanaan tugas dan tanggung jawab perawat dalam bekerja.

Kinerja asuhan keperawatan yang baik ini ditunjukkan berdasarkan jawaban dari kuesioner tentang indikator-indikator kinerja asuhan keperawatan seperti perawat pelaksana melakukan pengkajian sesuai format yang baku rumah sakit, perawat pelaksana melakukan pengkajian awal untuk mendapatkan seluruh data perkembangan kesehatan klien, perawat pelaksana melakukan pengumpulan data dengan metode komunikasi, perawat pelaksana melakukan pemeriksaan fisik pasien, perawat pelaksana mengumpulkan data-data klien



sebelum menegakkan diagnosa keperawatan, perawat pelaksana menegakkan diagnosa keperawatan.

Motivasi kerja yang dimiliki oleh karyawan dapat meningkat melalui penilaian terhadap kinerja. Penilaian kinerja karyawan ini dapat menjadi umpan balik bagi karyawan untuk meningkatkan motivasi karyawan untuk bekerja, mengembangkan kemampuan pribadi, dan meningkatkan kemampuan di masa depan. Faktor kritis yang berhubungan dengan keberhasilan jangka panjang organisasi adalah kemampuannya untuk mengukur seberapa baik karyawan-karyawannya berkarya dan menggunakan informasi itu untuk memastikan bahwa pelaksanaan memenuhi standar saat ini dan meningkat sepanjang waktu.⁴

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyono, Hamzah dan Abdulah yang menemukan bahwa kinerja perawat dalam memberikan asuhan keperawatan terhadap pasien sebagian besar dikategorikan baik. Kinerja yang baik ini sebagai bentuk tanggung jawab perawat dalam memberikan asuhan keperawatan terhadap pasien.¹¹

3. Hubungan supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan korelasi *Rank Spearman* didapatkan nilai koefisien korelasi sebesar 0,772 dengan nilai p sebesar 0,000 ($p > 0,05$), sehingga dapat dinyatakan ada hubungan yang bermakna antara supervisi kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan pada perawat di Rumah Sakit Roemani Semarang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mulyono, Hamzah dan Abdulah yang menemukan bahwa supervisi atau kepemimpinan secara signifikan mempengaruhi kinerja perawat.¹¹ Penelitian lain dilakukan oleh Angkasa, Hartono dan Taadi juga menemukan bahwa persepsi gaya kepemimpinan dapat mempengaruhi kinerja perawat.¹⁰

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa supervisi kepala ruang yang semakin baik dapat meningkatkan kinerja perawat dalam memberikan asuhan keperawatan. Pengaruh kepemimpinan yang diterapkan kepala ruang melalui kegiatan supervisi terhadap kinerja bisa dicerna dari pengertian kepemimpinan itu sendiri yang berarti bahwa kepemimpinan dalam memberikan supervisi merupakan proses mempengaruhi orang lain untuk memahami dan setuju dengan apa yang harus mereka kerjakan dan bagaimana mengerjakan tugas tersebut secara efektif, serta proses untuk memfasilitasi upaya individu dan kelompok untuk mencapai tujuan bersama. Supervisi dari kepala ruang memberikan pengertian tidak hanya sekedar pengawasan saja namun lebih pada kemampuan mempengaruhi, membimbing dan memfasilitasi bawahan dalam bekerja demia keberhasilan organisasi yang dalam hal ini adalah pelayanan rumah sakit kepada pasien yang menjalani perawatan.

Keterbatasan pada penelitian ini adalah metode pengumpulan data hanya menggunakan kuesioner, sementara untuk mengukur kepemimpinan dapat dilakukan dengan wawancara mendalam untuk mendapatkan hasil yang lebih detail dan pengukuran kinerja hanya didasarkan pada penilaian atasan dan tidak dilakukan observasi untuk mendapatkan hasil yang lebih konkrit. Keterbatasan yang lain adalah pengukuran kinerja perawat hanya didasarkan pada supervisi saja, sementara banyak faktor lain yang ikut mempengaruhi seperti iklim organisasi, kompensasi, kepuasan kerja dan sebagainya yang tidak ikut diteliti dalam penelitian ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan analisis hasil penelitian dan pembahasan, maka disimpulkan bahwa rata-rata skor supervisi kepala ruang adalah sebesar 72,97. Berdasarkan kategorinya diketahui supervisi kepala ruang dalam kategori kurang baik yaitu 50,7% dan yang baik sebanyak 49,3%. Rata-rata skor kinerja asuhan keperawatan pasien adalah sebesar 64,25. Berdasarkan kategorinya diketahui bahwa kinerja asuhan keperawatan antara yang kurang baik dan yang baik sama besar yaitu masing-masing 50,0%. Ada hubungan yang bermakna antara supervisi



kepala ruang dengan kinerja asuhan keperawatan pada perawat di Rumah Sakit Roemani Semarang.

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan kepada kepala ruang sebagai pemimpin diharapkan dapat memberikan kepemimpinannya dengan baik dengan menciptakan suasana kerja yang mendukung dengan menerapkan model kepemimpinan yang demokratis dan memberikan perhatian terhadap semua karyawan dengan baik. Bagi perawat diharapkan dapat memberikan asuhan keperawatan dengan baik terhadap pasien sebagai bentuk tanggung jawab moral untuk mempercepat kesembuhan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Gibson J., Ivancevich J., Donnelly J. (2003). *Organisasi: Perilaku, Struktur, Proses, Jilid 1*. Jakarta: Binarupa Aksara Publisher
2. Suarli, S & Yayan Bahtiar. (2008). *Manajemen Keperawatan dengan Pendekatan Praktis*. Jakarta: Erlangga
3. Suyanto. (2008). *Mengenal Kepemimpinan dan Manajemen Keperawatan di Rumah Sakit*. Jogjakarta: Mitra Cendikia
4. Simamora, Roymond H. (2012). *Buku Ajar Manajemen Keperawatan*. Jakarta: EGC
5. Wirawan. 2013. *Kepemimpinan: Teori, Psikologi, Perilaku Organisasi, Aplikasi dan Penelitian*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
6. Sihotang, A. 2016. *Manajemen Sumber Daya Manusia Cetakan Pertama*, Jakarta:PT Pradnya Paramitha, 2007
7. Nursalam. (2008). *Konsep dan penerapan metodologi penelitian ilmu keperawatan :Pedoman skripsi, tesis dan instrument penelitian keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika
8. Tondok, Marselius Sampe dan Rita Andarika (2014). Hubungan antara gaya kepemimpinan transformasional dan transaksional dengan kepuasan kerja karyawan. Artikel. Fakultas Psikologi Universitas Bima Darma.
9. Ardiansyah, Yannis Sandi. (2014). Pengaruh Motivasi Kerja Terhadap Pengembangan Karir Karyawan Bagian Biro Umum dan Perencanaan Pada PD BPR Bank Daerah Lamongan.1-21
10. Angkasa, P., Hartono, dan Ta`adi (2010). Pengaruh karakteristik demografi, persepsi gaya kepemimpinan kepala ruang keperawatan dan motivasi dengan kinerja perawat pelaksana di Ruang Rawat Inap RSUD Kabupaten Batang. Artikel. Poltekes Kemenkes Semarang
11. Abdullah, Hamzah & Mulyono (2013). Faktor yang berhubungan dengan kinerja perawat di Rumah Sakit Tingkat III 16.06.01 Ambon. *Jurnal AKK*, 2 (I), 18-26.



Relaksasi Otot Progresif terhadap Kadar Gula Darah pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2

Devi Putriani¹, Dewi Setyawati²

¹Program Studi Ilmu Keperawatan Fikkes UNIMUS.

²Program Studi Ilmu Keperawatan Komunitas Fikkes UNIMUS.

¹devi.putriani96@gmail.com, ²dewisetyawati@unimus.ac.id

Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang banyak terjadi di Indonesia dari tahun ke tahun jumlahnya semakin meningkat. Diabetes mellitus tipe 2 ditandai dengan ketidakmampuan tubuh menggunakan insulin secara efektif. Berbagai cara pengelolaan atau penatalaksanaan yang dilakukan untuk mengatasi diabetes mellitus yaitu edukasi, terapi gizi, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis. Latihan jasmani yang diberikan pada pengelolaan diabetes mellitus diantaranya yaitu dengan melatih relaksasi otot progresif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah relaksasi otot progresif dapat menurunkan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. Desain penelitian deskriptif dengan pendekatan *correlation study* yaitu pengambilan data atau penelaahan hubungan antara dua variabel pada suatu situasi. Penelitian ini dilakukan mulai bulan Desember sampai Juli 2018 dengan jumlah sampel sebanyak 27 responden. Hasil penelitian ini menunjukkan dari 27 responden sampel yang mengalami penyakit diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak perempuan dengan presentase (63,0%) dibandingkan dengan laki-laki yang didapatkan nilai presentase (37,0%), dari 27 responden didapatkan usia termuda 50 dan usia tertua 70 tahun dengan rata-rata usia (58,93%), berat badan responden didapatkan nilai rata-rata (62,67%), dari 27 responden sebelum melakukan relaksasi otot progresif dengan nilai rata-rata sebanyak (188,85%) dan sesudah didapatkan nilai rata-rata (179,22%). Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa relaksasi otot progresif yang diberikan dapat membantu dalam menurunkan kadar gula darah. Rekomendasi dari penelitian ini bagi pelayanan kesehatan agar dapat memberikan terapi non farmakologis relaksasi otot progresif yang dapat dilakukan secara mandiri untuk mengontrol kadar gula darah.

Kata kunci: relaksasi otot progresif, diabetes mellitus tipe 2

Abstract

Diabetes mellitus is a degenerative disease that occurs in Indonesia from year to year, the number is increasing. Type 2 diabetes mellitus is characterized by the inability of the body to use insulin effectively. Various ways of management or management are carried out to treat diabetes mellitus, namely education, nutritional therapy, physical exercise, and pharmacological interventions. Physical exercise given to the management of diabetes mellitus includes training progressive muscle relaxation. This study aims to determine whether progressive muscle relaxation can reduce blood sugar levels in patients with type 2 diabetes mellitus. Descriptive study design with a correlation study approach is data collection or analysis of the relationship between two variables in a situation. This research was conducted from December to July 2018 with a total sample of 27 respondents. The results of this study indicate that of the 27 sample respondents who had type 2 diabetes mellitus, there were more women with a percentage (63.0%) compared to men who obtained a percentage of presentase percentage (37.0%), of the 27 respondents who had the youngest age of 50 and the oldest age 70 years with an average age (58.93%), the respondent's weight obtained an average value (62.67%), from 27 respondents before doing progressive muscle relaxation with an average value of (188.85 %) and after obtaining an average value (179.22%). From the results of the study showed that progressive muscle relaxation given can help in lowering blood sugar levels. Recommendations from this study for health services to be able to provide non-pharmacological therapy for progressive muscle relaxation and can be done independently to control blood sugar levels.

Keywords: *progressive muscle relaxation, diabetes mellitus type 2.*

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus di klasifikasikan menjadi 4 yaitu diabetes mellitus tipe 1, dengan karakteristik ketidakadaan insulin; diabetes mellitus tipe 2, ditandai dengan resistensi insulin



disertai defek sekresi insulin; diabetes gestasional, dan diabetes mellitus khusus. Diabetes Mellitus atau yang biasa disebut kencing manis adalah gangguan metabolisme yang bersifat kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat penurunan sekresi insulin secara progresif (Corwin, 2009).

Tingginya jumlah diabetes mellitus disebabkan oleh beberapa faktor-faktor yang dapat menyebabkan diabetes mellitus yaitu faktor keturunan, obesitas, sering mengonsumsi makanan instan, kelainan hormon, hipertensi, merokok, stress, terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat, dan, kerusakan sel pankreas. Angka kejadian diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia ±12.191.564 jiwa (Risikesdas, 2013).

Penanganan yang sering digunakan atau diterapkan untuk menurunkan kadar gula darah yaitu terapi farmakologi. Penanganan farmakologi efektif untuk menurunkan kadar gula darah. Tetapi agar pasien dapat mengontrol kadar gula darah secara mandiri dibutuhkan kombinasi farmakologi dengan terapi non-farmakologi (Soegondo dkk, 2015).

Relaksasi otot progresif merupakan salah satu cara dalam management stress kegiatan yang diberikan kepada pasien untuk membantu seseorang menjadi rileks, meningkatkan ketenangan, menurunkan cemas, stress atau marah. Metode yang diterapkan dalam teknik relaksasi progresif ini dengan latihan bertahap dan berkesinambungan (Moyad, 2009).

Penelitian yang telah dilakukan oleh (Junaidin, 2018) menjelaskan bahwa ada pengaruh relaksasi otot progresif terhadap penurunan kadar gula darah. Latihan ini akan membuat tubuh menjadi rileks. Sistem parasimpatis akan merangsang hipotalamus untuk menurunkan sekresi *corticotropinreleasing hormone* (CRH). Penurunan CRH akan mempengaruhi sekresi *adreno corticotropik hormone* (ACTH). Keadaan ini dapat menghambat korteks adrenal untuk melepaskan hormon kortisol. Penurunan hormon kortisol akan menghambat proses gluconeogenesis dan meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga kadar gula darah kembali dalam batas normal.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian deskriptif berupa mendeskripsikan variabel terkait dengan menggunakan pendekatan pendekatan *correlation study* yaitu pengambilan data atau penelaahan hubungan antara dua variabel pada suatu situasi. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember-Juli 2018 diperoleh sebanyak 27 sampel dengan menggunakan sampel menggunakan *nonprobability sampling* berupa *purposive sampling*. Alat pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan catatan medis pasien. Data dianalisis secara univariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan dari 27 sampel yang menderita penyakit diabetes mellitus berusia 50-68 tahun, jumlah perempuan lebih banyak dengan rata-rata (66,7%) dibandingkan jumlah laki-laki dengan rata-rata (33,3%), berat badan responden didapatkan nilai rata-rata (66,44%). Nilai rata-rata responden sebelum diberikan intervensi relaksasi otot progresif (185,57%) dan rata-rata sesudah (175,67%).

Tabel 1:

Distribusi frekuensi responden penderita diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan jenis kelamin, Juli 2018 (n=27)

	N	%
Laki-laki	10	37,0
Perempuan	17	63,0
Total	27	100%



Tabel 2:
Deskripsi responden penderita diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan usia, Juli 2018 (n=27)

	Mean (tahun)	Min (tahun)	Max (tahun)	SD (tahun)
Relaksasi otot progresif	58.93	50	70	5.240

Tabel 3:
Deskripsi responden penderita diabetes mellitus tipe 2 berdasarkan berat badan, Juli 2018 (n=27)

	Mean (kg)	Min (kg)	Max (kg)	SD (kg)
Relaksasi otot progresif	62.67	50	75	7.791

Tabel 4:
Deskripsi kadar gula darah responden sebelum dan sesudah relaksasi otot progresif, Juli 2018 (n=27)

Kadar gula darah mg/Dl	Min	Max	Mean	Std.Deviation
Kadar gula darah sebelum	160	240	188.85	18.734
Kadar gula darah setelah	150	226	179.22	16.745

PEMBAHASAN

Karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden perempuan lebih banyak dari responden laki-laki, dengan jumlah perempuan 63,0% dan laki-laki 37,0% dengan total responden sebanyak 27.

Berdasarkan penelitian antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes mellitus tipe 2, prevalensi kejadian diabetes mellitus tipe 2 lebih beresiko mengidap diabetes karena secara fisik wanita memiliki peluang peningkatan indeks masa tubuh yang lebih besar. Sindroma siklus bulanan (*premenstual syndrome*), pasca menopause yang membuat akibat proses hormonal tubuh akan menjadi lebih mudah terakumulasi akibat proses hormonal tersebut sehingga wanita beresiko menderita DM tipe 2. (Irawan, 2010).

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Adnan (2013) di RS Tugurejo Semarang, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perempuan lebih beresiko mengidap penyakit diabetes mellitus tipe 2 dibanding dengan laki-laki.

Karakteristik responden berdasarkan usia

Penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Adnan (2013) di RS Tugurejo Semarang yaitu usia yang terbanyak terkena penyakit diabetes mellitus adalah usia ≥ 45 tahun.

Menurut Iswanto (2009) menjelaskan bahwa umur dengan kejadian diabetes mellitus menunjukkan adanya hubungan yang signifikan. Kelompok umur ≥ 45 tahun lebih beresiko terkena penyakit diabetes mellitus. Peningkatan risiko diabetes seiring dengan umur, khususnya pada usia 40 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa, adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin (Sunjaya, 2009).

Menurut Budiyanto (2002) usia merupakan faktor pada orang dewasa, dengan semakin bertambahnya umur kemampuan jaringan mengambil glukosa darah semakin menurun. Penyakit ini lebih banyak terdapat pada orang berumur ≥ 40 tahun dari pada orang yang lebih muda.



Karakteristik responden berdasarkan berat badan

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh (Trisnawati, 2013) di Puskesmas kecamatan Cengkareng yang menunjukkan seseorang yang obesitas mempunyai risiko untuk menderita diabetes 7,14 kali lebih besar dibandingkan dengan kelompok IMT normal.

Persamaan hasil penelitian ini dengan teori adalah pada penderita diabetes mellitus ditandai dengan menurunnya berat badan bahkan bisa sampai menurun drastis karena pada penderita diabetes mellitus ada gangguan insulin dan tidak ada kalori yang masuk ke dalam sel. (Suiraoaka, 2012).

Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Adnan (2013) di RS Tugurejo yang menjelaskan bahwa semakin tinggi IMT (Inseks Massa Tubuh) semakin tinggi kadar gula darahnya.

Menurut D'adamo (2008) orang yang mengalami kelebihan berat badan, kadar lepin dalam tubuh akan meningkat. Lepin adalah hormon yang berhubungan dengan gen obesitas. Lepin berperan dalam hipotalamus untuk mengatur tingkat lemak tubuh, kemampuan untuk membakar lemak menjadi energi, dan rasa kenyang. Kadar lepin dalam plasma meningkat dengan meningkatnya berat badan. Lepin bekerja pada sistem saraf perifer dan pusat. Peran lepin terhadap terjadinya resistensi yaitu lepin menghambat *fosforilasi insulin receptor substrate-1 (IRS)* yang akibatnya dapat menghambat ambilan glukosa. Sehingga mengalami peningkatan kadar gula dalam darah.

Kadar gula darah responden sebelum dan sesudah relaksasi otot progresif

Hasil penelitian ini diketahui bahwa kadar gula darah sebelum latihan relaksasi otot progresif didapatkan nilai rata-rata 18,734 mg/dL, dan sesudah melakukan relaksasi otot progresif didapatkan penurunan kadar gula darah dengan nilai rata-rata sebesar 16,745 mg/dL.

Penelitian ini serupa dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Junaidin, 2018) di Puskesmas Woha mendapatkan perbedaan rata-rata yang signifikan sebelum dan setelah dilakukan latihan relaksasi otot progresif. Rata-rata kadar gula darah sebelum latihan 238,40 mg/dL dan rata-rata setelah latihan mengalami penurunan menjadi 125,68 mg/dL sehingga dapat disimpulkan ada penurunan kadar gula darah setelah dilakukan relaksasi otot progresif. Latihan ini akan membuat tubuh menjadi rileks. Sistem parasimpatis akan merangsang hipotalamus untuk menurunkan sekresi *corticotropinreleasing hormone (CRH)*. Penurunan CRH akan mempengaruhi sekresi *adreno corticotropik hormone (ACTH)*. Keadaan ini dapat menghambat korteks adrenal untuk melepaskan hormon kortisol. Penurunan hormon kortisol akan menghambat proses gluconeogenesis dan meningkatkan pemakaian glukosa oleh sel, sehingga kadar gula darah kembali dalam batas normal.

Menurut penelitian Setyoadi (2011) menjelaskan teknik relaksasi otot progresif adalah teknik relaksasi otot dalam yang tidak memerlukan imajinasi, kekuatan, atau sugesti. Berdasarkan keyakinan bahwa tubuh manusia berespon pada kecemasan dan kejadian yang merangsang pikiran dengan ketegangan otot. Teknik relaksasi otot progresif memusatkan perhatian pada suatu aktivitas otot dengan melakukan teknik relaksasi untuk mendapatkan perasaan relaks.

Menurut (Sucipto, 2014) relaksasi otot progresif ini mengarahkan perhatian pasien untuk membedakan perasaan yang dialami saat kelompok otot dilemaskan. Relaksasi otot progresif ini mengarahkan perhatian pasien untuk membedakan perasaan yang dialami saat kelompok otot dilemaskan dan dibandingkan dengan ketika otot dalam kondisi tenang, relaksasi otot progresif bermanfaat untuk menurunkan resistensi perifer dan menaikkan elastisitas pembuluh darah.



Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Ekowati (2007) menemukan bahwa tindakan relaksasi yang dilakukan pada pasien diabetes mellitus tipe 2 untuk penurunan kadar gula dalam darah tidak terjadi secara signifikan. Hal tersebut dikarenakan oleh beberapa faktor penyebab yaitu responden tidak melakukan secara optimal sesuai pedoman, adanya kontrol diet atau nutrisi yang dikonsumsi oleh responden, tidak mengkonsumsi obat diabetes mellitus sehingga kadar gula tidak dapat terkontrol.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan dari 27 responden sampel yang mengalami penyakit diabetes mellitus tipe 2 lebih banyak perempuan dengan presentase (63,0%) dibandingkan dengan laki-laki didapatkan nilai presentase (37,0%), dari 27 responden didapatkan usia termuda 50 dan usia tertua 70 tahun dengan rata-rata usia (58,93%), berat badan responden didapatkan nilai rata-rata (62,67%), dari 27 responden sebelum melakukan relaksasi otot progresif dengan nilai rata-rata sebanyak (188,85%) dan sesudah didapatkan nilai rata-rata (179,22%).

DAFTAR PUSTAKA

- Adnan, M., Mulyati, T., Isworo, J, T. (2013). Hubungan indeks massa tubuh (IMT) dengan kadar gula darah penderita diabetes mellitus (DM) tipe 2 rawat jalan di RS Tugurejo Semarang. *Jurnal Gizi Universitas Muhammadiyah Semarang. Vol.2. no.1*
- Budiyanto, MAK. 2002. *Gizi dan Kesehatan*. UMM Press. Jakarta.
- Corwin, Elizabeth J. (2009). *Buku saku Patofisiologi* ; alih bahasa, Nike Budhi subekti ; Ed. 3. Jakarta: EGC.
- D'adamo, Peter, J. 2008. *Diet Sehat Diabetes sesuai Golongan Darah*. Yogyakarta: Delapratasa.
- Dinas Kesehatan Kota. (2014). *Data penyakit tidak menular Diabetes Mellitus*. Semarang : Dinkes Kota Semarang.
- Ekowati, Wahyu (2007). Pengaruh terapi relaksasi terhadap kontrol glikemik pada pasien diabetes mellitus di Purwokerto.
- Irawan, Dedi. 2010. Prevalensi dan faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2 di Daerah Urban Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). *Thesis Universitas Indonesia*.
- Iswanto ,(2009) Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Phys. Ther.*;88:1322–1335.
- Junaidin. (2018). Pengaruh relaksasi otot progresif terhadap penurunan kadar gula darah pada pasien diabetes melitus di wilayah puskesmas woha – bima tahun 2018. *Jurnal Ilmiah Mandala Education*.
- Moyad, M., dan Hawks, J.H. (2009). *Complementary and alternative therapies*, dalam Black, J.M., & Hawks, J.H. *Medical-Surgical Nursing ; Clinical Management for Positive Outcomes*, (8th edition). Elsevire Saunders. Price, S.A., & Wilson.
- Setyoadi, & Kushariyadi. (2011). *Terapi modalitas keperawatan pada klien psikogeriatik*. Jakarta : Salemba Medika.
- Soegondo, S. (2009). *Buku panduan penatalaksanaan diabetes mellitus di layanan kesehatan primer di Indonesia. departemen ilmu kedokteran komunitas*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Indonesia.
- Sucipto, C. (2014). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja*. Gosyen Publishing. Yogyakarta.
- Suiraoaka, IP. (2012). *Penyakit degeneratif (Menenal, mencegah dan mengurangi faktor risiko 9 penyakit degeneratif)*. Yogyakarta : Haiki.
- Sunjaya, I Nyoman. (2009). Pola Konsumsi Makanan Tradisional Bali Sebagai Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 di Tabanan. *Jurnal Skala Husada Vol.6 No.1 hal; 75-81*.



Trisnawati, K Shara., Setyorogo, S. (2013). Faktor risiko kejadian diabetes melitus tipe 2. *Jurnal ilmiah kesehatan*, 5(1) ; Stikes MH.Thamrin. Jakarta.



PKM Kelompok “Permen MASINIS”(Permen Manis Obat Kencing Manis)

Group PKM “MASINIS Candy” (Sweet Candy for Diabetes)

Haidar Azzam Omivar¹, Bayu Ajie Jatmiko, Farid Fahrudin, Wahyu Ratna
Martiningsih

Fakultas Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Semarang

¹haidarazzam98@gmail.com

Abstrak

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemi yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin. Sebanyak 371 juta orang di dunia berumur 20-79 tahun menderita diabetes. Dirjen P2PL mengatakan bahwa diabetes di Indonesia menduduki peringkat 7 dunia. Pengobatan medis di Indonesia pada umumnya menggunakan injeksi insulin. Injeksi insulin memang dapat menurunkan kadar gula dalam darah, namun bisa memberikan efek samping jangka panjang apabila dikonsumsi secara berkala. Efek samping yang sering dirasakan adalah pusing bahkan sampai menyebabkan kematian. Peneliti mencoba membuat inovasi tentang permen MASINIS (Permen Manis Obat Kencing Manis) dari ekstrak daun stevia dan ekstrak kayu manis. Dari hasil penelitian ada 2 analisis, yaitu a) Analisis fisik, yaitu uji organoleptik dengan membagikan kuisioner sebanyak 20 sampel mahasiswa maupun dosen untuk mengetahui tingkat kemasan, ukuran, rasa dan tekstur, b) Analisis kimia, yaitu dengan uji titrasi untuk mengetahui nilai kadar gula pada permen. Dari hasil analisis fisik didominasi oleh kemasan dan ukuran, sedangkan dari segi rasa dan tekstur belum memuaskan konsumen. Pada analisis kimia didapatkan nilai kadar gula permen hari ke-0 adalah 7,392 gr dan hari ke-7 adalah 24,740 gr. Kesimpulan pada penelitian ini adalah 1) Pada hari ke 0 dan hari ke 7 merupakan hasil kadar gula yang aman konsumsi, karena menurut Permenkes no. 30 tahun 2013 Pasal 3 Ayat (1) menyebutkan bahwa konsumsi gula melebihi 50 gr/hari dapat meningkatkan resiko diabetes, 2) Masyarakat disarankan untuk mengonsumsi permen masinis pada hari ke-0 daripada hari ke-7.

Kata kunci: diabetes, stevia, kayu manis, permen masinis, kadar gula

Abstract

Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia caused by impaired insulin secretion. As many as 371 million people in the world aged 20-79 years suffer from diabetes. Director General of P2PL said that diabetes in Indonesia was ranked 7th in the world. Medical treatment in Indonesia generally uses insulin injection. Insulin injection can indeed reduce blood sugar levels, but can provide long-term side effects if consumed regularly. Side effects that are often felt are dizziness and even cause death. Researchers tried to make innovations about MASINIS candy (Sweet Candy Diabetes) from stevia leaf extract and cinnamon extract. From the results of the study there are 2 analyzes, namely a) Physical analysis, namely organoleptic test by distributing questionnaires as many as 20 samples of students and lecturers to determine the level of packaging, size, taste and texture, b) Chemical analysis, namely by titration test to determine the value of sugar content on candy. From the results of physical analysis dominated by packaging and size, while in terms of taste and texture have not satisfied consumers. In the chemical analysis, the 0th day sugar level was 7.392 gr and the 7th day was 24.740 gr. The conclusion of this study is 1) On day 0 and day 7 is the result of safe sugar consumption, because according to Permenkes no. 30 of 2013 Article 3 Paragraph (1) states that consumption of sugar exceeding 50 grams / day can increase the risk of diabetes, 2) People are advised to consume machinist sweets on day 0 rather than 7th day.

Keywords: Diabetes, Stevia, Cinnamon, MASINIS Candy, Sugar Levels

PENDAHULUAN

Direktur Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (Dirjen P2PL) dalam laporan Global status report on NCD World Health Organization (WHO) pada 2010 silam, 60% penyebab angka kematian di dunia adalah penyakit tidak menular (PTM). Menurut

International Diabetes Federation (IDF), 371 juta orang di dunia berumur 20-79 tahun menderita diabetes. Direktur Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (Dirjen P2PL) mengatakan bahwa diabetes di Indonesia menduduki peringkat 7 dunia, setelah China, India, USA, Brazil, Rusia dan Mexico, menurutnya salah satu faktor penyebabnya adalah pola makan dan gaya hidup, selain faktor genetik (Ayurahmawati, 2013).

Jumlah penderita diabetes melitus di Indonesia tahun 2000 mencapai 8,43 juta jiwa dan diperkirakan mencapai 21,257 juta jiwa pada tahun 2030, Berdasarkan data Departemen Kesehatan (DepKes) angka prevalensi penderita diabetes di Indonesia pada tahun 2008 mencapai 5,7% dari jumlah penduduk Indonesia atau sekitar 12 juta jiwa (Perkeni, 2010). Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI) pada tahun 2012, terdapat tiga tipe diabetes, yaitu diabetes tipe 1, diabetes tipe 2 dan diabetes gestasional. Dari keseluruhan kasus diabetes melitus, 90% diderita oleh diabetes melitus tipe 2 dan 10% adalah diabetes tipe 1 dan diabetes gestasional. Pengobatan diabetes melitus biasanya dilakukan secara medis menggunakan obat-obatan sintesis dan injeksi insulin, namun hal tersebut dapat menyebabkan komplikasi jangka panjang dan kelainan beberapa organ. Salah satu efek samping dari pengobatan tersebut adalah pusing yang disebabkan oleh penurunan kadar gula darah sehingga otak akan bekerja lebih lambat dan hal ini dapat menyebabkan penyebaran racun dalam tubuh (Adibe, 2009).

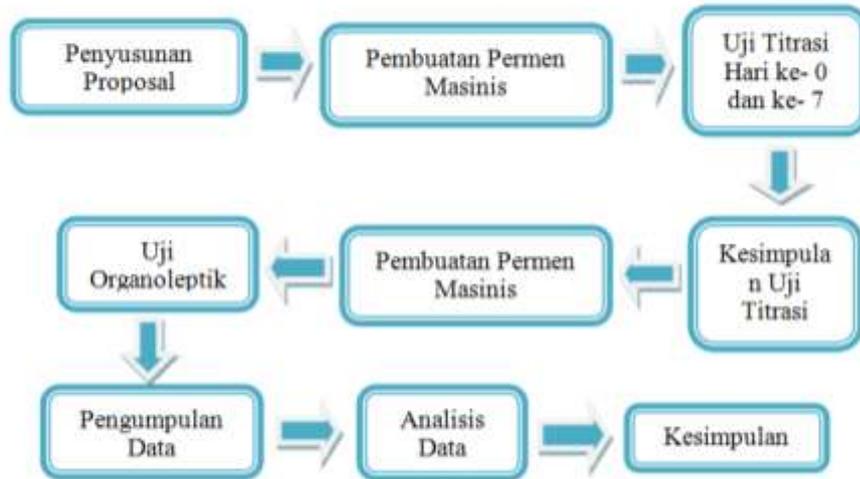
Dari hasil penelitian Badawi et al., (2005), menyatakan bahwa pemanis dari daun stevia yang mengandung steviosida merupakan pemanis alami yang memiliki rasa manis 300 kali lebih manis dari sukrosa serta mengandung nol kalori yang dapat menurunkan kadar glukosa darah. Menurut jurnal dietary supplement pada tahun 2011 menyatakan bahwa kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) mempunyai hidrosichalcone yang berfungsi sebagai mimetik insulin dalam 3T3-L1 adipositkhasiat yang sama yaitu menurunkan kadar glukosa darah. Selain itu kelebihan dari ekstrak stevia dan ekstrak kayu manis adalah dapat dibuat menjadi permen. Hal ini untuk menjawab keresahan penderita diabetes mellitus yang terbiasa mengonsumsi makanan manis, maka peneliti membuat permen MASINIS (permen manis obat kencing manis) sebagai penurun Diabetes Mellitus tipe 2 dari ekstrak daun *Stevia rebaudiana* dan ekstrak kulit kayu manis (*Cinnamomum burmanii*).

METODE

Alat yang digunakan untuk untuk membuat kompor gas tunggal, Selang kompor gas, gas elpigi 3 kg, seiung pengaduk, sendok, gelas ukur, cetakan, timbangan, tusukan permen, plastik penghias, pita, loyang, pisau, loyang, handscone, masker. Alat yang digunakan untuk uji titrasi Seperangkat alat titrasi, labu ukur 100 ml, mortar, penangas air, gelas ukur.

Bahan yang digunakan adalah bubuk kayu manis (*Cinnamomum burmanii*), bubuk stevia, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, indikator BTB, Na_2CO_3 10%, Luff schrool, KI, amilum, H_2SO_4 6N, dan aquades.

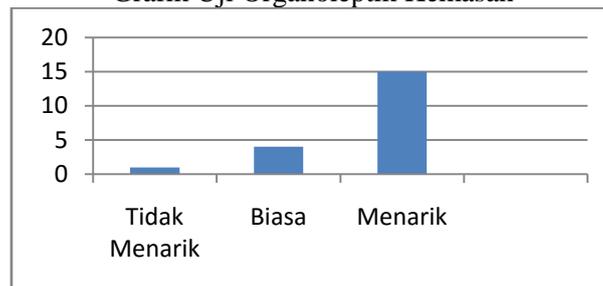
Gambar 1:
Prosedur Penelitian “Permen MASINIS”



HASIL DAN PEMBAHASAN

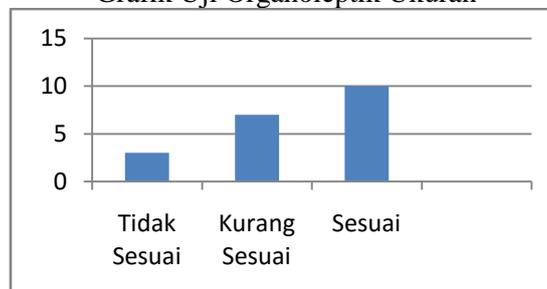
Analisis Fisik (Uji Organoleptik)

Gambar 2:
Grafik Uji Organoleptik Kemasan



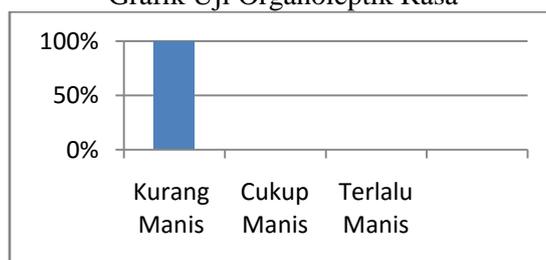
Dari uji organoneptik dari segi kemasan didominasi oleh menarik yaitu 15 orang, biasa 4 orang, dan 1 orang memilih tidak menarik (grafik 2)

Gambar 3:
Grafik Uji Organoleptik Ukuran



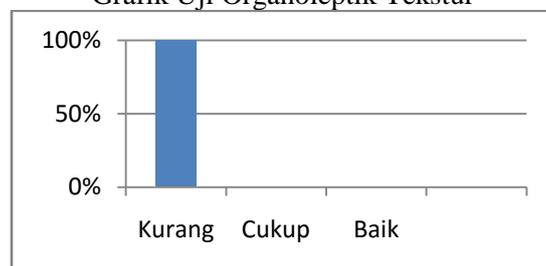
Dinilai dari segi ukuran didapatkan hasil, yaitu sesuai 10 orang, kurang sesuai 7 orang, dan 3 orang tidak sesuai (grafik 3)

Gambar 4:
Grafik Uji Organoleptik Rasa



Berbeda jika 3 pilihan dari segi kemasan dan ukuran diisi, uji organoleptik dari segi rasa 20 orang memilih kurang manis (grafik 4).

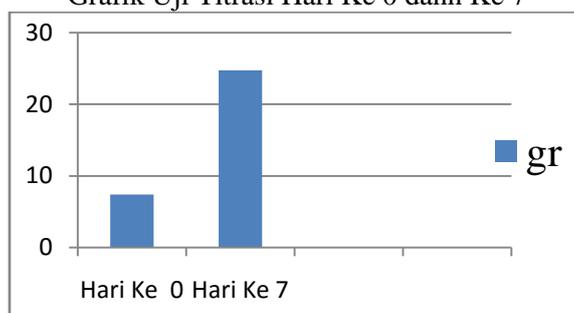
Gambar 5:
Grafik Uji Organoleptik Tekstur



Pada ujiorganoleptic dari segi tekstur 20 orangmemilih kurang (grafik 5)

Analisis Kimia (Uji Titrasi)

Gambar 6:
Grafik Uji Titrasi Hari Ke 0 dann Ke 7



Dari hasil uji titrasi kadar gula hari ke-0 didapatkan 7,392 gr, sedangkan pada hari ke-7 didapatkan hasil 24,740 gr (grafik 6).

Potensi Khusus

1. Kadar gula permen MASINIS hari ke 7 (24,740 gr) meningkat hingga 3x lipat dari hari ke 0 (7,392 gr).
2. Permen MASINIS mempunyai kelebihan dari segi kemasan dan ukuran, untuk rasa dan tekstur belum menjadi kepuasan bagi konsumen.



KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian adalah:

1. Pada hari ke 0 dan hari ke 7 merupakan hasil kadar gula yang aman konsumsi, karena menurut Permenkes no. 30 tahun 2013 Pasal 3 Ayat (1) menyebutkan bahwa konsumsi gula melebihi 50 gr/hari dapat meningkatkan resiko diabetes.
2. Masyarakat disarankan untuk mengonsumsi permen masinis pada hari ke-0 daripada hari ke-7.

DAFTAR PUSTAKA

- Aluinsing, G.dkk. 2014. *Uji Efektivitas Kulit Batang Kayu Manis (Cinnamomum burmanii) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (Rattus norvegicus) yang Diinduksi Sukrosa*. Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT. Vol.3, No.3, hlm. 273-278.
- Chatsudtiphong, Varanuj, Catchai Muanprasat. 2009. *Steviosida and Related Compounds: Therapeutics Benerfits Beyond Sweetness*. ELSEVIER Journal of Pharmacology and Therapeutics 121: 41 -54.
- D'adamo, Peter, J. 2008. *Diet Sehat Diabetes sesuai Golongan Darah*. Yogyakarta: Delapratasa.
- Djajadi. 2014. *Extention of Stevia rebaudiana (Bertoni) Cropping in Indonesia*. Malang. Jurnal Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat Indonesian Sweetener and Fibre Crops Research Institute. Vol.13 No.1 : 25-33.
- Hardani, Farisa. 2017. *Pengaruh Ekstrak Bayam (Amaranthus Tricolor) Terhadap Jumlah Fibroblas Pada Proses Penyembuhan Luka Pasca Pencabutan Gigi Tikus Wistar Jantan Diabetes*. Semarang : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sultan Agung.
- Hermansyah. 2014. *Efek Ekstrak Kayu Manis (Cinnamomum cassia) Terhadap Kadar Glukosa Darah, Berat Badan, dan Kolestrol Pada Tikus Jantan Strain Sparague Dawley yang Di Induksi Aloksan*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Perkeni. 2010. *Konsensus Pengelolaan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkeni.
- Pratiwi, Ika Yohanna. 2011. *Pengaruh variasi maltodekstrin terhadap kualitas minuman serbuk instan kayu manis (Cinnamomum burmanii Bl.)*. UAJY. thesis.



Aktivitas Hemaglutinasi *Staphylococcus aureus* Methicillin resistant Terhadap Sel Darah Merah Manusia, Domba dan Mencit

Anita¹, Sri Darmawati², Budi Santosa³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

²Laboratorium Bakteriologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

³Laboratorium Imunologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

²anita00anita0@gmail.com

Abstrak

Staphylococcus aureus Resisten Metisilin (MRSA) merupakan bakteri yang mengalami kekebalan atau resisten terhadap antibiotik jenis metisilin dan merupakan penyebab utama infeksi nosokomial yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Patogenesis bakteri tersebut, langkah awal patogen dalam menimbulkan penyakit adalah melakukan adhesi pada sel hospes melalui molekul adhesin. Molekul adhesin identik dengan protein hemaglutinin. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis perbedaan aktivitas hemaglutinasi *Staphylococcus aureus* metisilin resistant dalam mengaglutinasikan sel darah merah manusia berdasarkan tipe golongan darah A, B, AB, O, eritrosit domba, dan eritrosit mencit. Metode yang digunakan adalah hemaglutinasi dengan titer 1:2 sampai dengan 1:2048. Hasil uji hemaglutinasi terhadap golongan darah ABO menunjukkan bahwa MRSA mampu mengaglutinasikan sel darah manusia golongan darah A titer 16 HA, sel darah merah manusia golongan darah B titer 64 HA, golongan darah AB titer 1024 HA, golongan darah O titer 4 HA, sedangkan sel darah merah domba titer 16 HA, dan sel darah merah mencit titer 2048 HA, dengan masing-masing menggunakan konsentrasi MRSA 100% sebanyak 50 µL.

Kata kunci: MRSA, Hemaglutinasi, Sel darah merah manusia golongan darah ABO, Domba, Mencit

PENDAHULUAN

Penyakit infeksi merupakan jenis penyakit yang banyak diderita oleh penduduk di negara berkembang, termasuk Indonesia. Penyebab penyakit infeksi yaitu bakteri. Infeksi bakteri didapatkan dari komunitas maupun nosokomial (Gibson, 1996). Infeksi nosokomial menjadi ancaman besar terhadap kesehatan karena saat ini banyak ditemukan bakteri yang resisten terhadap berbagai jenis antibiotik. Salah satu bakteri yang sering menyebabkan terjadinya infeksi nosokomial di rumah sakit yaitu *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) sebesar 21,7%. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) adalah bakteri gram positif, berbentuk sel bulat, berdiameter 0,7-1,2µm, tersusun dalam rangkaian tak beraturan seperti anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora dan bergerak. Koloni pada pembenihan padat berwarna putih sampai kuning tua berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. (Jawetz, *et al.*, 2008). Pada saat ini sekitar 40% bakteri *S. aureus* yang dapat diisolasi di rumah sakit, diketahui resisten terhadap beberapa jenis antibiotik turunan β-laktam yang disebut *Staphylococcus aureus* Resisten Metisilin (MRSA) (Aguilar, *et al.*, 2003). Bakteri MRSA adalah bakteri *S. aureus* yang mengalami kekebalan terhadap antibiotik jenis metisilin. Metisilin merupakan *penicillinase-resistant semisynthetic penicillin*, pertama kali diperkenalkan pada tahun 1959. Metisilin digunakan untuk mengatasi infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* resisten terhadap penisilin. Namun, di Inggris pada tahun 1961 telah dilaporkan adanya isolat *S. aureus* yang resisten terhadap Metisilin. Kemudian infeksi MRSA secara cepat menyebar di seluruh negara-negara Eropa, Jepang, Australia, Amerika Serikat, dan seluruh dunia selama berpuluh-puluh tahun serta menjadi infeksi yang *multidrug-resistant* (Biantoro, 2008).

Staphylococcus aureus dapat dibedakan berdasarkan virulensinya menjadi beberapa tipe dan virulensinya ditentukan oleh substansi yang diproduksi oleh bakteri tersebut seperti hemolisin, koagulase plasma dan enterotoksin (Tabbu, 2000). Berbagai infeksi yang disebabkan oleh *S. aureus* dimediasi oleh faktor virulen dan respon imun sel inang. Secara umum bakteri menempel ke jaringan sel inang kemudian berkoloni dan menginfeksi. Kemampuannya untuk menginfeksi sel inang virulensi bakteri dan faktor penentu virulensinya tersebut yang terdapat pada permukaan sel bakteri,



seperti sifat hidrofobitas, substansi hemaglutinin, keberadaan kapsul dan fimbria. Gottschalk pada tahun 1990 melaporkan bahwa strain bakteri *Staphylococcus* yang dapat mengaglutinasi eritrosit pasti memiliki fimbria pada permukaan selnya. Fimbria pada permukaan sel bakteri sering disebut sebagai hidrofobin yang bertanggung jawab terhadap intraksi bakteri dengan eritrosit.

Bakteri memiliki protein hemaglutinin fimbria yang mampu mengaglutinasi eritrosit mencit, marmut dan sel darah merah manusia. Dari beberapa strain tertentu mempunyai kemampuan mengaglutinasi sel darah mamalia, yaitu sapi, kuda, domba dan babi, hal itu terjadi karena perlekatan bakteri diperantai oleh reseptor sel inang yang tersusun residu karbohidrat glikoprotein atau glikolipid (Luturmas, 2010).

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan dengan 5 tahap, yaitu : kultivasi bakteri dengan media BHI cair, uji sensitivitas, isolasi *S. aureus*, pencucian eritrosit dan uji hemaglutinasi.

Kultivasi Bakteri

Kultivasi bakteri menggunakan media BHI cair. Satu koloni pada media BAP ditanam pada 10 mL BHI cair, kemudian diinkubasi kedalam media HIA lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam sehingga didapat strain *S. aureus*.

Uji Sensitivitas

S. aureus disuspensikan dalam 3 mL larutan NaCl fisiologis, lalu dibandingkan kekeruhannya dengan standar Mc Farland 0,5. Suspensi biakan murni diambil 100 µl dan disebarkan ke permukaan Mueller Hinton Agar (MHA) dalam cawan petri. Medium uji tersebut didiamkan pada suhu kamar selama 5 menit untuk adaptasi bakteri dalam medium. Setelah itu pada medium diletakkan disk antibiotik uji metisilin, vankomisin, ciprofloksasin. Kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Zona hambat yang terbentuk disekitar koloni diukur dengan menggunakan cangkang sorong. Data zona bening dibandingkan dengan data pada pustaka Clinical and Laboratory Standard Institute (CLSI).

Isolasi *S. aureus*

Kultur bakteri dimasukkan ke dalam tabung konikal sebanyak 10 mL, kemudian disentrifugasi 3000 rpm pada suhu 4°C selama 20 menit. Setelah itu supernatan dibuang, pellet ditambahkan dengan 5 mL PBS 1x pH 7,4 kemudian disuspensikan. Lalu suspensi disentrifugasi 3000 rpm pada suhu 4°C selama 20 menit, supernatan adalah isolasi *S. aureus* 100%.

Pencucian Sel Darah Merah Manusia, Domba dan Mencit

Siapkan 0,5 mL darah, kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi. Setelah itu disentrifugasi 3000 rpm selama 5 menit. Buang supernatan, pellet ditambahkan dengan PBS 1x pH 7,4 sampai 3/4 tabung lalu suspensi disentrifugasi 3000 rpm selama 5 menit. Lakukan pencucian sebanyak 3 kali, pada pencucian terakhir buang supernatan dan sisakan pellet sehingga sedimen yang didapatkan merupakan sel eritrosit 100%.

Uji Hemaglutinasi

Sedimen eritrosit manusia golongan darah A, B, AB, O, eritrosit domba dan eritrosit mencit diencerkan dengan PBS 1x pH 7,4 sehingga didapatkan konsentrasi eritrosit 1%. Sumuran pertama pada mikropate diisi dengan 50 µL PBS pH 7,4 sehingga konsentrasi menjadi 1:2. Sumuran ke-2 sampai sumuran ke-11 dilakukan pengenceran serial dengan menambahkan 50 µL MRSA kemudian dihomogenkan. Setelah itu, 50 µL eritrosit manusia golongan darah A dengan konsentrasi 1% ditambahkan pada sumuran ke-1 sampai sumuran ke-11 sebagai sampel dan sumuran ke-12 sebagai kontrol negatif. Selanjutnya mikropate digoyangkan perlahan dengan shaker selama 5 menit, kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 1 jam dan amati terjadinya hemaglutinasi. Prosedur yang sama dilakukan untuk uji hemaglutinasi menggunakan golongan darah B, AB O, eritrosit domba dan eritrosit mencit.

HASIL DAN PEMBAHASAN

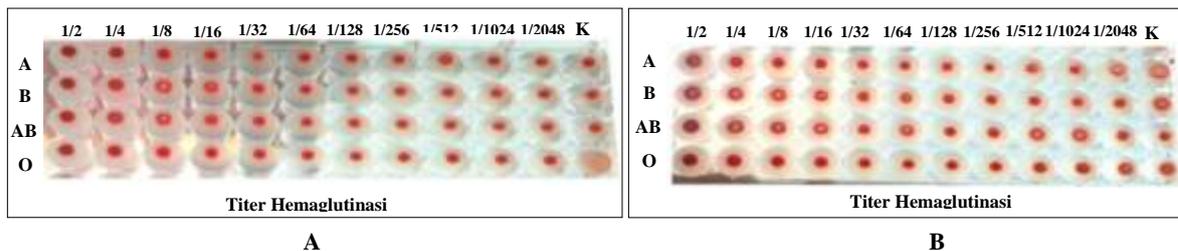
Hasil

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari isolat MRSA. Metode yang digunakan adalah hemaglutinasi dengan pembacaan titer $\frac{1}{2}$ sampai dengan titer $\frac{1}{2048}$. Uji hemaglutinasi terhadap sel darah merah manusia golongan darah A, B, AB, O, domba dan mencit (1%) oleh isolat MRSA sebanyak 50 μ L.

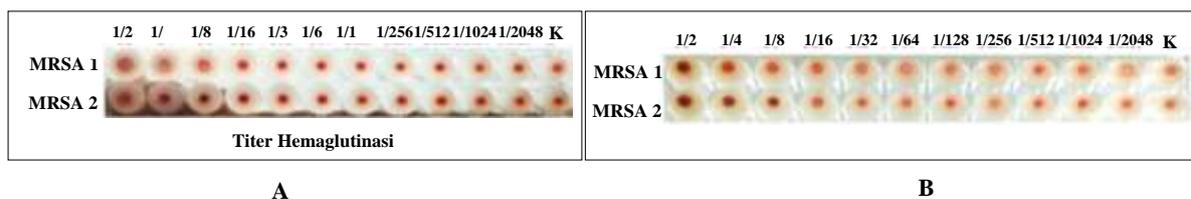
Tabel 1: Hasil Uji Hemaglutinasi

	Aktivitas Hemaglutinasi (HA)					
	Darah Manusia				Darah Domba	Darah Mencit
	A	BAB	O			
MRSA 1	6 HA		16 HA		16 HA	2048 HA
MRSA 2	4 HA	64 HA	1024 HA	4 HA	2 HA	256 HA

Hasil uji hemaglutinasi menunjukkan bahwa MRSA mampu mengaglutinasikan sel darah merah manusia golongan darah A sampai dengan pengenceran 4 kali (titer $\frac{1}{4}$), golongan darah B pengenceran 16 kali (titer $\frac{1}{16}$) sampai dengan pengenceran 64 kali (titer $\frac{1}{64}$), golongan darah AB pengenceran 16 kali (titer $\frac{1}{16}$) sampai dengan pengenceran 1024 kali (titer $\frac{1}{1024}$), golongan darah O sampai dengan pengenceran 4 kali (titer $\frac{1}{4}$) yang ditunjukkan pada gambar 1 Tabel 1, serta mampu mengaglutinasikan sel darah merah domba pengenceran 2 kali (titer $\frac{1}{2}$) sampai dengan 16 kali (titer $\frac{1}{16}$), dan pada sel darah merah mencit pengenceran 256 kali (titer $\frac{1}{256}$) sampai dengan pengenceran 2048 kali (titer $\frac{1}{2048}$). Yang ditunjukkan pada gambar 2 pada Tabel 1.



Gambar 1. Uji hemaglutinasi sel darah merah manusia golongan darah A, B, AB dan O terhadap MRSA 1 (A) dan MRSA 2 (B)



Gambar 2. Uji hemaglutinasi sel darah merah domba (A) dan sel darah merah mencit (B)

Pembahasan

Hemaglutinasi adalah aglutinasi atau penggumpalan sel darah merah yang disebabkan oleh antibodi terhadap antigen pada permukaan sel darah merah. Beberapa virus tertentu mempunyai kemampuan untuk berikatan dengan permukaan sel darah merah dari spesies berbeda sehingga terjadi aglutinasi (Nagayama et al., 1995). Selain itu bakteri patogen dapat berikatan dengan reseptor pada permukaan eritrosit sehingga dapat terjadi reaksi hemaglutinasi, terdapat anggapan bahwa bakteri yang mampu mengaglutinasi sel darah merah memiliki kemampuan melakukan adhesi pada sel mukosa hospes karena reseptor pada membran eritrosit diyakini memiliki kemiripan dengan reseptor pada sel mukosa hospes (Alam et al., 1997). Penggolongan darah yang sering digunakan adalah sistem ABO dimana pengklasifikasian darah didasarkan pada kehadiran atau ketidakhadiran dari substansi yang menempel pada permukaan sel darah merah, yang dapat berupa protein, karbohidrat, glikoprotein (LIPI, 2009).



Penggumpalan juga disebabkan oleh adanya ikatan terhadap karbohidrat dalam darah, golongan darah A terdapat karbohidrat N-asetil-D-Galaktosamine, golongan darah B terdapat D-gaaktosa, golongan darah O terdapat L-fucose.

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa bakteri MRSA 1 tidak mampu mengaglutinasikan eritrosit manusia golongan darah A, sedangkan pada MRSA 2 mampu mengaglutinasikan eritrosit manusia golongan darah A sampai dengan pengenceran 4 kali (titer $\frac{1}{4}$). Hal ini terjadi karena ketidak mampuan dari MRSA 1 untuk mengenali reseptor yang terdapat pada permukaan eritrosit golongan darah A, tetapi pada MRSA 2 mampu untuk mengenali reseptor pada permukaan eritrosit.

Bakteri MRSA 1 dan MRSA 2 mampu mengaglutinasikan eritrosit manusia golongan darah B dengan masing – masing pengenceran 16 kali (titer $\frac{1}{16}$) sampai dengan 64 kali (titer $\frac{1}{64}$), sedangkan pada golongan darah AB pengenceran titer 16 kali (titer $\frac{1}{16}$) sampai dengan pengenceran 1024 kali (titer $\frac{1}{1024}$) Hal tersebut terjadi karena kemampuan dari MRSA untuk mengenali reseptor yang terdapat pada permukaan eritrosit golongan darah B dan AB sehingga terjadi reaksi aglutinasi.

MRSA 1 tidak mampu mengaglutinasikan eritrosit golongan darah O, tetapi pada MRSA 2 mampu mengaglutinasikan eritrosit manusia golongan darah O pengenceran 4 kali (titer $\frac{1}{4}$). Hal tersebut terjadi karena ketidak mampuan dari MRSA 1 untuk mengenali reseptor yang terdapat pada permukaan eritrosit golongan darah O, tetapi pada MRSA 2 mampu untuk mengenali reseptor yang terdapat pada permukaan eritrosit golongan darah O.

Pada MRSA 1 dan MRSA 2 mampu mengaglutinasikan sel darah merah domba dengan masing-masing pengenceran 2 kali (titer $\frac{1}{2}$) sampai dengan 16 kali (titer $\frac{1}{16}$) sedangkan pada MRSA 1 dan MRSA 2 mampu megaglutinasikan eritrosit mencit dengan pengenceran 256 kali (titer $\frac{1}{256}$) sampai dengan pengenceran 2048 kali(titer $\frac{1}{2048}$). Hal ini terjadi ketika larutan bakteri tersuspensikan dengan suspensi bakteri, ditandai dengan adanya agregat yang menyerupai pasir. Sehingga kemampuan dari MRSA untuk mengenali reseptor yang terdapat pada permukaan eritrosit domba dan mencit.Perbedaan hasil titer aglutinasi MRSA antara sel darah merah manusia golongan darah A, B, AB, O, sel darah merah domba, dan sel darah merah mencit disebabkan oleh perbedaan kemampuannya untuk dapat mengenali reseptor yang dimiliki oleh permukaan eritrosit, sehingga mengakibatkan perbedaan kemampuan hemaglutinin untuk mengaglutinasikan eritrosit. Hal initerjadi karena MRSA lebih mengenalireseptorpada permukaan eritrosit manusia, eritrosit dombadan eritrosit mencit.

Semakin tinggi titer hemaglutinasi yang ditunjukkan maka semakin tinggi patogenitas baktri MRSA dalam menginfeksi sel host. Dalam hal ini dapat dijadikan sebagai kandidat vaksin karena target utama dari hemaglutinin adalah merangsang terbentuknya antibodi pada sel hospes.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Aktivitas hemaglutinasi MRSA 1 terhadap sel darah merah manusia tidak mampu mengaglutinasikan eritrosit golongan darah A, tetapi mampu mengaglutinasikan golongan darah B dan AB sampai titer 16 HA dan tidak mampu mengaglutinasikan golongan darah O. Sedangkan pada MRSA 2 mampu mengaglutinasikan sel darah merah manusia golongan darah A titer 4 HA, golongan darah B titer 16 HA dan AB titer 1024 HA dan golongan darah O titer 4 HA.
2. Aktivitas hemaglutinasi MRSA 1 terhadap sel darah merah domba mampu mengaglutinasikan eritrosit domba titer 16 HA dan MRSA 2 titer 2 HA.
3. Aktivitas hemaglutinasi MRSA 1 terhadap sel darah merah mencit mampu mengaglutinasikan eritrosit titer 2048 HA dan MRSA 2 titer 256 HA.
4. Hasil aktivitas hemaglutinasi MRSA terhadap sel darah merah manusia golongan darah A, B, AB, O, eritrosit domba dan eritrosit mencit menunjukkan bahwa adanya perbedaan kemampuan MRSA untuk mengaglutinasikan sel darah merah. Semakin tinggi titer yang ditunjukkan dalam mengaglutinasikan sel darah merah akan meningkatkan kemampuan MRSA dalam mengenali reseptor pada permukaan eritrosit. Hasil uji hemaglutinasi positif menunjukkan bahwa MRSA, mampu mengaglutinasikan eritrosit manusia golongan darah A, B, AB dan O, sel darah merah domba dan sel darah merah mencit.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aguilar., *et al.* 2003. *Clindamycin treatment of invasive infections caused by community-acquired, methicillin-resistant and methicillin-susceptible Staphylococcus aureus in children. Pediatr Infect Dis J*, 2003;22:593–8.
- Biantoro, I. K Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). Universitas Gajah Mada Yogyakarta, 2008.
- Gibson, J. M., 1996. *Mikrobiologi dan Patologi Modern untuk Perawat*. Jakarta: EGC.
- Jawetz, Melnick; dan Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika.
- Laturmas, A dkk. 2010. *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Vibrio alginolitycus Pdalkan Kerapu Tikus (Cromileptes altivelis) Sebagai Faktor Virulensi Bakteri Patogen*. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Patimura.
- Negayama, K., Oguchi, T., Arit, M., Honda, T., 1995. Purification and Characterization of a Cell-Associated Hemagglutinin of *Vibrio parahaemolyticus.*, 63 (5), pp.1987-1992. Available at:<http://iai.asm.org>. [Diakses 5 Februari 1995].
- Tabbu, 2000. *Penyakit ayam dan Penanggulangannya*. Yogyakarta.
- Santoso, S. 2002. *Protein Adhesin Salmonella typhi Sebagai Faktor Virulensi Perpotensi Immunogenik Terhadap Produksi S-IgA Protektif*, (Disertai) Surabaya: Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga.



Variasi Konsentrasi KOH dan Waktu Clearing Terhadap Kualitas Preparat Awetan Caplak (Tick)

Variation Concentration of KOH and Clearing Time on The Quality of Microscope Prepared Slide Caplak (Tick)

Al Hidayani, Tulus Ariyadi, Arya Iswara
Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstrak

Sediaan/preparat adalah spesimen yang diletakkan atau dioleskan dipermukaan gelas objek atau slides, dengan pewarnaan atau tanpa menggunakan pewarnaan, yang selanjutnya dapat diamati dibawah mikroskop. Sediaan awetan caplak dibuat dengan variasi konsentrasi KOH dan waktu clearing bertujuan agar mendapatkan sediaan dengan kualitas baik, kualitas preparat sediaan dengan kualitas baik saat pengamatan akan terlihat morfologi dan bentuknya serta terlihat jernih/transparan. Pembuatan sediaan dibutuhkan beberapa teknik yang diawali dengan perendaman dengan larutan KOH selama 24 jam yang bertujuan untuk menipiskan lapisan kitin penyusun eksoskeleton pada ektoparasit, kemudian proses dehidrasi untuk menghilangkan air didalam tubuh caplak, proses clearing untuk menarik alkohol keluar dan proses mounting. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi KOH dan waktu *Clearing* terhadap kualitas preparat awetan caplak. Jenis penelitian ini adalah eksperimen karena dilakukan untuk mengetahui kualitas preparat awetan caplak dengan variasi konsentrasi KOH dan waktu *Clearing*. Sampel diperoleh dari peliharaan warga desa di Muara Teweh, Kalimantan Tengah, kemudian sampel dilakukan pembuatan preparat dengan merendam dengan larutan KOH 5% dan 10% selama 24 jam. Dan *clearing* menggunakan xylol dengan waktu 5 menit, 15 menit, 25 menit dan 60 menit di masing- masing konsentrasi KOH. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi pada preparat yang diberi perlakuan variasi konsentrasi KOH dan variasi waktu clearing, kualitas buruk didapat pada semua variabel waktu clearing pada konsentrasi KOH 5%. Hasil dengan kualitas baik didapat pada semua kombinasi antara variabel waktu clearing pada konsentrasi KOH 10%. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknik yang baik pembuatan permanen caplak yaitu dengan kombinasi variabel konsentrasi KOH 10% dan waktu clearing 5 menit, 15 menit, 25 menit dan 60 menit.

Kata kunci: preparat awetan, variasi konsentrasi KOH, variasi waktu *clearing*

Abstract

Microscope prepared slide is the specimens that are placed or smeared on the surface of objects glass, which is stained or unstained, which can be observed under a microscope. Microscope prepared slide made with variation of KOH concentration and clearing time purpose to get the microscope prepared slide with good quality. The good quality of microscope prepared slide determine the morphology/shape of tick and transparent. Microscope prepared slide of tick required several techniques that began with soaking with KOH solution for 24 hours which is purposed to attenuate the chitin layer in the ectoparasite, then dehydrate to remove water in the tick body, clearing process to pull the alcohol out and the mounting process. The purpose of this study was conducted to determine the effect of variations in KOH concentration and Clearing time on the quality of microscope prepared slide preserved ticks. This type of research is an experiment because it is done to determine the quality of preparations preserved by ticks with variations in KOH concentration and Clearing time. Samples were obtained from Muara Teweh, Central Kalimantan, then the samples were prepared by soaked to 5% KOH solution and 10% for 24 hours. And clearing uses xylol with 5 minutes, 15 minutes, 25 minutes and 60 minutes in each KOH concentration. The results showed varied results in the preparations treated with variations in KOH concentration and variation in clearing time, poor quality was obtained in all clearing time variables at 5% KOH concentration. Good quality results were obtained for all combinations of clearing time variables at 10% KOH concentration. This study shows that a good technique of permanent manufacture of ticks is a variable combination of 10% KOH concentration and 5 minutes clearing time, 15 minutes, 25 minutes and 60 minutes.

Keywords: *Microscope prepared slide, KOH concentration variation, clearing time variation*



PENDAHULUAN

Caplak adalah ektoparasit penghisap darah yang mempunyai peran penting dalam bidang kesehatan hewan. Penyebaran caplak diseluruh dunia sangat luas dan umumnya terdapat didaerah teritorial meliputi hutan, rawa, gunung, dan padang rumput (Levine 1994).

Pembuatan preparat awetan ektoparasit sangat penting dan perlu dilakukan oleh tenaga laboratorium, dapat digunakan untuk mengamati morfologi dari jenis ektoparasit yang dapat menginvasi ke manusia. Dengan adanya sediaan permanen diharapkan dapat menambah pengetahuan tentang isi atau organisme yang ada pada sediaan tersebut dan dapat menambah keterampilan dalam pembuatan sediaan permanen dibidang kesehatan, karena pembuatan sediaan dengan kualitas yang baik sangat penting bagi tenaga laboratorium agar mendapat hasil yang akurat. Dalam pembuatan sediaan permanen ektoparasit, dibutuhkan beberapa teknik yang harus dilakukan. Teknik tersebut diawali dengan perendaman dalam KOH 10% selama 1-10 jam tergantung tebalnya lapisan kitin kulit serangga, proses dehidrasi, proses *clearing*, dan terakhir proses *mounting* (Soedarto, 2008). Pada metode ini dilakukan tahap perendaman menggunakan larutan KOH, perendaman ini bertujuan untuk menipiskan lapisan kitin yang menyusun eksoskeleton agar didapat hasil yang berkualitas baik (Soedarto, 2011).

Ektoparasit memiliki ketebalan kitin yang berbeda pada setiap stadium (Woolley, 1988) sehingga pembuatan preparat untuk identifikasi juga berbeda. Kualitas preparat dapat dilihat berdasarkan tebal tipisnya eksoskeleton. Preparat yang baik ditandai dengan eksoskeleton yang telah tipis, sedangkan preparat yang kualitas buruk ditandai dengan eksoskeleton yang masih tebal.

Komponen utama penyusun eksoskeleton arthropoda yaitu kitin yang merupakan komponen alami kedua terbanyak setelah selulosa. Ukuran molekul kitin relatif besar, kitin tidak dapat larut dalam air. Penggunaan KOH sebagai larutan penipisan eksoskeleton karena kalium hidroksida merupakan larutan basa kuat yang tidak bewarna dan berbau. Larutan basa kuat dapat digunakan untuk deproteinasi. Proses deproteinasi merupakan proses menghilangkannya kadar protein dengan alkali encer. Ikatan peptida yang menghubungkan asam-asam amino pada molekul protein akan diputus dengan reaksi hidrolisis. Reaksi hidrolisis ini akan memecah ikatan peptida dan protein menjadi asam amino yang lebih sederhana. Kitin pada serangga yang berikatan dengan protein akan dipecah ikatan peptida, pecahnya ikatan peptida akan menyebabkan lapisan kitin eksoskeleton menipis.

Pembuatan preparat yang dilakukan dengan membuat variasi konsentrasi KOH bertujuan agar menipiskan kitin pembentuk eksoskeleton agar didapatkan hasil preparat dengan kualitas yang baik (Soedarto, 2011). Tebal tipisnya sediaan mempengaruhi kualitas sediaan agar pada saat diamati pada mikroskop terlihat bagian tubuh atau morfologi caplak. Indikator sediaan yang baik apabila morfologi terlihat jelas tanpa ada sisa-sisa kitin, sedangkan sediaan yang buruk jika morfologi caplak masih belum terlihat jelas karena masih ada lapisan kitin.

Dalam proses pembuatan preparat utuh yang juga penting adalah proses *clearing* atau penjernihan menggunakan larutan *xylol*. *Clearing* merupakan proses yang bertujuan untuk melihat struktur preparat terlihat jelas dan transparan saat diamati dibawah mikroskop. Pembuatan preparat yang dibuat dengan variasi waktu *clearing*, proses *clearing* bertujuan untuk mendesak keluar alkohol dari dalam tubuh caplak karena proses dehidrasi menggunakan alkohol bertingkat agar sediaan terlihat jernih dan transparan pada saat diamati, sehingga dalam pengamatan akan mengetahui secara jelas ciri morfologi, struktur tubuh dan bagian-bagian dari caplak. Tanpa proses *clearing* dapat menjadikan sediaan awetan tidak bertahan lama, spesimen akan menjadi gelap, kotor dan tidak jernih. Waktu *clearing* sangat berpengaruh pada proses ini karena dapat berdampak terhadap kualitas sediaan menjadi tidak jelas, buram, dan mudah rusak. Indikator sediaan yang dikatakan baik apabila terlihat jernih,



terang dan jelas morfologi nya, sedangkan sediaan yang dikatakan buruk apabila terlihat kotor, tidak transparan dan berwarna hitam.

Eksoskeleton pada caplak memiliki lapisan kitin yang tebal dan keras, seperti pada hewan kucing atau anjing. Berdasarkan praktikum yang pernah dilakukan, penipisan eksoskeleton masih ada yang tampak tebal dan tampak tipis, ada yang terlihat kurang jernih dan ada yang tampak jernih karena sediaan masih mengandung alkohol. Untuk mendapat hasil pengamatan yang baik, preparat awetan yang dibuat harus memiliki kualitas yang baik seperti ketipisan sampel, kejernihan dan keutuhan sampel yang akan diteliti. Oleh sebab itu, dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai variasi konsentrasi KOH dan juga waktu *clearing*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan caplak pada anjing, yang direndam dengan variasi konsentrasi KOH 5% dan 10% dan variasi waktu *clearing* 5, 15, 25 dan 60 menit. Percobaan dilakukan dengan melakukan pengulangan sebanyak 6 kali pada kombinasi variabel variasi konsentrasi KOH dan variasi waktu *clearing*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah caplak anjing. Gambaran kondisi caplak yang akan digunakan untuk uji coba dalam kondisi baik dengan jumlah 55 ekor dan yang digunakan untuk bahan uji berjumlah 48.

Tabel 1:

Hasil rata-rata skoring kualitas sediaan caplak berdasarkan konsentrasi KOH dan lama waktu *clearing*

Variasi waktu <i>clearing</i>	Konsentrasi KOH	
	5%	10%
5'	5,5	7,8
15'	4,6	7,8
25'	5,1	7,6
60'	3,8	7,6

Berdasarkan tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi pada preparat yang diberi perlakuan variasi konsentrasi KOH dan variasi waktu *clearing*, kualitas buruk didapat pada semua variabel waktu *clearing* pada konsentrasi KOH 5%. Hasil baik dari kombinasi waktu *clearing* dan KOH 10%. Kualitas sediaan awetan permanen caplak anjing diketahui dengan menilai kejernihan, keutuhan serta warna sediaan. Sediaan dikatakan jernih apabila diamati dibawah mikroskop terlihat terang dan jelas, sedangkan sediaan dengan warna yang baik akan terlihat lebih terang dan tidak keruh/berwarna hitam.

Gambar 1:

Hasil pengamatan hasil warna dan kejernihan dengan kualitas buruk pada kombinasi variabel KOH 5% dengan waktu *clearing* 5 menit.



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 2:

Hasil pengamatan hasil warna dan kejernihan dengan kualitas baik pada kombinasi variabel KOH 10% dengan waktu clearing 15 menit



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Gambar 3:

Hasil pengamatan warna dan kejernihan dengan kualitas sedang pada kombinasi variabel konsentrasi KOH 10% dengan waktu clearing.



Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pembahasan

Data dari hasil yang didapat bervariasi pada variasi konsentrasi KOH dan variasi waktu clearing. Hasil kualitas buruk didapat pada kombinasi variabel KOH 5% dengan seluruh variasi waktu clearing. Hasil dengan kualitas baik didapat pada kombinasi variabel konsentrasi KOH 10% pada waktu clearing 15 menit, 25 menit, dan 60 menit. Hasil tidak terpaut jauh antara waktu clearing 15 menit, 25 menit dan 60 menit pada konsentrasi KOH 10%, maka waktu 15 menit sudah cukup untuk menjernihkan awetan caplak, tidak perlu waktu clearing yang lama.

Dalam pembuatan preparat awetan tahap untuk melepaskan eksoskeleton dari caplak atau ektoparasit lain digunakan konsentrasi KOH 10%, karena didapat hasil yang sempurna dalam penipisan kitin. Sesuai dengan yang telah dianjurkan dalam tahap pembuatan preparat awetan.

Penggunaan konsentrasi KOH 5% dalam tahap penipisan eksoskeleton kurang bagus karena kitin yang menyusun eksoskeleton tidak tipis sempurna, hal ini dikarenakan kitin yang menjadi komponen utama penyusun eksoskeleton serangga ini berikatan dengan protein. Untuk proses deproteinasi untuk memecah ikatan protein pada kitin diperlukan larutan basa kuat. Kitin tidak larut didalam air, tingkat kekerasan dan fleksibilitas kitin berbeda-beda pada setiap jenis ektoparasit. (Pratiwi, 2015). Hal ini juga dapat terjadi karena kesalahan dalam



pemilihan caplak, yang diambil tidak memperhatikan umur dan ukuran. Umur caplak yang berbeda akan memiliki ketebalan kitin yang berbeda. Pada saat pertumbuhan caplak eksoskeleton tubuh menjadi lebih baru dan lebih tebal lagi (Hadi, 2009).

Clearing merupakan proses penjernihan jaringan menggunakan larutan xylol yang dapat mendesak keluar larutan alkohol dari tubuh caplak dan menggantikan suasana tubuh caplak dengan larutan xylol. Clearing yang belum sempurna membuat tubuh caplak masih mengandung air, sehingga tidak dapat memperlihatkan struktur tubuh dari morfologi caplak secara jelas (Sumanto, 2014).

Penelitian ini didapat hasil sediaan dengan kualitas buruk pada kombinasi variabel waktu clearing 5 menit seluruh variasi konsentrasi KOH dan pada variabel waktu clearing 15 menit pada konsentrasi KOH 5%. Hasil dengan kualitas baik ditunjukkan pada variabel waktu clearing 15 menit pada konsentrasi KOH 10%, 15%, dan 20% serta pada waktu clearing 25 dan 60 menit pada seluruh variasi KOH. Hasil kualitas yang baik disertai dengan peningkatan dan penurunan nilai skoring. (Iswara & Nuroini, 2017). Sediaan awetan dengan kombinasi konsentrasi KOH 10% dengan waktu clearing 5 menit sudah terlihat cukup jernih, hal ini mungkin terjadi karena perbedaan struktur tubuh maupun tebal dan tipisnya eksoskeleton dari caplak yang berbeda.. Dan pada kombinasi konsentrasi KOH 5% dengan waktu clearing 25 menit dan 60 menit didapat hasil yang buruk karena sediaan masih terlihat kotor. Hal ini juga bisa terjadi kesalahan dalam pengerjaan oleh peneliti, karena kurang dalam pengepresan sehingga tubuh caplak masih mengandung air. Dalam buku ajar Parasitologi Klinik oleh Soedarto, dijelaskan bahwa tahapan untuk membuat sediaan permanen dilakukan proses penipisan dengan larutan KOH 10% selama 1-10 jam (tergantung tebalnya pigmen kulit serangga) dan proses clearing dengan larutan xylol dengan waktu 10 menit.

Sediaan awetan permanen yang dibuat dengan kombinasi variabel konsentrasi KOH 10% pada waktu clearing 25 menit dan 60 menit menunjukkan terjadinya penurunan skoring, sebab terlihat dari beberapa bagian tubuh caplak ada yang robek. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan kualitas preparat. Perendaman menggunakan xylol jika terlalu lama dapat merapuhkan jaringan, menyebabkan jaringan menjadi kering, rapuh, dan mudah sobek sehingga hasil akhir dari pembuatan sediaan awetan tidak bertahan lama (Prawiranegara, 2015).

KESIMPULAN

Untuk membuat sediaan permanen awetan caplak disarankan menggunakan perendaman dengan konsentrasi KOH 10% sesuai anjuran yang ada di buku ajar, dan waktu clearing dapat dengan waktu 15 menit atau 25 menit sudah cukup untuk proses penjernihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi, M 2009. Biologi Insekta Entomologi. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Iswara, A., & Nuroini, F. (2017). Variasi Konsentrasi Koh Dan Waktu Clearing Terhadap Kualitas Preparat Awetan Pediculus humanus capitis. *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat "Implementasi Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat Untuk Peningkatan Kekayaan Intelektual,"* (September), 60–63.
- Levine N.D. 1994. Buku Pelajaran Parasitologi Veteriner. Terjemahan G. Ashadi Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Pratiwi, R S.dkk. 2015. Enzim Kitinase dan Aplikasi di Bidang Industri, FTP Universitas Brawijaya Malang.
- Prawiranegara FA. 2015. Mikroteknik Clearing (Penjernihan) preparat. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatra Utara.
- Soedarto. 2003. Zoonosis Kedokteran. Surabaya (ID) : Airlangga University Press.



- Soedarto. 2008. Parasitologi Klinik. Surabaya : Airlangga University Press.
- Soedarto. 2011. Buku Ajar Parasitologi Kedokteran. Sagung Seto. Jakarta.
- Sumanto D. 2014. Belajar Sitohistoteknologi Untuk Pemula. LAKIS. Semarang
- Wolley TA, 1988. Acarology : Mites and Human. Welfare . New York: John Wolley & sons. Inc.



Deteksi Daging Babi pada Tiga Merk Kernet Sapi Berdasarkan Gen *Cytochrome b* dengan Metode PCR

Detection Meat Pork on Three Cornet Beef Brands Based of Cytochrome B Gen using PCR Method

Hendrik Wijaya¹, Sri Darmawati², Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

^{2,3}Laboratorium Biologo Molekuler, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

¹hendrikilm9@gmail.com

Abstrak

Identifikasi kandungan cemaran daging babi pada kernet sapi dilakukan dengan metode PCR berdasarkan primer spesifik babi P14. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi campuran daging babi pada tiga macam merk kernet sapi berdasarkan primer spesifik P14 yang menunjukkan lokus PRE-1 pada genom babi. Primer spesifik DNA digunakan untuk isolasi DNA sampel kernet yang akan diamplifikasi secara *in vitro* dengan menggunakan mesin PCR, hasil amplifikasi diidentifikasi dengan menggunakan elektroforesis gel, sehingga akan terlihat pita DNA sesuai dengan ukuran panjang DNA yang diamplifikasi. Pita DNA spesifik P14 dari daging babi dibandingkan dengan pita DNA spesifik daging sapi berdasarkan ukuran produk PCR yang terbentuk. Sampel penelitian adalah kernet sapi di Wilayah Kedungmundu menggunakan metode PCR dengan primer spesifik P14. Berdasarkan hasil isolasi DNA pada 3 merk kernet sapi yang dijual di Supermarket disekitar wilayah Kedungmundu didapatkan sampel kernet negatif mengandung daging babi atau tidak terdapat cemaran daging babi, pada kernet sapi dan sampel kernet positif mengandung daging sapi ditandai dengan hasil produk PCR sampel sebesar 274 bp.

Kata kunci : deteksi daging babi, kernet sapi, PCR

Abstract

Identification contamination meat pork on corned beef with PCR method based specifics primer pork 14. This research for identified mix meat pork on three kind brand corned beef based specifics primer p14 with PRE-1 locus on pork. DNA specifics primer use for DNA isolation sample corned that will amplification in vitro with by PCR engine, results amplification identified with use electrophoresis gel, so visible DNA band according with size length of amplified DNA . P14 specific DNA band for meat pork compared with a specific DNA band corned beef based on size PCR product formed. Sample this research use corned beef from kedungmundu region with specific primer by PCR method. That result DNA isolation 3 brands corned beef are sold the surrounding supermarket region kedungmundu obtained sample corned beef negative contain meat pork or no there is contamination meat pork, corned beef and sample corned beef positive contain meat beef with result product PCR sample 274 bp.

Keywords: detection meat pork, beef corned, PCR

PENDAHULUAN

Produk pangan dalam kehidupan manusia merupakan hal penting dalam memenuhi kebutuhan gizi dan nutrien yang diperlukan oleh tubuh. Sebagian besar produk makanan yang diperjualbelikan telah diolah dan diawetkan untuk memperpanjang masa simpan. Produk olahan yang dikonsumsi dan dipasarkan secara luas memiliki syarat tidak menyebabkan gangguan kesehatan. Agama Islam adalah agama yang juga mengatur umatnya dalam perkara makanan, yaitu antara makanan yang boleh dimakan (halal) dan makanan yang dilarang untuk dimakan (haram). Seluruh produk pangan yang mengandung unsur babi di dalamnya diharamkan dalam Islam untuk dimakan (Muslim, 2013).



Daging olahan adalah daging yang diawetkan dengan cara diasap, diasinkan bahkan ditambahkan dengan bahan kimia. Beberapa contoh daging atau ikan olahan yaitu : ikan asap, ikan asin, dendeng, abon, sosis, kornet dan lain-lain. *Cornet beef* adalah makanan yang dibuat dari daging sapi tanpa tulang (*deboned*) atau hasil potongan daging yang telah dicincang dengan ditambahkan bahan pengawet untuk mempertahankan warna daging agar tampak segar, yang sudah mengalami proses penggaraman (*curing*) sebelum dikalengkan (Griffin and Lewis, 2009), Cit (Ramadhan dkk., 2013).

Daging babi merupakan sumber protein hewani yang harganya murah dan mudah diperoleh di pasaran. Daging babi sering digunakan sebagai campuran bakso, siomay, dan bakmi goreng. Pencampuran ini tidak disertai informasi yang jelas kepada masyarakat, sehingga masyarakat tidak mengetahui produk olahan tersebut mengandung babi. Masyarakat Muslim diharamkan mengkonsumsi daging babi, beberapa golongan masyarakat juga mempunyai hipersensitivitas atau intoleran terhadap daging babi (Ong *et al.*, 2007).

Penelitian yang dilakukan (Fibriana dkk., 2012) menemukan satu dari tiga belas sampel bakso dari pedagang besar, menengah dan kecil yang diambil secara acak dipusat kota Salatiga positif mengandung daging babi. Upaya untuk melakukan identifikasi telah dilakukan dengan berbagai macam metode, metode yang dianggap paling valid saat ini adalah PCR dengan berbagai variasinya (Erwanto dkk., 2012).

Penelitian yang menggunakan metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR) dengan primer spesifik banyak digunakan karena dapat mengetahui ada tidaknya kontaminasi babi dalam campuran daging. Analisis PCR menggunakan primer spesifik DNA dengan memanfaatkan urutan DNA mitokondria merupakan metode yang umum digunakan untuk mengidentifikasi spesies tertentu. Penggunaan DNA mitokondria dalam analisis PCR dapat meningkatkan sensitivitas, karena setiap sel memiliki sekitar seribu mitokondria dan setiap mitokondria memiliki sepuluh salinan DNA, sehingga terdapat sepuluh ribu salinan DNA mitokondria dalam sel (Alaraidh *et al.*, 2008 & Kesmen *et al.*, 2009). Penelitian Erwanto (2012) menggunakan enzim *BseDI* pada amplicon mitokondrial gen *cytochrome b* yang dapat digunakan untuk mendeteksi kontaminasi daging babi pada daging lain hingga level kontaminasi 1%.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi ada tidaknya kandungan daging babi dalam produk kornet yang dijual di sekitar wilayah Tembalang menggunakan teknik PCR dengan primer spesifik DNA Gen Babi P14 yang didasarkan pada informasi DNA sel. Identifikasi olahan daging yang menggunakan gen *Cytochrome b* dengan target gen sekitar 481 bp dan telah diaplikasikan untuk identifikasi jenis daging pada produk olahan pangan (Erwanto dkk., 2012). Primer spesifik DNA digunakan untuk isolasi DNA sampel kornet yang akan diamplifikasi secara *in vitro* dengan menggunakan mesin PCR, hasil amplifikasi diidentifikasi dengan menggunakan elektroforesis gel, sehingga akan terlihat pita DNA sesuai dengan ukuran panjang DNA yang diamplifikasi. Pita DNA spesifik P14 dari daging babi dibandingkan dengan pita DNA spesifik daging sapi berdasarkan ukuran basepair yang terbentuk.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler Universitas Muhammadiyah Semarang dengan metode PCR. Sekuens primer yang digunakan dalam penelitian ini adalah primer P14 yang spesifik pada gen *Cytochrome b* babi *Forward* 5` CCC CGT CTC CTT CCT CCG GTG GTT GAT G 3` dan *Revers* 5` CTG CGA CAC ATG ATG CCT TTA TGT CCC AGC 3` dengan produk PCR 274 bp. Primer Sapi yang spesifik pada gen *Cytochrome b* sapi *Forward* 5` GAC CTC CCA GCT CCA TCA AAC ATC TCA TCT TGA TGA AA 3` dan *Reverse* 5` CTA GAA AAG TGT AAG ACC CGT AAT ATA AG 3` dengan produk PCR 481 bp. Tahap awal identifikasi DNA dimulai dari isolasi DNA dengan cara manual



(tanpa kit), uji kualitas DNA (elektroforesis gel agarose 1%), amplifikasi gen, dan elektroforesis gel agarose 2%.

Isolasi DNA

Proses awal isolasi DNA, dimulai pada penghancuran jaringan dengan cara digerus kemudian ditambahkan 2 ml lysis buffer lalu dimasukkan dalam konikal 15 ml, ditambahkan 20 µl proteinase K, vortex lalu diinkubasi pada suhu 55°C selama 1 jam (digojok tiap 10 menit), ditambahkan phenol CIAA 2 ml kemudian digojok 15 menit, disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 20 menit pada suhu ruang, Hasil yang didapatkan adalah 3 lapisan pada konikal berisi sampel daging sapi segar dan daging babi segar, sedangkan pada ketiga sampel kornet terdapat empat lapis. Kedua konikal yang berisi daging segar, dipindahkan lapisan atas kedalam konikal 15 ml, sedangkan ketiga konikal yang berisi sampel kornet, dipindahkan lapisan kedua, ditambahkan etanol absolut dingin 1:1 atau 1:2, dipindahkan benang-benang DNA kedalam 500 µl ethanol 70%, disentrifus dengan kecepatan 12000 rpm selama 10 menit pada suhu 4°C, dikeringanginkan kemudian ditambahkan TE 100 µl, selanjutnya periksa kemurnian DNA dengan menggunakan elektroforesis agarose 1%.

Uji Kemurnian DNA

Hasil isolasi kemudian dicek keberadaan DNanya dengan elektroforesis gel agarose 1%. Tahap ini dimulai dengan penambahan *loading dye* pada sampel, larutan DNA yang bermuatan negatif dimasukkan kedalam sumur-sumur yang terdapat dalam gel agarose dan diletakkan dikutub negatif, kemudian dialiri arus listrik sebesar 100 volt selama 60 dengan menggunakan larutan *buffer* yang bermuatan negatif maka DNA akan bergerak ke kutub positif. Lihat pita DNA hasil elektroforesis menggunakan UV transiluminator.

Amplifikasi PCR

Reaksi PCR dibuat dalam total volume 25 µl yang mengandung *nuclease free water* 7,5 µl, master mix 2x 12,5 µl, primer *F* dan *R* masing-masing 2 µl dan 1 µl DNA hasil ekstraksi. Amplifikasi dengan menggunakan primer spesifik P14 dilakukan dengan program sebagai berikut: predenaturasi 94°C selama 5 menit, denaturasi 94°C selama 30 detik, *annealing* 61°C selama 30 detik, *extension* 72°C selama 1 menit, dengan siklus PCR diulang sebanyak 35. *Post extension* 72°C selama 7 menit, kemudian suhu diturunkan sampai mencapai 4°C selama 10 menit. Sedangkan amplifikasi dengan menggunakan primer spesifik sapi digunakan program sebagai berikut : predenaturasi 95°C selama 4 menit, denaturasi 95°C selama 30 detik, *annealing* 49°C selama 30 detik, *extension* 72°C selama 2 menit, dengan siklus PCR diulang sebanyak 35. *Post extension* 72°C selama 10 menit, kemudian suhu diturunkan sampai mencapai 4°C selama 10 menit. Hasil PCR disimpan pada suhu -20°C sampai digunakan untuk analisis selanjutnya. Untuk amplifikasi dengan primer spesifik yang didesain, dilakukan dengan volume yang sama namun dengan program optimasi yang divariasi khususnya saat *annealing* yang merupakan faktor paling kritis. Reaksi optimasi dilakukan dengan melakukan berbagai variasi suhu khususnya saat *annealing*.

Elektroforesis Hasil Amplifikasi

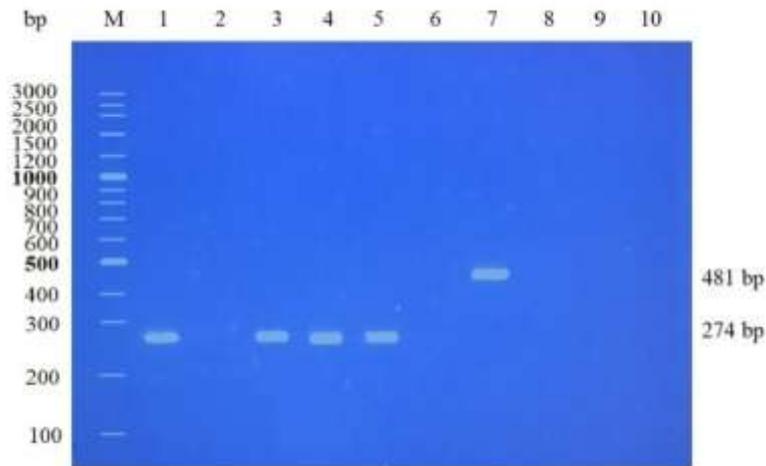
Visualisasi hasil PCR di elektroforesis pada 100 V gel agarose 2% selama 60 menit dalam 1x buffer TAE. Marker 100 bp (*Vivantis*) digunakan sebagai DNA *ladder*. Hasil amplifikasi kemudian dianalisa secara visual dengan UV transiluminator. Sampel dinyatakan positif tercemar babi apabila hasil visualisasi sampel kornet sapi tersebut terbentuk pita DNA tunggal dengan ukuran 481 bp yang sesuai dengan kontrol positif. Sampel kornet sapi dinyatakan negatif tercemar babi apabila hasil visualisasi sampel tersebut tidak terbentuk pita DNA tunggal sesuai dengan kontrol positif.

HASIL

Jenis penelitian yang digunakan merupakan analisis deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan Agustus sampai September 2018. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah tiga merk kornet sapi.

Gambar 1:

Amplifikasi gen *Cytochrome b* (M) Marker, (1) Daging sapi segar, (2) Daging babi segar, (3) Kornet sapi 1, (4) Kornet sapi 2, (5) Kornet sapi 3 “Nomor 1-5 memakai primer sapi”, (6) Daging sapi segar, (7) Daging babi segar, (8) Kornet sapi 1, (9) Kornet sapi 2 dan (10) Kornet sapi 3 “Nomor 6-10 memakai primer P14”.



Tabel 1:

Fragmen DNA daging sapi, daging babi dan kornet sapi hasil PCR yang diambil dengan elektroforesis agarose.

No	Kode sampel	Primer	Teramplifikasi	Ukuran pita	Mengandung daging babi
1	Daging sapi segar	Sapi	√	274 bp	Tidak
2	Daging babi segar	Sapi	-	-	Tidak
3	Kornet sapi 1	Sapi	√	274 bp	Tidak
4	Kornet sapi 2	Sapi	√	274 bp	Tidak
5	Kornet sapi 3	Sapi	√	274 bp	Tidak
6	Daging sapi segar	P14	-	-	Tidak
7	Daging babi segar	P14	√	481 bp	Ya
8	Kornet sapi 1	P14	-	-	Tidak
9	Kornet sapi 2	P14	-	-	Tidak
10	Kornet sapi 3	P14	-	-	Tidak

Hasil PCR DNA genom daging sapi, daging babi dan sampel kornet sapi menggunakan primer P14 ditunjukkan pada gambar 1 Hasil elektroforesis produk PCR menunjukkan adanya pita spesifik yang berukuran 481 bp pada daging babi dan pita spesifik yang berukuran 274 bp pada daging sapi dan sampel kornet sapi. Ketebalan pita DNA hasil amplifikasi dipengaruhi oleh jumlah DNA yang terisolasi. Semakin banyak DNA yang terisolasi maka semakin tebal pita DNA. sebaliknya semakin sedikit DNA yang terisolasi maka semakin tipis pita DNA yang tervisualisasi pada gel agarose. Primer P14 merupakan salah satu dari 13 primer yang menunjukkan lokus PRE-1 pada genom babi, dan menjadi salah satu standar analisis makanan yang mengandung daging babi. Hasil PCR menunjukkan



bahwa lokus PRE-1 yang diwakili oleh primer P14 hanya terdapat dalam DNA genom babi dan tidak terdapat dalam genom sapi (Fibriana dkk., 2012). Pada tabel 1, disajikan data hasil pengamatan panjang fragmen DNA hasil PCR, DNA yang teramplifikasi dengan primer spesifik sapi adalah daging sapi (1), kornet sapi 1 (3), kornet sapi 2 (4) dan kornet sapi 3 (5) dengan produk PCR 274 bp. Sedangkan DNA yang teramplifikasi dengan primer spesifik P14 adalah daging babi (7) dengan produk PCR 481 bp. Dari proses amplifikasi DNA diperoleh produk PCR yang diinginkan yaitu pita spesifik 274 bp dan 481 bp. Daging sapi dan daging babi sebagai kontrol positif yang dijadikan dasar untuk menyimpulkan bahwa kornet mengandung daging sapi dan tidak mengandung daging babi.

PEMBAHASAN

Penambahkan proteinase K dan phenol CIAA untuk menghilangkan kandungan protein. Hasil proses didapatkan tiga lapisan pada konikal berisi sampel daging sapi segar dan daging babi segar, sedangkan pada ketiga sampel kornet terdapat empat lapis. Lapisan paling bawah adalah polisakarida, lapisan tengah berupa molekul protein yang berbentuk cincin putih, sedangkan lapisan paling atas adalah fase akuos berisi materi genetik DNA dan RNA (Yanuhar, 2010). Namun pada sampel kornet, terdapat satu lapisan lagi. Kedua konikal yang berisi daging segar, dipindahkan lapisan atas ke dalam konikal 15 ml, sedangkan ketiga konikal yang berisi sampel kornet, dipindahkan lapisan kedua. Lapisan kedua dipilih karena pada proses isolasi sebelumnya, pada lapisan pertama tidak mengandung DNA.

Genom yang *smear* pada hasil elektroforesis gel agarose 1% disebabkan karena adanya kontaminasi RNA, protein dan tidak utuhnya genom yang terisolasi. Genom yang mengalami fragmentasi menjadi banyak fragmen yang berbeda ukuran dan tertahan pada gel sesuai dengan ukurannya dan menghasilkan gambar yang *smear* (Mulyana. Y., 2010). Genom yang mengalami fragmentasi dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah lamanya waktu homogenisasi dengan *lysis buffer* (Aljanabi *et al.*, 1999), penggerusan dengan menggunakan mortar yang cukup kuat (Santiana, 2010) dan aktivitas DNase yang dapat memotong ikatan pospodiester DNA (Weir, 1993).

Pemilihan suhu pada proses PCR sangat penting karena suhu merupakan faktor paling kritis dalam menentukan keberhasilan suatu PCR khususnya suhu *annealing*. Suhu *annealing* untuk primer P14 yang digunakan dalam penelitian ini adalah 61°C. Suhu ini digunakan karena pada proses amplifikasi sebelumnya, kontrol positif tidak teramplifikasi sehingga dilakukan perubahan suhu. Suhu *annealing* juga tergantung pada komposisi basa, panjang dan konsentrasi primer.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil isolasi DNA pada 3 merk kornet sapi yang dijual di Supermarket di sekitar wilayah Kedungmundu didapatkan sampel kornet negatif mengandung daging babi atau tidak terdapat cemaran daging babi pada kornet sapi dan sampel kornet positif mengandung daging sapi ditandai dengan hasil produk PCR sampel sebesar 274 bp.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaraidh, I.A., 2008. Improved DNA Extraction Method for Porchine Contaminants Detection in imported Meat to The Saudi Market, *Saudi Journal of Biological Sciences* 15 (2): 225-229.
- Aljanabi, S.M., L. Forget & A. Dokun, 1999. *An Improved and Rapid Protocol for Isolation of Polysaccharide-Free Sugarcane DNA*. Plant molecular Biology Reporter (17): 1-8
- Erwanto, Y., Abidin, M.Z., Rohman, A. & Ariyani, D., 2012. Identifikasi Daging Babi Menggunakan Metode PCR-RFLP Gen *Cytochrome b* dan PCR Primer Spesifik Gen *Amelogenin*.



- Fibriana, F., Widiyanti, T., Retnoningsih, A. & Susanti., 2012. Deteksi Daging Babi pada Produk Bakso di Pusat Kota Salatiga Menggunakan Teknik Polymerase Chain Reaction. *Jurnal Biosantifika* 4(2): 106-112.
- Griffin H.V. & W. L. Lewis., 2009. The Chemistry Of Curing Meat. *Journal Of Animal Science*. Page : 439-448
- Kesmen, Z., Sahin, F. & Yetim, H., (2007). PCR Assay for Identification of Animal Species in Cooked Sausages. *Meat Science* 77: 649-653.
- Mulyana, Y., 2010. Analisis Cemaran Daging Babi pada Kernet Sapi di Wilayah Ciputat dengan Menggunakan Metode *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Skripsi. Fakultas Kedokteran & Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Muslim, Eko, Y.P., 2013. Isolasi dan Identifikasi Daging Babi Pada Produk Bakso di Surabaya dan Yogyakarta dengan Teknik Polymerase Chain Reaction-Restriction Frafment Length Polymorphism (PCR-RFLP). Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Jogjakarta.
- Ong, S.B., Zuraini, M.I., Jurin, W.G., Cheah, Y.K., Tunung, R., Chai, L.C., Haryani, Y., Ghazali, F.M dan Son, R. (2007). Meat molecular detection: sensitivity of polymerase chain reaction-restriction fragmen length polymorphism in species differentiation of meat from animal origin. *ASEAN Food Journal* 14(1): 51-59.
- Ramadhan, A.F., Radiati, L.E. dan Thohari, I. 2013. Tingkat Penggunaan Ekstrak Angkak (*Monascus purpureus*) Sebagai *Curing* alternative dengan Metode *Curing* Basah Terhadap Kualitas Kernet Daging Sapi.
- Weir, A.F., 1993. *Nucleases*, dalam : Michael M Burrell, *Enzymes of Molecular Biology*. New Jarsey: Humana press inc.
- Yanuhar, U. (2010). *Apresiasi Penyakit Virus*. Semarang:BKI Press.



Perbedaan Alkali Fosfatase Serum dan Plasma Heparin

Dhita Ariefta Prabaningtyas¹. Herlisa Anggraini². Zulfikar Husni Faruq³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan,

^{2,3}Laboratorium Patologi Klinik, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

¹dhitariefta@gmail.com, ²herlisa@unimus.ac.id

Abstrak

Pemeriksaan alkali fosfatase sering menggunakan spesimen serum, namun plasma heparin memiliki waktu penyediaan (*turn around time*) lebih cepat dibandingkan serum, sehingga dapat meningkatkan efisiensi waktu pemeriksaan. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin. Jenis penelitian adalah analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Sampel diambil secara *random* sebanyak 21 mahasiswa dari total populasi 41 mahasiswa kelas F DIV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Hasil pemeriksaan menunjukkan rata-rata kadar alkali fosfatase serum sebesar 143,62 U/L, sedangkan rata-rata kadar alkali fosfatase plasma heparin sebesar 137,48 U/L. Hal ini menunjukkan kadar alkali fosfatase serum lebih tinggi dibandingkan plasma heparin, namun keduanya masih berada dalam batas nilai normal. Uji statistik *Independent-Samples T Test* menunjukkan nilai kemaknaan 0,442 dengan taraf kemaknaan 0,05 yaitu $0,442 \geq 0,05$. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pemeriksaan alkali fosfatase dapat menggunakan spesimen serum dan plasma heparin.

Kata kunci: Serum, plasma heparin, alkali fosfatase

PENDAHULUAN

Hati merupakan organ intestinal terbesar sebagai pusat metabolisme tubuh dengan fungsi yang sangat kompleks (Corwin, 2000). Pemeriksaan uji fungsi hati sering diminta klinisi untuk penapisan dan deteksi adanya kelainan atau penyakit hati, menegakkan diagnosis, menilai hasil pengobatan, serta menilai prognosis penyakit hati (Rosida, 2016). Salah satu pemeriksaan uji fungsi hati yaitu alkali fosfatase (Sakinah, 2013).

Alkali fosfatase merupakan metaloenzim yang mengandung Zn sebagai bagian integral molekul, serta memerlukan Co^{2+} , Mg^{2+} atau Mn^{2+} sebagai aktivatornya (Sadikin, 2002). Alkali fosfatase ditemukan sebagian besar di hati, tepatnya di dalam mikrovili dari kanalikuli empedu dan pada permukaan sinusoidal dari hepatosit (Thapa, 2007). Alkali fosfatase disekresi melalui saluran empedu serta kadarnya meningkat dalam darah, apabila terjadi sumbatan saluran empedu, penyakit tulang dan hati (Kosasih, 2008 ; Price, 2005). Pemeriksaan alkali fosfatase merupakan pemeriksaan aktivitas enzim yang harus dilakukan dengan teliti, sehingga aktivitas yang terukur berbanding lurus dengan jumlah enzim yang ada di dalam sampel (Gaw, 2011).

Pemeriksaan alkali fosfatase dapat menggunakan spesimen berupa serum dan plasma heparin. Pemeriksaan alkali fosfatase sering menggunakan spesimen serum, karena dapat mempertahankan kadar enzim alkali fosfatase tetap stabil (WHO, 2002). Pemeriksaan alkali fosfatase tidak diperkenankan menggunakan antikoagulan plasma sitrat, plasma oksalat maupun plasma EDTA, karena dapat mempengaruhi reaksi dengan mengikat kofaktor Zn dan menyebabkan inaktivasi enzim yang ireversibel, sehingga aktivitas enzim alkali fosfatase tidak dapat diukur. Plasma heparin merupakan satu-satunya antikoagulan yang dapat digunakan tanpa mempengaruhi reaksi, sehingga aktivitas enzim alkali fosfatase tetap terukur (Thapa 2007 ; William, 2014).

Pemeriksaan alkali fosfatase sering menggunakan spesimen serum, namun plasma heparin memiliki waktu penyediaan TAT (*turn around time*) lebih cepat dibandingkan serum,



karena plasma tidak memerlukan proses *clotting* (penggumpalan) dulu sebelum sentri-fugasi (Gaw, 2011). Efisiensi waktu bagi laboratorium klinik perlu diperhatikan agar petugas laboratorium dapat menghemat waktu pemeriksaan, sehingga pasien dapat menerima hasil pemeriksaan laboratorium dalam waktu yang singkat. Pemeriksaan alkali fosfatase menggunakan plasma heparin pada penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi waktu dalam pemeriksaan, namun tetap mendapatkan kualitas sampel yang baik untuk pemeriksaan enzim alkali fosfatase. Tujuan penelitian untuk mengetahui perbedaan kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin.

METODE

Desain penelitian menggunakan uji beda dua sampel independen dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Patologi Klinik Universitas Muhammadiyah Semarang pada bulan Juni 2018. Alat yang digunakan sentrifus dan fotometer. Bahan yang digunakan reagen alkali fosfatase, serum dan plasma heparin.

Sampel penelitian berjumlah 21 mahasiswa kelas F DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang yang memenuhi kriteria dan menandatangani lembar persetujuan (*informed consent*). Setiap mahasiswa diambil darah vena sewaktu, kemudian diperiksa kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin.

Analisa data menggunakan software SPSS Statistics 17.0. Data dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk*, karena sampel yang digunakan < 50 . Hasil uji normalitas diperoleh data berdistribusi normal ($p \text{ value} > 0,05$), selanjutnya dilakukan uji *Independent Samples T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:
Deskripsi Kadar Alkali Fosfatase Serum dan Plasma Heparin

	Kadar Alkali Fosfatase (U/L)			Rerata \pm SD
	< N	N	>N	
Serum	0	21	0	143,62 \pm 26,83
Plasma Heparin	0	21	0	137,48 \pm 24,39

Tabel 1 menjelaskan bahwa kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin yang diperiksa memberikan data masih dalam batas nilai normal yaitu < 258 U/L. Rerata kadar alkali fosfatase serum sebesar $143,62 \pm 26,83$ dan rerata kadar alkali fosfatase plasma heparin sebesar $137,48 \pm 24,39$ menunjukkan nilai rerata kadar alkali fosfatase serum lebih tinggi dibanding kadar alkali fosfatase plasma heparin.

Hasil uji statistik *Independent Samples T-Test* menunjukkan nilai signifikansi 0,442 ($p > 0,05$) yang berarti tidak terdapat perbedaan antara kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin.

Hasil penelitian menunjukkan nilai rerata kadar alkali fosfatase serum lebih tinggi dibanding kadar alkali fosfatase plasma heparin, senada dengan Maria (2017) yang menyatakan bahwa proses *clotting* dalam pembuatan serum, sel-sel darah dapat menyebabkan perubahan konsentrasi metabolit, sehingga konsentrasi dalam serum lebih tinggi dibandingkan dengan plasma.

Tidak adanya perbedaan kadar alkali fosfatase serum dan plasma heparin. Hal ini karena serum maupun plasma heparin tidak mempengaruhi kadar alkali fosfatase, senada dengan WHO (2002) yang menyatakan bahwa serum dapat mempertahankan kadar enzim alkali fosfatase tetap stabil. Thapa (2007) menyatakan bahwa plasma heparin dapat

digunakan untuk pemeriksaan alkali fosfatase karena tidak mengikat kofaktor Zn yang dapat menyebabkan inaktivasi enzim yang ireversibel, karena antikoagulan heparin bekerja dengan cara mengikat antitrombin III dan merintangi aktivasi thrombin serta menginaktivasi faktor koagulasi dan plasmin, sehingga mencegah konversi fibrinogen menjadi fibrin.

Selama ini serum telah menjadi spesimen universal dalam pemeriksaan biokimia, meskipun tidak mengabaikan penggunaan plasma. Plasma lebih mudah dan cepat dipisahkan dari sel darah dibanding serum, dan volume plasma yang didapat lebih banyak (Sacher, 2004). Roger (2016), menuliskan bahwa keuntungan plasma dibanding serum adalah mengurangi waktu pemrosesan spesimen agar tidak harus menunggu darah menggumpal sebelum sentrifugasi, mempersingkat waktu sentrifugasi, dan meningkatkan *turn around time* yang sangat penting khususnya pada kondisi darurat. Plasma heparin juga digunakan untuk menghindari *microclots* yang dapat menyumbat *aspiration probes* pada *chemistry analyzer* atau instrumen otomatis lain.

Gambar 6:
Pemeriksaan alkali fosfatase



Sumber: Dokumentasi Pribadi

KESIMPULAN

Kadar alkali fosfatase serum masih dalam rentang batas normal, rerata $143,62 \pm 26,83$ U/L. Kadar alkali fosfatase plasma heparin masih dalam rentang batas normal, rerata $137,48 \pm 24,39$ U/L. Pemeriksaan kadar alkali fosfatase dapat menggunakan serum maupun plasma heparin.

DAFTAR PUSTAKA

- Corwin, E. 2000. *Buku Saku Patofisiologi*. Jakarta: EGC.
- Gaw, A., et al. 2011. *Biologi Klinis: Teks Bergambar*. Jakarta: EGC.
- Kosasih, E.N. dan A.S. Kosasih. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Tangerang: Karisma Publishing Grup.
- Price, S.A. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Jakarta: EGC.
- Rosida, A. 2016. Pemeriksaan Laboratorium Penyakit Hati. *Jurnal Berkala Kedokteran*. 12. 1. pp.123-131.
- Sadikin, M.H. 2002. *Biokimia Enzim*. Jakarta: Widya Medika.
- Sakinah, H. & Adang M.G. 2013. Korelasi Gambaran Ultrasonografi Hepar dengan Kadar Alkali Fosfatase Pasien Klinis Hepatitis. *Mutiara Medika Journal*. 13. 1. pp.1-6.
- Thapa, B.R. & Anuj Walia. 2007. Liver Function Test and Their Interpretation. *Indian Journal of Pediatrics*. 74. pp.663-671.
- WHO. 2002. *Use of Anticoagulants in Diagnostic Laboratory Investigations*. Geneva: World Health Organization.
- William, D.L & Vincent Marks. 2014. *Scientific Foundation of Biochemistry in Clinical Practice*. Butterworth-Heinemann Publishing.



Uji Konfirmasi Widal Positif O Titer 1/320 Dengan *Rapid Test* IgM Anti *Salmonella typhi* pada Penderita Suspek Demam Tifoid

Silvia Khairani¹, Harun Nurrachmat², Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi D IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

²Laboratorium Patologi Klinik, RSUD Tugurejo Semarang

³Laboratorium Biologi Molekuler, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Widal merupakan uji diagnosis demam tifoid yang relatif murah dan mudah, tetapi hasilnya kurang akurat dikarenakan banyaknya hasil negatif dan positif palsu. Pemeriksaan diagnosis lainnya yaitu *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* merupakan uji yang lebih sensitif dan spesifik dibandingkan widal dalam mendiagnosis demam tifoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid. Besar sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 sampel widal positif O titer 1/320 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah, sampel pemeriksaan yang digunakan adalah serum pasien widal positif O titer 1/320. Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel diambil secara *consecutive sampling*. Hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 6 (20%) sampel positif dan 24 (80%) sampel negatif dari 30 sampel. Dapat disimpulkan Tidak ada kesesuaian hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *Rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* Pada Penderita suspek demam tifoid.

Kata kunci: demam tifoid, widal, IgM Salmonella typhi

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri gram negatif *Salmonella typhi* (*S. typhi*) (Satwika & Lestari, 2015). Hingga saat ini demam tifoid menjadi masalah kesehatan yang serius, terutama di negara berkembang. Laporan WHO menyebutkan terdapat 900.000 kasus baru di Indonesia setiap tahunnya dengan angka kematian sebesar 20.000 orang (Surya dkk., 2006).

Demam merupakan keluhan dan gejala klinis yang selalu timbul pada semua penderita demam tifoid tetapi bukan sebagai gejala khas demam tifoid. Pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis demam tifoid diantaranya adalah pemeriksaan apusan darah, pemeriksaan mikrobiologi, tes serologi (tes widal, IgM anti *S. typhi* metode IMBI, dan *rapid test*), dan uji molekul bakteri (Osman & Mulyantari, 2014). *Gold standar* pemeriksaan demam tifoid menggunakan kultur darah, namun pemeriksaan kultur darah memiliki kelemahan diantaranya memerlukan biaya yang mahal, memerlukan waktu yang cukup lama, serta terkadang memberikan hasil negatif jika penderita sudah minum antibiotik (Satwika & Lestari, 2015).

Uji widal merupakan tes serologi untuk uji diagnosis yang relatif murah, cepat dan mudah dikerjakan serta masih banyak digunakan di laboratorium untuk diagnosis demam tifoid, tetapi jika hanya tes widal saja yang dijadikan diagnosis demam tifoid maka hasilnya kurang akurat, dikarenakan banyaknya hasil negatif palsu dan positif palsu (Satwika & Lestari, 2015).

Epitop *S. typhi* juga bereaksi silang dengan strain bakteri lain anggota familia *Enterobacteriaceae* sehingga menyebabkan hasil positif palsu dan hal ini menunjukkan



adanya kesamaan epitop antara *S. typhi* dengan spesies bakteri enterik lainnya (Satwika & Lestari, 2015).

Besar titer antibodi yang bermakna untuk diagnosis demam tifoid di Indonesia belum didapatkan kesepakatan, tetapi beberapa peneliti menyebutkan bahwa uji widal memiliki kriteria interpretatif apabila didapatkan titer O 1/320. Titer O 1/320 jika positif maka sudah menandakan pasien tersebut demam tifoid

Selain uji widal, untuk membantu menegakkan diagnosa demam tifoid, saat ini ada pemeriksaan serologis yang mulai diperkenalkan, yaitu *rapid test* IgM anti *S. typhi*. Kelebihan pemeriksaan *rapid test* IgM anti *S. typhi* merupakan uji imunologik yang lebih baru, yang lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji widal untuk mendeteksi demam tifoid. Pemeriksaan ini hanya memerlukan waktu yang singkat sehingga hasil pemeriksaan segera dapat diketahui.

Hasil pemeriksaan widal yang positif belum tentu sama dengan hasil *rapid test* IgM anti *S. typhi* dikarenakan banyaknya hasil positif palsu pada widal. Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonellathypi* pada penderita suspek demam tifoid.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Kota Semarang pada tanggal 10 April sampai 7 Mei 2018.

Sampel dalam penelitian ini adalah penderita suspek demam tifoid widal positif O titer 1/320 sebanyak 30 sampel yang diambil secara *consecutive sampling* berdasarkan kriteria inklusi. Setiap sampel widal positif O titer 1/320 diuji dengan *Rapid test* IgM anti *salmonella typhi*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian disajikan dalam bentuk tabel 1.

Tabel 1:
Hasil uji *rapid test* IgM anti *S. typhi*.

	<i>IgM anti Salmonella typhi</i>			Total
		(+)	(-)	
Widal positif O titer 1/320	+	6	24	30
	%	20%	80%	100%

Tabel 1, menjelaskan bahwa hasil pemeriksaan *Rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada pasien widal positif O titer 1/320 diperoleh hasil sebanyak 6 sampel (20%) memperlihatkan hasil positif IgM anti *Salmonella typhi*, dan 24 sampel (80%) memperlihatkan hasil negatif IgM anti *Salmonella typhi*. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan hasil, antara hasil pemeriksaan widal positif dengan hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi*.

Pembahasan

Pemeriksaan widal sering digunakan sampai saat ini untuk mendiagnosis demam tifoid, karena hasil dapat diperoleh dalam waktu yang singkat dan mudah dikerjakan, tetapi hasil yang didapatkan tidak spesifik karena hasil juga dapat positif pada infeksi *Salmonella*



non typhi atau pada pasien dengan riwayat pernah terinfeksi bakteri *Salmonella* (Surya dkk., 2006).

Faktor lain yang mempengaruhi uji widal yaitu riwayat vaksinasi, reaksi silang antara epitop *Salmonella typhi* yang digunakan untuk suspensi antigen dengan strain bakteri lain anggota familia *Enterobacteriaceae*, Pasien dengan infeksi lain seperti demam berdarah dan malaria dan pada pasien dengan panas dan demam tinggi (Suryani, 2017).

Rapid Test IgM anti Salmonella typhi merupakan sarana penunjang diagnosis demam tifoid yang relatif baru dipasarkan, dengan prosedur pemeriksaan cukup sederhana, hasilnya relatif cepat dan lebih akurat dibandingkan dengan pemeriksaan widal dan dapat digunakan dalam penegakan diagnosis demam tifoid (Loman, 2010).

Rapid test IgM Anti S. typhi lebih spesifik dibandingkan widal, karena pada *rapid test* telah dilekatkan antigen LPS spesifik *Salmonella typhi*, sehingga apabila pasien tersebut positif IgM anti *S. typhi* maka pasien tersebut benar menderita demam tifoid.

Penelitian ini menggunakan AIM *Rapid test IgM anti S. typhi* dengan sensitifitas 100% dan spesifisitas 100%. Sampel yang didapatkan berdasarkan kriteria inklusi widal positif O titer 1/320 sebanyak 30 sampel. Pada pemeriksaan widal positif O titer 1/320 sebanyak 6 sampel (20%) memperlihatkan hasil positif IgM anti *Salmonella typhi*, dan 24 sampel (80%) memperlihatkan hasil negatif IgM anti *Salmonella typhi*.

Pasien dengan widal positif O titer 1/320 yang di uji dengan *Rapid test IgM anti S. typhi* dengan hasil positif menunjukkan bahwa penderita suspek demam tifoid tersebut positif menderita demam tifoid, dikarenakan sudah terbentuknya IgM anti *S. typhi* pada tubuh pasien tersebut yang menandakan bahwa pasien tersebut sedang infeksi akut (Satwika & Lestari, 2015).

IgM anti *Salmonella typhi* merupakan indikator awal dari penyakit infeksi demam tifoid. Pasien dengan widal positif O titer 1/320 yang di uji dengan *Rapid Test IgM anti Salmonella typhi* dengan hasil negatif menunjukkan bahwa penderita suspek demam tifoid tidak bisa dikatakan menderita demam tifoid, dikarenakan tidak terbentuknya IgM anti *S. typhi* pada tubuh pasien tersebut (Setiyani, 2014).

Penelitian ini juga ditunjang dengan adanya penelitian dari Rao (2018) tentang *A comparative study of rapid Salmonella-IgM test and widal test in the diagnosis of enteric fever in a tertiary hospital* didapatkan sampel dengan widal positif sebanyak 204 sampel, sedangkan IgM yang positif sebanyak 98 sampel.

Pemeriksaan demam tifoid harus memiliki sensitivitas dan spesifitas yang baik, serta metode diagnosis cepat dan tepat perlu dilakukan sedini mungkin pada pasien yang dicurigai mengalami demam tifoid sehingga pasien segera mendapatkan penanganan yang tepat (Loman, 2010).

KESIMPULAN

Hasil uji *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 6 sampel positif IgM anti *S. typhi* dan 24 sampel negative IgM anti *S.typhi* dari 30 sampel. Persentase kesesuaian hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 20 % positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 80% negatif IgM anti *Salmonella typhi*. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada kesesuaian hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/320 dengan *rapid test IgM anti S. typhi* pada penderita suspek demam tifoid.

Metode *rapid test IgM anti Salmonella typhi* mempunyai sensitifitas dan spesifisitas yang lebih baik dibandingkan widal untuk mendiagnosis demam tifoid, sehingga dianjurkan untuk menggunakan *rapid test IgM anti S. typhi* dalam mendiagnosis demam tifoid.



UCAPAN TERIMAKASIH

Melalui kesempatan ini yang pertama peneliti mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kehidupan dan kesehatan bagi peneliti.

Terimakasih kepada kedua orang tua, seluruh keluarga dan sahabat-sahabat peneliti yang selalu memberikan dukungan di setiap langkah. Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah menjadi wadah untuk mengembangkan ilmu, dan kepada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Kota Semarang yang telah menjadi tempat penelitian ini berlangsung. Terimakasih kepada Ibu Bapak Pembimbing serta Penguji dan seluruh staf dosen di Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah banyak membantu peneliti selama proses pendidikan di kampus. Dan terimakasih kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- AIM, (2018). Petunjuk Pemakaian AIM Salmonella IgM Rapid Test.
- Loman, G. A. (2010). *Uji Diagnostik Pemeriksaan Imunoserologi IgM Anti Salmonella Metode IMBI dan Rapid Test Terhadap Baku Emas Kultur Salmonella typhi Pada Penderita Tersangka Demam Tifoid*. Universitas Kristen Maranatha.
- Osman, Z. B., & Mulyantari, N. K. (2014). Prevalensi Antibodi IgM Anti-Salmonella pada Penderita Diduga Demam Tifoid di Rumah Sakit Puri Bunda, Denpasar Bulan April--Oktober 2014.
- Rao, V. (2018). A Comparative Study Of Rapid Salmonella-Igm Test (Typhi-dot M) And Widal Test In The Diagnosis Of Enteric Fever In A Tertiary Hospital. *International Journal Of Current Microbiology And Applied Sciences*.
- Satwika, A., & Lestari, A. (2015). Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan dengan Tes IgM Anti Salmonella Typhi sebagai Baku Emas pada Pasien Suspect Demam Tifoid di Rumah Sakit Surya Husadha pada Bulan Januari sampai dengan Desember 2013. *E-Jurnal Medika Udayana*, 4(8), 1–12.
- Setiyani, E. (2014). Hubungan antara lama demam pasien tifoid dengan kadar IgM anti Salmonella. *Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang*.
- Surya, H., Setiawan, B., Shatri, H., Sudoyo, A. W., & Loho, T. (2006). *Perbandingan Pemeriksaan Uji Tubex Tf dengan Uji Widal dalam Mendiagnosis Demam Tifoid*. Tesis. Jakarta: FKUI.
- Suryani, D. Y. (n.d.). (2017). Titer Widal Pada Populasi Sehat Di Universitas Jember.



Aktivitas Kefir dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Kefir dalam Menghambat Pertumbuhan *Salmonellatyphi*

Activity of Kefir and Lactic Acid Bacteria Isolated from Kefir in Inhibiting Growth of Salmonellatyphi

I Putu Esa Pradana¹, Sri Sinto Dewi², Wildiani Wilson³

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

tuesaoppa@gmail.com, sintomun@yahoo.com, wildianiwilson@unimus.ac.id

Abstrak

Kefir merupakan minuman fermentasi yang dibuat dengan penambahan bibit kefir (*kefir grains*) yang mengandung sejumlah khamir dan Bakteri Asam Laktat (BAL) yang mampu menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal yaitu asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen gram positif maupun gram negatif salah satunya *Salmonella typhi*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Sampel kefir dan isolat BAL dari kefir diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Kabupaten Semarang. Pengujian aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir menggunakan metode difusi dengan media MHA. Hasil penelitian menunjukkan keempat isolat BAL teridentifikasi sebagai anggota genus *Lactobacillus* (K1, K7a and K7b) dan *Pediococcus* (K6). Aktivitas isolat Kefir dan BAL digunakan untuk menghambat bakteri *S. typhi*. Isolat BAL yang teridentifikasi *Pediococcus* (K6) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu sebesar 26,5 mm (suspensi) dan 24,25 mm (supernatan). *Lactobacillus* (K7b) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu sebesar 24,75 mm (suspensi) dan 19,12 mm (supernatan) sedangkan isolat Kefir menunjukkan zona hambat sebesar 24,37 mm (suspensi) dan 20,75 mm (supernatan). Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikan sebesar $p=0,000$ ($p<0,05$) yang artinya ada perbedaan yang bermakna pada isolat Kefir dan isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*.

Kata kunci: antimikroba, bakteri Asam laktat, *Salmonella typhi*

Abstract

Kefir is a fermented milk with the addition of kefir grains which contains a number of yeasts and Lactic Acid Bacteria (LAB) that are able to produce a number of antimicrobial components namely organic acid, ethanol, hydrogen peroxide, and bacteriocin which can inhibit the growth of Gram-positive and Gram-negative bacteria one of them is Salmonella typhi. The purpose of this study is to find out the activities of kefir and Lactic Acid Bacteria (LAB) isolated from kefir in inhibiting growth S. typhi. Kefir and LAB samples isolates were obtained from kefir production house in Semarang district. The activity of kefir and LAB isolates test from kefir using diffusion method with MHA media. The results showed that all four isolates of LAB were identified as members of the Lactobacillus (K1, K7a and K7b) and Pediococcus (K6) genera. The Activity of kefir and LAB isolates against bacteria S. typhi. LAB isolates which were identification as Pediococcus (K6) showed the largest inhibitory zone that is equal to 26,5 mm (suspension) and 24,25 mm (supernatant). Lactobacillus (K7b) showed the largest inhibitory zone that is equal to 24,75mm (suspension) and 19,12 mm (supernatant), whereas the kefir isolates showed the largest inhibitory zone that is equal to 24,37 mm (suspension) and 20,75 mm (supernatant). Based on the results of the Kruskal-Wallis test obtained a significant value of $p=0,000$ ($p<0,05$) which means that there were significant differences in kefir and LAB isolates in inhibiting bacterial growth Salmonella typhi.

Keywords: antimicrobial, lactic acid bacteria, *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Salmonella typhi (*S. typhi*) merupakan bakteri patogen yang menyebabkan infeksi akut pada saluran pencernaan. Bakteri ini dapat ditemukan pada pasien yang menderita demam enterik



atau disebut juga demam tifoid. Demam tifoid merupakan penyakit infeksi serius masalah kesehatan global termasuk di Indonesia dan Negara-negara Asia Tenggara seperti Malaysia dan Thailand. Infeksi ini memiliki angka kejadian di dunia antara 358-810 per 100.000 penduduk setiap tahun dan angka kematian yang cukup tinggi yaitu 1-5% dari penderita (Punjabi, 2004). Komplikasi serius dapat terjadi hingga 10%, khususnya pada individu yang menderita tifoid lebih dari 2 minggu dan tidak mendapat pengobatan yang adekuat (*Centers for Disease Control and Prevention*, 2008).

Kasus-kasus karier (*carrier*) atau relaps dari penyakit demam tifoid dan resistensi terhadap obat-obat yang dipakai mengalami peningkatan, sehingga menyulitkan upaya pengobatan dan pencegahan. Oleh karena itu, diperlukan obat alternatif alamiah yang memiliki kemampuan yang sama dengan obat sintetik, sehingga mampu mengobati demam tifoid dan mencegah resistensi antibiotik terhadap bakteri *S. typhi* (Depkes, 2006). Salah satu pengobatan alternatif yang dapat digunakan adalah susu fermentasi. Susu fermentasi dikenal sebagai yoghurt, yakult dan kefir. Kefir merupakan minuman fermentasi yang dibuat dengan penambahan bibit kefir (*kefir grains*) yang mengandung sejumlah khamir dan Bakteri Asam Laktat (Hidayat *et al.*, 2006).

Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan bakteri probiotik yang terdapat pada makanan atau minuman fermentasi seperti yogurt, yakult, dan kefir yang bermanfaat bagi saluran pencernaan. Bakteri tersebut mampu menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal yaitu asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida, dan bakteriosin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen (Syukur & Purwanti, 2013). BAL juga digunakan sebagai biopreservatif alami karena zat metabolit sekunder yang dihasilkan cenderung tidak berbahanya dan memiliki efek inhibitor pada bakteri lain (Puspita, 2011).

Hasil penelitian dari Suhartanti & Muhammad (2014), menyatakan bahwa kefir susu sapi dan kefir susu kambing memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Kefir dapat dimanfaatkan sebagai pengendalian mikroorganisme bersifat patogen karena di dalam kefir terdapat BAL yang mampu menghasilkan metabolit sekunder sebagai antibakteri terhadap bakteri patogen. Pemanfaatan kefir dilakukan sebagai pencegahan untuk mengurangi tingginya angka kesakitan demam tifoid yang disebabkan oleh bakteri *S. typhi*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat pertumbuhan *S. typhi*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan desain penelitian ini adalah *true experimental* yaitu kelompok desain *Post Test Only Control Group* dimana kefir dan isolat BAL dari kefir diberikan perlakuan kemudian dilakukan pengukuran. Perlakuan yang digunakan adalah K0 (kefir), K1 (isolat BAL 1) dan K2 (isolat BAL 2).

Obyek dari penelitian ini adalah *Salmonellatyphi* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang. Kefir dan BAL dari kefir yang diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Ungaran Kabupaten Semarang.

Prosedur

Prosedur penelitian aktivitas kefir dan isolat bakteri asam laktat dari kefir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* sebagai berikut:

1. Isolasi BAL dari starter kefir

Isolasi BAL dari kefir dilakukan dengan sampel kefir dilakukan dengan pengenceran bertingkat menggunakan MRS *broth* sampai 10^{-8} . Sebanyak 0,1 ml dari pengenceran 10^{-6} sampai 10^{-8} diambil dan disebar pada media MRS agar yang berisi CaCO_3 1%. CaCO_3 berfungsi untuk menetralkan asam yang terbentuk oleh BAL sehingga menghasilkan



Ca-laktat yang larut dalam media menyebabkan terbentuknya zona jernih. Kultur diinkubasi 37°C selama 24-48 jam (Nuryadyetal.,2013).

2. Identifikasi Kelompok BAL

Identifikasi BAL dilakukan berdasarkan uji katalase, uji motilitas, uji produksi gas, pewarnaan gram (Hartayanie *et al.*, 2015) :

3. Identifikasi Genus

Identifikasi tingkat genus BAL dapat dilakukan berdasarkan pewarnaan gram, uji produksi gas, pertumbuhan pada kadar NaCl (6,5% dan 18%), pertumbuhan pada pH (4,4 dan 9,6), pertumbuhan pada suhu (10°C, 45°C, dan 50°C) (Hartayanie *et al.*, 2015) :

4. Uji Daya Hambat

Sampel kefir sebanyak 1 gram dihaluskan kemudian diinokulasikan ke dalam media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24 jam, sedangkan isolat BAL yang diperoleh diremajakan kembali pada media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24jam. Tabung yang berisi BAL dan kefir disentrifugasi dengan kecepatan 7000rpm selama 5menit, sehingga diperoleh *supernatant* bebas sel. Persiapan suspensi dilakukan sesuai dengan persiapan supernatan namun hanya sampai tahap inkubasi pada MRS *broth* pada suhu 37°C selama 12-24 jam.

S. typhi diremajakan dalam 9 ml medium NB dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Suspesi bakteri *S.typhi* disesuaikan dengan Mc Farland 0,5 kemudian disubkultur ke dalam media MHA dengan ketebalan 0,5 cm menggunakan metode *spread plate*. Pengujian dilakukan dengan metode difusi sumuran. Supernatan dan suspensi BAL sebanyak 100µL, 150µL, 200µL dan 250µL diinokulasikan ke media yang telah mengandung bakteri *S. typhi* dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 16-18 jam. Diameter zona bening diukur menggunakan jangka sorong dalam satuan mm.

5. Teknik Pengumpulan Data

Analisa data hasil penelitian dilakukan secara statistik, yaitu dilakukan uji pendahuluan dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk memeriksa normalitas data dan uji Levene untuk melihat homogenitas data. Hasil uji statistik yang diperoleh adalah data hasil uji tidak terdistribusi normal dan dan tidak homogen karena hasil yang diperoleh $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Isolasi BAL dari Stater Kefir

Isolasi BAL dari stater kefir diperoleh 4 isolat bakteri dari beberapa pengenceran yang tumbuh pada media MRS agar yang telah ditambahkan CaCO₃ 1%. Ciri-ciri Isolat BAL yang tumbuh pada permukaan media MRS agar dengan penambahan 1% CaCO₃ memiliki zona jernih disekitar koloni.

2. Identifikasi Kelompok BAL

Identifikasi empat isolat BAL yang diperoleh dari strater kefir dilakukan dengan pemeriksaan makroskopis, mikroskopis dan uji biokimia. Hasil pengamatan makroskopis koloni menunjukkan hasil bahwa semua koloni memiliki ciri-ciri berbentuk bulat, berwarna cream atau putih, elevasi cembung, tepian rata, berukuran besar atau kecil, dan memiliki zona jernih di sekitar koloni. Hasil pengamatan mikroskopis dan uji biokimia isolat bakteri yang



tumbuh pada media MRS agar dengan penambahan CaCO_3 1% dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini:

Tabel 1:
Mikroskopis dan uji biokimia isolat BAL dari stater kefir

Isolat	Pewarnaan Gram	Bentuk bakteri	Pewarnaan Spora	Katalase	Motilitas	Produksi Gas
K1	+	Basil	-	-	-	+
K6	+	Coccus	-	-	-	-
K7a	+	Basil	-	-	-	+
K7b	+	Basil	-	-	-	+

3. Identifikasi Genus BAL

Identifikasi genus isolat BAL dilakukan berdasarkan uji pertumbuhan pada kadar NaCl, pH serta suhu. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan melihat pertumbuhan bakteri di media MRS agar pada jam ke 12-24 jam. Isolat BAL juga diuji pewarnaan gram, bentuk bakteri dan uji produksi gas dari glukosa. Hasil uji pertumbuhan pada Tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2:
Identifikasi genus isolat BAL dari starter kefir

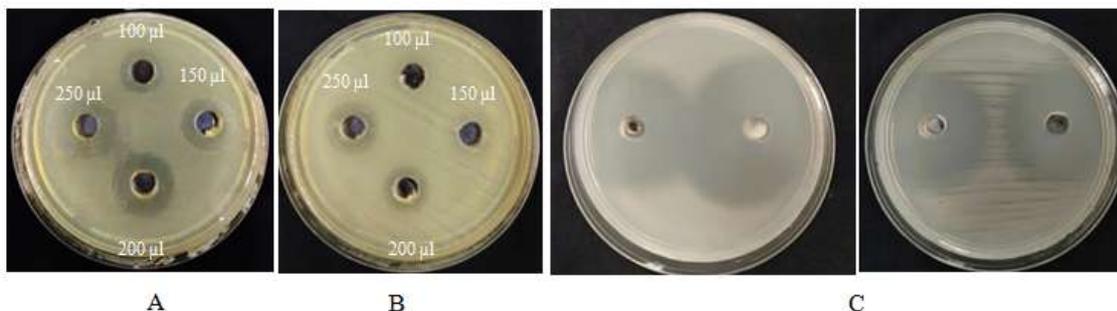
Isolat	NaCl (%)		pH		Suhu ($^{\circ}\text{C}$)			Gas	Bentuk Sel	Genus
	6,5	18	4,4	9,6	10	45	50			
K1	+	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K6	+	-	+	-	-	+	-	-	Coccus	<i>Pediococcus</i>
K7a	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K7b	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>

4. Uji Daya Hambat

Keempat isolat telah teridentifikasi sebagai kelompok dari Genus *Lactobacillus* (K1, K7a, K7b) dan *Pediococcus* (K6). Isolat K7b sebagai perwakilan dari genus *Lactobacillus* dan isolat K6 sebagai perwakilan dari genus *Pediococcus* selanjutnya diuji kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Hasil uji daya hambat Kefir (K), isolat BAL (K6 dan K7b) dan Kontrol (*Cloramphenicol*) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* dapat dilihat pada Gambar 1:

Gambar 1:

Gambar dari hasil uji daya hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Keterangan: (A) Suspensi, (B) Supernatan dan (C) kontrol *Cloramphenicol*.





Hasil pengukuran diameter zona hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi* ditunjukkan pada Tabel 3 dan Gambar 2.

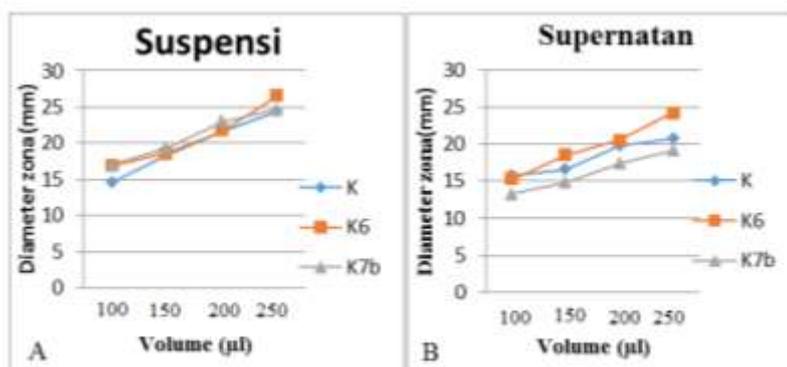
Tabel 3:
Hasil diameter zona hambat BAL terhadap *S. typhi*.

Isolat	Diameter Zona Hambat (mm)							
	Suspensi (μ l)				Supernatan (μ l)			
	100	150	200	250	100	150	200	250
K	14,62	18,37	21,62	24,37	15,75	16,62	19,75	20,75
K6	16,87	18,62	21,62	26,50	15,25	18,50	20,62	24,25
K7b	17,00	19,25	23,00	24,75	13,37	14,75	17,37	19,12
Kontrol	40,00	42,00	44,00	48,00				

Keterangan: Kontrol positif (*Cloramphenicol* 30 μ g)

Gambar 2:

Grafik dari hasil uji daya hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. typhi*. Keterangan : (A) Suspensi dan (B) Supernatan



5. Uji Statistik

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* didapat hasil signifikan dari sampel supernatan dan suspensi sebesar $p=0,000$ yang menunjukkan ada perbedaan signifikan pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* karena nilai signifikan $p<0,05$.

Pembahasan

Berdasarkan Tabel 4, menunjukkan bahwa variasi diameter zona hambat yang terbentuk bervariasi, namun semua ukuran diameter zona hambat yang terbentuk dari sampel suspensi maupun supernatan masih jauh dibawah kontrol. Kontrol positif yang digunakan pada penelitian ini adalah antibiotik *Cloramphenicol* dengan konsentrasi 30 μ g/ml. Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan ada perbedaan bermakna pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. typhi* karena nilai signifikan yang diperoleh $p=0,000$ ($p<0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian isolat BAL mampu menghasilkan senyawa antibakteri yang dapat digunakan untuk menghambat bakteri patogen. Hal ini sesuai dengan Heller (2001) yang menyatakan bahwa BAL mampu berperan sebagai penghasil senyawa antimikroba, baik melalui penggunaannya secara langsung di dalam makanan pada proses fermentasi maupun melalui metabolit-metabolit yang dihasilkannya untuk memperpanjang masa simpan, meningkatkan kualitas produk serta menghambat pertumbuhan mikroba patogen dan pembusuk. Senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh BAL dapat bersifat



bakterisidal (membunuh bakteri), bakteriostatik (menghambat pertumbuhan bakteri), fungisidal (membunuh kapang), fungistatik (menghambat pertumbuhan kapang) dan germisidal (menghambat germinasi spora bakteri). Sejalan juga dengan Ouwehand dan Vesterlund (2004) yang mengatakan BAL mampu menghasilkan metabolit-metabolit sekunder yang berfungsi sebagai senyawa antimikroba antara lain asam organik (asam laktat dan asam asetat), bakteriosin dan hidrogen peroksida.

Kemampuan BAL dalam menghambat bakteri patogen yaitu *S. typhi* disebabkan karena komponen antimikroba yang dihasilkan oleh BAL. Salah satunya asam organik (asam laktat dan asam asetat). Asam organik yang dihasilkan oleh BAL dapat menyebabkan penurunan pH sehingga pertumbuhan bakteri patogen yang tidak tahan pH rendah akan terhambat, meskipun bakteri gram negatif memiliki lapisan lipopolisakarida, namun asam organik tetap dapat menghambatnya. Hal ini disebabkan karena asam-asam organik yang dihasilkan oleh BAL dapat merusak lapisan lemak pada lipopolisakarida sehingga melemahkan permeabilitas bakteri Gram negatif. Pelindung permeabilitas membran luar berupa lapisan lipopolisakarida dirusak oleh asam organik sehingga substrat antimikroba lain seperti diasetil, bakteriosin dan hidrogen peroksida dapat masuk ke dalam sel dan sel akan rusak (Afriani, 2012).

Kefir dari sampel suspensi maupun supernatan mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan hasil yang bervariasi tergantung dari volume yang diinokulasikan pada sumuran. Diameter zona hambat paling besar pada Kefir ditunjukkan pada sampel suspensi sebesar 24,37 mm dibandingkan dengan sampel supernatan yang hanya menunjukkan zona hambat paling besar yaitu 20,75 mm. Hasil diameter zona hambat yang terbentuk pada Kefir lebih rendah dibandingkan dengan isolat BAL pada sampel suspensi maupun supernatan. Hal ini dikarenakan pada Kefir terdapat berbagai macam genus maupun spesies dari BAL yang berkompetisi dalam perkembangbiakannya menggunakan sumber makanan pada media sehingga menyebabkan produk metabolit antimikroba khususnya asam laktat yang dihasilkan sedikit atau tidak maksimal (Hanum, 2016).

Penelitian dengan sampel suspensi maupun supernatan BAL dapat menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan diameter zona hambat yang berbeda-beda tergantung dari volume suspensi maupun supernatan yang diujikan. Diameter zona hambat yang paling besar ditunjukkan pada isolat K6 sebesar 26,50 mm pada suspensi dan 24,25 mm pada supernatan. Semua diameter zona hambat yang dihasilkan oleh Kefir maupun isolat BAL memiliki diameter zona yang lebih rendah dibandingkan dengan diameter zona hambat yang dihasilkan oleh control yaitu *Cloramphenicol* sebesar ≥ 40 mm.

Hasil diameter zona hambat terdapat perbedaan antara suspensi dan supernatan dengan diameter zona hambat dari suspensi yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan supernatan. Hal ini karena pada suspensi yang dimasukkan ke dalam sumuran berumur 24 jam. Pada uji daya hambat BAL melepaskan asam laktat ke dalam media pertumbuhan yang menyebabkan pH lingkungan pada media menurun sehingga menyebabkan pertumbuhan bakteri patogen terhambat. Pengujian aktivitas di dalam media MHA BAL terus memproduksi metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimikroba sehingga menyebabkan bakteri yang diuji terhambat pertumbuhannya. Sejalan dengan Pelezer dan Chan (2007) melaporkan bahwa umumnya bakteri patogen tidak mampu tumbuh pada pH lingkungan yang rendah (asam). Bakteri patogen umumnya tumbuh pada kisaran 6,0-8,0 sehingga banyak bakteri patogen mengalami kematian yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih.

Pada supernatan menunjukkan diameter hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan suspensi. Hal ini dikarenakan pada supernatan terdapat senyawa metabolit sekunder berupa bakteriosin dan protein-protein lainnya. Bakteriosin pada umumnya merupakan peptida atau kompleks peptida dengan efek antagonis intraseptik terhadap strain produkturnya dan bersifat bakterisidal berspektrum sempit (Hafsan, 2014). Menurut Vuyst (2007) bakteriosin asal BAL



tidak efisien dalam menghambat bakteri Gram negatif karena membran terluarnya bersifat hidrofilik dan dapat menghalangi aksi dari bakteriosin. Bakteri Gram negatif memiliki sistem seleksi terhadap zat-zat asing yaitu pada lapisan lipopolisakarida. Oleh karena itu, diameter yang terbentuk pada penelitian ini lebih kecil dibandingkan suspensi.

Hasil pada penelitian yang dilakukan juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Nursini dan Yogiswara (2015), yang menunjukkan bahwa BAL mampu menghambat tiga bakteri patogen saluran pencernaan yaitu *E.coli*, *S. aureus* dan *S. typhi* dimana hasil aktivitas yang dihasilkan terhadap ketiga bakteri patogen ini berbeda-beda. Efektivitas penghambatan relatif isolat BAL yang diujikan berada pada kisaran 16,66-34,68%. Pada tahun yang sama juga terdapat penelitian yang dilakukan oleh Roza *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa BAL yang berhasil diisolasi dari yogurt kemasan dan produk industri rumah tangga mampu menghambat bakteri *E. coli* dan *S. typhi* dengan hasil zona hambat paling besar terhadap *E coli* sebesar 37,9 mm dan terhadap *S. typhi* sebesar 35,0 mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Diperoleh isolat bakteri yang teridentifikasi sebagai BAL yang tergolong anggota genus *Lactobacillus* dan *Pediococcus*.
2. Isolat BAL yang diujikan mampu menghambat pertumbuhan *S. typhi* dengan hasil diameter yang bervariasi. Sampel uji suspensi maupun supernatan menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda. Suspensi memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan supernatan.
3. Pengujian aktivitas terbesar terhadap pertumbuhan *S. typhi* antara kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) ditunjukkan oleh isolat BAL (K6) dengan aktivitas sebesar 26,50 mm pada suspensi dan 24,25 mm pada supernatan. Semua sampel uji suspensi maupun supernatan memiliki hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan kontrol. Kontrol positif yang digunakan yaitu *Cloramphenicol* yang memiliki diameter zona hambat sebesar ≥ 40 mm.
4. Terdapat perbedaan zona hambat yang signifikan pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* yang ditunjukkan dengan nilai signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani (2012). Kualitas dan Aktivitas Antimikroba Produk Dadih Susu Sapi Pada Penyimpanan Suhu Rendah. *Agrinak*. 2(1) : 11-16.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2008. Morbidity and Mortality Weekly Report (MMWR). *CDC*. 83(6) : 49-60.
- Depkes RI. 2006. *Profil Kesehatan Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Hanum, G.R, 2016. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Jenis Inokulum terhadap Mutu Kefir Susu Kambing. *Stigma Journal of Science*. 9 (2) : 12-15.
- Heller, K. J. 2001., *Probiotic Bacteria in Fermented Food: Product Characteristics and Stater Organism*. *Am. J Clin. Nutr.* 73. 374s-379s.
- Hidayat, N., Masdiana, C. Padaga, Sri S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Nursini, N.W., dan I.B.A. Yogeswara. 2015. Aktivitas Antimikrobal Bakteri Asam Laktat Isolat Susu Kambing terhadap Bakteri Patogen Saluran Cerna. *Jurnal Virgin*. 1(2): 169-176.
- Nuryady M.M., Istiqomah T., Faizah R., Ubaidillah S., dan Mahmudin Z., 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Yoghurt. *UNEJ JURNAL*. I(5): 1-11.



- Ouwehand, A.C., dan Vesterlund, S. 2004. *Antimicrobial Component From Lactic Acid Bacteria*. In *Lactic Acid Bacteria : Microbiological and Functional Aspects*, ed. Salminen S.A., Von Wright, a., Ouwehand, A.C. Marcel Dekker. New York : 375-395.
- Pelezer, M.J. dan Chan, E.C.S. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Puspita, I.R., 2011. *Penapisan Antibakteri Yang Dihasilkan Oleh Bakteri Asam Laktat Dari Produk Bekasam Ikan Seluang (Rasbora argyrotaenia)*. *Skripsi*. Departemen Teknologi Hasil Perairan Fkultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Roza R.M., Martina A., Yuliana I., & Liliyani. 2015. *Aktivitas Antibakteri Bakteri Asam Laktat dari Yogurt Kemasan dan Produksi Industri Rumah Tangga Terhadap Escherichia coli dan Salmonella typhi*. *Prosiding Semirata bidang MIPA BKS-PTN Barat*. 368-376.
- Suhartati D., & Iqbal M., 2014. *Perbandingan Aktivitas Antibakteri Kefir Susu Sapi dan Kefir Susu Kambing terhadap Bakteri Staphylococcus aureus*. *EKOSAINS*. 6(1) : 1-7.
- Syukur,S & PurwatiE., 2013. *Bioteknologi Probiotik*. C.V Andi Offset: Yogyakarta.
- Vuyst, L. D. 2007. *Bacteriosins From Lactic Acid Bacteria: Production Purification and Food Application*. *Journal of Molecular Microbiologi and Biotechnologi*. 13 194-1999.



KOLOR IJO (Cookies Daun Kelor Inuk Joss) sebagai Pemanfaatan Daun Kelor yang Kaya Akan Kandungan Gizi

Herlinda Wulandari, Ana Novitaroh, Naili Z, Adelifa S, Lya M

Universitas Muhammadiyah Semarang

wulan.herlinda@gmail.com

Abstrak

Latar belakang: Menciptakan gagasan ini adalah karena konsumsi masyarakat akan jajanan yang kurang sehat dan mengandung nutrisi yang kurang, sedangkan daun kelor merupakan tanaman yang kurang di manfaatkan padahal daun kelor mempunyai kandungan gizi yang sangat tinggi sehingga kita memodifikasi cookies dengan penambahan bahan baku daun kelor. Daun kelor memiliki kandungan zat gizi yang lengkap dan kadar tinggi, sehingga daun kelor memiliki khasiat dan manfaat yang sangat besar untuk pengobatan berbagai macam penyakit. **Metode:** Metode pada pembuatan cookies daun kelor ini yaitu dengan tahapan persiapan, pencucian, penghalusan, pencetakan, penimbangan, pencampuran, pemanggangan, pengemasan. **Hasil:** Hasil yang dapat kami hasilkan yaitu produk cookies daun kelor yang dapat menjadi snack cookies sehat masa kini. **Kesimpulan:** Tingginya kandungan nutrisi dalam daun kelor ini telah dibuktikan dalam beberapa penelitian ilmiah yang dilakukan oleh beberapa periset secara terpisah. Sederhananya, daun kelor memiliki nutrisi lengkap yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan.

Kata kunci: daun kelor, gizi, kesehatan

PENDAHULUAN

Anak muda zaman sekarang tidak lepas dari yang namanya jajanan. Jajanan sudah menjadi makanan ringan sehari-hari dan telah menjadi budaya masyarakat. Jajanan sekarang, kebanyakan masih belum memenuhi kriteria gizi yang baik.

Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh pada daerah tropis dan subtropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta-Araica et al., 2013).

Di Indonesia tanaman kelor dikenal dengan nama yang berbeda di setiap daerah, diantaranya kelor (Jawa, Sunda, Bali, Lampung), marongkih (Madura), moltong (Flores), kelo (Bugis), ongge (Bima), murong atau barunggai (Sumatera) dan hafo (Timor). Kelor atau yang dikenal dengan nama Drumstick yang merupakan tanaman asli kaki gunung Himalaya bagian barat laut India, Afrika, Arab, Asia Tenggara, Amerika Selatan (Duke, 2001; Vanajakshi et al., 2015; Shah et al., 2015).

Kelor ini merupakan jenis tumbuhan yang bisa tumbuh di banyak tempat, sehingga bisa dengan mudah ditemukan dimana saja. Daunnya berbentuk bulat kecil oval, dengan bunga berwarna kuning. Batangnya berukuran sedang dan biasanya memanjang lurus. Sejak jaman dahulu daun kelor telah diketahui memiliki berbagai khasiat khususnya untuk kesehatan. Para orang tua jaman dulu telah memanfaatkan daun kelor ini untuk penyembuhan beberapa jenis penyakit. Penyakit yang paling sering umum diobati dengan penggunaan daun kelor ini adalah penyakit demam. Selain itu, daun kelor juga biasa digunakan untuk bahan sayuran. Dari beberapa literatur yang ada, diketahui daun kelor memiliki khasiat sebagai antimikroba, antibakteri, antioksidan, mempercepat penyembuhan berbagai penyakit radang, mengobati penyakit flu dan pilek, cacingan, bronchitis, kanker, dan tiroid. Beberapa literatur bahkan menyebutkan bahwa daun kelor ini memiliki khasiat juga untuk mengendalikan virus herpes simplek dan HIV/AIDS.



Daun kelor memiliki kandungan zat nutrisi yang lengkap dan kadar tinggi, sehingga daun kelor memiliki khasiat dan manfaat yang sangat besar untuk pengobatan berbagai macam penyakit. Tingginya kandungan nutrisi dalam daun kelor ini telah dibuktikan dalam beberapa penelitian ilmiah yang dilakukan oleh beberapa periset secara terpisah. Sederhananya, daun kelor memiliki nutrisi lengkap yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan.

Dilansir dari *tipssehat99.tk*, daun kelor itu ternyata mengandung 3 kali potasium dari pada pisang, 4 kali vitamin A dari wortel, 25 kali zat besi dari pada bayam, 7 kali vitamin C jeruk, 4 kali kalsium susu, dan 3 kali protein yoghurt. Daun kelor sudah dianggap juga sebagai tanaman ajaib yang bisa dipakai sebagai obat herbal semua penyakit. Kandungan vitamin C daun kelor semakin banyak dari sayur ataupun buah lainnya. Di luar itu, kandungan vitamin A serta potasium dalam daun kelor sangatlah tinggi. Tak heran bila daun kelor dianggap juga sebagai tanaman ajaib yang sangatlah bagus untuk badan.

Selain nutrisi umum tersebut diatas, ternyata daun kelor juga memiliki kandungan jenis-jenis asam amino essensial yang dibutuhkan bagi tubuh, asam amino ini sangat berperan dalam proses penyembuhan berbagai macam penyakit. Fakta ini diungkapkan dari hasil penelitian dari National Institute of Nutrition, India.

Kandungan daun kelor yang diteliti (Food Weight) = 100 gr Kandungan kelor yang dapat dikonsumsi (Bdd / Food Edible) = 65%

- Jumlah Kandungan Lemak Daun Kelor = 1,7 gr
- Jumlah Kandungan Karbohidrat Daun Kelor = 14,3 gr
- Jumlah Kandungan Protein Daun Kelor = 6,7 gr
- Jumlah Kandungan Fosfor Daun Kelor = 70 mg
- Jumlah Kandungan Zat Besi Daun Kelor = 7 mg
- Jumlah Kandungan Kalsium Daun Kelor = 440 mg
- Jumlah Kandungan Energi Daun Kelor = 82 kkal
- Jumlah Kandungan Vitamin B1 Daun Kelor = 0,21 mg
- Jumlah Kandungan Vitamin C Daun Kelor = 220 mg

Namun kini daun kelor seperti terlupakan seiring banyaknya ragam makanan. Padahal, daun kelor mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan.

METODE

Standarisasi SOP (*Standard Operational Procedures*)

Menentukan aturan baku pembuatan Kolor Ijo, baik dari segi cara pembuatan, komposisi, dan sanitasi.

Pembuatan Produk

- a. Bahan: Kolor Ijo terbuat dari tepung terigu, daun kelor, mentega, gula halus, tepung maizena, vanilli bubuk, telur, baking powder. Di cookies tersebut juga terdapat kacang mete panggang.
- b. Alat: oven, wadah, loyang alumunium, sendok makan, mixer, timbangan, dan spatula.
- c. Cara Pembuatan:
 - i. Persiapkan alat dan bahan
 - ii. Blender daun kelor hingga halus, lalu di saring
 - iii. Ambil sebuah wadah, masukkan mentega dan gula halus, kocok hingga berubah warna dan ringan.
 - iv. Kemudian masukkan telur, kocok lagi hingga mengembang.

- v. Tambahkan tepung maizena, tepung terigu, dan baking powder yang sudah di ayak, lalu masukkan garam, aduk kembali sampai semua adonan tercampur rata.
- vi. Tambahkan daun kelor yang sudah di saring
- vii. Kemudian untuk memperkuat aroma tambahkan vanilli bubuk, aduk kembali hingga tercampur sempurna.
- viii. Setelah semua tercampur tambahkan kacang mete yang sudah di iris tipis, aduk perlahan agar kacang mete tercampur rata.
- ix. Ambil sedikit adonan menggunakan sendok
- x. Kemudian panggang dalam oven dengan suhu 160°C selama 15 menit atau sampai matang
- xi. Angkat dan biarkan dingin

Riset dan Orientasi Pasar

Mengenalkan Kolor Ijo di pasaran melalui *sample* gratis dan membagikan brosur. Melakukan uji pasar terhadap produk Kolor ijo berdasarkan kesukaan konsumen.

Produksi

Produksi dilakukan setiap hari Senin- Kamis oleh pelaksana kegiatan, dibantu oleh karyawan produksi, di bawah tanggung jawab manajer produksi.

Pemasaran dan Penjualan

Pemasaran dan penjualan dilakukan sesuai dengan strategi pemasaran dan rencana penjualan, dan diatur oleh manajer pemasaran atau *marketing*.

Evaluasi Hasil Kegiatan

Untuk keberlanjutan usaha, dilakukan evaluasi dan pengaturan sistem yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketercapaian target luaran meliputi kesesuaian mutu, jenis dan jumlah target luaran. Berbagai faktor-faktor di lapangan yang berbeda dengan target awal menyebabkan beberapa poin target luaran yang kurang bisa tercapai. Adapun target luaran yang telah dicapai adalah:

Persiapan bahan dan alat

Bahan baku pembuatan KOLOR IJO adalah daun kelor yang banyak terdapat pada perkampungan. Karena biasanya daun kelor tumbuh dengan hutan atau pepohonan yang rindang. Bahan lainnya pun sangat mudah didapatkan dipasaran. Alat yang dibutuhkan untuk membuat KOLOR IJO sangat mudah ditemukan dipasar maupun toko-toko.

Alat yang disiapkan seperti: oven, wadah, loyang alumunium, sendok makan, mixer, timbangan, dan spatula. Adapun bahan yang dipersiapkan seperti tepung terigu, daun kelor, mentega, gula halus, tepung maizena, vanilli bubuk, telur, baking powder. Di cookies tersebut juga terdapat chocochips.

Produksi KOLOR IJO

Sebelum memproduksi KOLOR IJO untuk penjualan kami melakukan percobaan produksi tester/sampel terlebih dahulu. Percobaan tester bertujuan untuk memperoleh racikan yang pas pada produk KOLOR IJO. Kami melakukan percobaan produk beberapa kali untuk menyempurnakan resep, rasa, aroma dan tampilan. Kemudian kami melakukan pengenalan produk dengan memberikan secara gratis kepada teman-teman kelas dan keluarga untuk merasakan cookies yang kami buat kemudian kami evaluasi. Pembuatan KOLOR IJO untuk penjualan kami memproduksi seminggu sekali diwaktu luang kuliah.



Branding Produk KOLOR IJO

Branding produk dilakukan dengan langkah pertama yaitu menentukan target pasar. Target pasar KOLOR IJO adalah semua kalangan. Baik kalangan anak-anak hingga orang tua. Penentuan ini bertujuan untuk strategi pemasaran dan desain produk. Desain produk mengusung tema simple dan elegant untuk meningkatkan nilai jual produk. Berikut desain produk kami.

Manajemen Usaha

a. Pembiayaan

- Kemasan Rp. 5000

Jumlah penjualan x harga jual

$$= 40 \times 5000 = 200.000$$

1 keping cookies dengan harga Rp. 300

- HPP = harga 1 keping cookies x

1pack Rp. 5.000

$$= 300 \times 7 \text{ keping}$$

$$= 2.100$$

- HPP = harga awal x jumlah penjualan

$$= 2.100 \times 40 = 84.000$$

- Laba = harga jual – HPP

$$= 200.000 - 84.000$$

$$= 116.000$$

- Kemasan Rp. 10.000

Jumlah penjualan x harga jual

$$= 42 \times 10.000 = 420.000$$

1 keping cookies dengan harga Rp. 300

- HPP = harga 1 keping cookies x

1pack Rp. 10.000

$$= 300 \times 12 \text{ keping}$$

$$= 3.600$$

- HPP = harga awal x jumlah penjualan

$$= 3.600 \times 42 = 151.200$$

- Laba = harga jual – HPP

$$= 420.000 - 151.200$$

$$= 352.900$$

Marketing

Cara marketing yang kami gunakan yaitu dengan menggunakan media online maupun offline. Media online yang kami gunakan seperti Instagram, Facebook, WhatsApp. Lalu untuk media offline yang kami gunakan media cetak seperti pembagian brosur/leaflet, surat kabar dan X-banner.

KESIMPULAN

Tingginya kandungan nutrisi dalam daun kelor ini telah dibuktikan dalam beberapa penelitian ilmiah yang dilakukan oleh beberapa periset secara terpisah. Sederhananya, daun kelor memiliki nutrisi lengkap yang dibutuhkan tubuh untuk menjaga kesehatan. Produk yang dihasilkan adalah KOLOR IJO. KOLOR IJO yang dibuat menyajikan variasi dari sebuah cookies yang sehat, kaya gizi dan murah dengan harga mulai dari Rp. 5000 saja. KOLOR IJO ini diharapkan nantinya dapat dijalankan oleh mahasiswa dan memiliki keuntungan bisnis yang menjanjikan. KOLOR IJO mampu menjadi inovasi baru pangan lokal yang dikemas menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Duke, J.A., (2001). *Moringa oleifera* Lam. (Moringaceae). In: Duke, J.A. (Ed.), *Handbook of Nuts*. CRC Press, Boca Raton, FL, USA, pp. 214–217
- Mendieta-Araica B, Spöndly E, Reyes-Sánchez N, Salmerón-Miranda F, Halling M (2013). Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization. *Agroforest. Syst.* 87:81-92.
- Shah. M. A., Bosco, S. J. D., & Mir, S. A. (2015). Effect of *Moringa oleifera* leaf extract on the physicochemical packaged raw beef. *Food Packaging and Shelf Life*, 3, 31–38.
- Vanajakshi, V., Vijayendra, S.V.N. Varadaraj, M.C., Venkateswaran, G., Renu Agrawal. (2015). Optimization of a probiotic beverage based on *Moringa* leaves and beetroot. *LWT - Food Science and Technology*, 63: 1268-1273.



Transformational Leadership: Intellectual Stimulation Dalam Pemberian Intervensi Spiritual Emotional Freedom Technique (SEFT) Pada Warga Binaan Di Lembaga Permasalahatan

Transformational Leadership: Intellectual Stimulation in Providing Spiritual Emotional Freedom Technique (SEFT) Intervention for Inmates at Prison

Prystia Riana Putri¹, Muhamad Rofi'i²

Magister Ilmu Keperawatan Universitas Diponegoro Semarang

prystiarputri@gmail.com, rofiimuhamad@yahoo.com

Abstrak

Setiap perawat merupakan seorang pemimpin, baik bagi tim maupun klien ketika menerapkan intervensi. Perawat dituntut mampu dalam menerapkan gaya kepemimpinan transformasional agar dapat lebih efektif ketika memberikan intervensi SEFT pada WBP. Akan tetapi, penelitian yang membahas mengenai pentingnya penerapan transformasional leadership khususnya intellectual pada penerapan SEFT masih sangat minim. Tujuan penelitian ini adalah melihat pentingnya penerapan *intellectual stimulation* terhadap pelaksanaan SEFT. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *literature review*. Penelitian tersusun atas telaah berbagai macam artikel yang bersumber dari *sciencedirect* dan *pubMed health*, dipublikasi dari Januari 2008 hingga September 2018, menggunakan kata kunci *transformational leadership, intellectual stimulation dan nurse*. Hasil didapatkan bahwa *intellectual stimulation* merupakan kemampuan pemimpin dalam meningkatkan kesadaran akan norma, kreatifitas, mendorong klien untuk mampu mengambil keputusan dan menyelesaikan masalah. Perawat yang menerapkan komponen saat memberikan intervensi SEFT dapat membantu klien meningkatkan kesadaran mereka akan nilai-nilai keyakinan dan perilaku positif dalam kehidupan. Kesimpulan penelitian ini adalah seorang perawat yang menerapkan *intellectual stimulation* merupakan change agent bagi kliennya, mereka memiliki keyakinan terhadap dirinya dan selalu berpegang pada norma yang baik.

Kata kunci: *Transformational leadership, Intellectual stimulation, SEFT*

Abstract

Every nurse is a leader, for their team or their client when implementing the intervention. Nurse are required to be able to apply transformational leadership to be more effective when give SEFT interventions to inmates. However, research discussing the importance of implementing transformational leadership especially intellectual stimulation on the application of SEFT still very minimal. The aim of this study is to see the importance of achieving intellectual stimulation of the implementation of SEFT. The method used in this study is the literature review. The study was composed of a review of various articles sourced from Scienced Direct and PubMed Health, published from January 2008 to September 2018, using the keyword transformational leadership, intellectual stimulation and nurse. The results obtained that intellectual stimulation is the ability of leaders in increasing awareness of norms, creativity, encouraging clients to be able to make decisions and solve problems. Nurses who apply these components in their SEFT intervention can help clients increase their awareness of positive values of beliefs and behavior in life. The conclusion of this study is that a nurse who applies intellectual stimulation is a change agent for his clients in inmates, they have confidence in themselves and always adhere to good norms.

Keywords: *Transformational leadership, Intellectual stimulation, SEFT*

Pendahuluan

Seorang perawat baiknya mampu menghasilkan sebuah inovasi, baik berupa produk, pelayanan, hasil dan mampu meningkatkan produktifitas kerja untuk meningkatkan kualitas pelayanan (Weng, Huang, Huang, & Wang, 2012).



Institusi *Health Care Improvement* mengatakan bahwa terdapat strategi khusus dalam memaksimalkan kinerja dalam sistem kesehatan yakni dengan cara: meningkatkan pengalaman perawatan pasien, meningkatkan kesehatan populasi, dan mengurangi biaya perawatan kesehatan per kapita (Berwick, Nolan, & Whittington, 2008).

Malloch dan O'Grady (2010) mengungkapkan bahwa sebagai seorang inovator, perawat memiliki kewajiban untuk dapat mengembangkan gagasan, praktik, atau hal baru yang dapat di terapkan dan membuahkan manfaat (Bowles, Adams, Batcheller, Zimmermann, & Pappas, 2018).

Perawat diyakini dapat menghasilkan inovasi yang tidak hanya berguna dalam mengikuti tren perawatan terbaru, melainkan merupakan kunci dalam meningkatkan kualitas medis ungkap Weng et.al (2013) dalam *Exploring The Impact of Transformational Leadership on Nurse Innovation Behaviour* (Wong, Cummings, & Ducharme, 2013)

Dalam menjalankan peran perawat sebagai pemberi asuhan keperawatan, perawat berpeluang untuk melaksanakan intervensi holistic kepada kliennya, misalnya dengan melakukan *spiritual care* (Burkhart & Hogan, 2012).

Salah satu intervensi spiritual yang dapat diberikan adalah intervensi *Spiritual Emotional Freedom Technique (SEFT)*, intervensi ini mengajak klien untuk merasakan keterkaitan dirinya dengan Tuhan (Desmaniarti, Z., 2012).

Nightiangle mengungkapkan bahwa peran perawat dalam membantu klien mengetahui arti dan arah kehidupan sesungguhnya membantu mempercepat proses penyembuhan (Burkhart & Schmidt, 2012).

Gaya kepemimpinan yang mampu menstimulus pengikutnya untuk dapat berpikiran visioner, mengubah prilaku, meningkatkan minat, dan memotivasi mereka untuk menampilkan serta menghasilkan sesuatu yang lebih baik dari yang sebelumnya mereka bayangkan itu disebut dengan *transformational leadership* (Pieterse, Van Knippenberg, Schippers, & Stam, 2010).

Gaya kepemimpinan transformasional merupakan langkah efektif dalam mendorong sebuah tim untuk menunjukkan inovasi perilaku (Eisenbeiss, van Knippenberg, & Boerner, 2008).

Pemimpin merupakan seseorang yang mengatur dan merencanakan setiap kegiatan operasional, ia memiliki hak untuk memberikan sesuatu sesuai kebutuhan organisasinya (Jabbar & Hussein, 2017).

Pemimpin memiliki kemampuan untuk memberdayakan pegawai dan mendorong mereka merasa bertanggung jawab dalam mewujudkan visi dan misi akan organisasi (Lawler, 2008).

Dalam rangka menerapkan stimulasi intelektual dari gaya kepemimpinan transformasional dalam dunia keperawatan, maka penulis tertarik untuk membahas mengenai peran *transformational leadership* dalam pelaksanaan intervensi SEFT bagi Warga Binaan Permasyarakatan di Lapas.

METODE

Penelitian ini menerapkan metode *literature review*. Artikel diperoleh dari situs *sciencedirect* dan *pubMed* yang dipublikasi dari Januari 2008 hingga September 2018, menggunakan *keyword transformational leadership, nursedan intellectual stimulation*. Banyaknya artikel yang dianalisis dalam penelitian ini sejumlah 4 artikel dari *science direct* dan 6 artikel dari *pubMed*.

Tabel 1:
Analisa Artikel

Penulis	Metode	Tujuan	Hasil
Lavole-Tremblay, Melanie. Fernet, Claude. Lavigne, Genevieve L., dan Austin, Stephanie(Lavoie-Tremblay, Fernet, Lavigne, & Austin, 2016)	Cross Sectional	Mengetahui dampak perawat yang menerapkan gaya kepemimpinan transformasional dan perawat yang tidak menerapkannya.	Kepemimpinan transformasional berpotensi meningkatkan kualitas pelayanan dan efektif dalam mengatasi kekurangan tenaga perawat.
Weng, Rhay-Hung., Huang, Ching Yuan., Chen, Li- Mei dan Chang, Li Yu(Weng, Huang, Chen, & Chang, 2015)	Cross sectional	Mengetahui pengaruh kepemimpinan transformasioanl pada perilaku inovasi perawat dan peran mediasi dalm iklim organisasi	Kepemimpinan transformasional memiliki pengaruh signifikan dalam menciptakan iklim organisasi yang baik, sehingga mampu menghasilkan sebuah inovasi perilaku perawat.
Wong, Carol A., Cummings, Greta G., dan Ducharme, Lisa(Wong et al., 2013)	Systematic Review	Menguji hubungan antara praktik keperawatan kepemimpinan dan pasien <i>outcomes</i> .	Terdapat hubungan antara gaya kepemimpinan yang positif dan tingginya kepuasan pasien.
Wang, Lin., Tao, Hang., Bowers, Barbara J., Brown, Roger., Zhang, Yaqing(Wang, Tao, Bowers, Brown, & Zhang, 2018)	Cross Sectional	Menguji kecerdasan emosional perawat dengan gaya kepimpinan transformasioanl.	Pentingnya kepemimpinan transformasional dalam meningkatkan kecerdasan emosional perawat.
Bower, Carol S., Kovner, Christine T., Djukic, Maja., Fatehi, Farida., Greene, William., Chacko, Thomas P., dan Yang, Yulin (Brewer et al., 2016)	Cross Sectional	Mengetahui efek kepemimpinan transformasional pada awal karir perawat, kepuasan kerja dan komitmen organisasi.	Kepemimpinan transformasional berhubungan signifikan dengan komitmen organisasi, dan mampu menciptakan lingkungan kerja yang mendukung perawat.
Choi, Suk Bong., Kim, Kihwan., dan Kang, Seung-Wan (Choi, Kim, & Kang, 2017)	Literature Review	Melihat efektifitas gaya transformasional dan gaya kepemimpinan bersama terhadap efektifitas sebuah tim.	Kepemimpinan transformasional memiliki dampak pada hasil kerja sebuah tim.
Smothers, Jack., et al. (Smothers, Doleh, Celuch, Peluchette, & Valadares, 2016)	Multipel Regresi	Melihat sejauh mana hubungan integritas pemimpin dan pemberdayaan dimoderasi oleh stimulasi intelektual.	Pemimpin dilingkungan perawatan harus berkomunikasi secara terbuka dan menerapkan stimulasi intelektual, agar tim dapat merasa lebih diberdayakan dan dapat meningkatkan kinerja pekerjaan secara menyeluruh.
Buil, I., Martinez, E., dan Matute, J. (Buil, Martínez, & Matute, 2018)	Literature Review	Melihat hubungan kepemimpinan transformasional yang dikenal sebagai peningkat kinerja pegawai paling utama.	Pemimpin yang memiliki kepribadian proaktif dapat memperkuat pengaruh kepemimpinannya pada identifikasi dan keterlibatan.
Cekmecelioglu, H.G dan Ozbag, G.K (Çekmecelioglu &	Literature Review	Menganalisis hubungan kepemimpinan transformasional dan	Adanya hubungan positif dan langsung antara kreativitas dan komponen-komponen

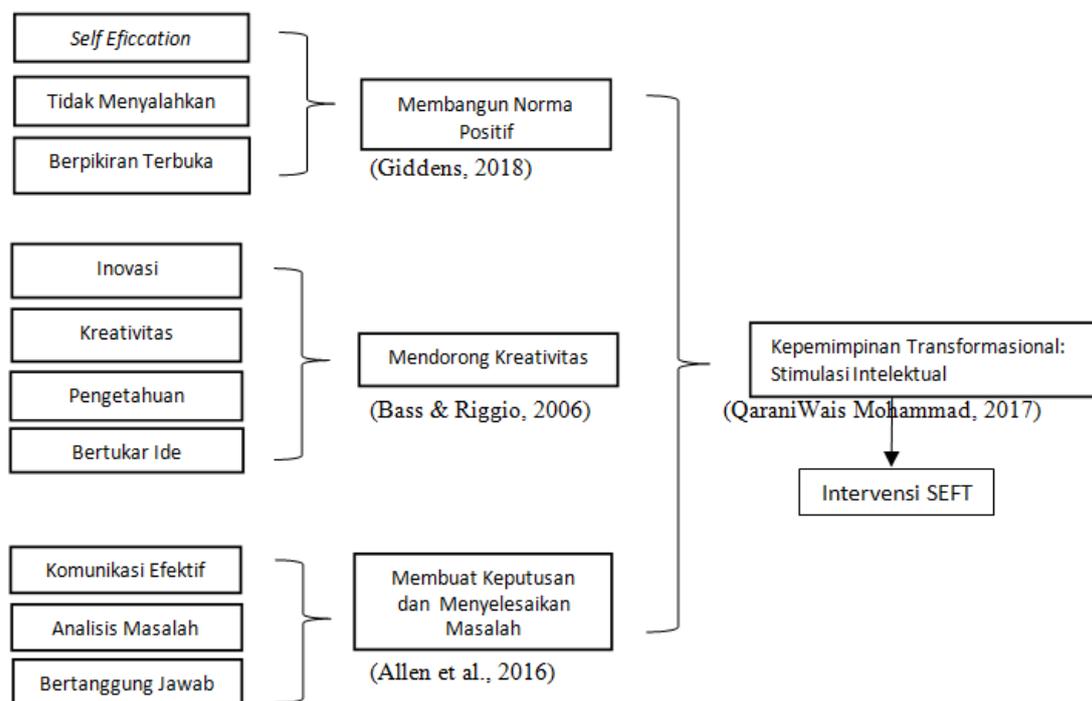


Özbağ, 2016)		keaktivitas individu.	kepemimpinan transformasional.
Boamah, S.A., Laschinger, H.K.S., Wong, C., dan Clarke, S. (Boamah, Spence Laschinger, Wong, & Clarke, 2018)	Cross Sectional	Menginvestigasi efek dari perawat manajerial pada perilaku kepemimpinan transformasi pada kepuasan kerja dan <i>patien safety</i> .	Seorang manajer yang menerapkan kepemimpinan transformasi memiliki strategi yang baik dalam menciptakan kondisi kerja yang mendukung <i>safety ooutcomes</i> untuk pasien dan perawat secara lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Bagan 1:
Hasil



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Gaya kepemimpinan transformasional: stimulasi intelektual merupakan kemampuan pemimpin dalam meningkatkan kesadaran tim akan sebuah masalah yang mereka hadapi serta mampu memaksimalkan keyakinan serta nilai-nilai positif yang mereka anut (Reuvers, Van Engen, Vinkenbunrg, & Wilson-Evered, 2008).

Seorang perawat yang menerapkan stimulasi intelektual memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesadaran kliennya akan masalah yang dirasakan, mendorong klien agar mampu melihat masalah dari berbagai sudut pandang (Gregory Stone, Russell, & Patterson, 2004).

Menurut Bass (1985), seorang pemimpin yang menerapkan stimulasi intelektual harus mampu meningkatkan kesadaran akan norma, mendorong kreatifitas, serta mampu mendorong klien dalam pengambilan keputusan dan penyelesaian masalah (Schwartz, Spencer, Wilson, & Wood, 2011). Menciptakan sebuah kreatifitas dan meningkatkan inovasi dapat memperkuat tim dalam berpikir secara mendalam tentang suatu masalah yang dihadapi (Allen et al., 2016).



Stimulasi intelektual merupakan mekanisme yang penting dalam meningkatkan kreatifitas mandiri pegawai. Dengan begitu, pemimpin dapat mengembangkan tujuan dan menghasilkan kreatifitas (Çekmecelioğlu & Özbağ, 2016).

Penerapan intelektual stimulasi ini mendorong seseorang pemimpin untuk terbuka pada berbagai macam asumsi dan pertanyaan-pertanyaan sehingga mampu melihat sebuah cara baru dalam menyelesaikan masalah (Giddens, 2018).

Pemimpin yang mampu menumbuhkan pemikiran kritis dan mengembangkan keterampilan mampu menciptakan kondisi yang memberdayakan setiap perawat dengan langkah membentuk kualitas dukungan, informasi, dan memaksimalkan sumber daya yang tersedia ditempat kerja (Boamah et al., 2018)

Dengan memanfaatkan komunikasi efektif seorang pemimpin dapat membuka kesempatan bagi oranglain dalam menyelesaikan masalah (Ogola, Sikalieh, & Linge, 2017). Hal ini sejalan dengan tujuan pemberian intervensi spiritual yang akan diberikan, yakni untuk meningkatkan kembali kepercayaan klien akan kekuatan tertinggi dan menemukan kembali tujuan serta makna kehidupan mereka (Burkhart & Schmidt, 2012).

Penerapan stimulasi intelektual dalam kaitannya dengan pemberian intervensi SEFT dapat membuat perawat lebih mampu dalam menjalankan perannya sebagai pembawa perubahan bagi WBP penerima intervensi.

KESIMPULAN

Gaya kepemimpinan transformasional yang diterapkan oleh perawat dapat memberikan peningkatan dalam kualitas pelayanan (Wong et al., 2013).

Melaksanakan gaya kepemimpinan transformasional dalam dunia keperawatan tidak hanya untuk meningkatkan *patient outcome*, melainkan salah satu cara efektif dalam inovasi kepemimpinan (Weng et al., 2015).

Dengan menerapkan stimulasi intelektual dalam pemberian intervensi SEFT, harapannya para perawat dapat membuat kliennya menyadari mengenai adanya kekuatan yang lebih besar, pengatur segalanya, mampu menyelesaikan masalah, dan mampu membuat keputusan yang tepat bagi kehidupannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, G. P., Mark Moore, W., Moser, L. R., Neill, K. K., Sambamoorthi, U., & Bell, H. S. (2016). The role of servant leadership and transformational leadership in academic pharmacy. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 80(7). <https://doi.org/10.5688/ajpe807113>
- Bass, B. M., & Riggio, R. E. (2006). *Transformational leadership (2nd ed.)*. *Transformational leadership (2nd ed.)*. [https://doi.org/10.1002/1521-3773\(20010316\)40:6<9823::AID-ANIE9823>3.3.CO;2-C](https://doi.org/10.1002/1521-3773(20010316)40:6<9823::AID-ANIE9823>3.3.CO;2-C)
- Berwick, D. M., Nolan, T. W., & Whittington, J. (2008). The triple aim: Care, health, and cost. *Health Affairs*, 27(3), 759–769. <https://doi.org/10.1377/hlthaff.27.3.759>
- Boamah, S. A., Spence Laschinger, H. K., Wong, C., & Clarke, S. (2018). Effect of transformational leadership on job satisfaction and patient safety outcomes. *Nursing Outlook*, 66(2), 180–189. <https://doi.org/10.1016/j.outlook.2017.10.004>
- Bowles, J. R., Adams, J. M., Batcheller, J., Zimmermann, D., & Pappas, S. (2018). The Role of the Nurse Leader in Advancing the Quadruple Aim. *Nurse Leader*, 16(4), 244–248. <https://doi.org/10.1016/j.mnl.2018.05.011>
- Brewer, C. S., Kovner, C. T., Djukic, M., Fatehi, F., Greene, W., Chacko, T. P., & Yang, Y. (2016). Impact of transformational leadership on nurse work outcomes. *Journal of Advanced Nursing*, 72(11), 2879–2893. <https://doi.org/10.1111/jan.13055>
- Buil, I., Martínez, E., & Matute, J. (2018). Transformational leadership and employee



- performance: The role of identification, engagement and proactive personality. *International Journal of Hospitality Management*, (October 2017). <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2018.06.014>
- Burkhart, L., & Hogan, N. (2012). Health Research An Experiential Theory of Spiritual Care in Nursing Practice. *Quality Health Research*, 18 Number. <https://doi.org/10.1177/1049732308318027>
- Burkhart, L., & Schmidt, W. (2012). Measuring Effectiveness of a Spiritual Care Pedagogy in Nursing Education. *Journal of Professional Nursing*, 28(5), 315–321. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2012.03.003>
- Çekmecelioglu, H. G., & Özbağ, G. K. (2016). Leadership and Creativity: The Impact of Transformational Leadership on Individual Creativity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 235(October), 243–249. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.11.020>
- Choi, S. B., Kim, K., & Kang, S.-W. (2017). Effects of transformational and shared leadership styles on employees' perception of team effectiveness. *Social Behavior and Personality: An International Journal*, 45(3), 377–386. <https://doi.org/10.2224/sbp.5805>
- Desmanianti, Z., N. A. (2012). Spiritual Emotional Freedom Technique Decreasing Stress on Patiens with Cervical Cancer.
- Eisenbeiss, S. A., van Knippenberg, D., & Boerner, S. (2008). Transformational Leadership and Team Innovation: Integrating Team Climate Principles. *Journal of Applied Psychology*, 93(6), 1438–1446. <https://doi.org/10.1037/a0012716>
- Giddens, J. (2018). Transformational leadership: What every nursing dean should know. *Journal of Professional Nursing*, 34(2), 117–121. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2017.10.004>
- Gregory Stone, A., Russell, R. F., & Patterson, K. (2004). Transformational versus servant leadership: A difference in leader focus. *Leadership & Organization Development Journal*, 25(4), 349–361. <https://doi.org/10.1108/01437730410538671>
- Jabbar, A. A., & Hussein, A. M. (2017). The role of leadership in strategic management *1. *International Journal of Research - Granthaalayah*, 5(5), 99–106. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.583890>
- Lavoie-Tremblay, M., Fernet, C., Lavigne, G. L., & Austin, S. (2016). Transformational and abusive leadership practices: Impacts on novice nurses, quality of care and intention to leave. *Journal of Advanced Nursing*, 72(3), 582–592. <https://doi.org/10.1111/jan.12860>
- Lawler, J. (2008). Individualization and public sector leadership. *Public Administration*, 86(1), 21–34. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9299.2007.00693.x>
- Ogola, M., Sikalieh, D., & Linge, T. (2017). The Influence of Intellectual Stimulation Leadership Behaviour on Employee Performance in SMEs in Kenya United States International University-Africa United States International University-Africa, 8(3), 89–100.
- Pieterse, A. ., Van Knippenberg, D., Schippers, M., & Stam, D. (2010). TRANSFORMATIONAL AND TRANSACTIONAL LEADERSHIP AND INNOVATIVE BEHAVIOR: THE MODERATING ROLE OF PHYSHOLOGICAL EMPORWERMENT. *Journal of Organizational Behavior*, 1–15. <https://doi.org/10.1002/job>
- QaraniWais Mohammad. (2017). Articles Transformational Leadership: a Strategy. *Manager's Journal of Nursing*, 7(1), 9–16.
- Reuvers, M., Van Engen, M. L., Vinkenburg, C. J., & Wilson-Evered, E. (2008). Transformational leadership and innovative work behaviour: Exploring the relevance



- of gender differences. *Creativity and Innovation Management*, 17(3), 227–244. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8691.2008.00487.x>
- Schwartz, D. B., Spencer, T., Wilson, B., & Wood, K. (2011). Transformational Leadership: Implications for Nursing Leaders in Facilities Seeking Magnet Designation. *AORN Journal*, 93(6), 737–748. <https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.09.032>
- Smothers, J., Doleh, R., Celuch, K., Peluchette, J., & Valadares, K. (2016). Talk Nerdy To Me: the Role of Intellectual Stimulation in the Supervisor-Employee Relationship. *Journal of Health and Human Services Administration*, 38(4), 478–508.
- Wang, L., Tao, H., Bowers, B. J., Brown, R., & Zhang, Y. (2018). When nurse emotional intelligence matters: How transformational leadership influences intent to stay. *Journal of Nursing Management*, 26(4), 358–365. <https://doi.org/10.1111/jonm.12509>
- Weng, R. H., Huang, C. Y., Chen, L. M., & Chang, L. Y. (2015). Exploring the impact of transformational leadership on nurse innovation behaviour: A cross-sectional study. *Journal of Nursing Management*, 23(4), 427–439. <https://doi.org/10.1111/jonm.12149>
- Weng, R. H., Huang, C. Y., Huang, J. A., & Wang, M. H. (2012). The cross-level impact of patient safety climate on nursing innovation: A cross-sectional questionnaire survey. *Journal of Clinical Nursing*, 21(15–16), 2262–2274. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2012.04170.x>
- Wong, C. A., Cummings, G. G., & Ducharme, L. (2013). The relationship between nursing leadership and patient outcomes: A systematic review update. *Journal of Nursing Management*, 21(5), 709–724. <https://doi.org/10.1111/jonm.12116>



Aktivitas Kefir dan Isolat Bakteri Asam Laktat dari Kefir dalam Menghambat Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus*

Activity Of Kefir And Lactic Acid Bacteria Isolated From Kefir In Inhibiting Growth Staphylococcus Aureus

I Agus Adi Gunawan¹, Sri Sinto Dewi², Wildiani Wilson²

Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah, Semarang

gunawanagusadi@gmail.com, sintomun@yahoo.com, wildianiwilson@unimus.ac.id

Abstrak

Kefir merupakan produk susu yang dihasilkan dalam proses fermentasi bakteri dan jamur yang dapat digunakan sebagai probiotik. Bakteri Asam Laktat menghasilkan senyawa antimikroba sebagai bakteri probiotik yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen Gram negatif maupun Gram positif salah satunya *Staphylococcus aureus*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*. Sampel kefir diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Kabupaten Semarang. Isolasi bakteri berdasarkan pertumbuhan bakteri pada media MRS agar yang ditambahkan dengan CaCO_3 1%. Uji kemampuan aktivitas kefir dan isolat BAL dalam menghambat *S. aureus* dengan menggunakan metode difusi sumuran, dianalisa berdasarkan *Kruskal-Wallis*. Hasil penelitian menunjukkan ditemukan 4 isolat BAL, yang terdiri dari 3 isolat teridentifikasi genus *Lactobacillus* (K1, K7a dan K7b) dan 1 isolat teridentifikasi genus *Pediococcus* (K6). BAL yang teridentifikasi *Pediococcus* (K6) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu 22,16 mm (suspensi) dan 20,37 mm (supernatan). *Lactobacillus* (K7b) menunjukkan zona hambat paling besar yaitu sebesar 18,5 mm (suspensi) dan 20,5 mm (supernatan) sedangkan pada isolat Kefir (K) menunjukkan zona hambat sebesar 20,62 mm (suspensi) dan 18,87 (supernatan). Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* diperoleh nilai signifikan sebesar $p=0,000$ ($p<0,05$) terdapat perbedaan yang bermakna pada Kefir dan isolat BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus*.

Kata kunci: Antimikroba, Bakteri Asam Laktat, *Staphylococcus aureus*.

Abstract

Kefir is a milk product produced in the process of bacterial and yeast fermentation that can be used as a probiotic. Lactic Acid Bacteria produce antimicrobial compounds as probiotic bacteria that can inhibit the growth of Gram-negative and Gram-positive pathogenic bacteria, one of them is Staphylococcus aureus. The purpose of this study was to determine the activity of kefir and isolates of BAL from kefir in inhibiting the growth of S. aureus bacteria. Kefir samples were obtained from the Kefir Production House in Semarang Regency. Bacterial isolation based on bacterial growth on MRS agar media which was added with CaCO_3 1%. Test the ability of kefir and isolates BAL to inhibit S. aureus, analyzed based on Kruskal-Wallis. The results showed 4 BAL isolates were found, consisting of 3 isolates identified in the genera Lactobacillus (K1, K7a and K7b) and 1 isolate identified in the genus Pediococcus (K6). BAL identified by Pediococcus (K6) shows the largest inhibition zone of 22.16 mm (suspension) and 20.37 mm (supernatant). Lactobacillus (K7b) shows the largest inhibitory zone of 18.5 mm (suspension) and 20.5 mm (supernatant) while the Kefir (K) isolate shows a inhibition zone of 20.62 mm (suspension) and 18.87 (supernatant). Based on the results of the Kruskal-Wallis test obtained significant values of $p = 0,000$ ($p < 0.05$) there were significant differences in Kefir and BAL isolates in inhibiting the growth of S. aureus bacteria.

Kata kunci: Antimicrobial, Lactic Acid Bacteria, *Staphylococcus aureus*.

PENDAHULUAN

Infeksi nosokomial merupakan infeksi yang diperoleh selama perawatan di rumah sakit. Sebagian besar infeksi nosokomial disebabkan oleh bakteri yang resisten terhadap semua jenis antibiotik (*multi drug resistant infection*). Salah satu penyebab infeksi nosokomial yang saat



ini telah tersebar luas di seluruh dunia adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (Wirahjasa, 2012).

S. aureus termasuk bakteri yang memiliki daya tahan paling kuat di antara bakteri yang tidak membentuk spora. Bakteri *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik, protein permukaan yang berfungsi untuk memudahkan kolonisasi pada jaringan inang. Bakteri ini dapat ditemukan pada hidung, mulut, kulit, mata, jari, usus, dan hati (Radji, 2010). Infeksi *S. aureus* menyebabkan penyakit pada manusia melalui invasi jaringan atau karena pengaruh toksin yang dihasilkannya. *S. aureus* adalah penyebab utama bakteremia nosokomial yang menginfeksi melalui darah dan merupakan penyebab utama tingginya angka morbiditas dan mortalitas infeksi akibat mikroorganisme patogen (Soedarto, 2015).

Permasalahan resistensi mikroba terhadap antibiotik dapat menimbulkan dampak merugikan dan menurunkan mutu pelayanan kesehatan (Permenkes, 2015). Resistensi terhadap golongan β -laktam telah memberi kesulitan dalam menangani infeksi *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* (Wirahjasa, 2012). Timbulnya resistensi obat dalam populasi mikroba, terutama akibat terjadinya mutasi genetik yang berbeda sehingga menghasilkan berbagai jenis resistensi dan menjadi mikroorganisme resisten-obat (Jawetz *et al.*, 2012). Oleh karena itu, diperlukan obat alternatif sebagai pengganti obat sintetis dalam pengobatan. Kefir adalah produk susu yang dapat digunakan sebagai probiotik. Difermentasi dengan cara menginokulasi susu yang telah dipasteurisasi dengan suatu biakan mikroorganisme menggunakan starter berupa biji kefir. Bakteri *Streptococcus lactis* dan *Lactobacillus Bulgaris* merupakan mikroorganisme utama yang melakukan fermentasi dalam pembuatan kefir (Pelczer, 1988).

BAL adalah bakteri yang mampu menghasilkan sejumlah komponen antimikrobal yang dapat menghambat bakteri patogen, diantaranya asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida dan bakteriosin (Syukur & Purwanti, 2013). Salah satu ciri-ciri BAL mampu mengubah glukosa menjadi asam laktat. Bakteri tersebut adalah *Lactobacillus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *pediococcus*, dan *Bifidobacterium* (Purwoko, 2007). Hasil penelitian Kadir (2016), menyatakan bahwa BAL dapat tumbuh pada pH 4, 5, dan 6. Berdasarkan hal tersebut isolat BAL dari kefir dapat berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai probiotik.

Pemanfaatan kefir digunakan sebagai pencegahan dan pengobatan alternatif dalam pengendalian mikroorganisme patogen, dimana terjadinya peningkatan kasus resistensi terhadap obat dan tingginya angka morbiditas yang disebabkan oleh *S. aureus*. Oleh karena itu perlu dikaji untuk mengetahui aktifitas kefir dan isolat BAL dari kefir dalam menghambat *S. aureus*.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan desain penelitian *true experimental* yaitu kelompok desain *Post Test Only Control Group* dimana kefir dan isolat BAL dari kefir diberikan perlakuan kemudian dilakukan pengukuran. Perlakuan yang digunakan adalah K0 (kefir), K1 (isolat BAL 1) dan K2 (isolat BAL 2). Obyek dari penelitian ini adalah *S. Aureus* yang diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Universitas Muhammadiyah Semarang. Kefir dan BAL dari kefir yang diperoleh dari Rumah Produksi Kefir di Ungaran Kabupaten Semarang.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian sebagai berikut:

1. Isolasi BAL dari starter kefir

Isolasi BAL dari kefir dilakukan dengan pengenceran bertingkat menggunakan MRS *broth* sampai 10^{-8} . Sebanyak 0,1 ml dari pengenceran 10^{-6} dan 10^{-8} diambil dan



disebar pada media MRS agar + CaCO₃ 1%. CaCO₃ berfungsi untuk menetralkan asam yang terbentuk oleh BAL sehingga menghasilkan Ca-laktat yang larut dalam media menyebabkan terbentuknya zona jernih. Kultur diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24jam. (Nuryadyetal.,2013).

2. Identifikasi Kelompok BAL

Identifikasi BAL dilakukan berdasarkan uji katalase, uji motilitas, uji produksi gas, pewarnaan gram (Hartayanie et al., 2015)

3. Identifikasi Genus

Identifikasi tingkat genus BAL dapat dilakukan berdasarkan pewarnaan gram, uji produksi gas, pertumbuhan pada kadar NaCl (6,5% dan 18%), pertumbuhan pada pH (4,4 dan 9,6), pertumbuhan pada suhu (10°C, 45°C, dan 50°C) (Hartayanieet al., 2015).

4. Persiapan Supernatan dan Suspensi Kefir dan BAL

Sampel kefir sebanyak 1 gram dihaluskan kemudian diinokulasikan ke dalam media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24jam, sedangkan isolat BAL yang diperoleh diremajakan kembali pada media MRS *broth* diinkubasi pada suhu 37°C selama 12-24jam. Tabung yang berisi BAL dan kefir disentrifugasi 7000 rpm selama 5 menit sehingga diperoleh supernatan bebas sel.

5. Uji Daya Hambat

S. aureus disuspensikan ke dalam NaCl fisiologis sesuai standar Mc Farland 0,5 kemudian disubkultur kedalam media MHA dengan ketebalan 0,4-0,6 cm menggunakan metode *spread plate*. Pengujian dilakukandengan metode difusisumuran. SupernatanBAL diambil sebanyak 100µl, 150µl, 200µl, dan 250µl diinokulasikankemediayang telahmengandung bakteri*S. aureus*dandiinkubasi pada suhu 37°C selama 16-18 jam dan diameter zona bening yang terbentuk diukur menggunakan mistar dalam satuan mm.

6. Teknik Pengumpulan Data

Analisa data hasil penelitian dilakukan secara statistik, yaitu dilakukan uji pendahuluan dengan uji *Shapiro-Wilk* untuk memeriksa normalitas data dan uji Levene untuk melihat homogenitas data. Hasil uji statistik yang diperoleh adalah data hasil uji tidak terdistribusi normal dan dan tidak homogen karena hasil yang diperoleh $p < 0,05$, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal-Wallis*.

HASIL PENELITIAN

1. Isolasi BAL dari Stater Kefir

Berdasarkan hasil penelitian isolasi BAL dari starter kefir telah diisolasi empat bakteri yang tumbuh pada media MRS agar yang ditambahkan CaCO₃ 1% dengan menggunakan seri pengenceran. Ciri-ciri isolat BAL yang tumbuh pada permukaan media MRS agar dengan penambahan CaCO₃ 1% memiliki zona jernih disekitar koloni.

2. Identifikasi Kelompok BAL

Hasil pengamatan makroskopis isolat bakteri yang tumbuh pada media MRS agar dengan penambahan CaCO₃1%, semua isolat (K1, K6, K7a dan K7b) memiliki persamaan menghasilkan zona bening, bentuk bulat, elevasi cembung, tepian rata sedangkan K1, K7a dan K7b berwarna cream dan K6 berwarna putih. Pengamatan mikroskopis dan uji biokimia keempat isolat (K1, K6, K7a dan K7b)menunjukkan hasil yang sama pada pewarnaan Gram



(positif), pewarnaan spora (negatif), katalase (negatif) dan motilitas (negatif) sedangkan bentuk bakteri dan produksi gas K1, K7a dan K7b basil dengan gas positif dan K6 kokus dengan gas negatif.

3. Identifikasi Genus BAL

Identifikasi genus isolat BAL berdasarkan uji pertumbuhan bakteri pada kadar NaCl, pH serta suhu. Hasil pengamatan dilihat pertumbuhan bakteri pada media MRS agar pada jam ke 16-18 jam, selanjutnya dilakukan uji pewarnaan Gram, bentuk bakteri dan uji produksi gas dari glukosa. Identifikasi genus isolat BAL dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Identifikasi Isolat BAL dari Starter Kefir

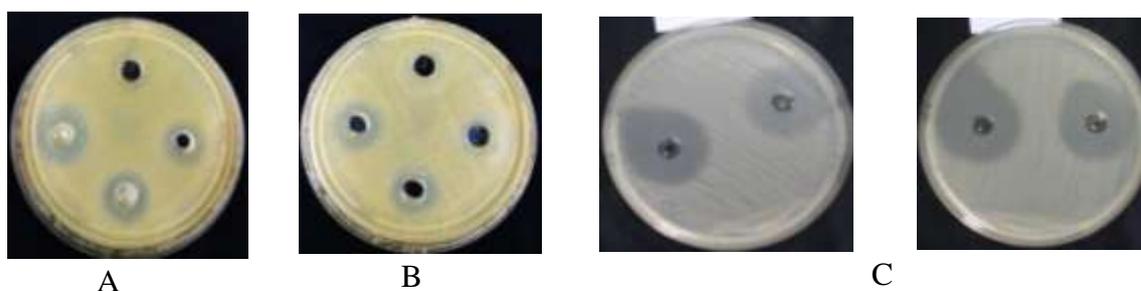
Isolat	NaCl (%)		pH		Suhu (°C)			Gas	Bentuk Sel	Genus
	6,5	18	4,4	9,6	10	45	50			
K1	+	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K6	+	-	+	-	-	+	-	-	Coccus	<i>Pediococcus</i>
K7a	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>
K7b	-	-	+	-	-	+	-	+	Basil	<i>Lactobacillus</i>

4. Uji Daya Hambat

Isolat BAL telah teridentifikasi K6 sebagai *Pediococcus*. Isolat K1, K7a dan K7b teridentifikasi sebagai *Lactobacillus*. Isolat K7b sebagai perwakilan dari genus *Lactobacillus* dan isolat K6 sebagai perwakilan dari genus *Pediococcus* selanjutnya diuji kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan mistar dengan satuan mili meter. Hasil uji daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *S.aureus* dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1:

Gambar dari hasil uji daya hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* Keterangan : (A) Suspensi, (B) Supernatan dan (C) Kontrol.



Hasil pengukuran diameter zona hambat isolat Kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) dari sampel suspensi maupun supernatan terhadap pertumbuhan bakteri *S. aureus* ditunjukkan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

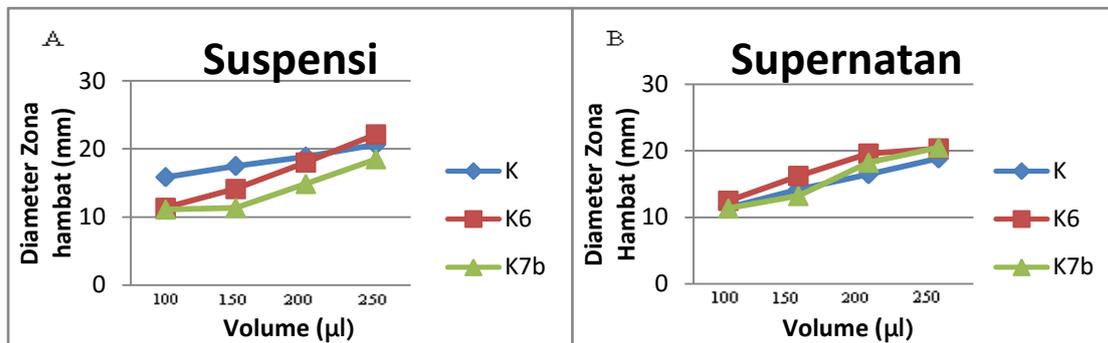
Tabel 2:
Hasil diameter zona hambat BAL terhadap *S. aureus*

Isolat	Diameter zona hambat (mm)							
	Suspensi (µl)				Supernatan (µl)			
	100	150	200	250	100	150	200	250
K	15,87	17,5	18,87	20,62	11,5	14,25	16,5	18,87
K6	11,37	14,12	18	22,12	12,5	16,25	19,62	20,37
K7b	11,12	11,37	14,87	18,5	11,37	13,25	18,25	20,5
Kontrol	27	29	31	33				

Keterangan : Kontrol positif *Ciprofloxacin*.

Gambar 2:

Grafik garis dari hasil uji daya hambat. Keterangan : (A) grafik garis dari sampel suspensi, (B) grafik garis dari sampel supernatan.



Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa suspensi maupun supernatan dari kefir dan BAL dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Namun hasil yang diperoleh bervariasi dan hasil diameter zona hambat lebih rendah jika dibandingkan dengan kontrol. Hasil kontrol menggunakan antibiotik *Ciprofloxacin* dengan konsentrasi $5 \mu\text{g/ml} \geq 27 \text{ mm}$.

5. Uji Statistik

Berdasarkan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan hasil signifikan $p=0,000$ dari kedua sampel (suspensi dan supernatan) yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap isolat Kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* karena nilai signifikan $p<0,05$.

DISKUSI

Identifikasi genus isolat BAL menunjukkan bahwa isolat K6 termasuk ke dalam genus *Pediococcus* sedangkan isolat K1, K7a dan K7b termasuk ke dalam genus *Lactobacillus*. Menurut Widodo (2017), genus *Pediococcus* memiliki ciri-ciri yaitu bakteri gram positif berbentuk bulat. Bakteri tumbuh pada kadar NaCl 6,5% dan pH 4,4 serta pada rentang suhu 10°C - 45°C , tidak menghasilkan gas dari fermentasi glukosa, tidak dapat tumbuh pada kadar NaCl 18% dan pH 9,6. Genus *Lactobacillus* memiliki ciri-ciri yaitu bakteri gram positif berbentuk batang, dapat tumbuh pada kadar NaCl 6,5% dan tidak tumbuh pada NaCl 18%, tumbuh pada pH 4,4 dan tidak dapat tumbuh pada kadar pH 9,6 serta tumbuh pada rentang suhu 10°C - 45°C , menghasilkan gas dari fermentasi glukosa. Beberapa genus *Lactobacillus* menghasilkan gas dan ada beberapa tidak mampu menghasilkan gas.

Berdasarkan dari hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*.

Kemampuan BAL dalam menghambat bakteri *S.aureus* disebabkan karena komponen antimikroba yang dihasilkan oleh BAL, salah satunya asam organik (asam laktat dan asam asetat). Asam organik yang dihasilkan oleh BAL dapat menyebabkan penurunan pH sehingga pertumbuhan bakteri patogen yang tidak tahan pH rendah akan terhambat. Hal ini karena asam-asam organik yang dihasilkan oleh bakteri akan menyebabkan kandungan asam di dalam peptidoglikan bakteri Gram positif akan meningkat sehingga dinding sel bakteri akan mengeras dan menyebabkan metabolisme bakteri terhambat. Menurut Chotiah (2013), protein dalam filtrat yang belum dimurnikan diduga hambatan yang terjadi terhadap pertumbuhan *S. aureus* ATCC 25932/BCC B 2062 disebabkan oleh bakteriosin bukan karena asam organik, karena pada filtrat yang diuji dalam keadaan pH netral yaitu pH 7. Bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus plantarum* SS78 potensial untuk mengobati mastitis klinis maupun subklinis, karena kemampuannya dalam menghambat bakteri *S.aureus*.

Penelitian Kefir dari sampel suspensi maupun supernatan mampu menghambat pertumbuhan *S.aureus* dengan hasil yang bervariasi tergantung dari volume yang diinokulasikan pada sumuran. Hasil diameter zona hambat yang terbentuk pada isolat kefir lebih rendah dibandingkan dengan isolat BAL. Diameter zona hambat paling besar pada isolat kefir ditunjukkan pada sampel suspensi sebesar



20,62 mm sedangkan supernatan hanya menunjukkan zona hambat paling besar yaitu 18,87 mm. Hal ini terjadi karena persaingan diantara berbagai macam spesies yang terdapat pada kefir dalam mendapatkan nutrisi, sehingga asam laktat yang dihasilkan semakin sedikit (Hanum, 2016).

Sampel suspensi dan supernatan dari BAL dapat menghambat pertumbuhan *S.aureus* dengan diameter zona hambat yang berbeda-beda tergantung dari volume suspensi maupun supernatan yang diujikan. Aktivitas antara kefir (K) dan isolat BAL (K6 dan K7b) memiliki aktivitas yang berbeda-beda pula. Antara ketiga isolat uji diameter zona hambat yang paling besar ditunjukkan pada isolat K6 dari suspensi sebesar 22,12mm, sedangkan pada supernatan ditunjukkan pada isolat K7b sebesar 20,5 mm. Diameter zona hambat yang dihasilkan oleh kefir (K) lebih rendah dibandingkan isolat K6 maupun K7b. Isolat kefir (K) hanya mampu menghambat sebesar 20,62 mm pada suspensi dan 18,87 mm pada supernatan.

Penelitian ini memperoleh perbedaan hasil diameter zona hambat antara sampel suspensi dan supernatan. Diameter zona hambat dari sampel suspensi lebih besar dibandingkan dengan supernatan. Hal ini karena pada sampel suspensi yang dimasukkan ke dalam sumuran adalah BAL yang mampu melepaskan asam laktat ke dalam medium dan menyebabkan pH lingkungan pada media menurun sehingga menyebabkan bakteri patogen terhambat pertumbuhannya. Menurut Pelczar dan Chan (2007) menyatakan bahwa umumnya bakteri patogen tidak mampu tumbuh pada pH lingkungan yang asam namun umumnya tumbuh pada kisaran 6,0-8,0 sehingga banyak bakteri patogen mengalami kematian yang ditunjukkan dengan terbentuknya zona jernih. Walaupun demikian, zona hambat pada supernatan lebih rendah dibandingkan dengan suspensi. Hal ini karena pada suspensi BAL yang diinokulasikan ke dalam sumuran dalam keadaan hidup sehingga selama inkubasi BAL mampu menghasilkan metabolit sekunder yang berfungsi sebagai antimikroba (salah satunya bakteriosin) dan menyebabkan zona hambat yang terbentuk lebih besar dibandingkan dengan supernatan.

Pada sampel supernatan menunjukkan diameter hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan suspensi. Hal ini karena pada supernatan terdapat senyawa metabolit sekunder berupa bakteriosin dan protein lainnya. Bakteriosin pada umumnya merupakan peptida atau kompleks peptida yang memiliki sifat bakterisidal berspektrum sempit (Hafsan, 2014). Menurut Salvago (2006) strain bakteri Gram positif sensitif terhadap bakteriosin dengan spektrum yang bervariasi sedangkan strain bakteri Gram negatif cenderung resisten terhadap bakteriosin. Target kerja bakteriosin yaitu membran sitoplasma bakteri yang sensitif karena reaksi awal bakteriosin adalah merusak permeabilitas membran dan menghilangkan *proton motive force* (PMF) sehingga menghambat produksi energi dan biosintesis protein atau asam nukleat.

Hasil pada penelitian yang dilakukan juga sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ismail *et al.*, (2017), yang menunjukkan bahwa BAL mampu menghambat bakteri patogen yaitu *E. coli* dan *S. aureus*, dimana hasil aktivitas yang dihasilkan terhadap bakteri *E. Coli* dan *S. aureus* sebesar 17 mm dan 15 mm. Hasil diameter yang terbentuk dibandingkan dengan kontrol antibiotik yaitu *Ciprofloxacin* menunjukkan diameter zona hambat sebesar 32 mm terhadap *S. aureus*. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hartayanie *et al.*, (2015), yang menyatakan bahwa BAL dari genus *Lactobacillus* yang diisolasi dari makanan fermentasi asinan rebung dapat menghambat bakteri patogen yaitu *E. coli* dan *S. aureus*. *Lactobacillus* memiliki kemampuan antimikroba tertinggi terhadap bakteri *S. aureus* dengan zona hambat sebesar 14,53 mm dan terhadap bakteri *E. coli* dengan zona hambat sebesar 10,93 mm.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan:

1. Satu isolat (K6) teridentifikasi sebagai genus *Pediococcus* dan Tiga isolat (K, K7a dan K7b) yang teridentifikasi merupakan genus *Lactobacillus*.
2. Sampel uji suspensi dan supernatan memiliki hasil yang bervariasi. Sampel uji suspensi memiliki diameter zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan supernatan.
3. Suspensi dan supernatan isolat BAL dari kefir dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus*. Diameter zona hambat terbesar ditunjukkan pada isolat K6 sebesar 22,12 mm pada suspensi sedangkan pada supernatan ditunjukkan pada isolat K7b yaitu sebesar 20,5 mm, jika dibandingkan dengan kontrol menggunakan antibiotik *Cifrofloxacin* memiliki hasil yang lebih rendah. Kontrol positif menghasilkan diameter zona hambat sebesar 27 mm.



4. Uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada setiap isolat kefir dan BAL dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. aureus* karena nilai signifikan $p=0,000$ ($p<0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Chotiah, S., 2013. Penapisan Bakteri Asam Laktat Penghambat Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Balai Besar Penelitian Veteriner*. Bogor. 422-425.
- Hafsan., 2014. Bakteriosin Asal Bakteri Asam Laktat sebagai Biopreservatif Pangan. *Jurnal Teknosains*. 8 (2): 175-184.
- Hanum, G.R., 2016. Pengaruh Waktu Inkubasi dan Jenis Inokulum Terhadap Mutu Kefir Susu Kambing. *Stigma Journal of Science*. 9(2): 12-15.
- Hartayanie, L., Lindayani., Murniati, M P., 2015. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat dari Asinan Rebung Bambu Betung yang Difermentasi pada Hidayat,N.,Masdiana,C.Padaga,SriS.,2006.*Mikrobiologi Industri*.C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Ismail Y.S., Yulvizar C., & Putriani., 2017. Isolasi, Karakterisasi dan Uji Aktivitas Antimikroba Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Biji Kakao (*Theobroma cacao* L.). *BIOLEUSER*. 1(2) : 45-53.
- Jawetz., Melnick., & Adelberg., 2012. *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Kadir, I.R., 2016. Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (BAL) Kandidat Probiotik Asal Saluran Pencernaan DOC Boiler Terhadap Berbagai Kondisi Asam Lambung. *Universitas Islam Negri Aulauddin*. Makasar
- Nursini, N.W., dan I.B.A. Yogeswara., 2015. Aktivitas Antimikrobia Bakteri Asam Laktat Isolat Susu Kambing terhadap Bakteri Patogen Saluran Cerna. *Jurnal Virgin*. 1(2): 169-176.
- Nuryady, *et al.*, 2013. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Asal Yoghurt. *UNEJ JURNAL*. I(5): 1-11.
- Rachmawati, I., Suranto., Setyaningsih, R., 2005. Uji Anti Bakteri Asam Laktat Asinan Sawi Terhadap Bakteri Patogen. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Soedarto., 2015. *Mikrobiologi Kedokteran*. CV. Sagung Seto. Jakarta.
- Sopandi, T & Wadah., 2014. *Mikrobiologi Pangan—Teori dan Praktik*. C.V ANDI OFFSET. Yogyakarta.
- Syukur, S & Purwati E., 2013. *Bioteknologi Probiotik*. C.V Andi Offset, Yogyakarta.
- Pelczar, M.J., 1988. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Permenkes., 2015. *Peraturan Menteri Kesehatan Nomer 2401/menkes/per/XII/ 2011*.
- Purwoko, T., 2007. *Fisiologi Mikroba*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Widodo., 2017. *Bakteri Asam Laktat Strain Lokal Isolasi Sampai Aplikasi Sebagai Probiotik dan Starter Fermentasi Susu*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wirahjasa, I. P., 2012. Pengelolaan Infeksi Akibat Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Lab SMF Anastesi*. 2 (3) : 135-143.
- Yuliana, N. & Dizon, E.I., 2011. Phenotypic Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Tempoyak (Fermented Durian) Made in the Philippines. *International of Journal Biology*, 3 (2) : 145-151.



Hubungan Kadar Timbal (Pb) dengan Profil Protein pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) Berbasis SDS-PAGE

*Correlation between Plumbum Concentration and Protein Profile on Green Mussels (*Perna viridis*) Based on SDS-PAGE*

Sri Bura Kombongkila¹, Endang Tri Wahyuni Maharani², Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

²Laboratorium Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

³Laboratorium Biologi Molekuler, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

¹sribura.kombongkila@gmail.com, ²endangtm@unimus.ac.id, ³apriaiindrak@gmail.com

Abstrak

Kerang hijau mengandung protein tinggi, namun berada dilaut sebagai filter feeder sehingga mudah terkena paparan logam berat yang dapat beracun bagi konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk melihat adanya hubungan antara kadar timbal (Pb) dengan profil protein pada kerang hijau (*Perna viridis*). Hasil penelitian dengan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom menunjukkan kadar Pb pada kerang hijau rata-rata terdapat 0,254-0,323mg/kg masih dalam batas toleransi sehingga dapat dijadikan sebagai kontrol. Profil protein yang terbentuk pada sampel dengan metode SDS-PAGE yaitu Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0% sebagai kontrol terdapat 11 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05% 3 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1% 3 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2% 2 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4% 3 sub unit protein. Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol terdapat 13 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05% 2 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1% 4 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2% 3 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4% 2 sub unit protein. Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0% sebagai kontrol terdapat 10 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05% 5 sub unit protein konsentrasi 0,1% 3 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2% 2 sub unit protein, konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4% 1 sub unit protein. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada hubungan antara logam Pb dengan protein kerang hijau yang ditandai dengan berkurangnya sub unit protein dari kontrol dengan sampel yang ditambahkan pajanan $Pb(NO_3)_2$, namun berdasarkan variasi konsentrasi Pb tidak dapat membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka semakin banyak sub unit protein yang hilang.

Kata kunci: Kerang hijau, Analisis kadar Pb, Ion Pb, Profil Protein.

Abstract

*Green mussels contain high protein, but these organisms live in the sea with filter feeder ability so that metal pollution can accumulate in the body and it is toxic to consumers. The aim of this research to see the correlation between plumbum (Pb) levels and protein profiles in green mussels (*Perna viridis*). The results of the study using the Atomic Absorption Spectrophotometer method showed that Pb levels in green mussels had an average of 0.254-0.332mg / kg still within tolerance limits so that they could be used as controls. Protein profile that is formed in the sample using SDS-PAGE method is large green mussels with a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0% as control there are 11 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.05% 3 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.1% 3 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.2% 2 sub-units of protein, $Pb(NO_3)_2$ 0.4% concentration of 3 protein sub-units. Medium-sized green mussels with a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0% as control there are 13 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.05% 2 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.1% 4 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.2% 3 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.4% 2 sub-units of protein. Small green mussels with a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0% as a control there are 10 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.05% 5 sub-units of protein concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.1% 3 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.2% 2 sub-units of protein, a concentration of $Pb(NO_3)_2$ 0.4% 1 sub-unit of protein. The research concluded that there was a correlation between Pb metal and green mussels protein which was characterized by reduced protein subunits from the control with exposed samples, but based on variations in Pb concentration it could not prove that the higher the concentration the more subunit proteins were lost.*

Keywords: Green mussels, Analysis Pb Concentration, Pb Ion, Protein Profile



PENDAHULUAN

Protein merupakan suatu zat yang sangat penting bagi tubuh. Tubuh manusia memerlukan protein untuk menjalankan berbagai fungsi yaitu membangun sel tubuh, mengganti sel tubuh, membuat protein darah, menjaga keseimbangan asam dan basa cairan tubuh, pemberi kalori serta pembuat air susu, enzim dan hormone (Irianto, 2007). Protein merupakan sumber asam amino yang mengandung unsur karbon, hidrogen, oksigen dan nitrogen. Molekul protein mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga (Budyanto, 2009).

Kerang merupakan sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi yang memiliki nilai ekonomis dan kandungan gizi yang sangat baik untuk dikonsumsi (Murdinah, 2009). Kerang dapat dibuat kerupuk, khususnya kerang hijau dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan protein hidrolisat (Abdul, 2014).

Kerang hijau merupakan salah satu komoditas dari kelompok *shellfish* yang sudah dikenal oleh masyarakat di Indonesia. Kerang tergolong benthos (*Benthic organism*) yaitu organisme yang hidup didasar perairan, menancap, merayap, dan membenamkan dirinya pada pasir atau lumpur. Kerang merupakan organisme yang hidup dengan cara menyaring makanannya atau biasa disebut *filter feeders*, namun tidak banyak bergerak akan tetapi menetap dalam cangkangnya, sehingga logam berat yang terdapat disekitarnya dapat masuk kedalam tubuh dan daging kerang tersebut (Suryono, 2013).

Salah satu logam berat yang terdapat di perairan laut adalah timbal atau sering disebut plumbum (Pb). Tingkat pencemaran logam timbal tahun 2001-2011 mengalami peningkatan signifikan baik pada air, sedimen, maupun kerang hijau (Hutagol, 2012). Sedimen di perairan Tanjung Kait (Teluk Jakarta) telah terkontaminasi oleh logam berat timbal, kadar timbal yang terdapat pada kerang bulu dan kerang hijau melebihi batas yang diperbolehkan oleh BPOM No. HK. 00.06.1.52.4011 yaitu $1,5 \mu\text{g/g}$ dalam (Emma *et al*, 2015).

Profil protein pada kerang hijau dapat diketahui dengan menggunakan elektroforesis, salah satunya dengan menggunakan metode SDS-PAGE. Pemisahan protein dengan metode SDS-PAGE bertujuan untuk memisahkan protein dalam sampel berdasarkan berat molekul. Prinsip dasar SDS-PAGE ini adalah denaturasi protein oleh *Sodium Dodecyl Sulphate* yang dilanjutkan dengan pemisahan molekul berdasarkan molekulnya dengan metode elektroforesis yang menggunakan gel, dalam hal ini digunakan *polyacrylamide* (Isniani, 2008). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kadar timbal (Pb) dengan profil protein pada kerang hijau.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biologi Molekuler Universitas Muhammadiyah Semarang dengan metode SDS-PAGE dan hasil kadar timbal didukung atau diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah dengan metode Spektrofotometer Serapan Atom. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat elektroforesis protein (SDS-PAGE), mikropipet, *microtub*, *power supply*, *vortex*, sarung tangan, masker, *centrifuge*, *yellowtip*, *whitetip*, *bluetip*, *erlenmeyer*, rotator, alat penggerus, spektrofotometer, *beaker glass*, spatula. Bahan yang dibutuhkan adalah daging kerang hijau, dH_2O , polyacrilamid 30%, 1,5 M tris (pH 6,8 dan 8,8), SDS 10%, APS 10%, Temed, *bromphenol blue*, gliserin, *coomassie brilliant blue R-250*, methanol, asam asetat glasial dan $Pb(NO_3)_2$.

Prosedur penelitian :Pertama-tama dilakukan analisis kadar Pb. Hasil yang diperoleh terdapat rata-rata $0,2\text{mg/kg}$ masih dalam batas toleransi sehingga dianggap sebagai $Pb(NO_3)_2$ 0% untuk dijadikan sebagai kontrol. Sampel yang telah dipersiapkan untuk isolasi protein terlebih dahulu dipajan dengan variasi konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05%, 0,1%, 0,2% dan 0,4% selama 24 jam. Selanjutnya dilakukan isolasi protein dengan cara dihaluskan pada alat penggerus dan ditambahkan dengan PBS 1x kemudian disentrifuge dan diambil



supernatannya lalu ditambahkan dengan Biorad Protein Assay. Absorbansi sampel dibaca dengan menggunakan spektrofotometer visibel panjang gelombang 595nm untuk mendapatkan total protein sampel. Selanjutnya dilakukan separasi protein sampel dengan menggunakan metode SDS-PAGE (Isniani, 2008)

Tabel 1:
Hasil analisis kadar timbal pada kerang hijau

KodeSampel	Konsentrasi Sampel	Kadar Timbal (Pb)(mg/kg)
A.1.1	0,0671	0,267
A.1.2	0,0779	0,323
B.1.1	0,0548	0,245
B.1.2	0,0535	0,255
C.1.1	0,0562	0,279
C.1.2	0,0528	0,260

Sumber: Data Sekunder, 2018

Keterangan tabel :

- A.1.1 = Kerang hijau berukuran besar 1
- A.1.2 = Kerang hijau berukuran besar 2
- B.1.1 = Kerang hijau berukuran sedang 1
- B.1.2 = Kerang hijau berukuran sedang 2
- C.1.1 = Kerang hijau berukuran kecil 1
- C.1.2 = Kerang hijau berukuran kecil 2

Hasil analisis kadar timbal (Pb) pada kerang hijau yang diperoleh dari Balai Laboratorium Kesehatan dan Alat Kesehatan Provinsi Jawa Tengah terdapat rata-rata 0,2mg/kg.

Tabel 2:
Total protein kerang hijau

Kode Sampel	Total Protein ($\mu\text{g}/\mu\text{L}$)
A.2.1 (Kontrol)	2.68
A.2.2 (0,05%)	2.36
A.2.3 (0,1%)	2.07
A.2.4 (0,2%)	1.23
A.2.5 (0,4%)	0.04
B.2.1 (Kontrol)	3.65
B.2.2 (0,05%)	3.38
B.2.3 (0,1%)	2.39
B.2.4 (0,2%)	1.27
B.2.5 (0,4%)	0.31
C.2.1 (Kontrol)	2.56
C.2.2 (0,05%)	1.97
C.2.3 (0,1%)	0.62
C.2.4 (0,2%)	0.53
C.2.5 (0,4%)	0.15

Sumber : Data Primer, 2018

Keterangan tabel:

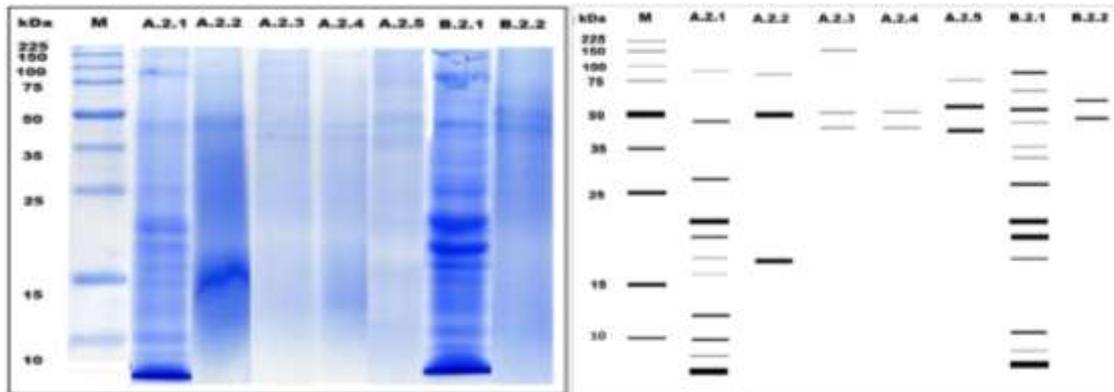
- A.2.1 :Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0% sebagai control A
- A.2.2 :Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05%
- A.2.3 :Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1%
- A.2.4 : Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,2%
- A.2.5 : Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,4%
- B.2.1 : Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0% sebagai control B
- B.2.2 : Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,05%
- B.2.3 : Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,1%
- B.2.4 : Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,2%
- B.2.5 : Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,4%
- C.2.1 : Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0% sebagai control C

- C.2.2 : Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05%
- C.2.3 : Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1%
- C.2.4 : Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2%
- C.2.5 :Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4%

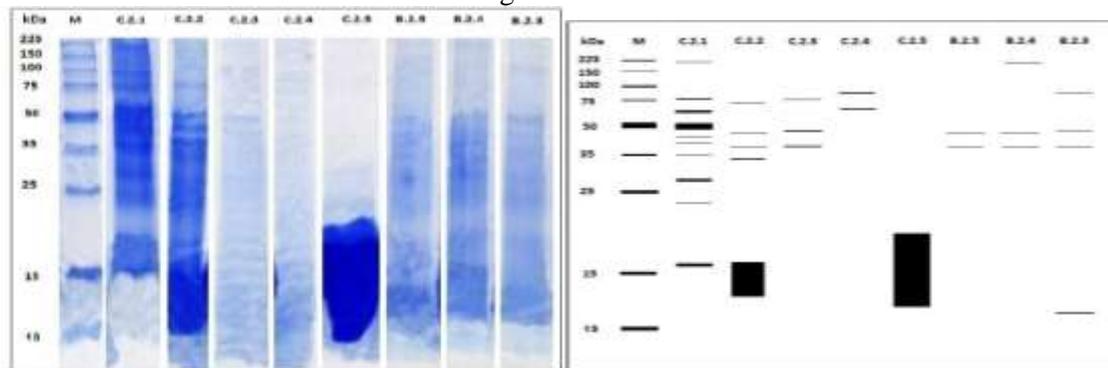
Berdasarkan tabel 2, terlihat bahwa sampel kerang hijau pada kontrol mamiliki total protein tinggi dan sampel yang dipajan $Pb(NO_3)_2$ mengalami penurunan total protein.

Hasil analisis profil protein dengan menggunakan metode SDS-PAGE sebagai berikut:

Gambar 1:
Hasil SDS-Page dan Visualisasi Gel 1



Gambar 2:
Hasil SDS-Page dan Visualisasi Gel 2



Keterangan gambar:
M = Marker , kDa = kilo Dalton

Tabel 3. Hasil analisis dan berat molekul sampel

Jenis Sampel	Band Protein	Berat Molekul (kDa)
A.2.1 (kontrol)	2 Mayor	31 dan 8kDa
	9 Minor	107, 69, 40, 25, 22, 14, 11, 10, dan 9kDa
A.2.2 (0,05%)	2 Mayor	73 dan 22kDa
	1Minor	107kDa
A.2.3 (0,1%)	0 Mayor	-
	3 Minor	119, 69 dan 62kDa
A.2.4 (0,2%)	0 Mayor	-
	2 Minor	69 dan 62kDa
A.2.5 (0,4%)	2 Mayor	73dan 62kDa
	1 Minor	107kDa
B.2.1 (kontrol)	3Mayor	28, 23 dan 8kDa
	10 Minor	107, 91, 73, 66, 56, 50, 40, 22, 10, dan 9kDa



B.2.2 (0,05%)	0 Mayor 2 Minor	- 102 dan 66kDa
B.2.3 (0,1%)	0 Mayor 4 Minor	- 107, 62, 55 dan 13kDa
B.2.4 (0,2%)	0 Mayor 3 Minor	- 120, 62 dan 55kDa
B.2.5 (0,4%)	2 Mayor 1 Minor	- 62 dan 55kDa
Jenis Sampel	Band Protein	Berat Molekul (kDa)
C.2.1 (kontrol)	1 Mayor 9 Minor	89kDa 128, 107, 100, 70, 48, 36, 30, 18 dan 13kDa
C.2.2 (0,05%)	1 Mayor 4 Minor	13kDa 94,62,55 dan 48kDa
C.2.3 (0,1%)	0 Mayor 3 Minor	- 107, 62 dan 55kDa
C.2.4 (0,2%)	0 Mayor 2 Minor	- 94 dan 89kDa
C.2.5 (0,4%)	1 Mayor 0 Minor	22kDa -

Sumber : Data Primer (2018)

Keterangan tabel:

- A.2.1=Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0% sebagai kontrol A
 A.2.2= Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05%
 A.2.3= Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1%
 A.2.4= Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2%
 A.2.5= Kerang hijau berukuran besar dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4%
 B.2.1=Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0% sebagai kontrol B
 B.2.2= Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05%
 B.2.3= Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1%
 B.2.4= Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2%
 B.2.5= Kerang hijau berukuran sedang dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4%
 C.2.1= Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0% sebagai kontrol C
 C.2.2= Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,05%
 C.2.3= Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,1%
 C.2.4= Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,2%
 C.2.5= Kerang hijau berukuran kecil dengan konsentrasi $Pb(NO_3)_2$ 0,4%

Berdasarkan tabel 3, terdapat 10 sampai dengan 13 sub unit protein pada kontrol sedangkan pada sampel yang dipajan $Pb(NO_3)_2$ terdapat 2 samapai dengan 5 sub unit protein.

PEMBAHASAN

Hasil analisis kadar timbal rata-rata terdapat 0,2 mg/kg. Hasil tersebut masih dalam batas toleransi meskipun hingga saat ini timbal belum diketahui manfaatnya bagi tubuh, namun timbal masih ditoleransi dengan mempertimbangkan berat badan. Jika berat badan mencapai 60kg maka kadar timbal dapat ditoleransi sebesar 0,2142mg/hari (Yuyun, 2016). Menurut Departemen Kesehatan (2002) dalam Mirawati (2015) mengemukakan bahwa Timbal (Pb) tidak larut dalam air dan kadar yang diperbolehkan maksimum 0,005mg/L. Logam berat timbal dapat ditoleransi dalam seminggu dengan takaran 50mg/kg berat badan untuk dewasa dan 25mg/kg berat badan untuk bayi dan anak-anak. Berdasarkan ukuran sampel kerang hijau yang digunakan pada penelitian ini, tidak dapat menggambarkan perbedaan bahwa kerang hijau berukuran besar, sedang dan kecil terhadap paparan logam timbal.

Selain dilakukan analisis kadar timbal (Pb) pada kerang hijau dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA), juga dilakukan isolasi protein dan elektroforesis gel *polyacrilamid* (SDS-PAGE) yang bertujuan untuk mengetahui profil protein pada kerang hijau yang ditambahkan pajanan $Pb(NO_3)_2$ dengan variasi konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2%,



0,4% dan yang tidak dipajan dianggap sebagai $Pb(NO_3)_2$ 0% namun telah terpajan secara alami yang kemudian dijadikan sebagai kontrol atau pembanding. Terdapat penurunan total protein yang bertahap dari sampel kontrol dengan sampel yang dipajan $Pb(NO_3)_2$, yaitu semakin tinggi pajanan $Pb(NO_3)_2$ maka semakin rendah total proteinnya yang dapat diukur dari banyaknya N-terminal pada sampel yang terikat dengan *Biorad Protein Assay* (BPA), sedangkan profil protein yang terbentuk pada kerang hijau yang dipajan maupun tidak dipajan sangat bervariasi sehingga sulit untuk menganalisa integritas atau keutuhan dari sub unit protein dalam sampel dan juga sulit untuk menentukan hubungan antara kadar timbal dengan profil protein pada kerang hijau tersebut.

Jenis protein yang terdapat pada sub unit protein, dapat ditentukan berdasarkan berat molekulnya (Ariska, 2016). Terdapat beberapa jenis protein pada kontrol (sampel A.2.1, B.2.1, C.2.1) kerang hijau yaitu : protease (CAF, CANP) 80-110kDa, Catepsin B 25kDa, Aktin protease 22kDa, prokolagen 120kDa, desmin 55kDa, I-protein 50kDa, Haemoglobin 13kDa dan Troponin-I 23kDa. Sampel yang ditambahkan ion Pb dengan variasi konsentrasi 0,05%, 0,1%, 0,2% dan 0,4% rata-rata jenis protein yang masih bertahan adalah protease dengan berat molekul 107kDa dan desmin dengan berat molekul 55kDa. Terdapat 10 sampai dengan 13 sub unit protein pada kontrol sedangkan pada sampel yang dipajan $Pb(NO_3)_2$ terdapat 2 sampai dengan 5 sub unit protein.

Penelitian ini menunjukkan bahwa pajanan $Pb(NO_3)_2$ 0,05%, 0,1%, 0,2% dan 0,4% pada kerang hijau yang direndam selama 24 jam dapat mendenaturasi protein pada kerang hijau. Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Diaman (2016), mengatakan bahwa pajanan $Pb(NO_3)_2$ dengan variasi konsentrasi 0,5%, 4%, 20% dan 40% yang direndam selama 12 jam, pada konsentrasi 0,5% dan 4% terjadi denaturasi protein yang ditandai dengan sedikitnya pita protein yang muncul jika dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pada konsentrasi 20% dan 40% tidak terdapat pita protein yang menunjukkan bahwa telah terjadi kerusakan pita protein dengan kata lain, protein kerang dara telah terdenaturasi secara sempurna. Menurut Sri (2012), protein yang tercampur dengan logam berat akan membentuk garam proteinat yang tidak dapat larut dalam air sehingga turun menjadi endapan, selain itu logam berat Pb dapat menarik sulfur pada protein sehingga mengganggu ikatan disulfida yang dapat menyebabkan protein terdenaturasi.

KESIMPULAN

Hasil analisis kadar timbal (Pb) rata-rata terdapat 0,2 mg/kg maka sampel kerang hijau tersebut dapat digunakan sebagai kontrol untuk dilakukan isolasi protein dengan pajanan ion Pb dengan variasi konsentrasi yaitu 0,05%, 0,1%, 0,2% dan 0,4%. Analisis profil protein kerang hijau menggunakan SDS-PAGE menunjukkan bahwa ada hubungan antara logam Pb dengan profil protein kerang hijau yang ditandai dengan berkurangnya sub unit protein dari kontrol dengan sampel yang dipajan, namun berdasarkan variasi konsentrasi Pb 0,05%, 0,1%, 0,2% dan 0,4%, tidak menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi Pb maka semakin banyak sub unit protein yang hilang. Sampel kerang hijau yang tidak dipajan (kontrol) memiliki konsentrasi protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan sampel kerang hijau yang dipajan, dimana semakin tinggi kadar Pb maka semakin rendah total protein.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul, Gapur dan Sari. 2014. Pemanfaatan Cangkang Kerang Hijau, Kerang Darah dan Remis Sebagai Katalis Heterogen Untuk Produksi Biodiesel. *Seminar Literatur*. Fak. MIPA Universitas Riau .Pekanbaru. p. 2-3.
- Ariska, Sarah. 2016. Profil Protein Lima Jenis Daging yang Direndam Buah Nanas Berbasis SDS-PAGE. *DIV Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Budiyanto, Moch.A.K. 2009. *Dasar-dasar Ilmu Gizi*. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang. UMM Press.



- Emma, E. Aprianto, R. dan Musfiroh, I. 2015. Analisis Timbal pada Kerang Hijau, Kerang Bulu dan Sedimen di teluk Jakarta. *IJPTS* Vol.2.No.3:111,2015.
- Irianto, Joko Pekik. 2007. *Panduan Gizi Lengkap dan Olahragawan*. Edisi 1. Yogyakarta: Andi.
- Isniani, N. 2008. Identifikasi Profil Protein Oosit Kambing pada lama Maturasi Invitro yang Berbeda dengan SDS_PAGE. Universitas Brawijaya Malang. *J. Ternak ropika* Vol.9. No.2:60-65,2008.
- Murdinah. 2009. Penanganan dan Diversifikasi Produk Olahan Kerang Hijau. *Squalen*. Vol.4. No.2.
- Mirawati, R.A.T. 2016. Analisis Logam Berat Kromium (Cr) pada Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Trimulyo Semarang. *Journal Kelautan Tropika* Vol.20(1):48-55, 2017.
- Sri, 2012. Praktikum Reaksi Uji Protein (online), <http://ruanglingkupgurukimia.blogspot.com> (diakses pada tanggal 27 April 2018 pukul 00.00 WIB)
- Suryono, C.A. 2013. Filtrasi Kerang Hijau (*Perna viridis*) terhadap *Micro Algae* pada Media Terkontaminasi Logam Berat. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol.2(41-47),2013.
- Yuyun, Yonelian. 2016. Analisis Kandungan Logam Berat Timbal dan Kadmium pada Pengolahan Ikan Asin di Kabupaten Banggai Kepulauan. *Galenika Jurnal of Pharmacy* Vol. 3(1):71-76, March 2017



Pemanfaatan Zeolit ZSM-5 Terimpregnasi TiO_2 Untuk Menurunkan Kadar Ion Cu (II) dengan Variasi Waktu Penyinaran UV dalam Air

Utilization of Zeolite ZSM-5 Impregnated TiO_2 to Decrease Ion Cu (II) With Variation of UV Irradiation Time In Water

Eza Nur Ismania*, Ana Hidayati Mukaromah, Stalis Norma Ethica

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

*eza.nurismania@gmail.com

Abstrak

Logam berat dalam limbah biasanya berada dalam berbagai kondisi seperti : tidak larut, terlarut, anorganik, tereduksi, teroksidasi, logam bebas, terpresipitasi, terserap . Penelitian ini menitik beratkan pada logam tembaga yang banyak dihasilkan oleh industri elektroplating. Ion logam Cu (II) merupakan ion logam yang esensial, dan jika kelebihan akan mengakibatkan keracunan. Aktivitas fotokatalis TiO_2 dapat ditingkatkan dengan penambahan material pendukung seperti zeolit ZSM-5, melalui impregnasi logam titanium. Tujuan umum penelitian ini adalah mengetahui pengaruh variasi waktu penyinaran UV setelah penambahan TiO_2 -ZSM-5 terhadap kadar Cu (II) dalam air. Metode impregnasi TiO_2 -ZSM-5 dengan cara mencampurkan 20 g ZSM-5 kedalam 1 g TiO_2 dan ditambah 20 mL etanol absolut. Pengukuran kadar Cu (II) diukur dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Hasil penelitian di peroleh kadar Cu (II) awal 47,13 mg/L. Persentase penurunan kadar ion Cu (II) variasi penyinaran UV 15, 30, 45, 60 dan 75 menit berturut-turut adalah 68,23%, 69,84%, 71,66%, 73,34% dan 75,25%. Persentase penurunan kadar ion Cu (II) tertinggi pada lama penyinaran 75 menit yaitu 75,25%. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa semakin lama waktu penyinaran maka semakin maksimal serbuk TiO_2 -ZSM-5 menyerap ion Cu (II) sehingga persentase penurunan yang dihasilkan semakin besar.

Kata kunci: Cu(II), Impregnasi, TiO_2 , ZSM-5, Penyinaran UV

Abstract

Heavy metals in waste are usually present in various conditions such as: insoluble, dissolved, inorganic, reduced, oxidized, free metal, precipitated, absorbed. This research focuses on the copper metal produced by the electroplating industry. The Cu (II) metal ion is an essential metal ion, and if excess will be detrimental to health, resulting in poisoning. TiO_2 photocatalyst activity can be enhanced by the addition of supporting materials such as ZSM-5 zeolite, by impregnation of titanium metal. The general purpose of this research is to know the effect of UV irradiation time variation after the addition of TiO_2 -ZSM-5 to Cu (II) in water. The method of impregnating TiO_2 -ZSM-5 by mixing 20 g of ZSM-5 into 1 g of TiO_2 and 20 mL of absolute ethanol is added. Measurement of Cu (II) content was measured by UV-Vis spectrophotometric method. The results of the study obtained initial Cu (II) content of 47.13 mg / L. the percentage of decrease of Cu (II) ion content of UV variation of 15, 30, 45, 60, and 75 minutes respectively was 68.23%, 69.84%, 71.66%, 73.34%, and 75.25 %. The highest percentage of decrease of Cu (II) content in 75 minutes long irradiation time is 75,25%. From these results it can be concluded that the longer the irradiation time the more the maximum powder TiO_2 -ZSM-5 absorb Cu (II) ions so that the percentage of the resulting greater decrease.

Keywords: Cu (II), Impregnation, TiO_2 , ZSM-5, UV irradiation



PENDAHULUAN

Limbah logam berat banyak terdapat didalam beberapa limbah industri kimia. Misalnya pada industri elektroplating, metalurgi, smelting dan lain-lain. Limbah-limbah tersebut dapat menyebabkan pencemaran apabila dibuang dan melebihi ambang batas yang diperbolehkan (Suprihatin dan Erriek, 2012). Logam Cu termasuk logam berat esensial, jadi meskipun beracun tetapi sangat dibutuhkan manusia dalam jumlah yang kecil. Toksisitas yang dimiliki Cu baru akan bekerja setelah masuk ke dalam tubuh organisme dalam jumlah yang besar atau melebihi nilai toleransi organisme terkait (Palar, 2004). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 492/Menkes/Per/IV/2010 tanggal 19 April 2010 tentang kualitas air minum, kadar maksimum Cu yang diperbolehkan adalah 2 mg/L.

Proses adsorpsi merupakan metode yang tepat untuk penghilangan ion logam (Zakaria dkk., 2012). Adsorpsi dapat dilakukan terhadap ion logam berat menggunakan berbagai macam adsorben, diantaranya adalah zeolit, alofan, kitin kitosan, biosorben dari spesies alga, karbon aktif, dan selulosa (Solikah dan Utami, 2014). Zeolit merupakan mineral yang istimewa karena struktur kristalnya mudah diatur, sehingga dapat dimodifikasikan sesuai dengan keperluan pemakai dan dapat digunakan untuk tujuan tertentu. Karena keistimewaannya itu, zeolit dapat dimanfaatkan untuk keperluan tertentu seperti penukar ion, adsorben dan katalisator (Sulardjaka dan Fitriyana, 2012) ZSM-5 (*Zeolit Socony Mobile-5*) merupakan salah satu contoh zeolit sintesis, yang mempunyai rangka tiga dimensi dan memiliki selektivitas tinggi serta tidak mudah terdeaktivasi. ZSM-5 dapat disintesis dari campuran silika, alumina dan basa organik, memiliki stabilitas termal, selektivitas yang unik, pertukaran kation dan struktur jaringan (Mukaromah dkk., 2015).

Kemampuan adsorpsi dari ZSM-5 dapat ditingkatkan melalui impregnasi dengan media pendukung seperti TiO_2 . TiO_2 dapat berfungsi sebagai fotokatalis yaitu mempercepat reaksi yang diindikasikan oleh cahaya karena mempunyai struktur semikonduktor yaitu struktur elektronik yang dikarakterisasi oleh adanya pita valensi (*valence band; vb*) terisi dan pita konduksi (*conduction band; cb*) yang kosong. Kedua pita tersebut dipisahkan oleh energi celah pita (*band gap energi; Eg*). Eg TiO_2 jenis *anatase* sebesar 3,2 eV dan jenis *rutile* sebesar 3,0 eV, sehingga jenis *anatase* lebih fotoreaktif daripada jenis *rutile* (Hoffmann, 1997; Fujishima, 1999).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi waktu penyinaran sinar UV setelah penambahan TiO_2 -ZSM-5 terhadap kadar Cu(II) dalam air. Variasi waktu penyinaran UV dilakukan dengan asumsi bahwa semakin lama waktu kontak serbuk TiO_2 -ZSM-5 dengan logam Cu(II) dalam air, maka semakin optimum serbuk TiO_2 -ZSM-5 menyerap logam Cu(II) sehingga persentase penurunan kadar Cu(II) semakin besar.

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang dipakai dalam penelitian ini adalah larutan baku $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, larutan TPA-Br 0,1 M, NaAlO_2 , NaOH 50%, Ludox HS-40%, etanol absolut, serbuk titanium dioksida (TiO_2), NH_4OH 5%, Na dietil ditiokarbamat 1%, NH_4OH 5% dan aquadest.

Alat

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, spektrofotometer UV Vis, Oven, botol propilen, magnetik stirrer, *muffle furnace*, mortar, ayakan 100 mesh, kertas whatman 42, lampu UV.



Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Zeolit ZSM-5

NaAlO_2 ditimbang sebanyak 0,136 g dan NaOH 50% sebanyak 1,390 g dicampur dalam botol propilen 1. Dilaarutkan TPA-Br 1,549 g dengan sejumlah air 7,3802 g dalam botol propilen 2 dan diaduk diatas pengaduk magnetik selama 5 menit. Kemudian dimasukan ke dalam botol propilen 1 dan ditambahkan ludox HS-40% sebanyak 24,940 g sehingga terbentuk semi gel dan dikocok selama 6 jam. Maka terbentuk gel yang homogen. Selanjutnya, botol propilen 1 dimasukan ke dalam oven bertemperatur 90°C selama 4 hari hingga terbentuk padatan putih. Endapan putih di cuci dengan air dan disaring menggunakan kertas whatman 42 dan dimasukan kedalam oven bertemperatur 60°C selama 24 jam untuk mendapatkan padatan yang mengering dengan maksimal dan selanjutnya padatan dipanaskan pada suhu 550°C di dalam furnace selama 6 jam. Kemudian padatan digerus dan di ayak dengan ayakan ukuran 100 mesh (Mukaromah dkk, 2017).

2. Persiapan TiO_2

Serbuk titanium dioksida dipanaskan pada suhu 100°C selama 1 jam kemudian di ayak

a. Impregnasi TiO_2 ke dalam ZSM-5

Fotokatalisis TiO_2 -ZSM-5 dibuat dengan cara mencampurkan Zeolit sebanyak 20 g dengan TiO_2 sebanyak 1 g dan ditambahkan dengan etanol absolut.sebanyak 20 mL. Campuran diaduk dengan pengaduk magnet selama 5 jam. Setelah itu campuran dikeringkan dalam oven pada temperature 120°C selama 5 jam. Hal ini dilakukan untuk membersihkan pori-pori zeolit dari partikel TiO_2 yang tidak terikat dengan baik pada permukaan zeolit tersebut. Setelah kering TiO_2 -ZSM-5 digerus sampai halus dan di kalsinasi pada temperatur 400°C selama 5 jam (Fatimah dkk, 2005).

b. Optimasi panjang gelombang, waktu kestabilan dan baku seri Cu (II)

Sebelum dilakukan penetapan kadar Cu (II) awal maupun setelah perlakuan terlebih dahulu dilakukan penetapan optimasi panjang gelombang, waktu kestabilan dan baku seri menggunakan sampel logam Cu (II) 10 mg/L.

c. Penetapan kadar Cu (II) awal

Sampel Cu(II) 50 mg/L dipipet sebanyak 5,0 mL dimasukan kedalam labu ukur 50,0 ml kemudian ditambahkan 30 mL akuades. Selanjutnya ditambahkan larutan NH_4OH 5% sebanyak 5 ml dan Na dietil ditiokarbamat 1% sebanyak 5,0 ml kemudian ditepatkan dengan akuades sampai tanda batas dan dihomogenkan. Larutan sampel dibaca absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 450 nm dan waktu kestabilan 15 menit.

d. Perlakuan penurunan kadar Cu (II) dengan serbuk TiO_2 -ZSM-5 0,25% b/v dengan penyinaran UV selama 15 menit

Larutan sampel Cu(II) 50 ppm diambil sebanyak 50 ml kedalam Erlenmeyer 250 ml kemudian ditambahkan TiO_2 -ZSM-5 dengan konsentrasi 0,25% b/v. Selanjutnya Larutan dihomogenkan dengan pengaduk magnetik dan diradiasi menggunakan sinar UV (254 watt) selama 15 menit. Setelah 15 menit dilakukan penyaringan menggunakan kertas whatman 42. Perlakuan diulang untuk variasi waktu 30, 45, 60, dan 75 menit.

- e. Penentuan kadar Cu (II) setelah ditambah dengan serbuk TiO₂-ZSM-5 0,25% b/v dengan penyinaran UV selama 15 menit

Filtrat hasil penurunan kadar Cu(II) yang sudah ditambah 0,25% b/v TiO₂-ZSM-5 diambil sebanyak 10,0 mL dimasukkan ke dalam labu ukur 50,0 mL, ditambahkan ± 35 mL akuades. Larutan NH₄OH 5% sebanyak 5 mL dan Na dietil ditiokarbamat 1% sebanyak 5,0 mL ditambahkan ke dalam labu ukur, lalu ditepatkan dengan akuades hingga tanda batas dan di homogenkan. Absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 450 nm dan waktu kestabilan 15 menit. Selanjutnya filtrat hasil penurunan kadar Cu(II) yang sudah mendapat perlakuan dilakukan penyinaran UV selama 15, 30, 45, 60, dan 75 menit.

Rumus Perhitungan

Setelah didapatkan absorbansi dari sampel baku seri dan blanko maka dapat dihitung dengan menggunakan rumus baku seri:

Persamaan garis : $y = ax + b$

$$x = \frac{y-b}{a} \times fp$$

y = absorbansi, x = kadar Cu (II), a =konstanta, b = koefisien, fp = faktor pengenceran.

Persentase penurunan kadar Cu(II)

$$\left[\frac{\text{kadarCu(II)awal} - \text{kadarCu(II)akhir}}{\text{kadarCu(II)awal}} \right] \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi panjang gelombang

Optimasi panjang gelombang dilakukan dengan menggunakan baku Cu(II) 1,0 mg/L, 3,0 mg/L dan 5,0 mg/L yang diukur pada panjang gelombang 440-500 nm. Hasil absorbansi dapat dilihat pada grafik 1.

Waktu kestabilan

Penentuan waktu kestabilan menggunakan baku Cu(II) 1,0 mg/L, 3,0 mg/L, 5,0 mg/L kemudian dilakukan pembacaan absorbansi menggunakan alat spektrofotometer dengan waktu kestabilan 5, 10 dan 15 menit, lalu dibaca pada panjang gelombang yang optimum. Hasil waktu kestabilan dapat dilihat pada grafik 2.

Kurva Kalibrasi

Penentuan kurva kalibrasi menggunakan baku Cu (II) 0,5 – 5,0 mg/L, kemudian absorbansi dibaca dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 450 nm dan waktu kestabilan 15 menit. Hasil kurva kalibrasi dapat dilihat pada grafik 3.

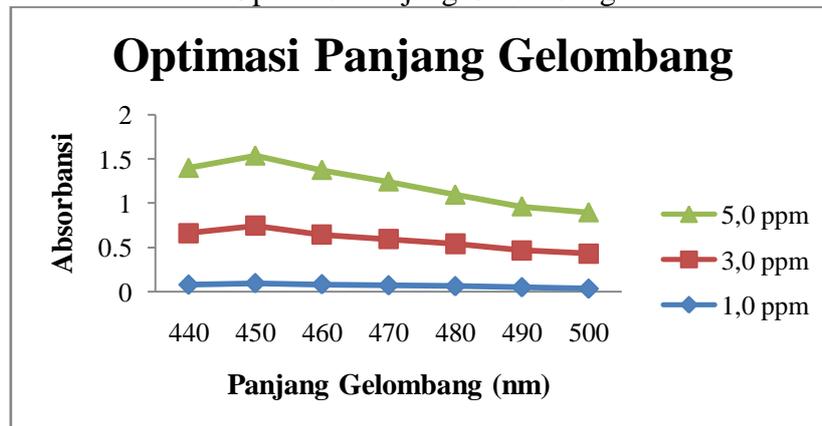
Penetapan kadar Cu (II) awal sebelum perlakuan

Hasil penetapan kadar Cu (II) dapat dilihat pada tabel 1.

Kadar Cu (II) akhir setelah perlakuan dengan serbuk TiO₂-ZSM-5 0,25% b/v

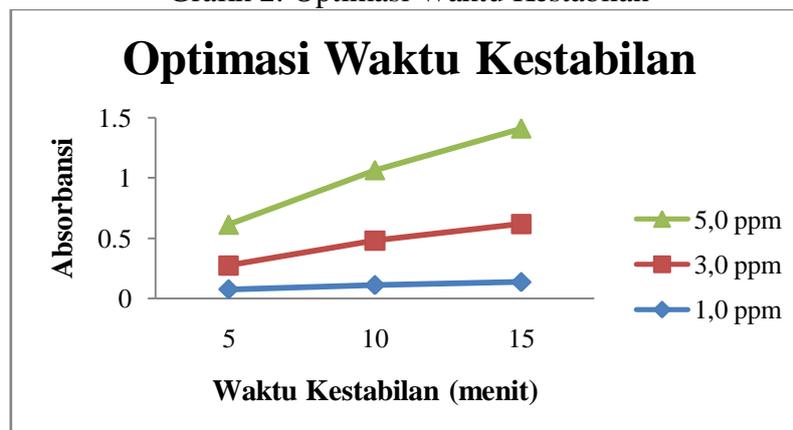
Hasil pengukuran kadar Cu (II) setelah perlakuan dengan serbuk TiO₂-ZSM-5 0,25% b/v dapat dilihat pada tabel 2 dan grafik 4.

Grafik 1:
Optimasi Panjang Gelombang



Grafik 1. Menunjukkan adanya kenaikan nilai absorbansi larutan baku Cu (II) 1,0 mg/L, 3,0 mg/L, 5,0 mg/L pada panjang gelombang 440 nm – 450 nm, namun pada panjang gelombang 460 nm, 470 nm, 480 nm, 490 nm, 500 nm absorbansi mengalami penurunan. Sehingga panjang gelombang optimum adalah 450 nm.

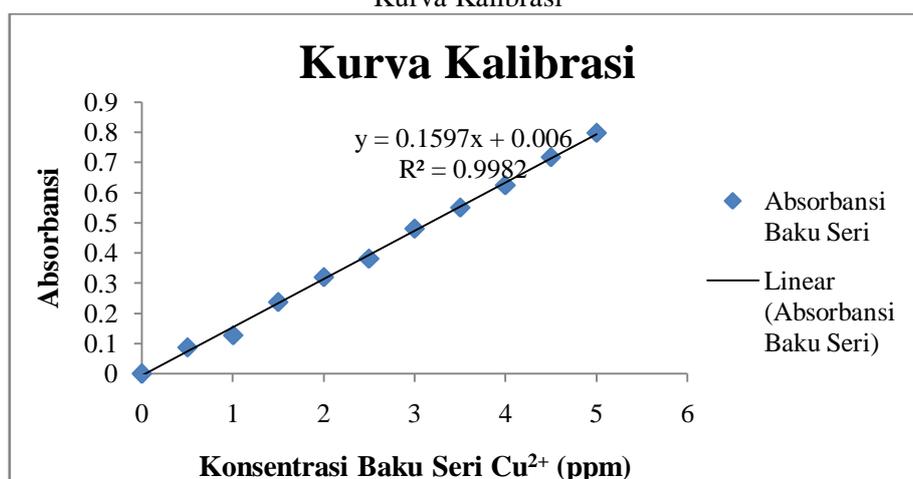
Grafik 2. Optimasi Waktu Kestabilan



Grafik 2. Menunjukkan optimasi waktu kestabilan dilakukan dengan baku seri 1,0 mg/L, 3,0 mg/L, 5,0 mg/L menggunakan panjang gelombang 450 nm dengan waktu 5 menit, 10 menit, dan 15 menit. Absorbansi mengalami kenaikan sampai pada waktu 15 menit. Sehingga diperoleh waktu kestabilan optimum untuk penetapan kadar Cu^{2+} adalah 15 menit.



Grafik 3:
Kurva Kalibrasi



Grafik 3. Menunjukkan regresi linier persamaan garis kurva baku Cu^{2+} $Y = 0,1597x + 0,006$, dengan R square = 0,9982. Rumus ini digunakan untuk menghitung konsentrasi kadar Cu^{2+} awal dan Cu^{2+} akhir setelah perlakuan.

Tabel 1:
Kadar Cu (II) awal sebelum perlakuan

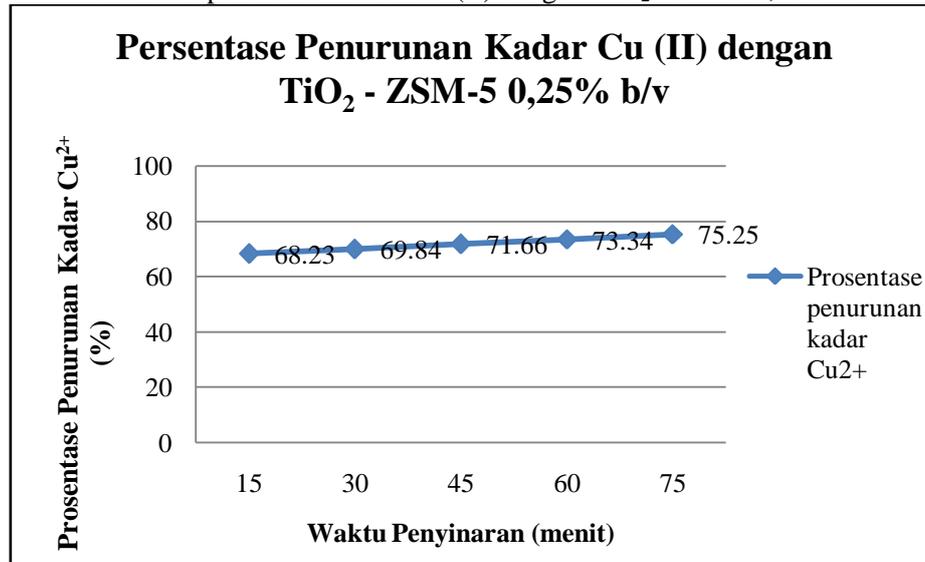
Pengulangan	Absorbansi sampel	Kadar Cu (II) awal (mg/L)	Rata-rata kadar Cu^{2+} awal (mg/L)
1	0,761	47,28	47,13 ± 0,11
2	0,808	50,22	
3	0,756	46,96	
4	0,759	47,15	
5	0,793	49,28	

Tabel 1. Menunjukkan kadar Cu (II) awal diperoleh rata-rata kadar Cu (II) awal pada sampel adalah 47,13 ± 0,11 mg/L.

Tabel 2:
Persentase penurunan kadar Cu (II) akhir setelah penambah serbuk $\text{TiO}_2\text{-ZSM-5}$ 0,25% b/v

Variasi Penyinaran UV	Persentase penurunan kadar Cu (II) setelah penyinaran (%)
15	68,23± 0,12
30	69,84± 0,10
45	71,66± 0,21
60	73,34± 0,19
75	75,25± 0,26

Grafik 4:
Persentase penurunan kadar Cu (II) dengan TiO₂-ZSM-5 0,25% b/v



Berdasarkan Tabel 2 dan Grafik 4, persentase tertinggi penurunan kadar Cu (II) dengan penambahan serbuk TiO₂-ZSM-5 pada lama penyinaran 75 menit dan persentase terendah pada lama penyinaran 15 menit. Hal ini terjadi karena TiO₂ yang diimpregnasikan ke dalam ZSM-5 memiliki fungsi ganda yaitu sebagai adsorben (dari sifat ZSM-5 yang berpori dan memiliki kation yang dapat dipertukarkan) serta sebagai fotokatalis. Sehingga semakin lama waktu kontak serbuk TiO₂-ZSM-5 dengan logam Cu²⁺ dalam air, maka semakin optimum serbuk TiO₂-ZSM-5 menyerap logam Cu²⁺ sehingga persentase penurunan kadar Cu²⁺ semakin besar.

KESIMPULAN

Dengan penambahan serbuk TiO₂ – ZSM-5 yang dipengaruhi oleh variasi penyinaran UV terbukti mampu menurunkan kadar Cu²⁺ dalam air. Semakin lama waktu penyinaran UV maka semakin maksimal serbuk TiO₂ – ZSM-5 menyerap ion Cu²⁺ sehingga persentase penurunan yang dihasilkan semakin besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kesehatan RI. Peraturan menteri kesehatan RI No. 492/MenKes/Per/IV/2010. *Persyaratan kualitas air minum*.
- Fatimah dan Wijaya. 2005. *Sintesis TiO₂/Zeolit Sebagai Fotokatalis Pada Pengolahan Limbah Cair Industri Tapioka Secara Adsorpsi-Fotodegradasi*. Yogyakarta
- Mukaromah, A. H., Ariyadi, T., Saputri, M. J., & Utami, R. A. (2017, October). *Penurunan konsentrasi gas karbon oksida dengan membran Zeolit ZSM-5 secara coating menggunakan kasa aisi 316*
- Mukaromah, A. H., Nurropiah, P., Diah, H. S. 2015. *Penurunan Kadar Krom (VI) Dalam Air Menggunakan Zeolit ZSM-5 dengan Variasi Konsentrasi dan Lama Waktu Perendaman*. Semarang
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan toksikologi logam berat*. Jakarta : PT Rineka Cipta
- Sulardjaka dan Fitriyana, D. F. 2012. *Sintesis Zeolit A Berbahan Dasar Limbah Geotermal dengan Metode Hidrotermal*. Simposium Nasional RAPI XI. M42-47



- Suprihatin dan Erriek, A. 2012. *Biosorpsi Logam Cu (II) dan Cr (IV) pada Limbah Elektroplating dengan Menggunakan Biomasa Phanerochaete Chrysosporium*. Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
- Zakaria, A., Rohaeti, E., Batubara, I., Sutisna, Purwamarga, P. 2012. *Adsorpsi Cu Menggunakan Zeolit Sintesis dari Abu Terbang Batubara*. Institut Pertanian Boor. Bogor



Relaksasi dan Terapi Musik terhadap Tekanan Darah pada Hipertensi Lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang

Relaxation and Musical Therapy of Blood Pressure for the Elderly with Hypertension at Social Rehabilitation Unit of Pucang Gading, Semarang

Istiqomah¹, Edy Soesanto²

¹Praktisi Keperawatan

²Progam Studi Keperawatan Fikkes UNIMUS

soesantoedisoes@gmail.com

Abstrak

Hipertensi merupakan masalah utama yang sering dialami oleh lansia. Penyebab hipertensi antara lain: faktor keturunan, umur, jenis kelamin, dan kebiasaan hidup seperti konsumsi garam yang berlebihan, obesitas, sters, kurang olahraga. Penanganannya dilakukan dengan farmakologi dan non farmakologi yaitu dengan menggunakan relaksasi dan terapi musik. Terapi relaksasi dalam jangka panjang tujuannya yaitu agar individu dapat memonitor dirinya secara terus-menerus terhadap indikasi ketegangan, serta untuk memberikan dan melepaskan dengan ketegangan yang terdapat di berbagi anggota tubuh (Potter & Perry, 2009). Dan terapi musik yaitu untuk membantu meningkatkan fungsi kognitif, psikologis, fisik, perilaku serta sosial yaitu bisa sebagai treatment pengobatan suatu penyakit yang bersifat terapeutik. Serta dapat membentuk konteks komunikasi verbal dan komunikasi non-verbal yang mudah dipahami (Veskarisyati, 2008). Untuk menganalisis pengaruh relaksasi dan terapi musik terhadap tekanan darah pada hipertensi lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Jenis penelitian menggunakan desain *pre and post with control*. Populasi dalam penelitian ini yaitu lansia hipertensi di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Sampel penelitian ini sebanyak 21 responden yang dibagi menjadi 3 kelompok yaitu kelompok pertama diberikan intervensi dan relaksasi dan terapi musik selama 15 menit, kelompok kedua diberikan intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit dan kelompok ketiga kontrol yaitu tanpa diberikan intervensi. Teknik *purposive random sampling*. Analisis data dengan menggunakan uji Kruskal Wallis Test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara kelompok sebelum dan sesudah diberikan intervensi sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan. Sebagai kesimpulan, ada pengaruh relaksasi dan terapi musik terhadap tekanan darah pada hipertensi lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang dengan nilai *p value* sebesar 0.001 ($\alpha < 0,05$). Akhirnya, diharapkan perawat dapat mengaplikasikasikan tindakan relaksasi dan terapi musik sebagai alternatif pengobatan non farmakologi untuk menurunkan hipertensi.

Kata kunci : relaksasi, terapi musik, hipertensi, lansia

Abstract

*Hypertension or high blood pressure is a major problem that is often experienced by the elderly. Causes of hypertension among others: heredity, age, sex, and life habits such as excessive salt consumption, obesity, lack of exercise, the sters. Penanganannya can do with pharmacological and non pharmacological one i.e. by using relaxation and music therapy. Relaxation therapy in long term tujuannya is so that individuals can monitor him continually against indications of tension, as well as to provide and release tension in the sharing of member body (Potter & Perry, 2009) And music therapy is to help improve cognitive function, psychological, physical, and social behavior that is able as a disease treatment treatment is therapeutic. And can form the context of verbal communication and non-verbal communication that is easy to understand (Veskarisyati, 2008). To analyze the effect of music therapy and relaxation against the blood pressure in hypertensive elderly Social Rehabilitation Unit in Pucang Gading Semarang. This type of research design is either pre and post with control. The population in this study i.e. elderly hypertension in Social Rehabilitation Unit in Pucang Gading Semarang. The sample of this research as much as 21 respondents are divided into 3 groups, the Group given relaxation intervention and pertema and music therapy for 15 minutes, the second group given relaxation and therapeutic music intervention for 30 minutes and the Group the third control that is given without intervention. Purposive random sampling techniques. Data analysis with either test Kruskal Wallis Test. Results of the study indicate that there is a difference between the before and after groups given the intervention while in the control group there was no change. There is a relaxation and influence of music therapy on blood pressure of hypertension elderly Social Rehabilitation Unit in Pucang Gading Semarang with value value of 0.001 *p* ($\alpha < 0.05$). Expected nurses can apply the act of relaxation and music therapy as an alternative treatment for non*



pharmacological to lower hypertension. As a conclusion, there is a relaxation and influence of music therapy on blood pressure of hypertension elderly Social Rehabilitation Unit in Pucang Gading Semarang with value value of 0.001 p ($\alpha < 0.05$).

Keywords: *relaxation, music therapy, elderly, hypertension*

PENDAHULUAN

Lansia adalah anggota dalam keluarga yang semakin meningkat usia harapan, semakin bertambah usia diperlukan penanganan promotif dan preventif. Untuk mewujudkan lansia yang bahagia dan berarti untuk orang lain. Karena pada lansia terjadi penurunan fungsi organ tubuh sehingga rentan terkena penyakit. Salah satu penyakit tersebut yaitu penurunan fungsi jantung seperti penyakit hipertensi (Maryam, 2008).

Hipertensi adalah suatu gangguan pembuluh darah yang mengakibatkan terlambatnya suplai oksigen dan nutrisi yang dibawa oleh darah yang diedarkan di seluruh jaringan tubuh yang membutuhkan. Sehingga terjadi kekurangan pada jaringan tubuh. Mengakibatkan kerja pompa jantung meningkat untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Hipertensi sering disebut sebagai pembunuh kegelapan (*silent killer*) karena tidak disertai tanda dan gejala pada orang tersebut dan telambat menyadari (Sustrani dkk, 2005).

Penyebab hipertensi antara lain faktor usia, gaya hidup atau pola makan seperti junk food, arterosklerosis (penebalan pembuluh darah yang mengakibatkan hilangnya elastisitas darah) dan bertambahnya kerja pompa jantung serta riwayat keluarga juga penyebab terjadinya hipertensi (Kowalak dkk. 2011). Kejadian penderita hipertensi diperkirakan sekitar 15 juta warga Indonesia dan hanya 4% yang Controlled hypertension. Prevalensi 6- 15% terjadi pada orang dewasa dikarenakan proses degenerative. Kejadian hipertensi mulai meningkat dimulai sejak usia 40 tahun (Bustan, M. N, 2007).

Menurut Nugroho (2012) penanganan farmakologi hipertensi antara lain yaitu penatalaksanaan antihipertensi, penghambat enzim renin (*renin inhibitors*), *angiotensin converting enzyme inhibitor*, antagonis reseptor angiotensin II dan bloker. Menurut Palmer (2005) penanganan non farmakologi hipertensi antara lain yaitu : mengurangi asupan garam, mengurangi kelebihan berat badan (obesitas), membatasi konsumsi alcohol, olahraga, relaksasi otot progresif dan terapi musik (Triyanto, 2014).

Menurut Sulistyarini (2013) relaksasi bertujuan sebagai pengurangi tegang dan cemas dengan cara melatih seseorang untuk menjadi rileks. Menurut pandangan ilmiah relaksasi suatu metode untuk mengurangi stres dan tegang untuk mencapai tubuh yang sehat, sedangkan menurut Veskarisyati (2008) terapi musik yaitu untuk membantu meningkatkan fungsi kognitif, psikologis, fisik, perilaku serta sosial yaitu bisa sebagai treatment pengobatan suatu penyakit yang bersifat terapeutik. Karakteristik musik antara lain dapat merangsang kerja otak yang mampu meningkatkan memori daya ingat dan membangun emosi.

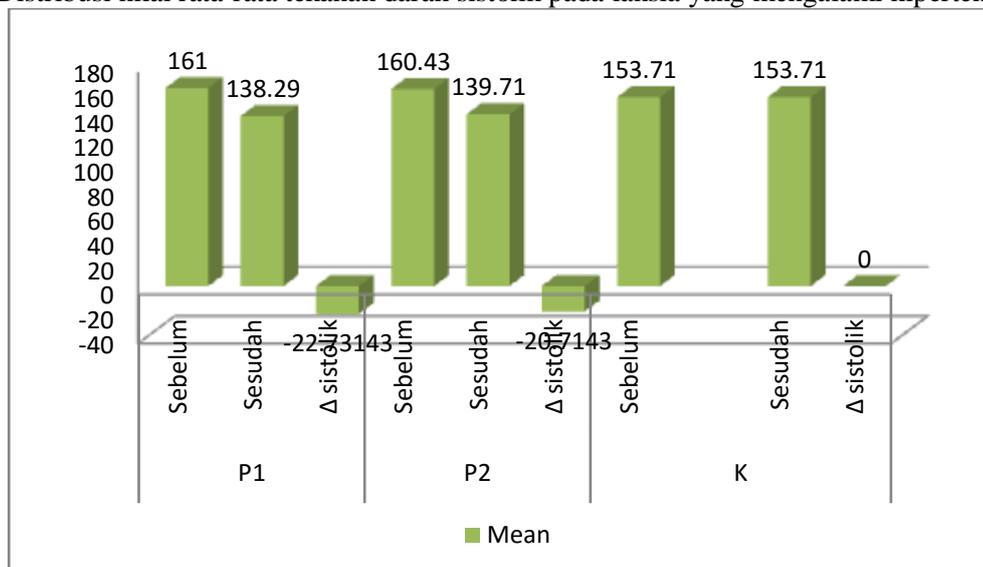
METODE

Desain yang digunakan penelitian adalah “*Pre and Post with Control*” dengan mengikut sertakan kelompok terkontrol dan kelompok perlakuan. Dalam penelitian ini yang menjadi populasi yaitu lansia penderita hipertensi di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang sebanyak 97 responden. Pengambilan sampel penelitian ini dengan menggunakan teknik *purposive random sampling* sehingga jumlah sampel menjadi 21 responden. Penelitian dilakukan di Aula Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Alat pengumpulan data lembar observasi. Proses penelitian berlangsung 26-30 Juni 2018. Data yang dianalisis secara univariat dan bivariat (uji Kruskal Wallis Test).



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:
Distribusi nilai rata-rata tekanan darah sistolik pada lansia yang mengalami hipertensi

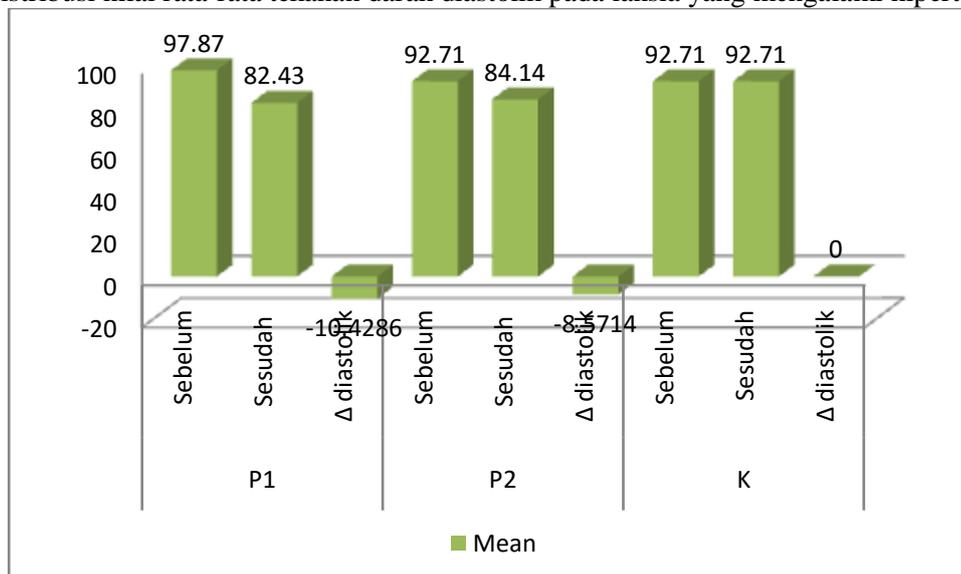


Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa nilai rata-rata tekanan darah sistolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit sebelum intervensi yaitu 161 mmHg. Nilai terendah tekanan darah sistolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit nilai rata-rata tekanan darah sistolik sebelum yaitu 160 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah sistolik kelompok kontrol sebelum yaitu 153 mmHg.

Nilai rata-rata tekanan darah sistolik sesudah intervensi pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 138 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah sistolik sesudah intervensi pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu 139 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah sistolik sesudah pada kelompok kontrol yaitu 153 mmHg.

Nilai rata-rata deltasistolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu -22.73143 mmHg. Nilai rata-rata deltasistolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu -20.7143 mmHg. Nilai rata-rata deltasistolik kelompok kontrol yaitu 0.0000 mmHg.

Tabel 2:
Distribusi nilai rata-rata tekanan darah diastolik pada lansia yang mengalami hipertensi



Berdasarkan tabel 4.2 diketahui bahwa nilai rata-rata tekanan darah diastolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit sebelum intervensi yaitu 92 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit sebelum yaitu 92 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik kelompok kontrol sebelum yaitu 92 mmHg.

Nilai rata-rata tekanan darah diastolik sesudah pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 82 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik sesudah pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu 84 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik sesudah pada kelompok kontrol yaitu 92 mmHg

Nilai rata-rata deltadiastolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu -10.4286 mmHg. Nilai rata-rata deltadiastolik kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu -8.5714 mmHg. Nilai rata-rata deltadiastolik kelompok kontrol yaitu 0.00 mmHg sedangkan nilai tertinggi deltadiastolik yaitu 0.0000 mmHg.

Tabel 3:

Analisis pengaruh relaksasi dan terapi musik terhadap tekanan darah pada hipertensi lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang

Tekanan darah	Kelompok			P- value
	P1	P2	K	
Sistolik pre	161	160	173	0.010
Sistolik post	138	139	173	0.010
Δ	-22	-20	0	0.001
P- value	0.001	0.001	0.203	
Diastolik pre	92	92	92	0.014
Diastolik post	82	84	92	0.014
Δ	-10	-8	0	0.001
P- value	0.001	0.001	0.857	

Berdasarkan tabel 4.3 dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata tekanan darah sistolik sebelum kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit adalah sebesar 161 mmHg dan nilai rata-rata sistolik sesudah adalah sebesar 138 mmHg dengan *p value* 0.010 serta nilai deltasistolik -22 mmHg dengan *p value* 0.001. Nilai rata-rata sistolik sebelum pada kelompok intervensi relaksasi terapi musik selama 30 menit yaitu 160 mmHg dan nilai rata-rata sistolik sesudah yaitu 139 mmHg dengan *p value* 0.010 serta nilai deltasistolik yaitu -20 mmHg dengan nilai *p value* 0.001. Sedangkan pada kelompok kontrol nilai rata-rata sistolik sebelum dan sesudah yaitu 173 mmHg dengan nilai *p value* 0.010 serta nilai deltasistolik 0 mmHg dengan nilai *p value* 0.001.

Nilai tekanan darah diastolik sebelum pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 92 mmHg dan nilai rata-rata diastolik sesudah yaitu 82 mmHg dengan nilai *p value* 0.014 serta nilai deltadiastolik -10 mmHg dengan nilai *p value* 0.001. Nilai rata-rata diastolik sebelum pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu 92 mmHg dan nilai rata-rata diastolik sesudah yaitu 84 mmHg dengan nilai *p value* 0.014 serta nilai deltadiastolik -8 mmHg dengan *p value* 0.001. Sedangkan nilai rata-rata diastolik sebelum dan sesudah kelompok kontrol yaitu 92 mmHg dengan *p value* 0.014 serta nilai deltadiastolik 0 mmHg dengan nilai 0.001.

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui jumlah responden berdasarkan tekanan darah sebelum dan sesudah adalah 21 responden didapatkan nilai rata-rata kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit tekanan darah sistolik sebelum yaitu 161 mmHg dan sistolik sesudah 138 mmHg, sedangkan pada kelompok intervensi relaksasi



dan terapi musik selama 30 menit nilai rata-rata sistolik sebelum yaitu 160 mmHg dan sistolik sesudah yaitu 139 mmHg serta pada kelompok kontrol nilai rata-rata tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah yaitu 153 mmHg.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa dengan jumlah 21 lansia terdapat perbedaan tekanan darah sistolik sebelum dan sesudah antara kelompok dilakukan intervensi relaksasi dan terapi musik 15 menit dengan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan. Artinya hasil dari kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik 15 menit berbeda dengan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit dan berdeda dengan kelompok kontrol.

Hasil penelitian diketahui bahwa nilai rata-rata tekanan darah diastolik sebelum pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 92 mmHg dan nilai diastolik sesudah yaitu 82 mmHg, sedangkan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit nilai rata-rata tekanan darah diastolik sebelum yaitu 92 mmHg dan diastolik sesudah yaitu 84 mmHg. Nilai rata-rata tekanan darah diastolik sebelum dan sesudah pada kelompok kontrol yaitu 92 mmHg.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut disimpulkan bahwa dengan jumlah 21 lansia terdapat perubahan tekanan darah diastolik antara kelompok intervensi relaksasi terapi musik selama 15 menit dengan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit, sedangkan pada kelompok kontrol tidak terdapat perubahan. Hasil dari kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik 15 menit berbeda dengan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit dan berdeda dengan kelompok kontrol.

Menurut Sulastrri (2015) bahwa perubahan struktural dan fungsional pada sistem pembuluh darah perifer berakibat pada terjadinya perubahan tekanan darah pada lansia. Perubahan yang terjadi antara lain arteroskleosis, hilangnya elastisitas jaringan ikat dan terjadi penurunan relaksasi otot polos pembuluh darah yang berakibat menurunnya kemampuan distensi dan gaya pegang pembuluh darah. Musik dapat membuat relaksasi dengan efek yang ditunjukkan yaitu mengurangi kecemasan dan depresi, menurunkan tekanan darah, mengurangi nyeri, serta dapat menurunkan frekuensi denyut jantung (Mulyawati & Erawati, 2013).

Hasil analisis *uji Kruskal Wallis*, didapatkan nilai p value $0.001 < \alpha$ (0.05), maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh relaksasi dan terapi musik terhadap tekanan darah pada hipertensi lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang. Hasil penelitian tersebut ada perbedaan tekanan darah sebelum dan sesudah antara kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit dengan nilai penurunan sebesar 22 mmHg dan kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit dengan nilai penurunan sebesar 20 mmHg, sedangkan pada kelompok kontrol tidak ada perubahan.

Menurut penelitian Evangeline, dkk (2017) menyatakan bahwa mendengarkan musik tradisional sunda tembang Cianjur, suara yang didengar masuk melalui telinga luar dan melewati telinga tengah hingga sampai telinga dalam, selanjutnya musik tersebut di proses di dalam auditory cortex yang berbentuk suara sehingga dapat dinikmati oleh otak. Otak kiri selanjutnya akan memproses lirik tersebut dan mengaktifkan sistem limbik (otak mamalia) terhadap musik tersebut dan emosional. Mary Griffith ahli fisiologi mengemukakan bahwa hipotalamusi mengontrol saraf otonom yaitu seperti bernafas, denyut jantung dan tekanan darah. Dalam studi tersebut mengemukakan bahwa terdapat peningkatan hormon *Luteinizing Hormone* (LH) pada saat mendengarkan musik (Jazmarizal; Sastra; Yunita: 2011).

Menurut Varvogli & Darvivi (2011) relaksasi adalah bertujuan sebagai pengurangi tegang dan cemas dengan cara melatih seseorang untuk menjadi rileks. Menurut pandangan ilmiah relaksasi merupakan suatu metode untuk mengurangi stres dan tegang untuk mencapai tubuh yang sehat. Relaksasi merupakan salah satu teknik mengelola diri sendiri yang



didasarkan pada kerja sistem saraf simpatik dan parasimpatik yang efektif mengurangi ketegangan, kecemasan dan mengatasi insomnia (Triyanto, 2014).

KESIMPULAN

1. Ada pengaruh relaksasi dan terapi musik terhadap tekanan darah pada hipertensi lansia di Unit Rehabilitasi Sosial Pucang Gading Semarang dengan nilai p-value sebesar 0,001.
2. Nilai rata-rata tekanan darah sebelum kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 161/92 mmHg dan pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu 160/92 mmHg serta kelompok kontrol yaitu 153/92 mmHg.
3. Nilai rata-rata tekanan darah sesudah pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 15 menit yaitu 138/82 mmHg dan pada kelompok intervensi relaksasi dan terapi musik selama 30 menit yaitu 139/84 mmHg serta kelompok kontrol 153/92 mmHg.

DAFTAR PUSTAKA

- Bustan M.N. 2007. *Epidemiologi Penyakit Tidak Menular*. Jakarta: Rineka Cipta
- Evangeline, dkk. 2017. *Pengaruh Terapi Musik Tradisional Sunda Tembang Cianjuran Terhadap Kecemasan Pada Pasien Gagal Ginjal Kronik Yang Menjalani Hemodialisa Di Unit Hemodialisa Rsud Sayang Cianjur hal 24-25*
- Jasmarizal, S.L & Yunita, D. 2011. *Pengaruh Terapi Musik Klasik (Mozart) Terhadap Penurunan Tekanan Darah Sistolik Pada Lansia Dengan Hipertensi Di Wilayah Kerja Puskesmas Air Dingin Kecamatan Koto Tangah Padang Tahun 2011 hal 3-4*
- Kowalak, P.J, dkk. 2011. *Buku ajar Patofisiologi*. Jakarta; EGC
- Maryam, S, dkk. 2008. *Mengenal Usia Lanjut dan Perawatannya*. Jakarta: Salemba Medika
- Mulyawati, Y & Erawati, M. (2013). *Kombinasi Musik Gamelan Serta Senam Lansia Untuk Lansia Dengan Hipertensi hal 87-89*
- Nugroho, E.A. 2012. *Farmakologi: Obat-obat Penting dalam Pembelajaran ilmu Farmasi dan Dunia Kesehatan*. Yogyakarta: pustaka Pelajar
- Palmer, A, dkk. 2005. *Simple Guide Tekanan Darah Tinggi*. Jakarta: Erlangga
- Potter, P.A & Perry, A.G. (2009). *Fundamental Keperawatan. Edisi 7*. Jakarta: Salemba Medika.
- Sustrani, L.A & S, Hadibroto, I. 2005. *Hipertensi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama hal 82-86
- Sulistyarini, I. 2013. *Jurnal Psikologi: Terapi Relaksasi untuk Menurunkan Tekanan Darah dan Meningkatkan Kualitas Hidup Penderita Hipertensi: Fakultas Psikologi dan Ilmu Sosial Budaya Universitas Islam Indonesia hal 29-35*
- Triyanto, E. 2014. *Pelayanan keperawatan bagi Penderita Hipertensi secara Terpadu*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Varvogli, L., & Darviri, C. 2011. *Stress Management Techniques: evidencebased procedures that reduce stress and promote health, Health Science Journal, 5(2), 74-89*
- Vekarisyanti, G.A. 2008. *12 Terapi autis Paling Efektif dan Hemat*. Yogyakarta: Galangpress
- Sulastrri., D. 2015. *Pengaruh Seman Lansia terhadap Tekanan Darah pada Lansia Hipertensi di Pukesmas Kalijambe Sragen hal 52-53*



Pemanfaatan Buah Merah (*Pandanus conoideus*) sebagai Bahan Baku dalam Pembuatan Saus dan Potensinya sebagai Bahan Tambahan Pangan Utilization of Red Fruit (*Pandanus conoideus*) as Raw Material in Sauce Making and Its Potential as Food Additives

Gloria Stefani Mozes¹, Kristiawan Prasetyo Agung Nugroho², Dhanang Puspita³

^{1,2}Gizi, Universitas Kristen Satya Wacana-Salatiga

³Teknologi pangan, Universitas Kristen Satya Wacana-Salatiga

472014014@student.uksw.edu, kristiawan.nugroho@staff.uksw.edu,

dhanang.puspita@staff.uksw.edu

Abstrak

Buah merah termasuk salah satu jenis sumber pangan fungsional yang sudah terbukti aman dikonsumsi secara tradisional oleh masyarakat Papua. Kandungan senyawa aktif dalam buah merah diantaranya adalah karotenoid, tokoferol, asam oleat, asam linoleat, dekanat, protein, vitamin B dan vitamin C. Kandungan zat gizi yang tinggi pada buah merah berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan tambahan pangan. Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk memproduksi saus dari buah merah (*Pandanus conoideus*) serta melihat potensinya untuk diaplikasikan ke dalam pembuatan nasi goreng agar dapat meningkatkan daya terima masyarakat untuk mengonsumsi buah merah yang kaya akan zat gizi dan berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yakni produksi saus buah merah, aplikasi saus buah merah pada nasi goreng, dan uji sensori. Dari uji organoleptik yang dilakukan terhadap produk nasi goreng didapatkan hasil nasi goreng dengan saus buah merah berada di posisi 7,18 dan nasi goreng kontrol berada di posisi 6,97. Kedua sampel dengan penambahan saus yang berbeda berada di kategori 6 – 8 yang berarti termasuk kategori suka.

Kata kunci: *Pandanus conoideus*, buah merah, nasi goreng, saus

Abstract

*Red fruit (*Pandanus conoideus*) is one type of functional food source that has been proven to be traditionally safe for consumption by the Papuan people. The active compounds in red fruit include carotenoids, tocopherols, oleic acid, linoleic acid, decanoate, protein, vitamin B and vitamin C. The high nutrient content in red fruits has the potential to be used as food additives. The research aims to produce sauce from red fruit (*Pandanus conoideus*) and see its potential to be applied into making fried rice in order to increase people's acceptance to consume red fruits that are rich in nutrients and efficacious to cure various diseases. This study was divided into 3 stages: red fruit sauce production, application of red fruit sauce on fried rice, and sensory test. From the organoleptic test carried out on fried rice products, the results of fried rice with red fruit sauce were in the position of 7.18 and control fried rice was in position 6.97. Both samples with the addition of different sauces are in the 6 - 8 category which means they are included in the likes category.*

Keywords: *Pandanus conoideus*, red fruit, fried rice, sauce

PENDAHULUAN

Buah Merah (*Pandanus conoideus*)(gambar 1) merupakan salah satu tanaman yang paling banyak tumbuh di seluruh wilayah Papua, pada dataran rendah samapai dataran tinggi dan dapat hidup dengan baik pada kondisi tanah yang lembab¹.Tanaman buah merah paling banyak terdapat di daerah pedalaman Papua, khususnya di daerah pegunungan Jayawijaya.Buah merah memiliki banyak khasiat untuk kesehatan dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit karena kandungan zat gizinya yang sangat tinggi.Kandungan zat gizi yang tinggi pada buah merah berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan tambahan pangan.Salah satu potensi dari buah merah yaitu digunakan sebagai sumber minyak nabati atau minyak karotenoid selain kelapa sawit.Manfaat buah merah selain sebagai bahan pangan dan bahan pewarna alami makanan, juga biasa digunakan sebagai bahan kerajinan dan obat

untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Oleh sebagian besar masyarakat Papua, buah merah menjadi salah satu sumber pangan fungsional yang sudah terbukti aman untuk dikonsumsi. Buah merah mengandung beberapa senyawa aktif diantaranya adalah karotenoid, tokoferol, asam oleat, asam linoleat, dekanolat, protein, vitamin B dan vitamin C (Parinussa, dan Rondonuwu, 2009).

Gambar 1:
Buah merah (*Pandanus conoideus*)



Menurut hasil analisa yang dilakukan Institut Pertanian Bogor (IPB), buah merah ternyata memiliki kandungan karotenoid dan tokoferol dalam kadar yang tinggi³. Semua karotenoid, baik provitamin A maupun non provitamin A dapat berfungsi sebagai antioksidan. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah proses oksidasi radikal bebas, dapat berperan dalam menjaga timbulnya penyakit kanker, proses penuaan dini, dan mengurangi terjadinya penyakit degeneratif lainnya (Kusmita, L. dan Limantara, 2008).

Buah merah yang tumbuh di pedalaman Papua itu menjadi sangat terkenal di masyarakat karena khasiatnya sebagai obat beragam penyakit berbahaya seperti diabetes mellitus, jantung coroner, hipertensi, kanker, bahkan HIV/AIDS³. Buah merah juga memiliki banyak khasiat dalam menyembuhkan berbagai macam penyakit degeneratif dan gangguan metabolisme karena pola makan seperti kanker, hepatitis, diabetes, tumor, PJK (Penyakit Jantung Koroner), gangguan mata, gangguan prostat, stroke, hipertensi, asam urat, osteoporosis, kolesterol bahkan HIV (Budi, 2005).

Saat ini, buah merah sudah mulai banyak dikonsumsi diberbagai kalangan, baik sebagai bahan tambahan pangan maupun sebagai obat untuk menyembuhkan berbagai macam penyakit. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, buah merah telah banyak diteliti untuk diketahui kandungan zat gizi dan senyawa bioaktif yang berkhasiat untuk kesehatan, kemudian dimanfaatkan untuk dijadikan suatu produk yang berkualitas. Sebagian masyarakat sudah mengonsumsi buah merah dengan berbagai macam cara proses pengolahan, tetapi tidak sedikit juga yang sulit mengonsumsi buah merah dengan cara pengolahan yang sudah ada. Ketidaksukaan konsumen dalam mengonsumsi buah merah dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni; rasa, penampilan, dan aroma yang terkadang sulit untuk diterima oleh sebagian orang. Untuk mengatasi masalah ketidaksukaan, maka salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan membuat satu inovasi baru. Inovasi tersebut adalah membuat salah satu jenis makanan yang sudah populer di kalangan masyarakat, kemudian mengaplikasikan olahan buah merah tersebut kedalam makanan. Sehingga makanan tersebut lebih disukai dan berkhasiat untuk menyembuhkan penyakit.



Penelitian ini bertujuan untuk memproduksi saus dari buah merah (*Pandanus conoideus*) serta melihat potensinya untuk diaplikasikan ke dalam pembuatan nasi goreng. Dengan harapan, agar dapat meningkatkan daya terima masyarakat untuk mengonsumsi buah merah.

METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2018. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental laboratoris yang dilakukan di Laboratorium *Food Processing* UKSW. Penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap yakni produksi saus buah merah, aplikasi saus buah merah pada nasi goreng, dan uji sensori.

Produksi Saus Buah Merah

Sebanyak 250 gr buah merah dan 250 ml air diblender untuk mendapatkan ekstrak buah merah. Ekstrak yang diperoleh yaitu sebanyak 300 gr. Bumbu yang digunakan sebagai campuran terdiri dari bahan-bahan sebagai berikut: 15 gr bawang putih, 12 gr bawang merah, 5 gr jahe, 5 gr lengkuas, 4 gr kemiri, 10 gr gula, 5 gr garam, 2 lembar daun salam, 100 gr tepung tapioka sebagai bahan pengental dan 250 ml susu cair. Semua bahan dicampur menjadi satu dengan menggunakan mixer lalu dipanaskan \pm 10 menit dengan api kecil hingga tekstur mengental. Selanjutnya dilakukan pengemasan dalam botol steril.

Aplikasi Saus Buah Merah pada Nasi Goreng

Pada tahap ini dilakukan pembuatan nasi goreng dengan formulasi penambahan saus yang berbeda yaitu: nasi goreng 1 sebagai kontrol (menggunakan saus tomat industri, merk Indofood) dan nasi goreng 2 dengan penambahan saus buah merah. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan nasi goreng adalah 550 gr nasi, 60 gr ayam, 14 gr bawang putih, 11 gr bawang merah, 65 gr sayuran, 5 gr garam, 0,5 gr lada, 30 gr saus (saus kontrol dan saus buah merah), dan 25 ml minyak goreng.

Uji Sensori

Sebanyak 50 orang panelis tidak terlatih diminta untuk menguji nasi goreng dengan formulasi penambahan saus buah merah dan saus kontrol. Parameter uji sensori meliputi penilaian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan. Skala penilaian menggunakan skala Likert dimana; 0 – 1 sangat tidak suka, 2 – 3 tidak suka, 4 – 6 netral, 7 – 8 suka, dan 9 – 10 sangat suka. Sebagai kontrol untuk pembandingan digunakan saus tomat industri.

HASIL

Produksi Saus Buah merah

Produk saus buah merah yang dihasilkan memiliki tekstur yang kental dan tidak terlalu halus, aroma khas dari buah merah masih sangat tercium pada produk saus yang dihasilkan. Untuk rasa dari saus buah merah ini dapat dikatakan baik karna didukung juga dengan penambahan bumbu yang digunakan dalam pengolahan seperti bawang putih, bawang merah, jahe, lengkuas dan susu sehingga dapat memberikan sensasi rasa yang lebih enak.

Gambar 2:
Produk Saus Buah Merah



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Aplikasi Saus Buah Merah pada Nasi Goreng

Produk nasi goreng dengan formulasi penggunaan saus yang berbeda ditunjukkan pada gambar 3. Warna dari nasi goreng sebagai kontrol terlihat lebih pucat dari nasi goreng 2 yang menggunakan saus buah merah. Nasi goreng 2 menunjukkan warna yang lebih orange cerah dibandingkan dengan nasi goreng kontrol.

Gambar 3:
Aplikasi saus buah merah dalam pembuatan nasi goreng



Sumber: Dokumentasi Pribadi

Uji Sensori

Hasil uji organoleptik ditunjukkan pada tabel 1. Sebanyak 50 panelis tidak terlatih diminta untuk memberi penilaian terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan dari kedua formulasi produk. Dengan rentang penilaian 0 –10 yaitu sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka. Hasil yang didapat sangat beragam, untuk penilaian terhadap warna, aroma dan rasa panelis cenderung memilih nasi goreng 2 (NG 2) yang menggunakan produk saus buah merah.

Tabel 1:
Hasil keseluruhan uji organoleptik nasi goreng saus buah merah

Variasi Produk	Parameter	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Nasi Goreng Kontrol NG1	STS	0	0	0	0	0
	TS	0	0	1	0	0
	N	25	18	17	16	10
	S	23	26	22	25	32
	SS	2	6	9	9	9
Nasi Goreng Kontrol NG2	STS	1	1	0	0	0
	TS	1	4	2	0	0
	N	20	20	14	18	12
	S	15	16	21	24	26
	SS	10	11	13	8	13
Variasi Produk	Parameter	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Variasi Produk	Parameter	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan

Nasi goreng saus buah merah

Saus merupakan bahan tambahan makanan yang biasa digunakan sebagai tambahan untuk menambahkan rasa pada makanan, berwujud kental seperti pasta yang terbuat dari bubur buah yang berwarna menarik seperti warna merah, memiliki aroma dan rasa yang dapat merangsang selera makan, dan juga memiliki umur simpan yang panjang karena mengandung asam, gula, garam dan juga pengawet (Putra dkk., 2014).

Pemanfaatan buah merah dalam bidang pangan di daerah Papua biasanya dikonsumsi langsung atau dimasak dengan bahan makanan lain pada saat upacara bakar batu bersama sayur. Hasil olahan buah merah dalam bentuk minyak digunakan sebagai minyak untuk menumis atau menggoreng. Sari buah merah juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan saus. Produk saus dari buah merah dapat menjadi salah satu terobosan baru untuk masyarakat agar bisa menikmati saus yang sehat, tanpa bahan pengawet, tanpa pewarna sintetis, dan mengandung nutrisi yang tinggi.

Produk saus buah merah yang dihasilkan dalam penelitian ini secara visual memiliki tampilan warna yang tidak kalah menarik dari produk saus yang ada di pasaran. Dari segi rasa, produk saus buah merah ini memiliki rasa yang sangat khas yaitu rasa buah merah. Tetapi, ada tambahan sensasi rasa berbeda yang berasal dari bumbu dan bahan tambahan lain sehingga rasa khas dari buah merah tidak terlalu mendominasi. Penggunaan bumbu dan bahan tambahan lain seperti susu dan tepung tapioka dalam pengolahan saus buah merah juga sangat penting. Selain menambah cita rasa, saus buah merah juga dapat meningkatkan kandungan nilai gizi seperti karbohidrat, protein, lemak, vitamin, mineral dan senyawa-senyawa antibakteri dari bumbu dan rempah yang digunakan. Selain dari segi penampilan dan rasa, aroma juga menjadi salah satu aspek penting dalam produksi saus. Aroma dari produk saus buah merah yang dihasilkan adalah aroma khas buah merah, yaitu aroma buah merah yang sangat tajam. Dalam produk saus ini banyak persepsi dari panelis yang tidak menyukai aroma buah merah, sehingga panelis menjadi tidak ingin untuk mencoba atau mencicipi. Perlu adanya upaya yang dilakukan untuk menghilangkan atau mengurangi aroma tersebut.

Nasi goreng merupakan salah satu kuliner khas Indonesia yang sangat populer dikalangan masyarakat. Biasanya nasi goreng dibuat dengan menambahkan bumbu seperti bawang, garam, lada, ayam, sayuran, kecap dan saus. Nasi goreng dipilih sebagai media hidangan untuk mengaplikasikan produk saus buah merah dalam penelitian ini karena nasi



goreng sudah sangat populer dikalangan masyarakat sehingga tidak sulit untuk diterima oleh konsumen. Pengaplikasian saus buah merah dalam nasi goreng bertujuan untuk memberikan nilai tambah pada produk baik dari segi penampilan, rasa, juga kandungan nutrisinya.

Uji Sensori

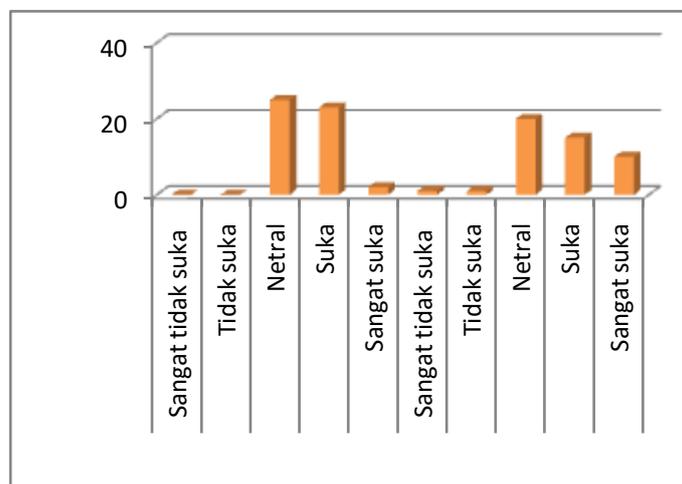
Pengujian organoleptik adalah pengujian yang didasarkan pada proses penginderaan. Bagian organ tubuh yang berperan dalam penginderaan adalah mata, telinga, indera pencicip, indera pembau dan indera perabaan atau sentuhan. Kemampuan alat indera memberikan kesan atau tanggapan dapat dianalisis atau dibedakan berdasarkan jenis kesan. Luas daerah kesan adalah gambaran dari sebaran atau cakupan alat indera yang menerima rangsangan. Kemampuan memberikan kesan dapat dibedakan berdasarkan kemampuan alat indera memberikan reaksi atas rangsangan yang diterima. Kemampuan tersebut meliputi kemampuan mendeteksi (*detection*), mengenali (*recognition*), membedakan (*discrimination*), membandingkan (*scalling*) dan kemampuan menyatakan suka atau tidak suka (*hedonik*) (Negara dkk., 2016). Uji sensori dalam penelitian ini dilakukan oleh 50 orang panelis menggunakan uji hedonik, yaitu mengukur dengan berdasarkan tingkat kesukaan terhadap warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan.

Warna

Salah satu unsur kualitas sensoris yang paling penting untuk makanan adalah warna. Warna merupakan suatu sifat bahan yang dianggap berasal dari penyebaran spektrum sinar. Timbulnya warna dibatasi oleh faktor terdapatnya sumber sinar. Pengaruh tersebut terlihat apabila suatu bahan dilihat di tempat yang suram dan di tempat yang gelap akan menimbulkan perbedaan warna yang mencolok. Warna bukan merupakan suatu zat atau benda melainkan suatu sensasi seseorang oleh karena adanya rangsangan dari seberkas energi radiasi yang jatuh ke indera mata (Kartika dkk., 1988).

Nasi goreng identik dengan warna oranye sampai kecokelatan yang dipengaruhi oleh penggunaan saus dalam pengolahan. Warna nasi goreng juga menjadi penentu ketertarikan bagi konsumen. Peranan saus dalam pengolahan nasi goreng sangat penting karena selain memberi tambahan sensasi rasa juga sebagai pemberi warna agar terlihat lebih menarik. Data hasil perhitungan keseluruhan untuk aspek warna anatara nasi goreng 1 dengan saus kontrol dan nasi goreng 2 dengan saus buah merah dapat dilihat pada Grafik 1.

Grafik 1:
Grafik hasil uji sensoris warna (NG 1: Nasi goreng saus kontrol; NG 2 : Nasi goreng saus buah merah)





Dari hasil uji sensoris pada aspek warna, pada grafik ditunjukkan bahwa panelis memiliki tingkat kesukaan yang netral. Warna dari kedua sampel nasi goreng yakni nasi goreng dengan saus kontrol dan nasi goreng dengan saus buah merah tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Untuk tingkat kesukaan panelis paling banyak memilih suka untuk nasi goreng dengan saus kontrol, sedangkan untuk tingkat kesukaan sangat suka panelis cenderung memilih nasi goreng dengan saus buah merah.

Aroma

Aroma bisa menjadi indikator terhadap tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Aroma adalah senyawa volatil/mudah menguap yang dapat ditangkap oleh indera pencium yang kemudian diolah di otak dan akan memberikan pesan berupa persepsi tertentu. Suatu produk akan dapat diterima jika memiliki aroma yang sesuai dengan persepsi dan kesukaan dari konsumen. Sebagai salah satu atribut sensoris, maka aroma menjadi mutlak dari sebuah produk pangan (Puspita dkk., 2017).

Buah merah memiliki aroma yang khas, panelis cenderung memiliki tingkat kesukaan untuk aroma yang netral. Panelis yang menyatakan suka lebih banyak pada nasi goreng dengan saus kontrol, tetapi untuk tingkat kesukaan sangat suka diantara kedua sampel nasi goreng, panelis yang memilih sangat suka lebih banyak pada nasi goreng dengan saus buah merah. Hal ini bisa disebabkan oleh aroma khas buah merah yang masih asing bagi sebagian besar panelis.

Rasa

Rasa merupakan sensasi yang dideteksi oleh indera pengecap terhadap komposisi dan pencampuran bahan makanan. Konsumen dapat menerima produk makanan atau minuman jika rasa sesuai dengan konsumen. Rasa ini bersifat subyektif, tidak hanya tergantung pada masing-masing individu tetapi budaya juga dapat memengaruhi persepsi rasa (Puspita dkk., 2017).

Untuk parameter rasa, tingkat kesukaan pada kedua sampel nasi goreng sama, tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Untuk penilaian sangat suka, panelis lebih banyak memilih nasi goreng dengan saus buah merah dibandingkan dengan nasi goreng kontrol. Sebagian besar panelis menunjukkan tingkat kesukaan yang netral, tetapi ada juga sebagian kecil panelis yang menyatakan tidak suka pada sampel nasi goreng dengan saus buah merah. Hal ini bisa disebabkan oleh latar belakang panelis yang berbeda, salah satunya latar belakang budaya.

Tekstur

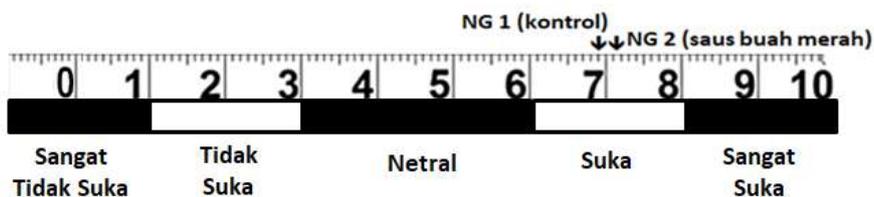
Tekstur merupakan salah satu atribut sensoris yang berkaitan dengan tingkat kekerasan dan kelembutan suatu produk makanan. Dengan menggunakan indera peraba dapat digunakan untuk mengetahui tekstur makanan yakni dengan tangan, bagian dalam mulut, dan lidah. Tekstur dapat dikategorikan menjadi salah satu penentu kualitas bahan pangan (Puspita dkk., 2017).

Panelis memiliki tingkat kesukaan yang tidak terlalu berbeda jauh antara nasi goreng kontrol dan nasi goreng dengan saus buah merah, karena formulasi yang digunakan dalam pembuatan kedua nasi goreng sama, dan yang membedakan hanya jenis saus yang digunakan untuk masing-masing nasi goreng. Panelis cenderung memilih suka untuk penilaian terhadap tekstur.

Keseluruhan

Secara keseluruhan, panelis cenderung memilih suka pada nasi goreng kontrol. Sedangkan untuk penilaian sangat suka panelis lebih banyak memilih nasi goreng dengan saus buah merah dibandingkan nasi goreng kontrol.

Gambar 4:
Titik kesukaan panelis dihitung dengan skala likert



Gambar 4 merupakan hasil perhitungan tingkat kesukaan secara keseluruhan dengan menggunakan skala likert. Dapat dilihat bahwa nasi goreng dengan saus buah merah berada di posisi 7,18 dan nasi goreng kontrol berada di posisi 6,97. Kedua sampel nasi goreng dengan penambahan saus yang berbeda berada di kategori 6 – 8 yang berarti termasuk kategori suka. Sehingga bisa dikatakan panelis dapat menerima produk nasi goreng dengan penambahan saus buah merah karena jika dibandingkan dengan nasi goreng kontrol tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kandungan Nutrisi dan Senyawa Bioaktif dalam Buah Merah

Buah merah mengandung asam lemak terutama asam oleat sekitar 30%, sehingga bermanfaat untuk meningkatkan status gizi masyarakat. Buah merah juga mengandung antioksidan yang cukup tinggi, diantaranya karotenoid dan tokoferol. Antioksidan bermanfaat mencegah penyakit gondok, kebutaan dan sebagai antikanker. Buah merah juga mengandung mineral Fe, Ca, dan Zn (Limbongan dkk., 2009). Buah merah telah diidentifikasi sebagai sumber antioksidan karotenoid. Karotenoid dalam buah merah terbagi menjadi dua kelompok yaitu: karoten dan xantofil. Karotenoid meliputi α -karoten, β -karoten, α -kriptosantin dan β -kriptosantin (Suroso dkk., 2008). Kandungan β -karoten dan β -kriptosantin mencapai sekitar 123 – 2250 ng/mg dan 5 – 90 ng/mg (Sarungallo dkk., 2015). Bentuk karotenoid adalah salah satu kelas paling penting dalam pigmen tanaman dan berperan penting dalam menentukan parameter dari buah dan sayuran. Karotenoid bertanggung jawab untuk warna merah, oranye dan kuning pada daun tanaman, buah dan bunga juga pada burung, serangga, ikan dan krustasea (Eldhashandkk., 2013).

Produk saus buah merah yang dihasilkan dalam penelitian ini memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dengan formulasi pembuatan saus yang menggunakan bahan-bahan tambahan seperti bumbu, susu dan tepung tapioka sebagai bahan pengental dapat menaikkan kandungan zat gizi dalam produk saus buah merah. Produk saus buah merah yang dihasilkan dari penelitian ini, dihitung kandungan nutrisinya menggunakan aplikasi *Nutrisurvey*, kemudian didapatkan hasil kandungan energi sebesar 3755,2 kkal, protein sebesar 109,6 gr, dan lemak sebesar 889,5 gr. Penambahan 30 gr saus buah merah dalam nasi goreng dapat meningkatkan nilai gizi dari nasi goreng.

KESIMPULAN

Buah merah (*Pandanus conoideus*) memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan saus. Selain memiliki kekuatan dalam hal memberi tampilan warna yang menarik dalam suatu produk pangan, kandungan nutrisi yang terkandung didalam buah merah



juga menjadi nilai tambah bagi suatu produk saus yang dapat digunakan untuk bahan tambahan dalam produk makanan seperti nasi goreng.

Hasil uji organoleptik yang dilakukan terhadap produk nasi goreng dengan formulasi berbeda yaitu NG 1: nasi goreng saus kontrol dan NG 2 : Nasi goreng saus buah merah yang dianalisis dengan menggunakan skala likert, menunjukkan hasil nasi goreng dengan saus buah merah berada di posisi 7,18 dan nasi goreng kontrol berada di posisi 6,97. Kedua sampel nasi goreng dengan penambahan saus yang berbeda berada di kategori 6 – 8 yang berarti termasuk kategori suka.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, I.M. 2005. *Panduan Praktis Buah Merah, Bukti Empiris dan Ilmiah*. Redaksi Trubus., Jakarta: Penebar Swadaya.
- Eldhashan, Omayma A. and bdel Nasser B. Singab. 2013. Carotenoids. *Jurnal of Phamacognosy and Phytochemistry*. Vol II No. 1, Cairo: Ain Shams University.
- Kartika, Bambang, dkk, 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. *PAU Pangan dan Gizi UGM*, Yogyakarta.
- Kusmita, L. dan Limantara, L. 2008, Manfaat Pigmen Emas pada Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jack). Magister Biologi, UKSW, Salatiga.
- Limbongan, J. dan Malik, A., 2009. Peluang Pengembangan Bush Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.) di Provinsi Papua. *Jurnal Litbang Pertanian*. Vol XXVIII No. 4 (hal 134-141).
- Negara, J. K., dkk. 2016. Aspek Mikrobiologis serta Sensori (Rasa, Warna, Tekstur, Aroma) pada Dua Bentuk Penyajian Keju yang Berbeda. *Jurnal Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. Vol IV No. 2 (hal 286-290).
- Palupi, I. A. dan M, Martanto. 2009. Buah Merah: Potensi dan Manfaatnya sebagai Antioksidan. *Jurnal Tumbuhan Obat Indonesia*. Vol II No. 1 (hal 42-48).
- Parinussa, M. S. T. dan Rondonuwu, S. F., 2009. Analisis Kandungan Karotenoid Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lam.) pada Suhu Pemanasan yang Berbeda. *Jurnal Kimia Organik, Bahan Alam, dan Biokimia*.
- Puspita, D. dkk., 2017. Peningkatan Nilai Tambah Produk dari Buah Mentega (*Diospyros blancoi*). *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan*. Vol VII No.17-18 (hal 251–258).
- Putra, I. R., Asterina, dan Laila, I. 2014. Gambaran Zat Pewarna Merah pada Saus Cabai yang Terdapat pada Jajanan yang Dijual di Sekolah Dasar Negeri Kecamatan Padang Utara. *Jurnal Kesehatan Andalas*. Vol III No. 3.
- Sarunggallo, Z. L., Purwiyatno H, Nuri A, Eko H. P, and Mitsuhiro W. 2015. Analysis of α -cryptoxanthin, β -cryptoxanthin, α -carotene, and β -carotene of *Pandanus conoideus* oil by High-performance Liquid Chromatography (HPLC). *Journal Procedia Food Science*. Vol III (hal 231-243).
- Surono, I., Endaryanto T. A., Nishigaki, T. 2008. Indonesian Biodiversity, From Microbes to Herbal Plants as a Potential Functional Foods. *Journal Fac Agric 44* Vol I No. 2 (hal 23-27). Shinsu University.
- Wamaer, D. dan A. Malik. 2009. Analisis Finansial Pascapanen Buah Merah (*Pandanus conoideus* Lamk.). *Jurnal Tambue Universitas Moh. Yamin Solok* Vol VIII No. 1 (hal 96–100).



Pengaruh Konsentrasi Pelarut Etanol terhadap Absorbansi Brazilin pada Simplisia Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.)

*The Effect of Ethanol Solution Concentration on Brazilin Absorbability of Secang Wood Simplicity (*Caesalpinia sappan* L.)*

Umasari Sihmentari Putri, Ana Hidayati Mukharomah, Ayu Rahmawati
Sulistyaningtyas

Universitas Muhammadiyah Semarang

umasarisihmentariputri@yahoo.com , anahidamuka@gmail.com , ayurs@unimus.ac.id

Abstrak

Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional di Indonesia adalah secang (*Caesalpinia sappan* L), bagian tanaman secang yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat adalah kayu. Kayu secang mengandung banyak senyawa aktif kimia salah satunya brazilin. Salah satu cara memperoleh brazilin yaitu dengan metode ekstraksi. Proses mendapatkan zat warna yang maksimal dari senyawa brazilin ini dipengaruhi oleh penggunaan pelarut. Penelitian tentang variasi konsentrasi pelarut etanol perlu dilakukan untuk menghasilkan zat warna brazilin dengan absorbansi maksimal yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Tujuan khusus dalam penelitian ini adalah mengukur absorbansi ekstrak brazilin secara spektrofotometri menggunakan variasi konsentrasi pelarut etanol (50 %v/v, 60 %v/v, 70%v/v, 80% v/v, 90 %v/v dan untuk mengetahui konsentrasi pelarut etanol yang optimal terhadap absorbansi senyawa brazilin yang maksimal pada spektrofotometer. Penelitian yang telah dilakukan yaitu ekstraksi senyawa brazilin pada kayu secang menggunakan metode maserasi dan pengukuran absorbansi senyawa brazilin menggunakan metode spektrofotometri. Rata – rata hasil absorbansi senyawa brazilin pada konsentrasi 50 %v/v, 60 %v/v, 70%v/v, 80% v/v, 90 %v/v berturut turut adalah 0,439 A; 0,441 A; 0,482 A; 0,525 A dan 0,555 A. Rata – rata absorbansi senyawa brazilin yang terendah adalah pelarut etanol konsentrasi 50 %v/v yaitu 0,439 A dan yang tertinggi adalah pelarut etanol konsentrasi 90 %v/v yaitu 0,555 A. Kesimpulannya konsentrasi pelarut etanol mempengaruhi absorbansi senyawa brazilin, semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol maka semakin tinggi absorbansi senyawa brazilin.

Kata kunci: Kayu Secang, Konsentrasi, Maserasi, Pelarut Etanol, Spektrofotometri

Abstract

*One of the plants that is widely used in traditional medicine in Indonesia is secang (*Caesalpinia sappan* L), the part of the plant that is often used by the community is wood. Secang wood contains many chemical active compounds, one of them is brazilin. One way to get brazilin is by extraction method. The process of obtaining the maximum dye from the Brazilian compound is influenced by the use of solvents. Research on variations in ethanol solvent concentration needs to be done to produce brazilian dyestuffs with maximum absorbance that can be used as natural dyes. The specific objective in this study was to measure the absorbance of brazilian extract by spectrophotometry using variations of ethanol solvent concentration (50% v/v, 60% v/v, 70% v/v, 80% v/v, 90% v/v) and to find out Ethanol solvent concentration is optimal for the maximum absorbance of brazilian compounds in spectrophotometer. Research has been carried out is the extraction of brazilian compounds in secang wood using maceration method and measurement of absorbance of brazilian compounds using spectrophotometric methods. The average yield of the Brazilian compound absorbance at 50% v / v, 60% v / v, 70% v / v, 80% v / v, 90% v / v are 0.439 A, 0.441 A, 0.482 A, 0.525 A and 0.555 A. The average absorbance of the Brazilian compound the lowest was 50% v / v concentration of ethanol which was 0.439 A and the highest was 90% v / v concentration of ethanol which was 0.555 A. In conclusion, the ethanol solvent concentration affected the absorbance of the brazilian compound, the higher the concentration For ethanol, the higher the absorbance of the Brazilian compound.*

Keywords: Secang Wood, Concentration, Maceration, Ethanol, Spectrophotometry



PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil tumbuhan obat terbesar di dunia dibandingkan dengan negara lain di Asia seperti Cina dan India. Salah satu tanaman yang banyak dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional adalah secang (*Caesalpinia sappan L.*). Bagian tanaman secang yang sering dimanfaatkan oleh masyarakat adalah kayu. Manfaat kayu secang yaitu sebagai obat tradisional dan pewarna alami. Kayu secang dapat diperoleh dalam bentuk serutan kayu dan bubuk kayu.

Kayu secang mengandung banyak senyawa kimia, antara lain minyak atsiri pada bagian daun terkandung 0,16 – 0,20%, sedangkan bagian kayu pada batang mengandung asam galat, *delta-a-phelladrene*, *oscimine*, resin, resorsin, tanin, brazilin dan brazilin (Farhana,dkk, 2015; Chang *et al.*, 2013). Kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) menghasilkan pigmen berwarna merah yaitu senyawa brazilin (Sangat dkk, 2000;Sugiyanto dkk., 2013).

Penelitian yang dilakukan oleh Rina (2013), senyawa aktif kayu secang diidentifikasi dalam ekstrak etanol. Ekstraksi brazilin dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% selama 3 hari pada suhu ruang. Penelitian tersebut hanya menggunakan etanol 96% dan belum dilakukan penelitian variasi konsentrasi pelarut etanol untuk menghemat penggunaan etanol dalam ekstraksi kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*). Untuk mendapatkan zat warna yang maksimal dari senyawa brazilin ini, penelitian tentang variasi konsentrasi pelarut etanol perlu dilakukan untuk menghasilkan zat warna brazilin dalam jumlah yang maksimal yang dapat dimanfaatkan sebagai pewarna alami. Tujuan penelitian adalah mengetahui konsentrasi pelarut etanol yang optimal terhadap absorbansi brazilin pada simplisia kayu secang (*Caesalpinia sappan L.*) dengan metode maserasi.

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain neraca analitik, blender, *beaker glass* 50 mL, tabung reaksi, pipet *Pasteur*, pipet volume, batang pengaduk, rak tabung, kuvet, spektrofotometer, plastik dan karet, labu ukur 10 mL, labu ukur 50mL. Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain simplisia kayu secang, akuades, etanol murni.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Serbuk Kayu Secang

Timbang simplisia kayu secang seberat 30 g pada neraca analitik, lalu blender simplisia kayu secang sampai menjadi serbuk. Kemudian serbuk kayu secang diayak dengan menggunakan ayakan 60 mesh.

2. Pembuatan Variasi Konsentrasi Etanol

Etanol murni diencerkan dengan akuades dengan variasi konsentasi 50 %v/v, 60 %v/v,70%v/v, 80% v/v dan 90 %v/v.

3. Perendaman Serbuk Kayu Secang dengan Variasi Konsentasi Etanol

Pembuatan rendeman serbuk kayu secang dengan variasi konsentrasi etanol dengan perbandingan 1:50, sehingga setiap rendeman terdiri atas 1 g serbuk kayu secang dan 50 ml pelarut etanol. Pembuatan rendeman serbuk kayu secang dengan menggunakan konsentrasi etanol 50 %v/v adalah dengan menimbang 1 g serbuk kayu secang dengan menggunakan neraca analitik, masukkan dalam *beaker glass* 50 mL, lalu tambahkan pelarut etanol dengan konsentrasi 50 %v/v. Lakukan hal yang sama pada pembuatan rendeman serbuk kayu secang dengan variasi konsentrasi 60 %v/v,70%v/v, 80% v/v dan 90 %v/v. Pada setiap variasi konsentrasi etanol 50 %v/v, 60 %v/v,70%v/v, 80% v/v dan 90 %v/v dilakukan pengulangan sebanyak lima kali.



4. Proses Maserasi Rendemen Serbuk Kayu Secang

Rendemen serbuk kayu secang dengan variasi konsentrasi 50 % v/v, 60 % v/v, 70% v/v, 80% v/v dan 90 %v/v dalam *beaker glass* 50 mL bagian atas *beaker glass* ditutup dengan menggunakan plastik yang dikencangkan dengan karet agar etanol tidak menguap. Proses maserasi rendemen serbuk kayu secang dilakukan selama 48 jam pada suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari.

5. Optimasi Panjang Gelombang

Untuk dapat mengukur absorbansi yang maksimal, maka perlu dilakukan optimasi panjang gelombang dengan menggunakan larutan yang terdiri dari serbuk kayu secang 5 gram dilarutkan dalam etanol 96% sebanyak 250 mL yang telah dimaserasi selama 48 jam (Fardhyanti, dkk., 2015; Hu *et al.*, 2003).

6. Pengukuran Absorbansi Hasil Maserasi Kayu Secang

Setelah selesai proses maserasi, larutan yang ada di *beaker glass* kemudian disaring menggunakan kertas saring. Selanjutnya filtrat diencerkan menjadi larutan volume 10 mL dengan menggunakan labu ukur 10 mL, sebanyak 1 mL filtrat dilarutkan dengan 9 mL etanol variasi konsentrasi 50 % v/v, 60 % v/v, 70% v/v, 80% v/v dan 90 % v/v. Filtrat lalu dipindahkan ke kuvet baru untuk selanjutnya dibaca absorbansinya menggunakan spektrofotometer-UV dengan panjang gelombang optimum (Supardi dkk, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Objek penelitian ini adalah simplisia kayu secang yang dihaluskan dengan blender sehingga halus lalu diayak dengan ayakan 60 mesh, serbuk kayu secang dilarutkan dengan pelarut etanol yang divariasi konsentrasi 50 % v/v, 60 % v/v, 70% v/v, 80% v/v dan 90 % v/v. Larutan kayu secang dimaserasi selama 48 jam dan ditutup rapat. Setelah itu, filtrat disaring dan diambil lalu dibaca absorbansi senyawa brazilin menggunakan spektrofotometri.

Optimasi panjang gelombang

Serbuk kayu secang dimaserasi menggunakan etanol 96% dimaserasi selama 48 jam lalu dibaca pada panjang gelombang 490–500 nm. Hasil optimasi panjang gelombang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Optimasi Panjang Gelombang Senyawa Brazilin

Panjang Gelombang (nm)	Absorbansi Brazilin (A)
490	0,644
491	0,632
492	0,628
493	0,620
494	0,616
495	0,612
496	0,603
497	0,600
498	0,594
499	0,590
500	0,587

Berdasarkan Tabel 1 absorbansi mulai pada panjang gelombang 480nm sampai dengan 500 nm. Panjang gelombang 490 nm menunjukkan absorbansi maksimum. Hasil



pembacaan absorbansi rendaman serbuk kayu secang. Hasil pembacaan absorbansi rendemen serbuk kayu secang yang dimaserasi dengan variasi pelarut etanol dalam berbagai konsentrasi dapat dilihat pada Tabel 2. berikut ini :

Tabel 2:
Absorbansi Senyawa Brazilin

Konsentrasi Pelarut Etanol (% v/v)	Rerata Absorbansi (A)
50	0,439
60	0,441
70	0,482
80	0,525
90	0,555
96 (kontrol)	0,638

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa rata – rata absorbansi maksimal dari senyawa brazilin pada kayu secang yang dimaserasi dalam pelarut etanol konsentrasi 90 % v/v. Kayu secang mengandung banyak senyawa aktif kimia, antara lain asam galat, brazilin, brazilein, *delta-a-phelladrene*, *oscimine*, resin, resorsin dan tanin (Farhana, dkk, 2015; Nurdyastuti, 2005). Brazilin merupakan kristal berwarna kuning, akan tetapi jika teroksidasi akan menghasilkan senyawa brazilein ($C_{16}H_{12}O_5$) yang berwarna merah (Ye Min *et al.*, 2006 dalam Adawiyah, 2012).

Berdasarkan Tabel 2. menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pelarut etanol berpengaruh terhadap absorbansi senyawa brazilin. Peningkatan konsentrasi pelarut menyebabkan penurunan absorbansi senyawa brazilin. Absorbansi senyawa brazilin dalam konsentrasi pelarut etanol 50 % v/v, 60 % v/v, 70% v/v, 80% v/v dan 90 % v/v berkisar 0,439 – 0,555. Pelarut etanol konsentrasi 90 % v/v menunjukkan absorbansi senyawa brazilin rata – rata 0,555. Absorbansi tersebut merupakan absorbansi tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Nilai absorbansi ini akan bergantung pada kadar zat yang terkandung di dalamnya, semakin banyak kadar zat yang terkandung dalam suatu sampel maka semakin banyak molekul yang akan menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu sehingga nilai absorbansi semakin besar atau dengan kata lain nilai absorbansi akan berbanding lurus dengan konsentrasi zat yang terkandung didalam suatu sampel. (Neldawati dkk, 2013; Fellows, 2009).

Penggunaan pelarut etanol pada penelitian ini berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya. Senyawa brazilin dapat diekstraksi dengan beberapa jenis pelarut dan metode (Septianingsih *et al.*, 2018). Ekstraksi senyawa brazilin pada kayu secang dapat menggunakan pelarut air dengan metode perebusan suhu 70°C selama 20 menit. Proses ekstraksi kayu secang yang menghasilkan ekstrak senyawa brazilin paling tinggi adalah menggunakan pelarut metanol daripada etil asetat dan kloroform (Yemirta, 2010). Ekstraksi senyawa brazilin dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol menghasilkan ekstrak senyawa brazilin lebih maksimal dibandingkan pelarut akuades (Fardhyanti dkk, 2015).

Kelarutan senyawa brazilin antara lain sukar larut dalam air dingin, mudah larut dalam alkohol dan eter dan larut dalam larutan alkali hidroksi (Damayyanti, 2014; Mukaromah, 2010). Ekstrak etanol dapat mengidentifikasi senyawa metabolit lebih banyak daripada ekstrak air (Sulistyaningtyas *et al.*, 2018). Pelarut etanol memiliki tingkat kepolaran yang sama dengan senyawa yang diekstraksi. Brazilin yang merupakan golongan flavonoid sebagai isoflavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki sejumlah gugus hidroksil. Flavonoid yang bersifat polar maka akan larut dalam pelarut polar seperti etanol (Damayyanti, 2014; Wetwitayaklung *et al.*, 2005). Oleh sebab itu, brazilin akan larut dalam pelarut etanol karena memiliki tingkat kepolaran yang sama. Semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol maka menyebabkan absorbansi senyawa brazilin semakin tinggi.



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengaruh variasi konsentrasi pelarut etanol pada senyawa brazilin, dapat disimpulkan bahwa pelarut etanol konsentrasi 90 %v/v menghasilkan ekstrak senyawa brazilin tertinggi dengan rata – rata absorbansi yaitu 0,555. Semakin tinggi konsentrasi pelarut etanol yang digunakan maka semakin tinggi absorbansi senyawa brazilin.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, D.R., Lioe, H.N. and Anggraeni, R., 2012. “Isolation and characterization of the major natural dyestuff component of Brazilwood (*Caesalpinia sappan* L.)”. *J International System of Agricultural Science and Technology (AGRIS)*
- Chang, Y., Huang, S.K.H., Lu, W.J., Chung, C.L., Chen, W.L., Lu, S.H., Lin, K.H. and Sheu, J.R., 2013. “Brazilin isolated from *Caesalpinia sappan* L. acts as a novel collagen receptor agonist in human platelets”. *Journal of biomedical science*, 20(1), p.4.
- Dalimartha, S., 2008. *Atlas tumbuhan obat Indonesia (Vol. 2)*. Jakarta: Niaga Swadaya.
- Damayanti, N., 2014. *Formulasi dan Uji Antioksidan Lipstik Kulit Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)* (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Purwokerto).
- Fardhyanti, D.S. and Riski, R.D., 2015. “Pemungutan Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* L) Dengan Metode Maserasi Dan Aplikasinya Untuk Pewarnaan Kain”. *Jurnal Bahan Alam Terbaru*, 4(1), pp.6-13.
- Farhana, H., 2015. *Perbandingan Pengaruh Suhu Dan Waktu Perebusan Terhadap Kandungan Brazilin Pada Kayu Secang (Caesalpinia sappan Linn.)*. (Skripsi Universitas Islam Bandung)
- Fellows, P.J. 2009. *Food processing technology: principles and practice*. Washington: Elsevier.
- Han, M.D. and Kim, E.K., 2007. “Antiproliferative effects of *Caesalpinia sappan* extract on human epithelial cell line HaCaT and cancer cell lines”. *J. Dental Hygiene Science*, 7, pp.31-35.
- Holinesti, R., 2007. *Studi pengamatan pigmen brazilin kayu secang (Caesalpinia sappan L.) sebagai pewarna alami serta stabilitasnya pada model pangan* (Sekolah Pascasarjana: Institut Pertanian Bogor).
- Hu, C.M., Kang, J.J., Lee, C.C., Li, C.H., Liao, J.W. and Cheng, Y.W., 2003. “Induction of vasorelaxation through activation of nitric oxide synthase in endothelial cells by brazilin”. *European Journal of Pharmacology*, 468(1), pp.37-45.
- Indah, U.R., Murwani, I.K. and Presetyoko, D., 2010. “Optimasi Ekstraksi Zat Warna Pada Kayu Intsia bijuga dengan Metode Pelarutan”. *Jurnal Penelitian Fakultas MIPA Jurusan Kimia ITS*, Surabaya.
- Kristanti, A.N., dkk, 2008, *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Maharani, K., 2003. *Stabilitas Pigmen Brazilin pada Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Depok.
- Mastuti, E., 2012. “Ekstraksi Senyawa Brazilin Dari Kayu Secang (*Caesalpinia Sappan* Linn) Sebagai Bahan Baku Alternatif Untuk Zat Warna Alami”. *Equilibrium Journal of Chemical Engineering*, 11(1).
- Mukaromah, A.H., 2010. “Proses Hidrolisis Onggok Dengan Variasi Asam Pada Pembuatan Ethanol”. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL*.
- Mulyani, S. and Gunawan, D., 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi) Jilid 1*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Neldawati, N., 2013. “Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat”. *J Pillar of Physics*, 2(1).
- Nurdyastuti, I., 2005. *Teknologi proses produksi bio-ethanol. Prospek Pengembangan Bio-Fuel Sebagai Substitusi Bahan Bakar Minyak*. Jakarta: Badan Pengkajian and Penerapan Teknologi
- Rina, O., 2013. *Identifikasi Senyawa Aktif dalam Ekstrak Etanol Kayu Secang (Caesalpinia sappan L.)*. Skripsi FMIPA Universitas Bandar Lampung.
- Sangat, H.M., Zuhud, E.A.M. and Damayanti, E.K., 2000. *Dictionary of Diseases and Indonesia Medicinal Plants (Etnofitomedika)*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Septianingsih, S.R., Mukaromah, A.H. and Wahyuni, E.T., 2018. “Effectiveness Of Secang Wood (*Caesalpinia Sappan* L) Concentration As Natural Indicator For Acidimetry Method”. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL & INTERNASIONAL (Vol. 1, No. 1)*.



- Sugiyanto, R.N., Putri, S.R., Damanik, F.S. and Sasmita, G.M.A., 2013. Aplikasi Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) dalam Upaya Prevensi Kerusakan DNA akibat paparan zat potensial karsinogenik melalui MNPCE Assay. Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian.
- Sulistyaningtyas, A.R., Prihastanti, E. and Hastuti, E.D., 2018. "Potential Of Liquid Tofu Waste For Decaffeination Of Robusta Coffee (*Coffea robusta* Lindl. Ex De Will)". *Journal of Microbiology, Biotechnology & Food Sciences*, 8(1).
- Supardi, Mukaromah A.H., Yusrin. 2017. Persamaan Kurva Linear Dan R 2 Baku Nitrit Berdasarkan Penggunaan Kuvet Baru Dan Kuvet Bekas. *Undergraduate thesis*, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Wetwitayaklung, P., Phaechamud, T. and Keokitichai, S., 2005. The antioxidant activity of *Caesalpinia sappan* L. heartwood in various ages. *Naresuan University Journal*, 13(2), pp.43-52.
- Yemirta, Y., 2010. "Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan dalam Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*)". *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 32(2), pp.41-46.



Pemanfaatan Ekstrak Temu Putih dalam Pembuatan Sabun Antiseptik Samantih dan Potensi Ekonominya

Utilization of curcuma zedoaria in making antiseptic soap completely and its economic potential

Ariani Khikmatul Mazidah, Lia Nikmaturahmawati, Fadel Daffa Prasetya, Diny Astri Sukma Yuni, Yanuarita Tursinawati

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
arianikhikmatulmazidah.unimus@gmail.com

Abstrak

Tanaman temu putih atau biasa disebut dengan kunyit putih merupakan tanaman yang masuk dalam golongan tanaman toga. Temu putih mengandung triterpeniid yang terdiri dari minyak atsiri, kurkumol, kurdiona, betaelemene, kurkumin, komponen polisakarida sebagai antiseptik. Tanaman temu putih ini akan kami olah menjadi sabun ekstrak temu putih yang dimanfaatkan sebagai antiseptik. Tujuan pembuatan sabun ini adalah memanfaatkan khasiat yang terkandung dalamnya dan menciptakan produk Pemasaran sabun dilakukan lewat media sosial yaitu instagram dan facebook. Ada 3 cara yang kami lakukan untuk menjalankan usaha ini, meliputi persiapan alat dan serta survey lokasi, pelaksanaan program dan evaluasi. Break Even Point (BEP) : $BEP \text{ Produksi} = \text{Modal} / \text{Laba per produksi} = \text{Rp. } 437.800,- / 190.500 = 2,2 \rightarrow 3$. Produksi telah mencapai 127 sabun dengan laba Rp 190.500. produk ini memiliki prospek yang sangat bagus, produk bisa diterima baik oleh konsumen.

Kata kunci: Temu Putih, Sabun Mandi, SAMANTIH

Abstract

Curcuma zedoaria plants or commonly referred to as white turmeric are plants that fall into the class of toga plants. White meeting contains triterpeniid consisting of essential oil, curcumol, kurdiona, betaelemene, curcumin, polysaccharide components as antiseptics. This white gathering plant will be processed into white temu extract soap which is used as an antiseptic. The purpose of this soap making is to utilize the properties contained in it and create soap marketing products carried out through social media, namely Instagram and Facebook. There are 3 ways that we do this business, including preparation of tools and location surveys, program implementation and evaluation. Break Even Point (BEP): $BEP \text{ Production} = \text{Capital} / \text{Profit per production} = \text{Rp. } 437,800, - / 190,500 = 2.2 \ 3$. Production has reached 127 soaps with a profit of Rp. 190,500. This product has a very good prospect, the product can be well received by consumers.

Keywords: *Curcuma zedoaria, Bath Soap, SAMANTIH*

PENDAHULUAN

Dewasa ini minat masyarakat untuk memanfaatkan kembali bahan-bahan alam bagi kesehatan seperti tumbuhan herbal cenderung meningkat. Sejalan dengan meningkatnya pemakaian tumbuh-tumbuhan herbal sebagai bahan baku pembuatan suatu produk. Salah satu tanaman obat yang dipercaya dapat menyembuhkan berbagai macam penyakit yaitu temu putih. Temu putih memiliki khasiat yang justru lebih unggul dibanding dengan temulawak yang biasa kita jumpai. Beberapa penelitian yang telah dibukukan menunjukkan bahwa ekstrak temu putih mampu mencegah berkembangnya bakteri yaitu sebagai antiseptic dan berbagai macam sel kanker di dalam tubuh, sebagai antiasma, antilemak, penurunan kolesterol, penambah nafsu makan, mempercepat peredaran darah, pengobatan luka, penawar racun, dan antidibetes.

Kandungan senyawa yang terdapat pada temu putih ini memiliki kegunaan antara lain



adalah sebagai berikut:

1. Kandungan triterpenoid yang terdiri dari minyak atsiri, kurkumol, kurdiona, betaelemene, kurkumin, komponen polisakarida sebagai antiseptic
2. Kandungan kurkumin sebagai efek antiradang.
3. Komponen polisakarida mampu meningkatkan fagositosis makrofag dan imunitas humoral.
4. Meningkatkan efek kemoterapi dan radioterapi untuk membunuh sel kanker.

Rasa pahit dan pedas pada temu putih juga mampu digunakan sebagai anti kanker memperlancar sirkulasi darah, meningkatkan energi vital, antiradang, memperlancar pencernaan, dan mengurangi rasa sakit, memar pada tubuh.

Temu putih juga merupakan bahan yang mudah ditemukan di Indonesia diketahui Indonesia merupakan penghasil tumbuh-tumbuhan palawija atau empon-empon terbesar, penanamannya yang mudah dan tidak terlalu membutuhkan waktu yang lama menjadikan temu putih cocok digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk ini.

Kami memilih memproduksi sabun mandi karena, sabun mandi sendiri memiliki kegunaan yang sangat penting untuk manusia bahkan berhubungan langsung dengan bagian tubuh manusia paling luar yaitu kulit. Berbagai macam produk sabun mandi mampu menghilangkan kotoran dan mengurangi bakteri yang menempel pada kulit dengan banyaknya bahan kimia yang terkandung. Masyarakat mengeluh akan hal tersebut yang disampaikan antara lain adalah ketidakcocokan memakai sabun mandi buatan pabrik karena alergi atau menyebabkan kulit menjadi kering. Oleh karena keresahan masyarakat tersebut maka kami menciptakan sabun mandi alami ekstrak temu putih yang mampu dijadikan antiseptik dan menghilangkan bekas luka-luka kecil pada kulit. Pengurangan bahan kimia diharapkan mampu menjadi daya tarik untuk masyarakat.

Tujuan pembuatan sabun ini adalah memanfaatkan khasiat yang terkandung dalamnya dan menciptakan produk yang bersumber dari bahan alami..

METODE

1. Persiapan

Sebelum dilakukan pembuatan sabun antiseptik maka perlu di siapkan alat dan bahannya terlebih dahulu. Adapun alat dan bahannya.

2. Pembuatan Santan VCO (Virgin Coconut Oil)

Beberapa buah parutan daging kelapa dicampur dengan aquadest panas dengan perbandingan 1:1 (1 gram daging kelapa parut : 1 mL aquadest) dalam baskom. Setelah itu parutan kelapa diperas dengan kain dan kemudian disaring menggunakan saringan plastik, santan yang diperoleh didiamkan selama ± 2 jam untuk memisahkan larutan yang mengandung banyak lemak dan sedikit lemak.

3. Pembuatan Ekstrak Temu Putih

Temu Putih dicuci lalu diiris setebal 6-7 mm dan dioven pada suhu 50 °C sampai kadar air di bawah 10%. Simplisia kering digiling dan diayak dengan ayakan 40 mesh. Sebanyak 250 gram serbuk kering direndam dengan etanol 80% sebanyak 1000 ml dan selama perendaman dilakukan pengadukan menggunakan stirrer selama 4 jam dan didiamkan selama 24 jam maserat disaring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ketercapaian target luaran meliputi kesesuaian mutu, jenis dan jumlah target luaran. Berbagai faktor-faktor di lapang yang berbeda dengan target awal menyebabkan beberapa poin target luaran yang kurang tercapai. Adapun target luaran yang telah dicapai yaitu:

1. Aspek Produksi

Aspek-aspek yang berhubungan dengan produksi meliputi aspek modal, bahan baku, dan produksi. Modal usaha ini berasal dari modal yang didanai atau diinvestasikan oleh DIKTI (Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi), di mana modalnya disesuaikan dengan pengajuan proposal. Namun, jumlah dana yang diberikan belum semua cair dari total dana yang telah diajukan. Hal ini dapat diatasi dengan adanya dana talangan dari Fakultas maupun Universitas. Bahan baku yang digunakan adalah Temu Putih yang didapatkan dari pasar sekitar daerah kampus. Aspek Produksi: dari target kapasitas produksi SAMANTIH dari 2 kemasan/minggu pada bulan Mei, menjadi 10 kemasan produksi pada minggu pertama pada bulan Juni dan minggu selanjutnya menjadi 120 kemasan. Hal yang menjadi permasalahan adalah karena susah mencari cetakan serta mengukur perbandingan bahan yang dipakai. Selain itu, terdapat perubahan pada proses produksi yaitu dari rencana awal yang menggunakan teknik pemanasan diganti dengan teknik biasa (tanpa pemanasan).

Gambar 1



Sumber: dokumen pribadi

Gambar 2



Sumber: dokumen pribadi

Gambar 3



Sumber : dokumen pribadi

Gambar 4



Sumber: dokumen pribadi

Gambar 5



Sumber: dokumen pribadi

Gambar 6



Sumber: dokumen pribadi

2. Aspek Pemasaran

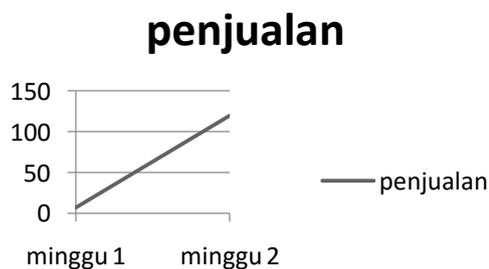
Biaya produksi dari sabun herbal SAMANTIH ini untuk pembuatan 128 sabun adalah Rp. 437.800. dengan rincian pembelian adalah minyak kelapa sawit, minyak zaitun, aquades, NaOH, dan Temu Putih. Harga Jual sabun SAMANTIH ini dipasarkan dengan harga Rp. 5.000 per sabun. Sehingga distributor memperoleh keuntungan per sabun Rp. 1.500.

3. Realisasi Penjualan

Pada bulan Juli Harga produksi persabun yaitu $437.800 / 128$ sabun hasilnya adalah Rp 3.420 dibulatkan menjadi 3500/sabun. Kami menjual dengan harga jual persabun Rp 5.000, pada bulan tersebut kami memproduksi sabun 128 dengan produk yang terjual 7 buah. Setelah itu minggu berikutnya terjual 120 sabun. Keuntungan yang diperoleh dapat dihitung dengan menggunakan cara harga jual/unit – biaya produksi/unit ($5.000 - 3500$) maka didapatkan hasil Rp 1.500. penjualan mencapai 1.500×7 sabun : Rp 10.500 ditambah 1500×120 sabun : Rp 180.000, jadi total keseluruhan keuntungan yang kami dapatkan adalah Rp 190.500.

Break Even Point (BEP) : $BEP \text{ Produksi} = \text{Modal} / \text{Laba per produksi} = \text{Rp. } 437.800,- / 190.500 = 2,2$ → Grafik penjualan meningkat seperti ditunjukkan gambar dibawah ini :

Grafik 1.



Gambar 6



Gambar 7



Gambar 8



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penjualan produk sabun samantih yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa produk ini memiliki prospek yang sangat bagus, produk bisa diterima baik oleh konsumen. Minat masyarakat untuk membeli produk sabun samantih juga tinggi akibat produk yang menarik. Produk sabun samantih ini akan memiliki peluang pasar yang tinggi karena belum adanya saingan terhadap produk sejenis.

DAFTAR PUSTAKA

- Prof. H. M. Hembing Wijaya Kusuma. 2008. *Atasi Kanker dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.
- Istiqari SA, Kharismatul K, Diny L, Herianto P. 2015. "Kombinasi Ekstrak Temu Putih (*Curcuma zedoria*) dan Bawang Putih (*allium sativum* L.) Terhadap Aktivitas Sel Limfoma dengan Metode MTT Assay" dalam *Jurnal Universitas Islam Indonesia* Vol. 7 No.2. Yogyakarta.
- Yullia S, Husul W, Ananda VA. 2016. "Formulasi Sediaan Sabun Mandi Padat Ekstrak Etanol Umbi Bawang Tiwai (*Eleutherine bulbosa* (Mill.) Urb.)" dalam *Jurnal Media Farmasi* Vol. 13 No.1. Samarinda.
- Rita, Wiwik Susannah. 2010. "Isolasi, Identifikasi, dan Uji Aktivitas Antibakteri Senyawa Golongan Triterpenoid pada Rimpang Rimpang Temu Putih (*Curcuma zedoria* (Berg.) Roscoe)" dalam *Jurnal Kimia* Vol. 4 No. 1 (hal: 20-26). Bukit Jimbaran.
- Raymon L, Momuat LI, Kumaunan MG. 2012. "Pembuatan Sabun Mandi Padat dari VCO yang Mengandung Karotenoid Wortel" dalam *Jurnal MIPA UNSRAT* Vol. 1 No. 1 (hal: 20-23). Manado.



Perbedaan Penggunaan *Xylol (Xylene)* dan *Toluol (Toluene)* pada Proses *Clearing* terhadap Kualitas Preparat Awetan Permanen *Cimex lectularius*

Baety Fauziah Lael¹, Budi Sntosa², Tulus Aryadi³

¹Program Studi Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

^{2,3}Laboratorium Parasitologi Klinik, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Baebaety@gmail.com

Abstrak

Proses pembuatan preparat awetan permanen meliputi perendaman KOH 10%, *dehidrasi*, *clearing*, dan *mounting*. *Clearing* merupakan proses penjernihan yang menjadikan struktur dari morfologi suatu objek menjadi jelas, jernih dan transparan dengan menggunakan larutan tertentu. Dalam penelitian ini digunakan *clearing agent* berupa *xylol (xylene)* dan *toluol (toluene)*. Perbedaan *Xylol* dengan *Toluol*, *Xylol* tidak ramah lingkungan, mudah terbakar, harga lebih mahal, sedangkan *toluol* lebih ramah lingkungan karena terbuat dari pohon tolu yang digunakan sebagai minyak bumi mentah, harga lebih terjangkau, memiliki kandungan karbon yang sama dengan *xylol* yang bersifat menjernihkan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perbedaan kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius* dengan proses *clearing* menggunakan *xylol* dan *toluol*. Sampel penelitian yaitu *Cimex lectularius* stadium dewasa. *Clearing* dengan menggunakan *xylol* agent diperoleh hasil skoring 6 preparat baik, 9 preparat cukup baik, dan 1 preparat buruk. *Clearing* dengan menggunakan *toluol* agent diperoleh hasil skoring 14 preparat baik, 2 preparat cukup baik, 0 preparat buruk. Dalam penelitian ini terdapat perbedaan yang signifikan yaitu nilai $0,014 < 0,05$. Pembuatan preparat awetan permanen lebih jernih menggunakan *toluol* agent dibandingkan dengan menggunakan *xylol* agent.

Kata kunci: *Xylol (Xylene)*, *Toluol (Toluene)*, *Clearing*

PENDAHULUAN

Preparat awetan permanen merupakan suatu teknik pengawetan preparat untuk berbagai macam kelompok parasit. Parasit yang saat ini masih banyak mengganggu manusia adalah *Cimex lectularius* yang berasal dari Filum Arthropoda dalam Family Cimicidae (Choyrot, 2009). Preparat awetan permanen merupakan hal yang paling penting, karena dengan preparat awetan permanen dapat dilakukan pengamatan struktur dari morfologi *Cimex lectularius*, serta dapat membedakan jenis kelamin dari *Cimex lectularius* (Prawiranegara, 2015).

Tahapan pembuatan preparat permanen awetan *Cimex lectularius* diantaranya proses *fiksasi*, *dehidrasi*, *clearing*, infiltrasi parafin. *Clearing* (penjernihan) merupakan suatu proses yang bertujuan menjadikan struktur *Cimex lectularius* terlihat lebih jelas, jernih, dan transparan saat diamati menggunakan mikroskop. Bahan yang biasa digunakan dalam proses *clearing* adalah *xylol*, *toluol*, *benzol*, *acetone*, dan minyak cengkeh.

Xylene merupakan bahan kimia yang memiliki rumus atom $C_6H_4(CH_3)_2$. *Xylol* memiliki berat molekul 106,17 gram/mol dengan komposisi karbon (C) sebesar 90,5% dan hidrogen (H) 9,5% (Matthews, 1981 dalam Kunhua *et. al* 2012). *Xylol* memiliki kelebihan antara lain : dapat diperoleh dengan mudah karena banyak dijual ditoko bahan kimia, kekurangan *xylol* antara lain : harga lebih mahal dari pada *toluol*, sifatnya mudah terbakar. *Toluene* adalah senyawa hidrokarbon aromatik yang tidak berwarna. Karakteristik spesifik lainnya dari senyawa ini diantaranya adalah mudah terbakar, mudah terurai, sedikit larut dalam air, beraroma manis dan tajam, memiliki tekanan uap 28.4 mm Hg pada suhu 25°C, massa molar 92,14g/mol dan densitas 0,8669 g/mL, zat cair (Jayanti, S, *et.al*. 2015).



Toluol memiliki kelebihan yaitu : sedikit lebih ramah lingkungan karena terbuat dari minyak bumi mentah yang berasal dari pohon tolu, harganya lebih terjangkau, dan hasil pembuatan preparat lebih jernih.

Xylol dan *Toluol* kedua pelarut ini berasal dari pohon (kayu), turunan dari benzena, merupakan senyawa aromatik C₉ dengan pembentukan katalitik dari nafta. Maka dari itu perlu dilakukan penelitian tentang perbedaan penggunaan *xylol* dan *toluol* (*toluena*) pada proses *clearing* terhadap kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius*.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen dengan pendekatan analitik. Penelitian dilakukan di Laboratorium Parasitologi Klinik, Universitas Muhammadiyah Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2018. Subjek dari penelitian ini *Cimex lectularius* stadium dewasa dengan ukuran yang sama diambil dari kasur penduduk yang ada di kecamatan Tanjung Kota Brebes. Objek dalam penelitian ini adalah sampel *Cimex lectularius* dewasa dengan ukuran yang sama rata dalam keadaan sama setelah proses perendaman KOH 10 % dan dehidrasi. Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa mikroskop, lidi atau pinset, tissue, kapas, objek glas (*object glass*), deck glass (kaca penutup), botol ulir, cawan petri, beaker glass, gelas ukur, pipet tetes. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kutu busuk (*Cimex lectularius*), alkohol bertingkat 30%, 50%, 96% dan alkohol absolute, aquadest, larutan KOH 10% *Xylol* (*Xylene*), *Toluol* (*Toluene*), entellan, minyak imersi.

Cimex lectularius direndam dalam larutan KOH 10% selama 24 jam, kemudian dibilas dengan aquadest. Proses dilanjutkan dengan perendaman kedalam larutan alkohol 30% selama 15 menit sebanyak 3 kali, kemudian kemudian di press dengan menggunakan 2 objek glass untuk mengeluarkan cairan yang ada didalam perut kutu. Selanjutnya tubuh *cimex lectularius* dimasukan ke dalam larutan alkohol 50% dan 96% masing – masing selama 15 menit sebanyak 3 kali.

Tahap selanjutnya *cimex lectularius* dimasukan ke dalam larutan alkohol absolute selama 5 menit, kemudian dilanjutkan proses *clearing* dengan dua perlakuan yaitu dengan merendam dalam larutan *xylol* selama 10 menit sebanyak 3 kali dan *toluol* selama 10 menit sebanyak 3 kali. *Cimex lectularius* yang telah melalui tahap *clearing* dilakukan *mounting* diletakkan pada objek glass yang diberi entellan, kemudian ditutup dengan cover glass dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran objektif 4x.

Data diperoleh dengan cara melakukan pengamatan struktur dari morfologi preparat awetan permanen *Cimex lectularius* dewasa secara mikroskopis. Data tersebut dalam bentuk skor terhadap kriteria penilaian yang meliputi kejernihan, kualitas warna dan keutuhan preparat awetan permanen. Untuk menilai preparat awetan permanen pengamat memberikan rentang skor 1 – 3, skor 1 apabila kejernihan, kualitas warna dan keutuhan preparat buruk. Skor 2 apabila kejernihan, kualitas warna dan keutuhan preparat cukup baik, skor 3 apabila kejernihan, kualitas warna dan keutuhan preparat baik sehingga rentang skor antara 1 sampai dengan 3 akan diartikan sebagai kualitas preparat yang buruk dan, rentang skor 4 sampai dengan 6 diartikan sebagai kualitas preparat yang cukup baik, dan rentang skor 7 – 9 dinyatakan sebagai preparat baik. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel. Selanjutnya data analisis menggunakan uji Mann – Whitney untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara proses *clearing* menggunakan *xylol* dan *toluol*.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Tabel 1:

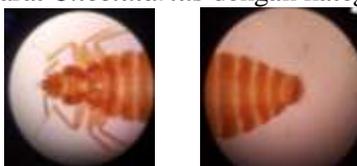
Hasil persentase kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius* berdasarkan perlakuan *clearing* yang berbeda.

Hasil	Perlakuan			
	<i>Xylol</i>	%	<i>Toluol</i>	%
Baik	6	37,5 %	14	87,5 %
Cukup Baik	9	56,25 %	2	12,5 %
Buruk	1	6,25 %	0	0 %
Total	16	100 %	16	100 %

Berdasarkan tabel 3 didapatkan hasil kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius* dengan proses *Clearing* menggunakan *Xylol*. Hasil tersebut menunjukkan 6 preparat baik dengan presentasi 37,5 %, 9 preparat cukup baik dengan presentasi 65,25 % , dan 1 preparat buruk dengan presentasi 6,25 %. Sedangkan proses *clearing* menggunakan *Toluol* didapatkan 14 preparat baik dengan presentasi 87,5 % dan 4 preparat cukup baik dengan presentasi 12,5 %.

Gambar 1:

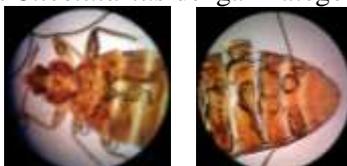
Foto pengamatan preparat *C.lectularius* dengan kategori baik dengan *xylol*.



Berdasarkan keterangan gambar 1 pengamatan mikroskop kualitas preparat awetan permanen menggunakan *clearing agent xylol* didapatkan hasil preparat baik dengan nilai skoring 7 sampai dengan 9, sehingga preparat tersebut dalam kategori preparat baik. Preparat dikatakan dalam kategori baik apabila kejernihannya baik, kualitas warna baik, keutuhan anggota tubuh baik (susunan lengkap tidak ada yang patah, rusak maupun hilang).

Gambar 2:

Foto pengamatan preparat *C.lectularius* dengan kategori cukup baik dengan *xylol*.



Berdasarkan keterangan gambar 2 pengamatan mikroskop kualitas preparat awetan permanen menggunakan *clearing agent xylol* didapatkan hasil preparat cukup baik dengan nilai skoring 4 sampai dengan 6, sehingga preparat tersebut dalam kategori preparat cukup baik. Preparat dikatakan dalam kategori cukup baik apabila kejernihannya cukup baik, kualitas warna cukup baik, keutuhan anggota tubuh cukup baik (susunan sedikit ada yang patah, rusak maupun hilang).

Gambar 3:
Foto pengamatan preparat *C.lectularius* dengan kategori buruk dengan *xylol*.



Berdasarkan keterangan gambar 3 pengamatan mikroskop kualitas preparat awetan permanen menggunakan *clearing agent xylol* didapatkan hasil preparat buruk dengan nilai skoring 1 sampai dengan 3, sehingga preparat tersebut dalam kategori preparat buruk. Preparat dikatakan dalam kategori buruk apabila kejernihannya buruk tidak jernih, kualitas warna buruk (gelap) sehingga sulit untuk dilakukan pengamatan, keutuhan anggota tubuh buruk (susunan tidak lengkap ada yang patah, rusak maupun hilang).

Gambar 4:
Foto pengamatan preparat *C.lectularius* dengan kategori baik dengan *Toluol*.



Berdasarkan keterangan gambar 4 pengamatan mikroskop kualitas preparat awetan permanen menggunakan *clearing agent toluol* didapatkan hasil preparat baik dengan nilai skoring 6 sampai dengan 9, sehingga preparat tersebut dalam kategori preparat baik. Preparat dikatakan dalam kategori baik apabila kejernihannya baik, kualitas warna baik, keutuhan anggota tubuh baik (susunan lengkap tidak ada yang patah, rusak maupun hilang).

Gambar 5:
Foto pengamatan preparat *C.lectularius* dengan kategori cukup baik dengan *Toluol*.



Berdasarkan keterangan gambar 5 pengamatan mikroskop kualitas preparat awetan permanen menggunakan *clearing agent toluol* didapatkan hasil preparat cukup baik dengan nilai skoring 4 sampai dengan 5, sehingga preparat tersebut dalam kategori preparat cukup baik. Preparat dikatakan dalam kategori cukup baik apabila kejernihannya cukup baik, kualitas warna cukup baik, keutuhan anggota tubuh cukup baik (susunan sedikit ada yang patah, rusak maupun hilang). Data kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius*, selanjutnya diuji secara statistik. Uji statistik yang digunakan yaitu Mann – Whitney.

Tabel 2:
Hasil Uji Mann – Whitney pada kualitas preparat awetan permanen *Cimex lectularius*.

No	Perlakuan <i>Clearing</i>	Signifikansi
1	<i>Xylol</i>	0,014
2	<i>Toluol</i>	

Tabel 4. menunjukkan hasil uji Mann-Whitney untuk mengetahui apakah ada atau tidaknya perbedaan dari dua sampel tidak berpasangan. Dapat dilihat pada tabel di atas bahwa



nilai Sig. Sebesar $0,014 < 0,05$. Sesuai dengan dasar pengambilan keputusan Uji Mann Whitney jika nilai Sig $< 0,05$ maka H_0 diterima, yang artinya Ada perbedaan hasil antara diberi perlakuan *xylol* dengan perlakuan *Toluol*.

Pembahasan

Preparat awetan permanen dengan perlakuan *clearing* menggunakan *clearing agent xylol* (*xylene*) didapatkan 1 preparat kategori buruk dengan skor penilaian 1 sampai dengan 3 dilihat dari warna yang tidak jelas, tidak jernih dan tidak lengkapnya struktur morfologi *Cimex lectularius*. Hal ini dikarenakan kesalahan dalam proses *clearing* sampel *Cimex lectularius* pada perlakuan *clearing* masih mengandung alkohol absolute sehingga pada saat dilakukan perlakuan *clearing* menggunakan *clearing agent* tidak meresap kedalam tubuh sampel *Cimex lectularius* secara sempurna. Sedikitnya preparat yang berkualitas baik menunjukkan bahwa penggunaan *clearing agent toluol* lebih mampu menjernihkan *Cimex lectularius* secara sempurna karena memiliki susunan kimia yang lebih banyak dan memiliki senyawa yang sama dengan *xylol* (*xylene*) yaitu senyawa hidrokarbon yang bersifat menjernihkan.

Preparat *Cimex lectularius* dengan proses *clearing* menggunakan *clearing agent Toluol* (*Toluene*) dimana pada preparat masih terdapat sedikit gelembung udara, hal ini disebabkan kesalahan pada tahap pembuatan preparat yaitu teknik yang tidak tepat dalam pemberian entelan pada proses penutupan sediaan dengan kaca penutup tidak benar yang menyebabkan adanya gelembung udara yang dapat mengganggu proses pengamatan (Auliawati, 2013).

Preparat *Cimex lectularius* terlihat sedikit gelap dengan menggunakan *clearing xylol*, hal ini dikarenakan waktu perendaman pada KOH 10% kurang lama. Bagian tubuh *Cimex lectularius* yang tidak utuh dapat juga disebabkan karena terlalu lama direndam dalam larutan *xylol* yang dapat menyebabkan jaringan rapuh, sehingga tidak disarankan penggunaan *xylol* dalam waktu yang lama. Perendaman *xylol* jika terlalu lama menyebabkan jaringan menjadi kering, rapuh sehingga hasil akhir dari pembuatan preparat permanen tidak akan bertahan lama (Prawiranegara, 2015).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tri Wahyuni “Pengaruh Variasi Waktu *Clearing* Terhadap Kualitas Sediaan Awetan Permanen *Ctenocephalides felis*” preparat awetan permanen mengalami kerusakan hal ini disebabkan karena tidak dilakukan perendaman *xylol* selama lebih dari 10 menit sehingga belum mampu mendesak alkohol absolute keluar dalam tubuh *Cimex lectularius* secara sempurna.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan hasil antara diberi perlakuan *clearing* menggunakan *Clearing agent Xylol* (*Xylene*) dengan perlakuan *clearing* menggunakan *clearing agent Toluol* (*Toluene*) terhadap kualitas preparat awetan (baik, cukup baik dan buruk). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada proses *clearing* dengan menggunakan *Toluol* (*Toluene*) dan waktu perendaman yang berbeda terhadap stadium yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada Dr. Budi Santosa, M. Si. Med Selaku pembimbing I yang telah memberikan petunjuk, semangat, motivasi dan ilmu yang bermanfaat, terhadap penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Tulus Ariyadi, SKM, M.Si Selaku pembimbing II yang selalu memberikan semangat serta dengan sabar mengajarkan ilmu kepada penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Andri Sukeksi, SKM, M.Si selaku ketua program studi yang telah memberikan motivasi dan semangat untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada Arya Iswara, M.Si, Med Selaku dosen



yang sudah memberikan bimbingan tambahan terhadap penulis. Kepada Segenap dosen dan staf karyawan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Program Studi D IV Analisis Kesehatan. Kepada kedua orang tua dan keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dengan semangat serta do'a untuk menyelesaikan tugas akhir ini. Kepada rekan satu angkatan D IV Analisis Kesehatan angkatan tahun 2014 yang telah memberikan semangat dan do'a kepada penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Auliawati, E. 2013. Kualitas Sediaan Permanen *Pediculus humanus capitis* dengan Variasi Waktu Perendaman dalam KOH 10% skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Choyrot, WF. 2009. Gambaran Mikroskopik Sediaan Permanen Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Yang Dibuat Dengan Teknik Mounting Yang Berbeda. Repository.unimus.ac.id Skripsi Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Jayanti, S., Suwondo, A., & Habibie, R. D. S. (2015). Hubungan Paparan Kadar Toluene di Udara dengan Fungsi Ginjal pada Pekerja Bagian Pengecatan Perusahaan Karoseri X Magelang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro*, 3(1).
- Kunhua, W., Chuming, F., Tao, L., Yanmei, Y., Xin, Y., Xiaoming, Z., ... & Xun, L. (2012). Novel Non-Toxic Xylene Substitute (SBO) for Histology. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 9(1), 43-49.
- Iswara, A. and Wahyuni. T, 2017. Pengaruh Variasi Waktu *Clearing* Terhadap Kualitas Sediaan Awetan Permanen *Ctenocephalides Felis*. *Jurnal Labora Medika*, 1(1), pp.12-15.
- Prawiranegara FA. 2015. Mikroteknik *Clearing* (Penjernihan) Preparat. Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sumatera Utara.



Uji Konfirmasi Widal Positif O Titer 1/160 dengan *Rapid Test IgM Anti Salmonella typhi* pada Penderita Suspek Demam Tifoid

Andi Selviana Amir¹, Harun Nurrachmat², Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi DIV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

²Laboratorium Patologi Klinik, RSUD Tugurejo Semarang

³Laboratorium Biologi Molekuler, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

andiselvianaamir@gmail.com

Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit menular yang insidensinya tinggi di Indonesia disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Pemeriksaan widal relatif murah dan mudah tetapi spesifitas dan sensitivitasnya rendah sehingga hasil tidak akurat. Pemeriksaan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* lebih sensitif dan spesifik dibandingkan widal dalam mendiagnosis demam tifoid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui hasil uji konfirmasi tes widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid. Penelitian ini menggunakan data penderita suspek demam tifoid dengan hasil widal positif di RS Roemani Muhammadiyah Semarang. Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel penelitian adalah widal positif O titer 1/160 sebanyak 30 sampel yang diambil secara *consecutive sampling*. Dari 30 sampel yang diambil didapatkan hasil IgM anti *Salmonella typhi* positif sebanyak 4 subjek (13%) dan IgM anti *Salmonella typhi* negatif sebanyak 26 subjek (87%). Kesimpulan dari penelitian ini bahwa tidak ada kesesuaian hasil uji konfirmasi tes widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid.

Kata kunci: widal, demam tifoid, *Salmonella typhi*, Rapid test IgM

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit menular yang insidensinya tinggi di Indonesia. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella enterica serotipe typhi (S.typhi)*. Kejadian demam tifoid dikaitkan dengan masalah sanitasi dilingkungan tempat tinggal (KMK, 2006).

Angka kejadian demam tifoid di Indonesia pada tahun 1990 sebesar 9,2% pada tahun 1994 terjadi peningkatan frekuensi menjadi 15,4% per 10.000 penduduk. Prevalensi demam tifoid di Indonesia adalah 1,60%. Insiden demam tifoid bervariasi di tiap daerah (Riskesdas, 2007)

Penegakan diagnosis demam tifoid cukup sulit karena gejala klinik penyakit ini tidak spesifik, sehingga diperlukan pemeriksaan laboratorium, yaitu darah rutin, pemeriksaan bakteriologis dengan isolasi dan biakan kuman, pemeriksaan serologis, dan pemeriksaan bakteri secara molekuler (Rachman, 2010).

Pemeriksaan laboratorium yang paling sering digunakan adalah pemeriksaan serologis, diantaranya adalah pemeriksaan Widal. Prinsip pemeriksaannya adalah reaksi aglutinasi antara antigen kuman *Salmonella typhi* dengan antibodi yang disebut aglutinin. Pemeriksaan widal relatif murah dan mudah untuk dikerjakan, tetapi pemeriksaan ini dipengaruhi oleh berbagai macam faktor, sehingga spesifitas dan sensitivitasnya hanya berkisar 60 – 80 % (Surya, 2007).

Demam merupakan suatu tanda utama terjadinya infeksi, maka kultur darah dipilih menjadi *gold standar* pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosis demam tifoid. Namun pemeriksaan kultur darah tersebut memiliki kelemahan diantaranya memerlukan

biaya yang mahal, waktu yang cukup lama, serta terkadang memberikan hasil yang tidak selalu tepat (Kawano, 2007)

Tes widal dilakukan pemeriksaan reaksi antigen kuman *Salmonella typhi* dengan antibodi aglutinin, dimana semakin tinggi titernya, maka semakin besar kemungkinan terinfeksi kuman *Salmonella typhi* tersebut. Ada banyak faktor yang mempengaruhi reaksi widal sehingga mendatangkan hasil yang keliru baik negatif palsu seperti pada keadaan pembentukan antibodi yang rendah. Hasil tes positif palsu dapat dijumpai pada keadaan pasca vaksinasi mengalami inpeksi beberapa waktu yang lalu dan aglutinasi silang (KMK, 2006).

Rapid test IgM anti *Salmonella typhi* mendeteksi antibodi anti-*Salmonella typhi* O9 pada serum pasien. Respon imun terhadap antigen O9 berlangsung cepat sehingga rapid tes IgM anti *Salmonella typhi* dapat dilakukan lebih dini yaitu pada hari ke 4-5 untuk infeksi primer dan hari ke 2-3 untuk infeksi sekunder (Widodo, 2009)

Metode *rapid test* dan metode widal memiliki beberapa perbedaan seperti prinsip kerja, reagen yang digunakan dan visualisasi hasil diagnosis demam tifoid. Hasil pemeriksaan widal positif belum tentu sama dengan hasil *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi*. Kelebihan pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji widal untuk mendeteksi demam tifoid. Pemeriksaan ini memerlukan waktu yang singkat sehingga hasil pemeriksaan segera dapat diketahui (Loman, 2010).

Uji widal merupakan pemeriksaan yang banyak digunakan untuk mendiagnosis demam tifoid, akan tetapi kelemahan uji widal yaitu banyak mengeluarkan hasil negatif dan positif palsu. Maka dari itu, untuk memastikan apakah penderita suspek demam tifoid benar menderita demam tifoid maka dilakukan uji konfirmasi widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi*.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 10 April sampai dengan 7 Mei 2018 dan populasi dari penelitian ini adalah penderita suspek demam tifoid dengan hasil widal positif di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang dengan sampel widal positif O titer 1/160 sebanyak 30 sampel diambil secara *consecutive sampling*.

Alat dan bahan yang digunakan adalah mikropipet dan *Rapid test* IgM anti *Salmonella typhi*, serum penderita, dan *diluent* dengan prosedur pemeriksaan yaitu kemasan rapid test dibuka dan diberi identitas subjek penelitian. Pipet 5 µl serum kemudian diteteskan ke dalam port A. Selanjutnya, diteteskan *diluent* sebanyak 5 tetes ke dalam port B lalu diamkan selama 10-15 menit. Setelah itu hasil dibaca pada port hasil. Interpretasi Hasil, Positif bila tampak 2 garis pada bagian tes (T) dan kontrol (C). Negatif bila garis merah hanya terlihat pada garis C dan invalid bila garis merah pada garis C tidak tampak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan Penelitian yang dilaksanakan pada tanggal 10 April sampai dengan 7 Mei 2018 bertempat di Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah dengan melakukan pemeriksaan widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid diperoleh hasil sebagai berikut.



Tabel 3:
Hasil Uji widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test* IgM Anti *Salmonella typhi* pada penderita
suspek demam tifoid.

		IgM Anti <i>Salmonella typhi</i>		
		(+)	(-)	Total
Widal Positif O titer 1/160	(+)	4	26	30
Persentase	%	13%	87%	100%

Pada penelitian ini dikumpulkan sebanyak 30 sampel widal positif O titer 1/160 berasal dari pasien suspek demam tifoid dan didapatkan hasil IgM anti *Salmonella typhi* positif sebanyak 4 subjek (13%) dan IgM anti *Salmonella typhi* negatif sebanyak 26 subjek (87%). Hasil ini menunjukkan adanya perbedaan hasil antara widal positif O titer 1/160 dengan hasil *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi*,

Pembahasan

Tes Widal merupakan tes serologi yang rutin digunakan untuk menegakkan diagnosis demam tifoid mengingat tes widal merupakan salah satu uji diagnosis yang relatif murah, mudah dikerjakan dan memberikan hasil yang cepat. Tes widal dilakukan pemeriksaan reaksi antigen kuman *Salmonella typhi* dengan antibodi aglutinin, dimana semakin tinggi titernya, maka semakin besar kemungkinan terinfeksi kuman *Salmonella typhi* tersebut. Oleh karena itu, jika tes widal digunakan sebagai satu-satunya pemeriksaan penunjang untuk menegakkan diagnosis demam tifoid pada negara endemik seperti Indonesia, maka akan memberikan hasil yang kurang akurat dengan banyaknya hasil *false-positive* maupun *false-negative* (Widodo, 2009).

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi interpretasi pemeriksaan widal antara lain status imunitas dan status gizi, faktor antigen, riwayat konsumsi antibiotik, gambaran endemisitas masyarakat, dan reaksi silang. Uji serologi widal tidak spesifik disebabkan oleh beberapa hal. (1) semua *Salmonella* dalam grup D (antigen somatik *S. typhi*, *S. enteritidis*, *S. pullorum* dan *S. gallinarum*) memiliki antigen O yang sama yaitu nomor 9 dan 12. Antigen O nomor 12 dimiliki pula oleh *Salmonella* grup A (*S. paratyphi A*) dan *Salmonella* grup B (*S. paratyphi B*). (2) Semua *Salmonella* grup D memiliki antigen H di fase 1 seperti *Salmonella typhi*. (3) Titer antibodi H masih tinggi untuk jangka waktu lama setelah infeksi atau imunisasi (Sylvia&Julius, 2008).

Prinsip pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* adalah suatu cara penetapan kualitatif *immunology* yang didasarkan pada prinsip *sandwich* imunokromatografi. Pada tes ini sampel bermigrasi melalui batalan absorbent setelah penambahan *diluent*, Anti-Human IgM koloid *gold conjugate* membentuk kompleks dengan antibody IgM dari sampel. Komplek tersebut bermigrasi ke daerah tes dimana daerah tersebut telah dilekatkan antigen LPS spesifik *Salmonella typhi*, sehingga membentuk garis tes berwarna pink-ungu yang menandakan hasil tes positif. *Conjugate* yang tidak berikatan terus mengalir ke daerah kontrol yang telah dilekatkan Anti-rabbit antibody dan membentuk garis kontrol berwarna pink-ungu yang menandakan test tersebut tidak valid (AIM, 2018)

Tes IgM anti *Salmonella typhi* dapat dilakukan lebih dini. *Rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* ini hanya dapat digunakan untuk mendekteksi IgM sehingga akurat dalam mendeteksi infeksi akut. Pada penelitian Kawano dkk (2007) di Filipina diperoleh sensitivitas sebesar 94,7% dan spesifitas sebesar 80,4%, penelitian yang dilakukan oleh Ley dkk (2011)



di Tanzania diperoleh sensitivitas dan spesifitas test IgM anti *Salmonella typhi* masing-masing 79% dan 89%.

Penelitian ini digunakan sampel widal positif O titer 1/160 yang diperiksa kembali menggunakan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* dan diperoleh hasil positif sebanyak 13 % dan negatif sebanyak 87 %. Hasil ini menandakan bahwa tidak semua pasien suspek demam tifoid dengan pemeriksaan widal positif, memiliki hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* yang positif juga.

Hasil penelitian ini juga ditunjang dengan adanya penelitian dari Choerunnisa (2013) mengenai proporsi pemeriksaan IgM anti *Salmonella typhi* positif dengan pemeriksaan widal positif pada pasien klinis demam tifoid akut didapatkan hasil dari 96 sampel pasien yang diperiksa terdapat 47 sampel positif dan 49 hasil negatif. Penelitian yang dilakukan oleh Wafaa (2010) dari 91 pasien yang dicurigai menderita demam tifoid, didapatkan positif pada pemeriksaan widal sebanyak 64 orang dan IgM *Salmonella typhi* sebanyak 56 orang. Terdapat kesamaan pada penelitian ini, yaitu tidak semua pasien dengan pemeriksaan widal positif mempunyai hasil yang sama dengan pemeriksaan IgM anti *Salmonella typhi*.

Pemeriksaan demam tifoid menggunakan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* yang memiliki sensitivitas dan spesivitas yang tinggi dibandingkan widal karena pada *rapid test* dilekatkan LPS antigen *Salmonella typhi* yang mengikat antibodi IgM anti *Salmonella typhi* di dalam serum penderita. *Rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* tepat digunakan dikarenakan dapat dilakukan sedini mungkin dan memberikan hasil yang akurat sehingga pasien yang didiagnosa demam tifoid segera mungkin dilakukan penanganan.

Penderita demam tifoid dengan widal positif 1/160 dan dengan hasil *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* yang positif dapat menunjukkan bahwa penderita suspek demam tifoid tersebut benar menderita demam tifoid dikarenakan telah terbentuknya IgM pada penderita tersebut.

Penderita suspek demam tifoid dengan widal positif O titer 1/160 dengan hasil *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* negatif menunjukkan bahwa penderita tidak mengalami demam tifoid karena tidak terbentuknya IgM pada tubuh penderita.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji *rapid test* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 4 sampel positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 26 sampel negatif IgM anti *Salmonella typhi*. Persentase kesesuaian hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 13 % positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 87% negatif IgM anti *Salmonella typhi*. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada kesesuaian hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/160 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid.

Metode test *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* mempunyai sensitivitas dan spesifitas yang lebih tinggi dibandingkan widal, sehingga lebih dianjurkan untuk menggunakan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* dalam mendeteksi demam tifoid,

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada bapak dr. Harun Nurrachmat, SpPk selaku pembimbing pertama yang telah banyak membimbing dan memberi arahan. Bu Aprilia Indra Kartika. S.Pd.,M.Biotech selaku pembimbing kedua yang juga memberikan masukan dan motivasi dalam penyusunan tugas akhir. Kepada ibu Dr. Sri Darmawati, M.Si selaku penguji skripsi yang telah membantu dan membimbing. Kepada kedua orang tua yang telah memberi semangat pada penulis. Kepada teman-teman yang telah meberikan motivasi. Dan semua rekan di institusi pendidikan Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- AIM. 2018. Petunjuk Pemakaian AIM Salmonella IgM Rapid Test.
- Kawano RL. 2007. Comparison of Serological Test Kits For Diagnosis Of Typhoid Fever In The Philippines. *Journal Of Clinical Microbiology*.
- KMK. 2006. Pedoman Pengendalian Demam Tifoid. No. 364/MENKES/SK/V/2006.
- Loman, G. A. 2010. *Uji Diagnostik Pemeriksaan Immunoserologi IgM Anti Salmonella Metode IMBI dan Rapid Test Terhadap Baku Emas Kultur Salmonella typhi pada Penderita Tersangka Demam Tifoid*. Universitas Kristen Maranatha.
- Rachman, AF. 2011. Uji Diagnostik Tes Serologi Widal Dibandingkan Dengan Kultur Darah Sebagai Baku Emas Untuk Diagnosis Demam Tifoid Pada Anak Di RSUP Dr. Kariadi Semarang. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang
- Riset Kesehatan Dasar. 2007. Jakarta : Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- Surya, H. Setiawan, B. Shatri, H Sudoyo, A. W & Loho, T. 2006. *Perbandingan Pemeriksaan Uji Tubex Tf dengan Uji Widal dalam Mendiagnosis Demam Tifoid*. Tesis. Jakarta: FKUI.
- Widodo D. 2009. Demam tifoid. Dalam : Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, K MS, Setiati S.
- Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Edisi 4. Jakarta : Pusat Penerbitan Departemen IPD FKUI. 1774-6



Uji Konfirmasi Widal Positif O Titer 1/640 dengan *Rapid Test IgM Anti Salmonella typhi* pada Penderita Suspek Demam Tifoid

Aprilia Nasri¹, Harun Nurrachmat², Aprilia Indra Kartika³

¹Program Studi D IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan,
Universitas Muhammadiyah Semarang

²Laboratorium Patologi Klinik, RSUD Tugurejo Semarang

³Laboratorium Biologi Molekuler, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Abstrak

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Permasalahan saat ini adalah metode penegakan diagnosis demam tifoid masih menggunakan pemeriksaan widal yang diketahui memiliki sensitivitas dan spesifisitas yang rendah. Pemeriksaan diagnosis lainnya yaitu *rapid test IgM anti Salmonella typhi* yang merupakan uji imunologik yang lebih baru yang dianggap lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji widal untuk mendeteksi demam tifoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil uji konfirmasi tes widal positif O titer 1/640 dengan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid. Besarnya sampel dalam penelitian ini sebanyak 30 sampel widal positif O titer 1/640, sampel pemeriksaan yang digunakan adalah serum widal positif O titer 1/640. Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Sampel diambil secara *consecutive sampling*. Hasil pemeriksaan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita widal positif O titer 1/640 sebanyak 30 sampel didapatkan 8 sampel (27%) positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 22 sampel (73%) negatif IgM anti *Salmonella typhi*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah tidak ada kesesuaian hasil uji konfirmasi tes widal positif O titer 1/640 dengan *rapid test IgM anti Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid.

Kata kunci: demam tifoid, widal, IgM *Salmonella typhi*

PENDAHULUAN

Demam tifoid merupakan penyakit infeksi yang diakibatkan oleh bakteri *Salmonella typhi*. Penyakit ini ditransmisikan melalui makanan atau minuman yang telah terkontaminasi. Diagnosis demam tifoid ditegakkan berdasarkan riwayat demam 7 hari disertai gejala seperti diare, mual muntah, nyeri perut, anoreksia, konstipasi, perut kembung.

Widal merupakan pemeriksaan laboratorium yang masih sering digunakan di laboratorium hingga saat ini. Pemeriksaan widal relatif murah dan mudah untuk dikerjakan, tetapi pemeriksaan ini dipengaruhi oleh berbagai macam faktor seperti reaksi aglutinasi silang yang menimbulkan hasil positif palsu, gizi buruk mempengaruhi pembentukan antibodi, orang yang baru diberi vaksin, sehingga spesifitas dan sensitivitasnya hanya berkisar 60 – 80 %.

Selain uji widal untuk membantu menegakan diagnosis demam tifoid, saat ini ada pemeriksaan serologi yang mulai diperkenalkan yaitu *rapid test IgM anti Salmonella typhi*. Metode *rapid test IgM anti Salmonella typhi* merupakan sarana penunjang diagnosis yang hasilnya relatif cepat diperoleh. Kelebihan pemeriksaan IgM anti *Salmonella typhi* metode *rapid test* merupakan uji imunologik yang lebih baru yang dianggap lebih sensitif dan spesifik dibandingkan uji widal untuk mendeteksi demam tifoid. Pemeriksaan ini, bila dibandingkan dengan widal, sensitivitasnya 79,3% dan spesifisitasnya 90,2%. Pemeriksaan ini hanya memerlukan waktu yang singkat sehingga hasil pemeriksaan dapat diketahui dengan cepat.

Penelitian oleh Lim dkk (2002) mendapatkan hasil IgM anti *Salmonella typhi* sensitivitas 100% dan spesifisitas 100%. Penelitian lain oleh Ismail dkk (2002) terhadap 30



penderita demam tifoid mendapatkan sensitivitas uji ini sebesar 90% dan spesifisitas sebesar 96%.

<i>IgM anti Salmonella typhi</i>				
		(+)	(-)	Total
Widal positif Otiter 1/640	+	8	22	30
	%	27%	73%	100%

Hasil pemeriksaan widal masih diragukan karena dapat menimbulkan positif palsu jika terjadi reaksi aglutinasi silang dan negatif palsu jika pasien diberikan antibiotik juga banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil widalsehingga widal positif belum tentu sama dengan hasil *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan uji konfirmasi demam tifoid widal positif O titer 1/640 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita suspek demam tifoid di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui hasil uji konfirmasi widal positif O titer 1/640 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonellathypi* pada penderita suspek demam tifoid.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Kota Semarang pada tanggal 10 April sampai 7 Mei 2018.

Sampel dalam penelitian ini adalah penderita suspek demam tifoid widal positif O titer 1/640 sebanyak 30 sampel yang diambil secara *consecutive sampling* berdasarkan kriteria inklusi. Setiap sampel widal positif O titer 1/640 diuji dengan *Rapid test* IgM anti *salmonella typhi*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita widal positif O titer 1/640 disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut:

Tabel 3:

Hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada pasien widal positif O titer 1/640 di Laboratorium Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah tahun 2018.

<i>IgM anti Salmonella typhi</i>				
(-)	Total			
Widal positif Otiter 1/640	+	8	22	30
	%	27%	73%	100%

Berdasarkan tabel 3 diperoleh hasil pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* pada penderita Widal positif O titer 1/640 sebanyak 8 sampel (27%) positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 22 sampel (73%) negatif IgM anti *Salmonella typhi*.

Pembahasan

Widal adalah metode yang masih digunakan sampai saat ini untuk menunjang diagnosis demam tifoid namun banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil widal antara lain reaksi aglutinasi silang yang menimbulkan hasil positif palsu, pemberian antibiotik dapat menimbulkan negatif palsu, gizi buruk, dan orang yang baru diberi vaksin.

Pemeriksaan baru untuk menunjang diagnosis demam tifoid yaitu *rapid test* IgM anti *Salmonellatyphi* yang lebih sensitif dan spesifik dibandingkan widal karena pada *rapid test*



terdapat antigen LPS yang dapat mendeteksi *Salmonella typhi* secara spesifik. Hasil pemeriksaan AIM *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* yang memiliki sensitifitas dan spesifisitas 100% dari 30 sampel yang masuk dalam kriteria inklusi pada penelitian ini, didapatkan hasil pada pasien widal positif O titer 1/640 sebanyak 8 sampel (27%) positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 22 sampel (73%) negatif IgM anti *Salmonella typhi*.

Pasien dengan widal positif O titer 1/640 diuji dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* didapatkan hasil positif menunjukkan bahwa penderita suspek demam tifoid tersebut positif menderita demam tifoid karena IgM pada tubuh penderita telah terbentuk dan hasil negatif menunjukkan bahwa penderita suspek demam tifoid tersebut tidak menderita demam tifoid karena IgM pada tubuh penderita tidak terbentuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa tidak semua pasien yang terindikasi demam tifoid berdasarkan pemeriksaan widal positif O titer 1/640, memiliki pemeriksaan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* yang positif juga karena widal positif O titer 1/640 belum tentu IgM nya positif.

Ketidaksesuaian hasil antara *Rapid test* dengan widal disebabkan karena widal mempunyai banyak faktor yang mempengaruhinya walaupun titer pada widal 1/640. *American Academy of Pediatrics* (AAP) tidak menganjurkan pemeriksaan widal digunakan sebagai sarana penunjang diagnosis demam tifoid.

Penelitian ini juga ditunjang dengan adanya penelitian dari Sakina (2014) tentang proporsi pemeriksaan IgM anti-*Salmonella typhi* dengan pemeriksaan widal positif titer 1/320 pada pasien klinis demam tifoid didapatkan 23 sampel (27,5%) positif dan 62 sampel (72,5%) negatif dari 85 sampel yang diperiksa.

Uji ini terbukti mudah dilakukan, hasilnya cepat dan dapat diandalkan dan mungkin lebih besar manfaatnya pada penderita yang menunjukkan gambaran klinis tifoid. Oleh karena itu pemeriksaan menggunakan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* merupakan pemeriksaan yang baik untuk menunjang diagnosis demam tifoid.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil uji *rapid test* IgM anti *Salmonella thypi* pada penderita suspek demam tifoid dari 30 sampel didapatkan hasil positif sebanyak 8 sampel dan sampel negatif sebanyak 22 sampel, Persentase kesuaian hasil uji konfirmasi tes widal positif O titer 1/640 dengan *rapid test* IgM anti *Salmonella thypi* pada penderita suspek demam tifoid sebanyak 27% positif IgM anti *Salmonella typhi* dan 73% negatif IgM anti *Salmonella typhi*.

Saran dari peneliti agar menggunakan metode *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* untuk menunjang diagnosis demam tifoid dibandingkan widal karena *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang tinggi, juga lebih cepat mendeteksi demam tifoid, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut uji widal positif dan negatif menggunakan *rapid test* IgM anti *Salmonella typhi* dengan sampel yang lebih banyak.

UCAPAN TERIMAKASIH

Melalui kesempatan ini yang pertama peneliti mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada Allah SWT yang telah memberikan kehidupan dan kesehatan bagi penelitim. Terimakasih kepada kedua orang tua, seluruh keluarga dan sahabat-sahabat peneliti yang selalu memberikan dukungan di setiap langkah., Terimakasih kepada Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah menjadi wadah untuk mengembangkan ilmu, dan kepada Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Kota Semarang yang telah menjadi tempat penelitian ini berlangsung.

Terima kasih kepada Ibu Bapak Pembimbing serta Penguji dan seluruh staf dosen di Universitas Muhammadiyah Semarang yang telah banyak membantu peneliti selama proses pendidikan di kampus.



Dan terima kasih kepada seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- AIM. 2018. Petunjuk Pemakaian AIM Salmonella IgM Rapid Test.
- Loman, G. A. 2010. *Uji Diagnostik Pemeriksaan Imunoserologi IgM Anti Salmonella Metode IMBI dan Rapid Test Terhadap Baku Emas Kultur Salmonella typhi Pada Penderita Tersangka Demam Tifoid*. Universitas Kristen Maranatha.
- Sharanya, K., Vinod, K., & Lakshmi, K. 2016. Comparison Of Widal and Typhoid Immunoglobulin M in rapid and early Diagnosis of enteric fever, 9.
- Sudoyo, A. W. 2007. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid 3*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Wain J, Hendriksen RS, Mikoleit ML, Keddy KH, Ochiai RL. 2015. Typhoid fever. *Lancet*. 2015;385(9973):1136–1145. doi: 10.1016/S0140-6736(13)62708-7
- Widodo, D, 2009. Demam Tifoid. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid III, Edisi V*. Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam, Jakarta
- Waddington CS, Darton TC, Pollard AJ. *J. Infect.* 2014 Jan; 68 Suppl 1:S38-50.



Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Telur terhadap Kualitas Telur Ayam Ras (*Gallus L*) di Instalasi Gizi RSUP Dr Kariadi Semarang

Effect of Egg Temperature and Storing Time towards the Quality of Broiler Chickens in the Nutrition Installation of Dr Kariadi General Hospital Medical Center, Semarang

Sri Wangti¹, Hapsari Sulistya Kusuma², Yuliana Noor Setiawati Ulvie³

^{1,2,3}Program Studi S1 Gizi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

¹sriwangti.unimus@gmail.com

Abstract

*Telur agar mudah rusak. Oleh karena itu penting untuk memperhatikan durasi dan suhu penyimpanan telur sehingga kualitasnya dapat terjaga. Tujuan dari studi ini adalah untuk menentukan dampak dari suhu dan durasi penyimpanan telur dalam kaitannya dengan kualitas ayam ras (*Gallus L*). Penelitian ini adalah penelitian kualitatif eksperimental dengan desain kontrol pre-test dan post-test. Jumlah sampel adalah 36 butir telur (*Gallus L*) yang dibagi ke dalam 12 kelompok. Before being used for research the eggs are put into water, if the eggs sink, the egg condition is very good and used as a sample. After the eggs are stored the eggs are again checked for quality by drowning in water. In addition, the quality of the eggs is examined, whether the eggs are of AA, A or B grade quality. The results showed based on the location of white and egg yolks, 14 eggs (38.87%) grade AA, 16 eggs (44.44%) grade A, and 6 eggs (16.66%) grade B. Results of statistical tests were obtained p value = 0.000 (<0.05), so it can be concluded that 12 treatments were given, giving different reactions to the quality of broiler eggs (*Gallus L*). The conclusion in this study was that the quality of eggs remained in good condition / AA grade stored for a maximum of 1 day at room temperature (27°C), temperature $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, temperature $> 10^{\circ}\text{C}$ and a maximum of 3 days at $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, if more than that time then the quality of eggs will decline to grade A or B, but it is still suitable for consumption.*

Keywords: *quality eggs, old storage, temperature storage*

Abstract

*Chicken eggs are easily damaged, therefore it is necessary to pay attention to the duration and temperature of egg storage, so that the quality of the eggs is maintained. The purpose of this study was to determine the effect of temperature and egg storage time on the quality of broiler eggs (*Gallus L*). This research is a quantitative experimental research with pretest-posttest with control design. The number of samples was 36 eggs (*Gallus L*) divided into 12 groups. Before being used for research the eggs are put into water, if the eggs sink, the egg condition is very good and used as a sample. After the eggs are stored the eggs are again checked for quality by drowning in water. In addition, the quality of the eggs is examined, whether the eggs are of AA, A or B grade quality. The results showed based on the location of white and egg yolks, 14 eggs (38.87%) grade AA, 16 eggs (44.44%) grade A, and 6 eggs (16.66%) grade B. Results of statistical tests were obtained p value = 0.000 (<0.05), so it can be concluded that 12 treatments were given, giving different reactions to the quality of broiler eggs (*Gallus L*). The conclusion in this study was that the quality of eggs remained in good condition / AA grade stored for a maximum of 1 day at room temperature (27°C), temperature $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, temperature $> 10^{\circ}\text{C}$ and a maximum of 3 days at $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, if more than that time then the quality of eggs will decline to grade A or B, but it is still suitable for consumption.*

Keywords: *quality eggs, old storage, temperature storage*

PENDAHULUAN

Telur pada umumnya digemari masyarakat karena harganya terjangkau dengan sarat kaya akan zat gizi yang diperlukan oleh tubuh. Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa yang sangat lezat, mudah dicerna dan bergizi tinggi. Telur memiliki kandungan gizi yang hampir sempurna, sebab merupakan persediaan pangan selama embrio mengalami perkembangan di dalam telur, tanpa makanan tambahan dari luar (Haryoto, 2011).



Konsumsi telur lebih besar daripada konsumsi hasil ternak lain, karena mudah diperoleh dan harganya relatif murah, sehingga terjangkau bagi anggota masyarakat yang mempunyai daya beli rendah (Saliem, 2009).

Sebagai bahan pangan telur ayam merupakan bahan yang mudah mengalami kerusakan. Kerusakan pada telur ayam dapat terjadi secara fisik, kimia maupun biologis, sehingga terjadi perubahan selama masa penyimpanan. Oleh karena itu dalam pemilihan telur ayam perlu memperhatikan kualitasnya. Secara keseluruhan kualitas sebutir telur ayam tergantung pada kualitas telur ayam sebelah dalam (isi telur) dan kualitas telur ayam bagian luar (kulit telur) (Sudaryani, 2009).

Ketersediaan akan telur ayam sering kali tidak diikuti dengan cara penyimpanan yang tidak baik, hal ini dapat dikarenakan kebiasaan masyarakat yang menyimpan telur ayam yang tidak higienis. Seperti yang kita ketahui kandungan gizi yang tinggi pada telur, bila tidak ditangani dengan baik dalam penyimpanan akan cepat rusak, sehingga mengakibatkan penurunan kualitas interior telur. Masyarakat umumnya menyimpan telur pada suhu kamar dan sebagian kecil masyarakat menyimpan telur ayam di suhu *chilling*. Sebagian masyarakat berpendapat jika sudah disimpan di dalam suhu *chilling* maka kualitasnya tetap terjaga dibanding pada suhu kamar. Penyimpanan pada suhu *chilling* dan suhu kamar terkadang memiliki batas waktu, sehingga telur tersebut masih layak dikonsumsi oleh masyarakat.

Hasil temuan pada tanggal 24 Februari 2017 di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang, tepatnya di tempat penyimpanan bahan makanan, antara telur, sayur, dan buah-buahan masih dalam satu tempat dengan suhu yang sama sekitar 10-15°C. Padahal berdasarkan standar JCI (*Joint Commission International*) (2013), suhu tempat penyimpanan telur ayam harus berkisar antara 4-10°C. Selain itu SPO yang dibuat RSUP Dr. Kariadi Semarang belum mengatur tentang suhu penyimpanan telur, yang dibuat hanya SPO tentang penyimpanan sayuran No.HK.00.01/I.IV.1/494/2013, sehingga perlakuan penyimpanan telur disamakan dengan penyimpanan sayur dan buah-buahan, hal ini akan mengakibatkan kualitas telur berkurang dan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam telur.

Temuan lain juga menunjukkan bahwa monitor suhu tempat penyimpanan bahan makanan sering tidak terpantau dengan baik, hal tersebut ditunjukkan berdasarkan data lembar observasi harian pemantauan suhu pernah diatas 15°C selama 5 hari dan bahkan pada bulan Februari 2017 thermometer untuk memantau suhu tempat penyimpanan makanan rusak, sehingga suhu tempat penyimpanan makanan tidak terpantau selama satu bulan. Suhu tempat penyimpanan telur yang tidak terpantau dengan baik akan mengakibatkan pertumbuhan serta perkembangbiakan mikroorganisme patogen, sehingga akan menurunkan kualitas telur. Berdasarkan fenomena serta latar belakang diatas maka peneliti merasa tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur terhadap kualitas telur ayam ras (*Gallus L*) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif dengan jenis eksperimen, yaitu *pretest-posttest with control*, yaitu mencakup satu *experimental group* dan satu *kontrol group of test subjects* yang menerapkan randomisasi secara penuh. Desain eksperimen ini memiliki dua *group* yang memiliki karakteristik sama, yang membedakan hanya satu kelompok di berikan perlakuan, sedangkan kelompok yang satu dijadikan sebagai kontrol (tanpa perlakuan) (Praptomo, Anam, Raudah, 2016). Semua telur disimpan berdasarkan masing-masing kelompok. Penelitian ini terdiri dari variabel independen (suhu dan lama penyimpanan) dan variabel dependen (kualitas telur). Perbedaannya hanya terletak pada suhu dan lama penyimpanannya saja, yaitu pada suhu ruang (27°C), suhu > 10°C, dan suhu 4-10°C dengan lama penyimpanan masing-masing tiap kelompok 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari.



Penelitian ini dilaksanakan di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang. Waktu penelitian pada bulan Maret 2018. Populasi dalam penelitian ini adalah semua telur mentah yang akan disimpan di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang. Jumlah sampel penelitian ini berjumlah 3 telur tiap kelompok jadi total keseluruhan 36 telur. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *puspositive sampling*, yaitu pengambilan sampel secara sengaja sesuai dengan persyaratan sampel yang diperlukan (Swarjana, 2012). Jumlah sampel penelitian ini berjumlah 3 telur tiap kelompok jadi total keseluruhan 36 telur. Kriteria inklusi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Telur ayam ras (*Gallus L*)
2. Telur tidak berbau, tidak retak, dan tidak pecah
3. Telur dalam kondisi utuh dan tidak kotor
4. Ukuran telur 50 – 60 gram

Instrument penelitian yang digunakan adalah alat pengukur suhu (*Temperature and humidimeter thermometer*), panci yang berisikan air, cawan untuk memecah telur, Lembar observasi suhu ruangan, dan lembar observasi kualitas telur ayam. Analisa bivariat pada penelitian ini adalah uji *Kruskal Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan telur di RSUP Dr. Kariadi Semarang dimulai dari tahap penerimaan telur dari distributor telur yang langsung diperoleh dari peternakan. Telur ayam yang akan diterima oleh bagian Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi dalam kondisi yang baik dan sudah bersih dari kotoran ayam, meskipun pemeriksaan telur tersebut masih terbatas hanya diperiksa pada bagian luar cangkang telur. Telur yang sudah diterima oleh bagian Instalasi Gizi kemudian diambil beberapa sampel oleh peneliti sejumlah 36 buah telur yang sebelumnya dilakukan pemeriksaan telur dengan cara menenggelamkan dalam air. Telur yang tenggelam (kondisi baik) kemudian diambil sebagai sampel penelitian. 36 telur tersebut kemudian dibagi lagi menjadi 12 kelompok perlakuan. Masing-masing 3 telur disimpan dalam suhu dan lama penyimpanan yang berbeda-beda, yaitu pada suhu ruang 27°C (diletakkan di ruang yang telah dikondisikan dengan suhu 27°C), suhu $> 10^{\circ}\text{C}$ (*cooling cell*), dan suhu 4°C - 10°C (*show case*) selama 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari. Telur ayam yang sudah disimpan pada suhu dan lama penyimpanan yang sudah ditentukan kemudian diperiksa lagi kualitas telurnya dengan cara menenggelamkan telur tersebut dan *grade* telur dengan cara memecahkan telur kemudian melihat kondisi putih dan kuning telur. Sesuai dengan tujuan awal, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kualitas telur ayam sebelum dan setelah diletakkan ditempat telur dengan suhu ruang, suhu lebih dari 10°C , dan suhu 4 - 10°C serta disimpan selama 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari serta menganalisis perbedaan kualitas telur tersebut.

Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik (sebelum tindakan)

Menurut Suprapti (2010), telur yang mengalami penurunan kualitas salah satunya ditandai apabila dimasukkan ke air akan mengapung atau melayang mendekati permukaan air dan telur yang tenggelam menyentuh dasar wadah menunjukkan bahwa kondisi telur masih sangat bagus (masih baru).



Tabel 1:
Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik berdasarkan suhu penyimpanan (sebelum tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kualitas telur					
	Mengapung		Melayang		Tenggelam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
$4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	12	33.32
$> 10^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	12	33.32
27°C	0	0	0	0	12	33.32
Total	0	0	0	0	36	99.96

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa semua telur sebanyak 36 telur (100%) dalam kondisi tenggelam atau baik, baik yang akan disimpan padasuhu ruang(27°C), suhu $> 10^{\circ}\text{C}$, dan suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$.

Tabel 2:
Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik berdasarkan lama penyimpanan (sebelum tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Lama (Hari)	Kualitas telur					
	Mengapung		Melayang		Tenggelam	
	n	(%)	N	(%)	n	(%)
14	0	0	0	0	9	24.99
7	0	0	0	0	9	24.99
3	0	0	0	0	9	24.99
1	0	0	0	0	9	24.99
Total	0	0	0	0	36	99.96

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa semua telur sebanyak 36 telur (100%) dalam kondisi tenggelam atau baik, baik yang akan disimpan selama 1,3, 7, dan 14 hari.

Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik (setelah tindakan)

Tabel 3:
Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik berdasarkan suhu penyimpanan (setelah tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Kualitas telur					
	Mengapung		Melayang		Tenggelam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
$4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	12	33.32
$> 10^{\circ}\text{C}$	0	0	0	0	12	33.32
27°C	0	0	0	0	12	33.32
Total	0	0	0	0	36	99.96

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa semua telur sebanyak 36 telur (100%) dalam kondisi tenggelam atau baik, baik yang setelah disimpan padasuhu ruang(27°C), suhu $> 10^{\circ}\text{C}$, dan suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$.



Tabel 4:
Kualitas telur ayam menggunakan sifat fisik berdasarkan lama penyimpanan (setelah tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Lama (Hari)	Kualitas telur					
	Mengapung		Melayang		Tenggelam	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
14	0	0	0	0	9	24.99
7	0	0	0	0	9	24.99
3	0	0	0	0	9	24.99
1	0	0	0	0	9	24.99
Total	0	0	0	0	36	99.96

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa semua telur sebanyak 36 telur (100%) dalam kondisi tenggelam atau baik, baik yang setelah disimpan selama 1,3, 7, dan 14 hari.

Kualitas telur ayam berdasarkan *grade*

Telur *grade B* masih dapat digunakan secara umum, tetapi telur putih dengan *grade* ini mungkin tidak dapat dikocok dengan baik apabila telur putihnya terlalu berair. Penentuan *grade* juga bisa diperiksa dengan cara melihat kedalaman ruang udaranya (*air cell*), *grade AA* memiliki kedalaman ruang udara sebesar 0,3 cm, *grade A* memiliki kedalaman ruang udara sebesar 0,5 cm, dan *grade B* memiliki kedalaman ruang udara lebih besar dari 0,5 cm.

Tabel 5:
Kualitas telur ayam menggunakan *grade* berdasarkan suhu penyimpanan (setelah tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Suhu penyimpanan (°C)	<i>Grade</i>					
	AA		A		B	
	n	(%)	N	(%)	n	(%)
4°C – 10°C	7	19.44	5	13.89	0	0
> 10°C	4	11.1	6	16.66	2	5.56
27°C	3	8.33	5	13.89	4	11.1
Total	14	38.87	16	44.44	6	16.66

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa setelah telur dibuka isinya, telur yang disimpan pada suhu 4°C - 10°C sebanyak 7 buah telur (19.44%) *grade AA* dan 5 buah telur (13.89%) *grade A*, telur yang disimpan pada suhu > 10°C sebanyak 4 buah telur (11,1%) *grade AA*, 6 buah telur (16.66%) *grade A*, dan 2 buah telur (5,56%) *grade B* dan telur yang disimpan pada suhu ruang (27°C) sebanyak 3 buah telur (8,33%) *grade AA*, 5 buah telur (13.89%) *grade A*, dan 4 buah telur (11,1%) *grade B*. Suhu optimum penyimpanan telur menurut standar *Joint Commission International* (2013) antara 4 – 10°C, di bawah atau diatas suhu tersebut akan berpengaruh kurang baik terhadap kualitas telur. Menurut Arisman (2012), seperti halnya bahan makanan, telur harus disimpan pada suhu < 7°C.



Tabel 6:
Kualitas telur ayam menggunakan *grade* berdasarkan lama penyimpanan (setelah tindakan) di Instalasi Gizi RSUP Dr. Kariadi Semarang

Lama simpan (Hari)	Grade					
	AA		A		B	
	n	(%)	N	(%)	n	(%)
14	0	0	4	11.1	5	13.89
7	1	2.78	7	19.45	1	2.77
3	4	11.1	5	13.89	0	0
1	9	24.99	0	0	0	0
Total	14	38.87	16	44.44	6	16.66

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa setelah telur dibuka isinya, telur yang disimpan selama 1 hari sebanyak 9 buah telur (24.99%) *grade* AA, telur yang disimpan selama 3 hari sebanyak 4 buah telur (11,1%) *grade* AA dan 5 buah telur (13.89%) *grade* A, telur yang disimpan selama 7 hari sebanyak 1 buah telur (2,78%) *grade* AA, 7 buah telur (19.45%) *grade* A, dan 1 buah telur (2,77%) *grade* B dan telur yang disimpan selama 14 hari sebanyak 4 buah telur (11,1%) *grade* A dan 5 buah telur (13.89%) *grade* B. Menurut Rasyaf (2010), telur yang disimpan terlalu lama kualitasnya akan menurun, jika telur ayam disimpan selama dua minggu kualitasnya sudah jauh menurun. Yuanta (2010) mengungkapkan bahwa semakin tua umur telur, maka diameter putih telur akan melebar sehingga indeks putih telur semakin kecil. Beberapa penelitian yang dilakukan para ahli, menyatakan bahwa kerusakan isi telur disebabkan adanya CO₂ yang terkandung didalamnya sudah banyak yang keluar seiring lamanya penyimpanan, sehingga derajat keasaman meningkat. Penguapan yang terjadi juga membuat bobot telur menyusut, dan putih telur menjadi lebih encer. Menurut standar *Joint Commission International* (2013) lama penyimpanan telur tidak boleh lebih dari 10 minggu.

Analisis perbedaan kualitas telur

Analisis bivariat pada penelitian ini menggunakan uji non parametrik *Kruskal Wallis*, karena berdasarkan hasil uji kenormalan data menggunakan *Shapiro-Wilk* (sampel < 50) diperoleh nilai signifikansi = 0.000, sehingga disimpulkan distribusi data tidak normal). Hasil analisis bivariat diperoleh *p-value* = 0.000 (< 0.05), sehingga dapat disimpulkan bahwa 12 metode yang diberikan memberikan reaksi yang berbeda terhadap kualitas telur. Dari hasil ranking diketahui bahwa waktu penyimpanan yang mendapat respon paling tinggi adalah waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu ruangan (27°C), waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu 4°C - 10°C, waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu > 10°C, dan waktu penyimpanan selama 3 hari dengan suhu 4°C - 10°C. Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan lama dan suhu penyimpanan terhadap kualitas telur. Telur paling baik disimpan dengan waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu ruangan (27°C) atau waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu 4°C - 10°C atau waktu penyimpanan selama 1 hari dengan suhu > 10°C atau waktu penyimpanan selama 3 hari dengan suhu 4°C - 10°C dan tidak boleh lebih dari itu, supaya telur tetap terjaga kualitasnya. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan pernyataan Arisman (2012), bahwa telur disimpan dalam lemari pendingin (tempat penyimpanan telur). Periksa apakah kulit telur pecah, retak, atau kotor, karena dikhawatirkan, pencemar dapat menyelip melalui celah ini. Telur yang masih segar adalah telur yang tidak berbau, antara kuning dan putih telurnya saling berlekatan. Seperti halnya bahan makanan tersebut, telur harus disimpan pada suhu <



7°C. Sejalan dengan standar JCI (*Joint Commission International*) (2013), bahwa suhu tempat penyimpanan telur ayam harus berkisar antara 4-10°C.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Hasil penelitian sebelum tindakan menunjukkan sebanyak 36 telur (100%) yang akan disimpan pada suhu $> 10^{\circ}\text{C}$, suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, dan suhu ruang (27°C) serta yang akan disimpan selama 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari dalam kondisi tenggelam atau baik.
2. Hasil penelitian setelah tindakan menunjukkan sebanyak 36 telur (100%) yang disimpan pada suhu $> 10^{\circ}\text{C}$, suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$, dan suhu ruang (27°C) dalam kondisi tenggelam atau baik. Berdasarkan *grade* telur, sebanyak 17 telur (47,22%) *grade* A, sebanyak 13 telur (36,11%) *grade* AA, dan sebanyak 6 telur (16,67%) *grade* B.
3. Hasil penelitian setelah tindakan menunjukkan sebanyak 36 telur (100%) yang disimpan selama 1 hari, 3 hari, 7 hari, dan 14 hari dalam kondisi tenggelam atau baik. Berdasarkan *grade* telur, sebanyak 17 telur (47,22%) *grade* A, sebanyak 13 telur (36,11%) *grade* AA, dan sebanyak 6 telur (16,67%) *grade* B.
4. Berdasarkan hasil uji beda diperoleh $p\text{-value} = 0.000 (< 0.05)$, sehingga dapat disimpulkan bahwa 12 metode yang diberikan, memberikan reaksi yang berbeda terhadap kualitas telur ayam ras (*Gallus L*), dengan suhu penyimpanan telur paling baik yaitu suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$.
5. Berdasarkan hasil uji beda diperoleh $p\text{-value} = 0.000 (< 0.05)$, sehingga dapat disimpulkan bahwa 12 metode yang diberikan, memberikan reaksi yang berbeda terhadap kualitas telur ayam ras (*Gallus L*), dengan lama penyimpanan telur paling baik yaitu 1 hari.

Saran

1. Untuk Rumah Sakit

- a. Sebaiknya ada regulasi atau SPO oleh pihak RSUP Dr. Kariadi Semarang yang mengatur tentang suhu penyimpanan telur, supaya perlakuan penyimpanan telur tidak disamakan dengan penyimpanan sayur dan buah-buahan, yang akan mengakibatkan kualitas telur berkurang dan mempercepat pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam telur.
- b. Meningkatkan fasilitas sarana dan prasarana yang lebih memadai, berupa penyimpanan telur sesuai dengan standar akreditasi JCI.
- c. Menilai kualitas meliputi kondisi kerabang, kondisi kantung udara (dilihat dengan peneropongan), kondisi putih telur, kondisi kuning telur, bau, serta jenis cemaran mikroba dengan peralatan yang lebih memadai dan sesuai dengan perkembangan IPTEK.

2. Untuk Petugas gizi

- a. Ada semacam prosedur untuk memonitor suhu supaya pemantauan suhu lebih teliti, karena pernah rusak, bahkan dalam satu bulan pernah tidak terpantau suhunya akibat kerusakan tersebut.
- b. Lebih memperhatikan tempat, suhu, dan lama penyimpanan telur tidak boleh dijadikan satu dengan bahan makanan lain seperti sayur dan buah-buahan. Serta disimpan pada suhu $4^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C}$ dan maksimal selama 3 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akoso BT. 2007. *Manual Kesehatan Unggas: Panduan bagi Petugas Teknis, Penyuluh dan Peternak*. Yogyakarta: Kanisius.
- Arifin J. 2017. *SPSS 24 untuk Penelitian dan Skripsi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Arisman. 2012. *Buku Ajar Ilmu Gizi Keracunan Makanan*. Jakarta: EGC.
- As-Sayyid ABD. 2007. *Pola Makan Rasulullah*. Jakarta: Alfa.



- Astuti, R. 2014. *Analisis Deskriptif dan Analitik*. Semarang: UNIMUS.
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. *Telur Ayam Konsumsi*. Jakarta: Standar Nasional Indonesia.
- Bungin B. 2017. *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT Fajar Interpratama Mandiri.
- Fardiaz S. 2007. *Mikrobiologi Pangan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi IPB.
- Figoni P. 2008. *How Baking Works*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc.
- Hadiwiyoto S. 2012. *Penanganan dan Pemanfaatan Limbah*. Jakarta: Yayasan Idayu.
- Hardianto, Suarjana IGK, & Rudyanto MD. 2012. *Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam Kampung Ditinjau dari Angka Lempeng Total Bakteri*. Indonesia Medicus Veterinus (1) : 71-84 ISSN : 2301-7848.
- Hartoko. 2011. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewani*. <http://hartoko.wordpress.com/gizi/pengetahuan-bahan-pangan-hewani/>
- Haryoto. 2011. *Pengawetan Telur Segar*. Yogyakarta: Kanisius.
- Joint Commission International. 2013. *Joint Commission International Accreditation Standards for Hospitals*. Retrieved from: <http://www.jointcommissioninternational.org/>
- Lubis, Suarjana, dan Rudyanto. *Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam kampung terhadap jumlah Escherichia coli*. Indonesia Medicus Veterinus, Vol.1 No.1, 2012, Halaman: 144-159.
- Prapto AJ, Anam K, & Raudah S. 2016. *Metodologi Riset Kesehatan Teknologi Laboratorium Medik dan Bidang Kesehatan Lainnya*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rasyaf M. 2010. *Pengelolaan Produksi Telur*. Yogyakarta: Kanisius.
- Riawan N. 2015. *Panen Telur Setiap Hari dari Kandang 100 m²*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Sakti, Rudyanto, dan Suarjana. *Pengaruh suhu dan lama penyimpanan telur ayam lokal terhadap jumlah coliform*. Indonesia Medicus Veterinus, Vol.1 No.3, 2012, Halaman: 394-407.
- Saliem HP. 2009. *Laporan Hasil Penelitian: Analisis Ketahanan Pangan Tingkat Rumah Tangga dan Regional*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian.
- Sarwono B. 2008. *Telur Pengawetan dan Manfaatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Stadellman WJ. 2009. *Egg Science and Technology*. New York: Avi Publishing Co. Inc.
- Sudaryani T. 2009. *Kualitas Telur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Sujionohadi, K & Setiawan, AI. 2016. *Ayam Kampung Petelur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suprpti L. 2010. *Pengawetan Telur Asin, Tepung Telur, dan Telur Beku*. Yogyakarta: Kanisius.
- Swarjana, IK. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Tim Gizi. SPO No.HK.00.01/I.IV.1/494/2013 tentang *Penyimpanan Sayuran*. Semarang: RSUP Dr. Kariadi.
- USDA (United States Department of Agriculture). 2013. *Egg Nutrient and Trends*. New York: USDA Publisher.
- Warisno. 2009. *Membuat Telur Asin Aneka Rasa*. Jakarta: PT Agromedia Pustaka.
- Widyantara, Dewi K, & Ariana. 2017. *Pengaruh Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Konsumsi Ayam Kampung dan Ayam Lohman Brown*. Majalah Ilmiah Peternakan Volume 20 N omor 1 ISSN: 0853-8999.
- Yuanta T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.



Efek Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana.L*) terhadap Kadar LDL pada Tikus Tipe NIDDM

*The Effect of Ethanol Extract of Mangosteen Rind (*Garcinia Mangostana.L*) to LDL Level on NIDDM Type Rats*

Luky Dharmayanti, Oetari SU, Edy Prayitno
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta
Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret
lukydharmayanti@yahoo.com, oetariugm@yahoo.co.id

Abstrak

Peningkatan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) sebagai salah satu penyebab penyakit jantung koroner dan Penyakit DM tipe II sebagian besar diawali dengan kegemukan. Sebagai kompensasi, sel β pankreas merespon dengan mensekresi insulin lebih banyak sehingga kadar insulin meningkat. Pada kondisi diabetes, kadar kolesterol plasma biasanya meningkat hal ini dapat menjadi peranan penting pada terjadinya arterosklerosis vaskuler akibat dari jangka panjang pada kondisi diabetes melitus. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui efek ekstrak kulit manggis terhadap kadar LDL pada tikus tipe NIDDM. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dan untuk penentuan kadar glukosa dilakukan dengan GOD PAP dan kadar LDL dilakukan dengan CHOD PAP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit manggis memberikan efek penurunan LDL pada tikus tipe NIDDM.

Kata kunci: Manggis, LDL, NIDDM.

Abstract

Increased of LDL (Low Density Lipoprotein) level is one of the causes of coronary heart disease and diabetes mellitus type II, that mostly begins with obesity. As compensation, pancreatic β cells respond by secreting more insulin so that insulin levels increased. In diabetes conditions, plasma cholesterol levels usually increased. This can be an important role in the occurrence of vascular arteriosclerosis due to long-term conditions of diabetes mellitus. Focus of this research was to determine the effect of mangosteen rind extract to LDL levels in NIDDM-type rats. Extraction method used maceration and for determination of glucose levels using GOD PAP and LDL levels with CHOD PAP. The results showed that mangosteen rind extract had the effect of decreasing LDL in NIDDM type rats.

Keywords: Mangosteen, LDL, NIDDM.

PENDAHULUAN

Penyakit jantung koroner merupakan penyebab kematian nomor 1 di dunia Pada tahun 2011, hal ini dinyatakan oleh WHO menurut Riskesdas (2013) peningkatan kadar LDL (*Low Density Lipoprotein*) bahwa salah satu penyebab penyakit jantung koroner akibat pola konsumsi makanan (Bekti, 2011). Tanaman manggis berasal dari hutan tropis di wilayah Asia Tenggara, salah satunya Indonesia (Suyanti, 2007).

Penyakit DM tipe II sebagian besar diawali dengan kegemukan karena kelebihan makan. Sebagai kompensasi, sel β pankreas merespon dengan mensekresi insulin lebih banyak sehingga kadar insulin meningkat (hiperinsulinemia). Konsentrasi insulin yang tinggi mengakibatkan reseptor insulin berupaya melakukan pengaturan sendiri (*self regulation*) dengan menurunkan jumlah reseptor. Hal ini membawa dampak pada penurunan respon reseptornya dan lebih lanjut mengakibatkan terjadinya resistensi insulin (Nugroho, 2006). Pada kondisi diabetes kadar kolesterol plasma biasanya meningkat hal ini dapat menjadi



peranan penting pada terjadinya arteroklerosis vaskuler akibat dari jangka panjang pada kondisi diabetes mellitus. (Ganong, 1983).

Peningkatan kadar LDL karena adanya gangguan metabolisme lipoprotein kolesterol sehingga dapat menjadi salah satu faktor pencetus arteroklerosis (Sargowo, 2001). Insiden aterosklerosis koroner terhadap kadar kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*) plasma memiliki korelasi positif, pada kondisi hiperkolesterolemia familial, terjadi gangguan reseptor LDL dan mengakibatkan kadar LDL meningkat. Kelainan metabolisme lemak pada diabetes melitus ditandai dengan peningkatan pembentukan benda benda keton, peningkatan katabolisme lipid dan penurunan sintesis asam lemak (Ganong, 1983). Asam lemak merupakan molekul dasar untuk biosintesis lipid. Lipoprotein merupakan molekul asam lemak ataupun gugus prenil yang berikatan dengan protein secara kovalen, agar bisa larut dalam dalam air dan beredar dalam plasma darah. Asam lemak jenuh mempunyai peranan penting dalam sintesis kolestrol LDL (Baaras, 2006). Diagnosis dislipidemia dapat ditegakkan berdasarkan pada peningkatan kadar LDL dalam plasma. Kulit manggis merupakan salah satu jenis tanaman dalam penanganan diabetes mellitus yang digunakan sebagai obat alternatif. (Chaverri, et al., 2008; Jung, et al., 2004; Santoso, dkk., 2003).

Xanthone yang terdapat pada kulit buah manggis bersifat antioksidan, antidiabetik, antikanker, *antiinflammatory*, *hepatoprotective*, *immunomodulation*, *aromatase inhibitor*, antibakteri, juga bersifat fungsional lainnya, Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana*.L) bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung antosianin, tanin, senyawa fenol/polifenol, epikatekin, dan *xanthone* (Wiwin S, 2010).

Semakin tersohornya istilah “*back to nature*”, semakin mendorong pemanfaatan herbal yang berefek terhadap kesehatan serta semakin sering dilakukannya kajian atau studi terkait herbal oleh para ilmuwan. Oleh karena itu pada penelitian ini ingin memanfaatkan salah satu herbal yaitu ekstrak kulit manggis yang dipercaya dapat menurunkan kadar LDL pada tikus tipe NIDDM.

METODE

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat gelas laboratorium, *blender* (Philip), desikator, *freeze dryer* (Edward), *oral sonde*, oven listrik, penangas air, *rotary evaporator* (Heidolph VV-2000), spektrofotometer *Infrared* (Hitachi®).

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi bahan tumbuhan dan bahan kimia, Bahan tumbuhan yang digunakan yaitu kulit buah manggis, etanol 70% pereaksi Deasys, analisis kadar LDL HDL yaitu pereaksi kit kolesterol estersp oksiasi fenol, 4-aminoantipyrin peroksidase , bufer, asam fosfotungstat, MgCl₂ , streptozotosin (STZ). Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jantan strain wistar (*Rattus novergicus strain wistar*) dengan berat 180-200 gram dan berusia 2-3 bulan dengan kondisi sehat yang ditandai dengan gerakan yang aktif dan mata yang jernih.

Penetapan dosis pada penelitian ini mengacu dosis pada penelitian yang telah dilakukan oleh Taher (2016) pada dosis 50 mg/kg BB tikus mampu menurunkan kadar glukosa hewan uji. Dalam penelitian ini dosis yang digunakan adalah 25 mg/kg BB tikus, 50 mg/kg BB tikus dan 100mg/kg BB tikus. Volume pemberian larutan uji tergantung dari berat badan tiap tikus. Pada penelitian ini pemberian ekstrak diberikan secara peroral, dengan volume maksimum larutan yang dapat diberikan pada tikus sebesar 5,0 mL (Harmita & Radji 2005).

Dosis glibenklamid dihitung berdasarkan faktor konversi manusia dengan berat badan 70 kg ke hewan uji (tikus) dengan berat badan 200 g. Faktor konversi manusia ke hewan uji (tikus) yaitu 0,018 (Harmita & Radji 2005). Dosis lazim glibenklamid untuk manusia adalah 5 mg, jadi dosis glibenklamid untuk hewan uji (tikus) adalah 0,090 mg/200 g BB tikus.

Dosis STZ yang digunakan untuk menghasilkan kerusakan sel beta Langerhans secara

parsial dengan interval waktu 3 hari adalah 50 mg secara intra peritoneal (i.p). STZ diberikan untuk diperoleh kondisi hewan uji DM, STZ yang akan diinduksikan dilarutkan pada 100 mmol/L daparsitrat dengan pH 4,5, pH stabil untuk STZ (Ghasemiet al, 2014, Szkudelski, 2012).

Dosis NA yang digunakan untuk melindungi pankreas yang diinduksi STZ dengan dosis 50 mg dalam interval waktu kerusakan pancreas terjadi hanya 3 hari adalah 110 mg. Penggunaan NA dilakukan dengan melarutkan dalam normal salin (NaCl 0,9%) yang mirip dengan cairan tubuh. NA diberikan secara intraperitoneal, yang diinjeksikan 15 menit sebelum pemberian STZ (Ghasemiet al, 2014, Szkudelski, 2012).

Perlakuan Hewan Uji

Tikus yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus galur wistar*), berusia 2-3 bulan dengan bobot badan 200-250 gram. Tikus yang akan digunakan diadaptasikan pada lingkungan yang baru selama 7 hari, yang bertujuan untuk menyeragamkan pola hidup dan mencegah terjadinya stress pada hewan uji. Selama masa adaptasi tikus diberi pakan standar dan minum secara ad libitum. Tikus dikelompokkan menjadi 6 kelompok besar yaitu: kelompok 1 normal, kelompok 2 kontrol negatif STZ, kelompok 3 kontrol positif glibenklamid, kelompok 4 ekstrak kulit manggis dosis 25 mg, kelompok 5 ekstrak kulit manggis dosis 50 mg, kelompok 6 ekstrak kulit manggis dosis 100 mg. Setelah dilakukan pengelompokan hewan uji dilakukan pengukuran kadar LDL pada hari T0 (sebelum induksi), T1 (3 hari setelah induksi STZ) dan T2 (28 hari pemberian ekstrak).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh ekstrak kulit manggis pada kadar glukosa darah pada tikus

Dari hasil rata-rata didapatkan penurunan kadar glukosa antara kelompok yang tidak diberi perlakuan dengan kelompok yang diberi ekstrak kulit manggis. Pada penelitian ini juga didapatkan perbedaan penurunan kadar glukosa pada setiap dosis ekstrak kulit manggis yang diberikan, yang dapat dilihat pada Grafik 1.

Grafik 1:
Grafik Hasil Penurunan Kadar Glukosa



Dari hasil rata-rata pengukuran kadar LDL, didapatkan penurunan kadar LDL antara kelompok yang tidak diberi perlakuan dengan kelompok yang diberi ekstrak kulit manggis. Pada penelitian ini juga didapatkan perbedaan penurunan kadar LDL pada setiap dosis ekstrak kulit manggis yang diberikan, yang dapat dilihat pada Grafik 2.

Grafik 2:

Grafik Hasil Rata-Rata Kadar LDL



Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini didasarkan atas sensitivitas senyawa antioksidan terhadap suhu yang tinggi, oleh karena itu dipilih metode maserasi, dimana metode ekstraksi ini dilakukan tanpa pemanasan serta dilakukan dalam suhu ruangan. Prinsip ekstraksi dengan metode maserasi adalah terjadinya proses difusi larutan penyari ke dalam sel tumbuhan yang mengandung senyawa aktif. Difusi tersebut mengakibatkan tekanan osmosis dalam sel menjadi berbeda dengan keadaan di luar sel. Sehingga senyawa yang memiliki kepolaran yang sama dengan pelarut kemudian terdesak keluar karena adanya perbedaan tekanan osmosis di dalam sel dan di luar sel (Dean, 2009).

Pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi ini adalah etanol 70%. Pemilihan pelarut etanol 70% sebagai pelarut maserasi didasarkan atas penyarian yang optimal sehingga diharapkan banyak senyawa aktif yang terkandung didalamnya, sedangkan pelarut etil asetat yang memiliki sifat semi polar diharapkan mampu menyari senyawa xanton yaitu α -mangostin.

Pengaruh ekstrak kulit manggis sebagai penurun kadar LDL pada tikus model NIDDM (*Rattus novogicus strain wistar*)

Sebelum penelitian tikus diaklimatisasi terlebih dahulu selama satu minggu supaya tikus adaptasi terhadap lingkungan dan tidak mengalami stress, Penelitian ini dilakukan selama 34 hari dengan uraian waktu sebagai berikut, sebelum perlakuan semua tikus diambil darahnya terlebih dahulu sebagai kontrol normal (T0) induksi STZ NA selama 3 hari (T1) dan pemberian terapi ekstrak kulit manggis pada kelompok perlakuan selama 28 (T2) hari. Setelah itu baru di ukur kadar gula darah dan kolesterol LDL

Pada pemberian ekstrak etanol kulit buah manggis dengan dosis 25mg/kg BB, 50 mg/kg BB dan 100 mg/kg BB terjadi penurunan KGD pada hari ke 28 (T2) dan memberikan perbedaan yang nyata dengan kontrol normal CMC 0,5% dan tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan kontrol positif (glibenklamid). Hasil analisa penurunan kadar glukosa darah menunjukkan bahwa pemberian Ekstrak etanol kulit manggis dosis 100 mg/kg BB memberikan penurunan kadar glukosa darah yang paling baik dibandingkan dosis 25 mg/kg BB dan 50 mg/kg BB. Penurunan kadar glukosa ini terjadi karena komponen senyawa yang dikandungnya dibahan alam tidak tunggal melainkan terdiri dari berbagai macam senyawa kimia, dimana komponen-komponen tersebut saling bekerjasama untuk menimbulkan efek yang sinergi karna senyawa antioksidan yang dimiliki oleh ekstrak etanol kulit buah manggis yang dapat menetralkan radikal bebas dan mampu membantu menurunkan kadar gula darah (Holistic Health Solution, 2011; Chaverri, et al., 2008; Kristenses, 2005; Jung, et al., 2004; Manaharan, 2012; Permana 2009; Miura, 2001; Nugroho, 2012).



Pada pemberian ekstrak etanol kulit buah manggis dengan dosis 25mg/kg BB, 50 mg/kg BB dan 100 mg/kg BB terjadi penurunan kadar LDL pada hari ke 28 (T2) dan memberikan perbedaan yang nyata dengan kontrol normal CMC 0,5% dan tidak memberikan perbedaan yang nyata dengan kontrol positif (glibenklamid). LDL merupakan protein transport yang membawa trigliserida, kolesterol dan fosfolipid dari hati ke seluruh jaringan, ekskresi kadar VLDL dan LDL yang tinggi dalam darah dapat menimbulkan endapan kolesterol di dalam darah sehingga dapat meningkatkan kolesterol total dan trigliserida di dalam darah. Kulit buah Manggis mengandung antioksidan dengan kadar yang tinggi memiliki sifat yang baik dan bermanfaat bagi tubuh. Maka kebutuhan antioksidan bagi penderita hiperkolesterol dan diabetes melitus sangat diperlukan untuk mencegah terjadinya dampak buruk oksidasi LDL karena LDL yang teroksidasi jauh lebih berbahaya daripada kolesterol darah yang tinggi. LDL yang teroksidasi dapat membentuk kolesterol darah yang menggumpal di dalam pembuluh darah sehingga membentuk plak yang sangat berbahaya karena dapat memicu timbulnya berbagai macam penyakit yang ada hubungannya dengan pembuluh darah dan jantung. Antioksidan yang dimiliki ekstrak kulit manggis mampu mencegah oksidasi kolesterol sehingga dapat menurunkan kolesterol dalam darah (Winarsi Hery 2016). Menurut Alindania, 2007, kadar glukosa yang tinggi akan mengaktifkan NADPH- oksidase endotel dan pelepasan super oksida anion (O₂⁻). Super oksida anion (O₂⁻) dapat bereaksi dengan nitrit oksida (NO) yang menyebabkan pembentukan peroxynitrit (ONOO) yang mempercepat oksidasi LDL dan mengaktifkan metal protein pengaktif transkripsi faktor kappa-B (Nf-kB) yang menyebabkan apoptosis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol kulit buah manggis pada dosis 25 mg/kg BB, 50 mg/kg BB dan 100 mg/kg BB mempunyai efek terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit jantan dan dapat menurunkan kadar LDL pada tikus tipe NIDDM.

DAFTAR PUSTAKA

- Alyndania, Nur, 2007. "Pengaruh Pemberian Teh hijau (*Camelia sinensis* L. Terhadap Aktivitas Radikal bebas pada Hepar (*Mus musculus*) Diabetes". Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
- Baaras, F. 2006. *Kardiologi Molekuler: Radikal Bebas, Disfungsi Endotel, Aterosklerosis, Antioksidan, Latihan Fisik, dan Rehabilitasi*. Jakarta : Kardika Iqratama.
- Bekti RS, Tjahjono CT, Cyntia LOS, 2011. "Efek Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Peroral Terhadap Kadar HDL dan LDL Serum pada Tikus Putih (*Rattus Novergicus*) Strain Wistar Model Aterogenik". *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya.
- Chaverri, J.P., Rodriguez, N.M., Ibarra, M.O., dan Rojas, J.M.P. (2008). "Medicinal Properties of Mangosteen. *Journal Food and Chemical Toxicology*". (46): 32273239.
- Dean, J, 2009. *Extraction Techniques In Analytical Science*. London: John Wiley And Sons LTD, pp. 43-46.
- Ghasemi A, Khalifi S, Jedi S. 2014. "Streptozotocin-nicotinamide-induced rat model of type 2diabetes (Review)". dalam *Acta Physiologica Hungaria*, Vol.101 (4), pp. doi: 10.1556/APhysiol.101.2014.4.2, 408-420.
- Ganong, William. F. 2002. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran; editor edisi bahasa indonesia, H.M. Djauhari Widjajakusumah-ed.20*. Jakarta: EGC.
- Hembing. 2006. *Mengendalikan Kolesterol Tinggi dengan Herbal & Pola Hidup Sehat (Online)*. (<http://portal.cbn.net.id/cbprtl/cybermed/detail.aspx?x=Hembing&y=cybermed%7C0%7C0%7C8%7C86>, diakses 15 Januari 2014).



- Holistic Health Solution. (2011). *Khasiat Fantastis Kulit Manggis*. Jakarta: Widiasarana Indonesia. hal. 19, 23-28, 51-53.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. *Biokimia Harper Edisi 27*. Jakarta: EGC; 2009.
- Nugroho, A. E. 2006. "Animals Models Of Diabetes mellitus: Pathology and Mechanism of Some Diabetogenics. Laboratorium Farmakologi Dan Toksikologi", Yogyakarta: Bagian Farmakologi dan Farmasi Klinik, Fakultas Farmasi Universitas Gajah Mada.
- Sargowo, Djaggan.2001,"Peranan kadar trigliserida dan lipoprotein sebagai faktor resiko penyakit jantung koroner (studi pendahuluan)" dalam *Jurnal Sainatika Lembaga penelitian universitas Brawijaya malang*". Vol 13 no.2.
- Suyanti, Setyadjit, 2007. "Teknologi Penanganan Buah Manggis Untuk Mempertahankan Mutu Selama Penyimpanan" dalam *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol 3* (hal 67).
- World Health Organization, 2011. *The 10 leading causes of death in the world 2000 and 2011*. New York: WHO publisher.
- Winarsi Hery (2016). *Antioksidan Alami & Radikal Bebas Potensi dan aplikasinya dalam kesehatan*. Ebook.
- Wiwin S, Endang D W, Lia K,2010. "Uji Aktivitas Antioksidan dan Penentuan Kandungan Antosianin Total Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*)" dalam *Majalah Obat Tradisional*, Vol 15(2) (hal.64–70).



Isolasi dan Uji Patogenitas Bakteri Indigen Penghasil Enzim Selulase dari Limbah Ampas Kelapa di Pasar Tradisional Ngawen untuk Bioremediasi

Isolation and Pathogenicity Test of Indigenous Bacteria Producing Cellulase Enzymes from Coconut Waste of Ngawen Traditional Market for Bioremediation

Nova Dwi Pamungkas¹, Akbar Firmansyah², Stalis Norma Ethica³

^{1,3}Program Studi D3 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

²Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Diponegoro

¹novadwi323@gmail.com, ²norma@unimus.ac.id

Abstrak

Pasar tradisional di Indonesia merupakan tempat perdagangan yang banyak menghasilkan sampah bahan organik berupa ampas kelapa dengan kandungan selulosa yang tinggi. Terdapat dua cara penanganan limbah ampas kelapa di pasar. Pertama adalah menyingkirkan atau menghancurkan limbah yang kedua yaitu dimanfaatkan atau pendauran ulang limbah. Bioremediasi adalah suatu cara mendegradasi limbah yang ramah lingkungan menggunakan mikroorganisme indigen hasil seleksi untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu dengan maksud untuk menurunkan kadar polutan tersebut. Penelitian ini bertujuan mendapatkan isolat bakteri indigen nonpatogen penghasil enzim selulase dari limbah ampas kelapa di pasar tradisional untuk keperluan bioremediasi. Isolasi bakteri indigen dilakukan dengan cara kultivasi isolat bakteri hasil purifikasi koloni dari sampel ampas kelapa yang diambil dari Pasar Tradisional Ngawen di Indonesia. Uji penghasilan enzim selulase bakteri dilakukan pada media CMC Agar 1% yang ditandai oleh pembentukan zona bening selulase. Selanjutnya uji patogenitas bakteri selulolitik dilakukan pada media MacConkey (MC) dan *Blood Agar Plate* (BAP). Dari hasil penelitian ini diperoleh 4 isolat bakteri, yaitu AK1, AK2, AK3, dan AK4 yang seluruhnya merupakan bakteri selulolitik dan berdasarkan karakteristik pada media McConkey dan BAP bersifat nonpatogen. Dengan demikian keempat isolat bakteri selulolitik yang diperoleh memiliki berpotensi sebagai kandidat agen bioremediasi untuk mendegradasi limbah ampas kelapa di Pasar Tradisional Ngawen.

Kata kunci: Bioremediasi, limbah organik, ampas kelapa, bakteri selulolitik, Pasar Tradisional Ngawen

Abstract

Traditional market in Indonesia is a trading place producing plenty of organic material in the form of coconut residue with high cellulose content. There are two ways to handle coconut waste in the market. First is to remove or destroy the waste, second is to recycle the waste. Bioremediation is a way to degrade waste in environmentally friendly way using indigenous organisms that are selected to be grown on certain pollutants in order to reduce levels of the pollutants. This study aims to obtain isolates of non-pathogenic indigenous bacteria producing cellulase enzymes from coconut waste in traditional markets for bioremediation purposes. Isolation of indigenous bacteria was carried out by cultivating bacterial isolates from colonization from coconut waste samples taken from Ngawen Traditional Market in Indonesia. Test of bacterial cellulase enzyme production was carried out on CMC agar 1% medium which was indicated by the formation of clear cellulase zones. Furthermore, the pathogenicity test of cellulolytic bacteria was carried out on MacConkey (MC) and Blood Agar Plate (BAP) media. As many as 4 bacterial isolates, namely AK1, AK2, AK3, and AK4 which are all cellulolytic bacteria were obtained and based on the characteristics of the McConkey and BAP media they were all non-pathogenic. Hence, all four cellulolytic bacteria isolates obtained in this study have the potential as candidates for bioremediation agents to degrade coconut waste in Ngawen Traditional Market.

Keywords: Bioremediation, organic waste, coconut waste, cellulolytic bacteria, Ngawen Traditional Market

PENDAHULUAN

Pasar di Indonesia sebagai suatu tempat perdagangan yang berpotensi besar untuk menghasilkan timbunan sampah dan limbah cair (Jana dkk., 2006). Limbah pasar tradisional terdiri dari bahan organik berupa sisa sayuran, buah, daun, nasi dan lain-lain, dan anorganik



meliputi plastik, kain, kaca, dan sebagainya. Limbah pasar mengandung berbagai macam mikroba, diantaranya adalah protozoa, fungi, bakteri, dan virus (Marlina dkk., 2011).

Ada dua cara untuk penyelesaian persoalan limbah. Pertama ialah menyingkirkan atau menghancurkan limbah, yang kedua ialah mengolah limbah menjadi bahan atau barang berguna. Upaya yang kedua disebut juga pemanfaatan atau pendauran ulang limbah dan yang sudah tentu lebih menguntungkan dari pada cara pertama (Notohadiprawiro dkk., 1991).

Bioremediasi adalah salah satu cara yang penggunaannya menggunakan mikroorganisme yang telah dipilih untuk ditumbuhkan pada polutan tertentu yang bertujuan untuk menurunkan kadar polutan tersebut. Pada saat proses bioremediasi berjalan, enzim-enzim yang diproduksi oleh mikroorganisme memodifikasi struktur polutan beracun menjadi tidak kompleks sehingga menjadi metabolit yang tidak beracun dan berbahaya (Priadie, 2012). Kelebihan dari teknologi bioremediasi ditinjau dari aspek komersil adalah relatif lebih ramah lingkungan, biaya penanganan yang relatif lebih murah dan bersifat fleksibel (Lembang, 2005).

Isolasi dan identifikasi merupakan metode yang bertujuan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang terdapat pada suatu substrat (Suardana dkk., 2007). Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Deviani dkk., 2014) menyimpulkan bahwa bakteri yang dapat tumbuh di media CMC Agar 1% adalah bakteri yang merupakan bakteri selulolitik. Bakteri selulolitik sebagai penghasil enzim selulase digunakan menghidrolisis selulosa karena bakteri tersebut menghasilkan enzim selulase sebagai respon terhadap adanya selulosa pada lingkungannya. Proses ini berlangsung jika terjadi kontak langsung antara sel bakteri dengan permukaan selulosa (Meryandini dkk., 2009). Penelitian ini penting dilakukan untuk mengurangi limbah organik ampas kelapa di Pasar Tradisional Ngawen, Jawa Tengah.

TINJAUAN PUSTAKA

Isolasi dan identifikasi merupakan metode yang bertujuan untuk mengetahui jenis mikroorganisme yang terdapat pada suatu substrat (Suardana dkk., 2007). Bakteri selulolitik sebagai penghasil enzim selulase digunakan menghidrolisis selulosa karena bakteri tersebut menghasilkan enzim selulase sebagai respon terhadap adanya selulosa pada lingkungannya. Proses ini berlangsung jika terjadi kontak langsung antara sel bakteri dengan permukaan selulosa (Meryandini dkk., 2009). Sedangkan kandungan ampas kelapa kering (bebas lemak) mengandung 93% karbohidrat yang terdiri atas: 61% galaktomanan, 26% manosa dan 13% selulosa (Balasubramanian, 1976). Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Deviani dkk., 2014) mengisolasi bakteri menggunakan media padat selulase yang mengandung *carboxymethyl cellulase* (CMC) 1%, dan menyimpulkan bahwa bakteri yang dapat hidup pada media tersebut merupakan bakteri selulolitik.

Identifikasi morfologi bakteri penghasil selulolitik dapat dilihat dengan cara mengisolasi bakteri menggunakan media agar CMC. Koloni bakteri yang tumbuh diidentifikasi berdasarkan morfologi bakterinya seperti perbedaan warna, bentuk, dan ukurannya. Setiap jenis koloni yang didapat dimurnikan dengan purifikasi. Proses purifikasi koloni bakteri dilakukan dengan cara sub-kultur, proses purifikasi dilakukan sebanyak 3x atau sampai mendapatkan suatu koloni murni. Uji kualitatif (zona bening) umumnya menggunakan metode pewarnaan *congo red* 0,1% dan iodin 1%. Isolat bakteri selulolitik digores pada media agar CMC. Bakteri diinkubasi selama tiga hari pada suhu 37°C dan kemudian dilakukan uji aktivitas bakteri dengan menambahkan *congo red* 0,1% sebanyak 15 mL dan didiamkan selama 30-60 menit. Setelah itu, dibilas sebanyak 2-3 kali dengan 15 mL NaCl 1 M dan didiamkan selama 15 menit.

Selain menggunakan *congo red* bisa juga dilakukan uji aktivitas bakteri dengan menggunakan iodin (Andriani dkk., 2012). Diameter zona bening dan diameter koloni yang terbentuk diukur. Uji aktivitas selulase dilihat dari indeks selulase yang terbentuk. Indeks



selulase merupakan nisbah antara zona bening dengan diameter koloni. Semakin besar indeks selulolitik yang dihasilkan maka semakin besar enzim yang dihasilkan oleh isolat bakteri tersebut. Indeks selulolitik atau indeks aktivitas selulase (IAS) diperoleh dengan menggunakan rumus berikut (Kader & Omar, 1998):

$$\text{Indeks selulolitik} = \frac{DB - DK}{DK}$$

ket :

DB = Diameter zona bening (mm)

DK = Diameter koloni (mm)

Pada penelitian ini dilakukan uji kualitatif dengan menambahkan iodine dan tidak menggunakan *congo red*.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama untuk isolasi, perhitungan, pemurnian dan seleksi isolat bakteri adalah sampel limbah ampas kelapa dari bak penampung sampah di Pasar Tradisional Ngawen, Kabupaten Blora, akuades steril, medium *Nutrient Agar* (Sigma, Jerman), agar MacConkey (MC), agar darah (BAP) (ketiganya dari Thermo Scientific, UK), agar CMC (Sigma, Jerman) dan $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Merck, Jerman), dan pepton. Bahan untuk identifikasi morfologi adalah *Gram-staining reagent set* (Merck, Jerman).

Alat utama dalam sampling adalah botol 100-ml dengan *Teflon-lined septum caps* steril, kantong plastik *zip* dan pendingin. Untuk isolasi, pemurnian dan seleksi isolat bakteri, alat utamanya adalah cawan petri, tabung reaksi bertutup steril, laminar UV, mikroskop binokular, bunsen, labu ukur, *shaker*, inkubator, dan spektroskop UV-VIS. Instrumen untuk identifikasi morfologi yaitu mikroskop optik, *vortex* dan sentrifugator.

Prosedur

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental. Tempat penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) Universitas Diponegoro, Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan mulai bulan Agustus – Oktober 2018. Tempat pengambilan sampel bakteri adalah di tempat pembuangan sampah Pasar Tradisional Ngawen Kecamatan Ngawen Kabupaten Blora. Pengenceran sampel dilakukan dengan cara pertama menumbuk sampel sampai halus dengan mortar sebanyak 1 g lalu ditambahkan larutan NaCl fisiologis hingga 10 ml. Selanjutnya, sebanyak 5 tabung reaksi steril masing-masing diisi larutan NaCl fisiologis sebanyak 9 ml, lalu tabung reaksi diberi label tanpa pengenceran dan pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} . Sampel di pipet sebanyak 1 ml lalu dimasukkan ke dalam tabung pengenceran 10^{-1} dan dihomogenkan. Lalu dari tabung pengenceran 10^{-1} diambil sampel sebanyak 1 mL lalu dimasukkan ke tabung pengenceran 10^{-2} . Pengenceran dilakukan secara bertingkat hingga 10^{-5} . Sampel hasil pengenceran selanjutnya diinokulasikan pada media NA. Setelah inkubasi 24 jam pada temperatur 37°C diamati morfologi koloni dan dilanjutkan dengan pewarnaan Gram (Ethica dkk., 2017; Ethica, 2018). Isolat bakteri lalu dipurifikasi menggunakan media NA sebanyak 3 kali atau hingga diperoleh koloni murni yang konsisten dan tidak bercampur dengan koloni bakteri lain. Koloni bakteri hasil purifikasi diinokulasikan ke dalam media MC Agar dan media BAP lalu diinkubasi 1x24 jam dengan suhu 37°C . Koloni bakteri yang tumbuh diamati. Pada media BAP dipilih koloni bakteri dengan tipe hemolisis gama, yaitu koloni yang tidak menunjukkan reaksi di sekitarnya atau tidak dapat menghemolisa sel darah merah (Buxton, 2005). Pada media MC agar, dipilih koloni yang menghasilkan warna merah muda

pada media yang menunjukkan yang menunjukkan kemampuan memfermentasikan laktosa. Uji penghaslilan enzim selulase oleh bakteri dengan patogenitas rendah atau non patogen dilakukan menggunakan media CMC. Sampel bakteri yang telah lolos uji patogenitas diinokulasikan pada media CMC lalu di inkubasi selama 1x24 jam pada 37 °C. Koloni diinokulasi dengan metode *dotting*. Bakteri yang tumbuh dan menghasilkan zona bening jika ditambahkan larutan iodin 1% di sekitar koloni pada media CMC merupakan bakteri yang dapat menghasilkan enzim selulase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran umum sampel Ampas Kelapa, memiliki tekstur lembab dan memiliki bau khas Ampas Kelapa yang sudah basi. Hasil isolasi bakteri sampel Ampas Kelapa ditemukan 4 isolat berbeda dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1:
Karakteristik Morfologi Isolat Bakteri

Kode	Bentuk	Warna	Ukuran (cm)	Tepi	Elevasi	Konsistensi
AK1	Bulat	Putih keruh	0,20	<i>Smoth</i>	<i>Convex</i>	Kering
AK2	Bulat	Putih	0,05	<i>Smoth</i>	<i>Convex</i>	Kering
AK3	Bulat	Putih bening	0,10	<i>Smoth</i>	<i>Convex</i>	Kering
AK4	<i>Swam</i>	<i>Swam</i>	NA	<i>Swam</i>	<i>Swam</i>	Berlendir

Koloni bakteri yang ditemukan pada isolasi bakteri pada sampel ampas kelapa diidentifikasi karakteristik dan jenisnya berdasarkan pewarnaan Gram (Darmawati dkk., 2014; Darmawati dkk., 2015). Hasil pewarnaan Gram koloni bakteri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2:
Karakteristik koloni bakteri pada pewarnaan Gram

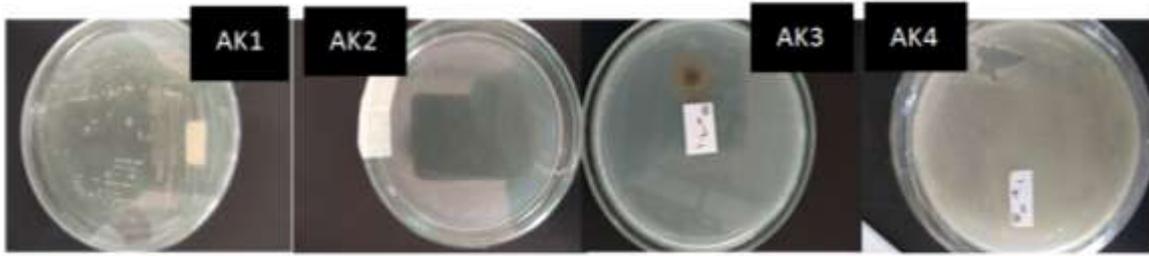
Kode	Karakteristik Koloni
AK1	<i>Coccus</i> , soliter, Gram-positif
AK2	Basil, soliter, Gram-negatif
AK3	Basil, bergerombol, Gram-positif
AK4	Basil, soliter, Gram-positif



Isolat bakteri hasil purifikasi koloni diseleksi berdasarkan tingkat patogenitasnya menggunakan media MC dan BAP. Hasil seleksi dengan media MC ditunjukkan pada Gambar 1. Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 1 terlihat bahwa semua isolat yang diperoleh mampu memfermentasi laktosa. Umumnya bakteri yang mampu melakukan fermentasi laktosa merupakan bakteri non patogen. Selanjutnya 4 isolat hasil seleksi dengan media MC diuji kemampuannya dalam menghasilkan enzim selulase menggunakan media CMC.

Gambar 2:

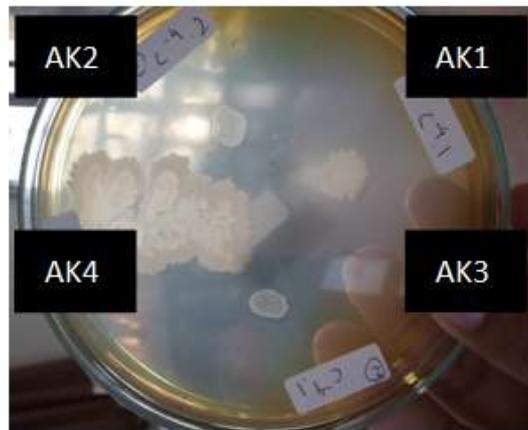
Isolat bakteri AK1, AK2, AK3 dan AK4 yang bersifat laktosa fermenter pada media MC (mengubah warna media MC menjadi berwarna merah muda).



Hasil uji penghasihan enzim selulase oleh 4 isolat bakteri hasil seleksi, yaitu AK1, AK2, AK3, dan AK4 pada media CMC ditunjukkan pada Gambar 3.

Gambar 3:

Isolat bakteri AK1, AK2, AK3, dan AK4 yang menghasilkan zona bening pada media CMC



Berdasarkan hasil yang ditunjukkan pada Gambar 3, terlihat bahwa seluruh isolat mampu menghasilkan zona bening selulase di sekitar koloni bakteri. Terbentuknya zona bening selulase ini membuktikan bahwa seluruh isolat yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan penghasil enzim selulase (Ethica dan Sabdono, 2017).

Isolat AK1 – AK4 merupakan isolat bakteri indigen (bakteri asal) yang terdapat pada limbah ampas kelapa. Ampas kelapa kaya akan serat sehingga diyakini banyak mengandung bakteri penghasil selulase. Hipotesis tersebut terbukti dengan diperolehnya isolat AK1-AK4 pada penelitian ini yang memiliki kemampuan menghasilkan enzim selulase. Enzim selulase merupakan salah satu enzim hidrolitik yang penting dalam degradasi limbah organik (Ethica, 2018, Ethica dkk., 2018)

Selain merupakan isolat bakteri indigen yang menghasilkan enzim pendegradasi selulase, isolat AK1-AK4 juga menunjukkan indikasi sebagai bakteri yang nonpatogen. Hal ini berarti keempat isolat tersebut juga memenuhi kriteria aman untuk digunakan pada skala luas. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini mampu mendapatkan isolasi dan seleksi bakteri selulolitik yang berpotensi untuk digunakan dalam proses bioremediasi limbah ampas kelapa, khususnya di Pasar Tradisional Ngawen, Blora.

KESIMPULAN

Proses isolasi bakteri dari limbah ampas kelapa di Pasar Tradisional Ngawen, Blora menghasilkan 4 isolat bakteri yaitu, AK1, AK2, AK3, AK4. Dari hasil seleksi patogenitas keempat isolat tidak bersifat patogen. Dari hasil uji penghasihan enzim selulase terbukti



semua isolat mampu menghasilkan zona bening selulase yang berarti menghasilkan enzim selulase. Dengan demikian, keempat isolat bakteri yang diperoleh dari penelitian ini berpotensi untuk digunakan dalam proses bioremediasi limbah ampas kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, Y., Sastrawibawa, S., Safitri, R., & Abun. 2012. Isolasi dan identifikasi mikroba selulolitik sebagai biodegradator serat kasar dalam bahan pakan dari limbah pertanian. *IJAS2*, (3), 100-105.
- Subbramaniam, B. K. 1976. *Polyasaccharides of the Kernel of Maturity and mature coconuts*. *J. of Food Sci.* 41:1370-1371.
- Priadie, B. (2012). *Teknik Bioremediasi Sebagai Alternatif Dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. Pusat Litbang Sumber Daya Air, Kementerian PU. Jl. Ir. H. Juanda No. 193 Bandung.
- Buxton, R., 2005. *Blood Agar Plates and Hemolysis Protocols*. American Society for Microbiology, Amerika Serikat.
- Darmawati, S., Sembiring, L., Asmara, W. and Artama, W.T., 2015. Identifikasi bakteri batang gram negatif pada darah widal positif berdasarkan karakter fenotipik.
- Darmawati, S., Sembiring, L., Asmara, W., Artama, W.T. and Kawaichi, M., 2014. Phylogenetic relationship of Gram Negative Bacteria of Enterobacteriaceae Family in the Positive Widal Blood Cultures based on 16S rRNA Gene Sequences. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 19(1), pp.64-70.
- Ethica, S.N. Saptaningtyas, R., Muchlissin, S.I. and Sabdono, A., 2018. The development method of hospital biomedical waste using hydrolitic bacteria. *Helth and Technology*, pp.1-16.
- Ethica, S.N., *Bioremediasi Limbah Biomedik Cair*, 2018, pp 1-158, Deepublish Publisher, Yogyakarta, ISBN 978-602-475-503-4
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R. and Sabdono, A., 2017, Sampling Mikrobiologi Limbah Biomedis Rumah Sakit di Kota Semarang Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R., Sabdono, A., 2018. Protease Producers Predominate Cultivable Hydrolytic Bacteria Isolated from Liquid Biomedical Waste, *Asian Journal of Chemistry* 30(9): 2035-2038 DOI: 10.14233/ajchem
- Ethica, S.N., Oedjijoni, O., Semiarti, E., Widada, J., Raharjo, T.J., 2018. Genotypic and Phenotypic Characterization of *Alcaligenes javanensis* JG3 Potential as an Effective Biograder, *Biotropia* 25(1): 1-10 DOI: 10.11598/btb.2018.25.1.583.
- Marlina, E.T. Hidayati, Y.A., Harlia, E. (2011). *Pengaruh penambahan berbagai starter pada proses pengomposan limbah pasar tradisional terhadap penurunan jumlah bakteri total dan koliform*. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran Bandung
- Kader, A.J., & Omar, O. (1998). *Isolation of cellulolytic fungi from Sayap-Kinabalu Park, Sabah*. Serawak. *Journal of Biodiversity and BioConservation* (ARBEC), p. 1-6.
- Meryandini, A., Widosari, W., Maranatha, B., Sunarti, T. C., Rachmania, N., Satria, H. (2009). *Isolasi bakteri selulolitik dan karakterisasi enzimnya*. *Makara Sains*, 13(1), 33-38. DOI: 10.7454/mss.v13i1.369
- Pratiwa, R., 2005 *Bioremediasi dengan Perlakuan Hayati*, (<http://www.bbpp-lembang.info/index.php/arsip/artikel/artikel-pertanian/962-bioremediasi-dengan-perlakuan-hayati>, diakses tanggal 11 September 2018).
- Deviani, S., Haryani, Y., Jose, C. (2014). *Isolasi Dan Uji Aktivitas Bakteri Selulolitik Dari Air Muara Daerah Aliran Sungai Siak Wilayah Kabupaten Bengkalis*. Bidang Biokimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau



- Suardana, I.W., Suarsana, I.N., Sujaya, I.N., Wiryawan, K.G. (2007). *Isolasi dan Identifikasi bakteri asam laktat dari cairan rumen sapi bali sebagai kandidat biopreservatif*. Jurnal Veteriner, 8(4), 155 – 159.
- Jana, W., Mardani, N.K., Suyasa, I.W.B. (2006). *Analisis Karakteristik Sampah Dan Limbah Cair Pasar Badung Dalam Upaya Pemilihan Sistem Pengelolaannya*. Poltekkes Denpasar Jurusan Kesehatan Lingkungan



Isolasi Bakteri Penghasil Lipase dan Protease yang Berpotensi sebagai Agen Bioremediasi dari Limbah Biomedis Cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang

Isolation of Lipase- and Protease-Producing Bacteria Potential as Bioremediation Agent from Liquid Biomedical Waste of Puskesmas Halmahera in Semarang City

Nisa Arifiani¹, Stalis Norma Ethica²

Program Studi D3 Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang

¹nisaarifiani1@gmail.com, ²norma@unimus.ac.id

Abstrak

Upaya meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat di wilayah kecamatan di Indonesia dilakukan dengan mendirikan berbagai Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas). Jumlah Puskesmas yang terus bertambah menciptakan risiko meningkatnya kuantitas limbah biomedis. Limbah biomedis berbahaya karena bersifat infeksius sehingga menimbulkan resiko kesehatan dan mudah mengkontaminasi limbah lain apabila tidak diolah dengan baik. Sebagian besar pengolahan limbah biomedis dengan menggunakan IPAL, namun hanya sedikit Puskesmas yang memiliki IPAL. Bioremediasi merupakan suatu cara yang dapat digunakan untuk mengelola limbah dengan memanfaatkan bakteri indigen penghilang kontaminan. Penelitian ini bertujuan mendapatkan isolat bakteri indigen penghasil enzim lipase dan protease dan melakukan seleksi patogenitas terhadap isolat bakteri sehingga dapat digunakan sebagai agen bioremediasi limbah biomedis Puskesmas. Kultivasi dan purifikasi koloni bakteri dari sampel limbah cair Puskesmas Halmahera dilakukan pada media *Nutrient Agar* (NA). Seleksi patogenitas bakteri dilakukan dengan media *MacConkey* (MC) dan *Blood Agar Plate* (BAP). Selanjutnya seleksi bakteri proteolitik dilakukan dengan media *Skim Milk Agar* (SMA), sedangkan seleksi bakteri lipolitik dilakukan dengan media *Tributirin 1%*. Proses isolasi bakteri indigen dari limbah biomedis menghasilkan 7 isolat, yaitu H1- H7. Dari hasil seleksi patogenitas diperoleh 3 isolat bakteri yang bersifat tidak patogen H2, H3, H5 dan 1 isolat bakteri dengan tingkat patogenitas rendah H1. Hasil seleksi penghasilan enzim proteolitik menunjukkan isolat H5 mampu menghasilkan enzim protease, sedangkan hasil seleksi penghasilan enzim menunjukkan bahwa dua isolat, yaitu H1 dan H3 mampu menghasilkan enzim lipase. Dapat disimpulkan bahwa dari hasil penelitian ini isolat bakteri H1, H3 dan H5 merupakan isolat bakteri yang berpotensi sebagai agen bioremediasi limbah biomedis cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang.

Kata kunci: Bioremediasi, limbah Puskesmas, bakteri proteolitik, bakteri lipolitik, limbah biomedis.

Abstract

Efforts to improve the quality of community health in the sub-district area in Indonesia were carried out by establishing Community Health Centers (Puskesmases). The increasing number of Puskesmas creates the risk of increasing the quantity of biomedical waste. Biomedical waste is dangerous because it is infectious leading to health risks and easily contaminates other wastes if not treated properly. Most of the biomedical waste processing utilizes IPAL, but not all Puskesmases have IPAL. Bioremediation is a method that could be used to manage waste by utilizing contaminant-inducing oxygen bacteria. This study aims to obtain indigenous bacteria isolates producing lipase and protease enzymes and to determine their pathogenicity levels, so they could be used as a biomedical waste bioremediation agent at the Puskesmas. Cultivation and purification of bacterial colonies from Halmahera Public Health Center wastewater samples were carried out on Nutrient Agar (NA) media. Bacterial pathogenicity selection was carried out with MacConkey (MC) and Blood Agar Plate (BAP) media. Then the selection of proteolytic bacteria was carried out with Skim Milk Agar (SMA) media, while the selection of lipolytic bacteria was carried out on Tributyrin medium. The process of isolating indigenous bacteria from biomedical waste produced 7 isolates, namely H1-H7. From the results of pathogenicity tests, 3 isolates of non-pathogenic bacteria H2, H3, H5 and 1 isolate of bacteria with a low pathogenicity level H1 were obtained. Proteolytic enzyme income selection results showed that H5 isolate was able to produce protease, while two other isolates, namely H1 and H3 were able to produce lipase. As conclusion, indigenous bacterial



isolates H1, H3 and H5 obtained from this study have the potential as bioremediation agents for liquid biomedical waste of Puskesmas Halmahera of Semarang City.

Keywords: *Bioremediation, Puskesmas wastewater, proteolytic bacteria, lipolytic bacteria, biomedical waste.*

PENDAHULUAN

Puskesmas merupakan unit pelaksana teknis (UPT) dari dinas kesehatan kabupaten/kota yang bertanggungjawab menyelenggarakan pembangunan kesehatan disatu atau sebagian wilayah kecamatan (Kepmenkes, 2004). Dalam pelaksanaannya Puskesmas menghasilkan limbah antara lain limbah biomedis. Aktivitas layanan kesehatan yang tinggi akan meningkatkan jumlah limbah biomedis yang dihasilkan. Limbah biomedis merupakan padatan, cairan, benda tajam, limbah laboratorium, dan kontainer obat yang dihasilkan sebagai hasil kegiatan kesehatan baik untuk manusia maupun hewan (Ethica, 2018). Limbah biomedis berbahaya karena banyak mengandung virus, jamur, bahan kimia beracun, dan bahan radioaktif (Mwaikono dkk., 2015).

Pengolahan limbah biomedis di Indonesia kebanyakan dengan membangun Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Namun pembangunan IPAL memerlukan biaya yang sangat tinggi (Mora dkk., 2015). Pusat layanan kesehatan termasuk rumah sakit dan puskesmas kebanyakan menggunakan insinerator dalam mengolah limbah biomedis (Gautam dkk., 2010; Glasser dkk., 1991). Namun penggunaan insinerator menyebabkan permasalahan pencemaran udara dan kebisingan serta efek rumah kaca (Habibi, 2015; DKP, 2018).

Air limbah rumah sakit merupakan akumulasi limbah domestik dan limbah biomedis cair dengan polutan organik berkadar tinggi, sehingga dapat diolah secara biologi (Mora dkk., 2015). Bioremediasi merupakan remediasi biologis yang melibatkan organisme hidup termasuk bakteri untuk mengurangi atau menghilangkan polutan pada daerah terkontaminasi, yang menghasilkan pemulihan ke keadaan semula tanpa gangguan lebih lanjut terhadap lingkungan lokal (Ali dkk., 2009; McKew dkk., 2007; Vidali, 2001). Agen biologis utama pada proses bioremediasi yaitu mikroorganisme dan enzim (Prihati, 2012). Kelompok enzim hidrolase atau disebut juga enzim hidrolitik dan enzim oksidoreduktase merupakan enzim yang paling banyak dieksplorasi untuk keperluan bioremediasi (Piotrowska, 2005).

Untuk mendapatkan agen biologis utama pada proses bioremediasi dapat dilakukan dengan kultivasi dan purifikasi koloni bakteri dari sampel limbah cair Puskesmas Halmahera pada media *Nutrient Agar* (NA). Seleksi patogenitas bakteri dilakukan dengan media MacConkey dan *Blood Agar Plate* (BAP). Selanjut seleksi bakteri proteolitik dilakukan dengan media *Skim Milk Agar* (SMA), sedangkan seleksi bakteri lipolitik dilakukan dengan media *Tributirin 1%*.

Penelitian mengenai bakteri indigen penghasil enzim hidrolitik pada Rumah Sakit telah dilakukan sebelumnya (Ethica dkk., 2018). Namun hingga saat ini belum pernah dilaporkan pengembangan agen bioremediasi dari kelompok bakteri tersebut untuk menangani limbah biomedis puskesmas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian yang bertujuan memanfaatkan bakteri indigen penghasil lipase dan protease sebagai agen bioremediasi limbah puskesmas. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan bakteri indigen penghasil lipase dan protease sebagai agen bioremediasi limbah biomedis puskesmas.

TINJAUAN PUSTAKA

Bioremediasi

Bioremediasi merupakan salah satu alternatif pengelolaan limbah berbahaya yang ekonomis, mudah dan ramah lingkungan. Teknik ini memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mengolah limbah berbahaya menjadi rendah bahayanya atau bahkan tidak berbahaya sama sekali (Juliani dan Rahman, 2011). Penggunaan organisme yang tepat dalam bioremediasi



harus digunakan pada tempat dan faktor-faktor lingkungan yang sesuai (Fuentes dkk., 2014).

Mikroorganisme dapat berupa bakteri, fungi, protozoa dan lain-lain, terdapat di berbagai tempat seperti tanah, debu, air, udara kulit dan selaput lendir (Susilowati dan listyawati, 2001). Mikroorganisme dapat menghasilkan enzim dan metabolit sekunder yang dapat mendegradasi bahan kompleks sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengelolaan limbah termasuk limbah biomedis cair, selain itu bakteri nonpatogen pendegrasi limbah berperan penting dalam proses degradasi limbah biomedis sehingga mampu mengurangi mikroorganisme patogen berkembang biak (Djaja, 2006).

Isolasi dan Seleksi Bakteria dengan Kemampuan Bioremediasi

Kultivasi dan purifikasi koloni bakteri dari sampel limbah cair dilakukan pada media NA. Media NA merupakan media umum yang dapat digunakan untuk mengkultivasi berbagai jenis bakteri. Pepton, *yeast*, *beef extract* yang terdapat dalam media berfungsi sebagai sumber nitrogen, sumber karbon, sumber vitamin untuk mendukung pertumbuhan bakteri (Himedia, 2003).

Seleksi patogenitas dapat dilakukan menggunakan media selektif bakteri patogen, yaitu MC dan BAP (Ethica dkk., 2017). Bakteri nonpatogen pada media MC umumnya mampu memfermentasikan laktosa, dan pada media BAP bakteri non-patogen umumnya tidak mampu melisis darah (Ethica, 2018). Media MC merupakan media selektif karena mengandung garam empedu (*bile salts*) dan crystal violet yang menghambat pertumbuhan bakteri gram positif. Media MC juga merupakan media diferensial karena mampu membedakan bakteri berdasarkan kemampuan memfermentasi laktosa (Leboffe dan Pierce, 2011). Media MC mengandung indikator pH berupa *Neutral red*, sehingga bakteri yang termasuk laktosa fermenter dalam suasana asam akan menghasilkan warna merah muda.

Media BAP merupakan media diperkaya karena mengandung 5% darah, sehingga medium ini mampu mengisolasi dan mengkultivasi berbagai macam bakteri yang umumnya sulit ditumbuhkan. Media BAP juga termasuk media diferensial karena dapat membedakan bakteri berdasarkan kemampuan dalam menghemolisis sel darah merah (Willey dkk., 2009). Ada 3 tipe hemolisis yaitu, β -hemolisis, α -hemolisis, γ -hemolisis. Bakteri dengan tipe β -hemolisis mampu mendestruksi sel darah merah dan hemoglobin secara sempurna sehingga menghasilkan zona jernih disekitar koloninya. Bakteri α -hemolisis mendestruksi sel darah sebagian sehingga menghasilkan warna hijau disekitar koloni. Bakteri γ -hemolisis tidak mampu mendestruksi sel darah merah sehingga tidak mampu mengubah warna media di sekitar koloni (Leboffe dan Pierce, 2011).

Enzim Hidrolitik dan Bioremediasi Limbah Biomedis

Enzim yang paling banyak digunakan untuk bioremediasi adalah enzim kelompok hidrolitik dan oksidoreduktase (Piotrowska, 2005). Contoh enzim hidrolitik yaitu protease, selulase, esterase, lipase, fosfatase, kutinase, dan amilase. Enzim protease dan lipase merupakan salah satu enzim yang penting untuk mendegradasi biomassa dan bahan organik (Schmidt, 2006, Ethica dan Sabdono, 2017).

Enzim protease merupakan enzim pemecah protein, yang mengkatalisis reaksi hidrolisis polipeptida pada molekul protein (polipeptida) sehingga menghasilkan peptide dan asam amino (Ward, 1983). Isolasi dan kultivasi bakteri proteolitik dapat dilakukan dengan kultur pada media SMA. Susu skim pada media SMA mengandung protein susu kasein yang merupakan sumber nutrisi yang digunakan bakteri proteolitik. Pada proses degradasi kasein oleh bakteri, diharapkan enzim protease ekstraseluler yang disekresi bakteri mampu menghasilkan zona bening di sekitar koloni (Ethica, 2018, Ethica dkk., 2018).

Enzim lipase merupakan enzim yang bekerja untuk menghidrolisis lemak dan minyak menjadi senyawa yang lebih sederhana yaitu asam lemak (Supriyatna dkk., 2015; Bestari dan



Suharjono, 2016). Isolasi bakteri lipolitik dilakukan dengan media yang mengandung lemak atau media agar yang mengandung tributirin 1%, bakteri yang menghasilkan zona bening disekeliling koloni merupakan indikasi penghasilan enzim lipase oleh bakteri (Ethica dkk., 2018).

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama untuk isolasi, perhitungan, pemurnian dan seleksi isolat bakteri adalah sampel limbah biomedis cair rumah sakit dari bak penampung primer pada Puskesmas Halmahera Kota Semarang, akuades steril, medium *Nutrient Agar* (Sigma, Jerman), *MacConkey*, agar darah (ketiganya dari Thermo Scientific, UK), agar tributirin (Sigma, Jerman), agar susu skim (Sigma, Jerman), dan $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Merck, Jerman), dan pepton. Bahan untuk identifikasi morfologi adalah *Gram-staining reagent set* (Merck, Jerman).

Alat utama dalam sampling adalah botol 100-ml dengan *Teflon-lined septum caps* steril, kantong plastik *zip* dan pendingin. Untuk isolasi, pemurnian dan seleksi isolat bakteri, alat utamanya adalah cawan petri, tabung reaksi bertutup steril, laminar UV, mikroskop binokular, bunsen, labu ukur, *shaker*, inkubator, dan spektroskop UV-VIS. Instrumen untuk identifikasi morfologi, mikroskop optik, *vortex*, dan sentrifugator.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Oseanografi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan (FPIK) Universitas Diponegoro, Semarang. Variabel yang diamati adalah bakteri penghasil enzim protease dan lipase yang diisolasi dari limbah biomedis cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang. Populasi penelitian ini adalah limbah biomedis cair dari bak primer penampungan limbah Puskesmas Halmahera Kota Semarang.

Sampel limbah biomedis cair dari bak primer Puskesmas Halmahera Kota Semarang diencerkan terlebih dahulu dengan NaCl fisiologis. Sampel limbah biomedis cair diencerkan dengan seri 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} , 10^{-5} . Setelah dilakukan pengenceran kemudian sampel dikultur pada media NA dengan teknik *spread*. Setiap koloni bakteri unik yang diperoleh dipurifikasi sebanyak 3 kali pada media NA sehingga diperoleh koloni yang murni. Untuk memastikan koloni sudah murni dan untuk mengetahui bentuk morfologi sel-selnya dilakukan pewarnaan Gram..

Untuk uji patogenitas, setiap koloni bakteri berbeda yang diperoleh pada media NA dilakukan uji patogenitas pada media MC dan BAP. Media yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi 1 x 24 jam pada suhu 37°C. Bakteri nonpatogen pada media MC umumnya mampu memfermentasikan laktosa, dan pada media BAP bakteri tidak mampu meliliskan darah (γ -hemolisis). Jika isolat pada media MC tidak mampu memfermentasikan laktosa (NLF) tetapi pada media BAP tidak mendegradasi sel darah merah (γ -hemolisis), isolat tersebut dianggap memiliki sifat patogenitas relatif rendah.

Isolat dengan patogenitas rendah ditumbuhkan pada media tributirin dan susu skim. Inokulum hasil purifikasi diambil dengan ose mata, digores pada media tributirin dan susu skim dengan metode kuadran, dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C. Morfologi koloni yang tumbuh kemudian diamati. Bakteri yang dapat tumbuh dan menghasilkan zona bening di sekeliling koloni pada media tributirin digolongkan sebagai penghasil lipase. Bakteri yang dapat tumbuh dan menghasilkan zona bening di sekeliling koloni pada media susu skim digolongkan sebagai penghasil protease.

HASIL DAN PEMBAHASAN

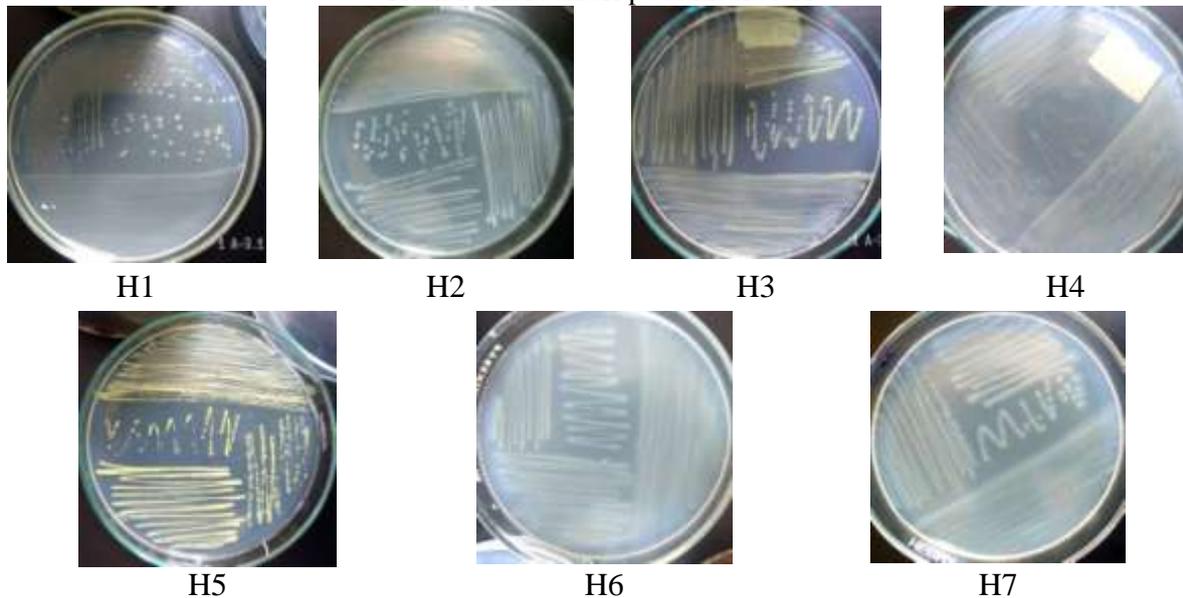
Dari sampel limbah biomedis cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang ditemukan 7 isolat dengan bentuk koloni yang berbeda pada media NA (Tabel 1. dan Gambar 1). Sementara itu,

koloni bakteri hasil isolasi diidentifikasi karakteristik morfologi selnya dengan pewarnaan Gram (Darmawati dkk., 2014; Darmawati dkk., 2015). Hasil karakteristik morfologi sel 7 isolat bakteri yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1:
Karakteristik Morfologi Koloni

Nama Isolat	Kode Isolat	Bentuk	Warna	Ukuran (cm)	Tepi	Elevasi
H1	1.A ⁻³ .1	<i>Round</i>	Putih keruh	0,2	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>
H2	1.A ⁻³ .2	<i>Round</i>	Bening	0,2	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>
H3	1.A ⁻³ .3	<i>Round</i>	Kuning bening	0,3	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>
H4	1.A ⁻³ .4	<i>Round</i>	Bening	0,05	<i>Smooth</i>	<i>Flat</i>
H5	2.A ⁻³ .2	<i>Round</i>	Kuning	0,1	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>
H6	2.A ⁻³ .2	<i>Round</i>	Putih	0,05	<i>Smooth</i>	<i>Flat</i>
H7	2.A ⁻³ .3	<i>Round</i>	Putih keruh	0,1	<i>Smooth</i>	<i>Flat</i>

Gambar 1:
Hasil isolasi bakteri pada media NA



Tabel 2:
Karakteristik morfologi sel

Nama Isolat	Kode Isolat	Bentuk	Susunan	Hasil Pengecatan Gram
H1	1.A ⁻³ .1	Basil	Soliter	Gram-positif
H2	1.A ⁻³ .2	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif
H3	1.A ⁻³ .3	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif
H4	1.A ⁻³ .4	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif
H5	2.A ⁻³ .1	<i>Coccus</i>	Berderet	Gram-negatif
H6	2.A ⁻³ .2	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif
H7	2.A ⁻³ .3	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif

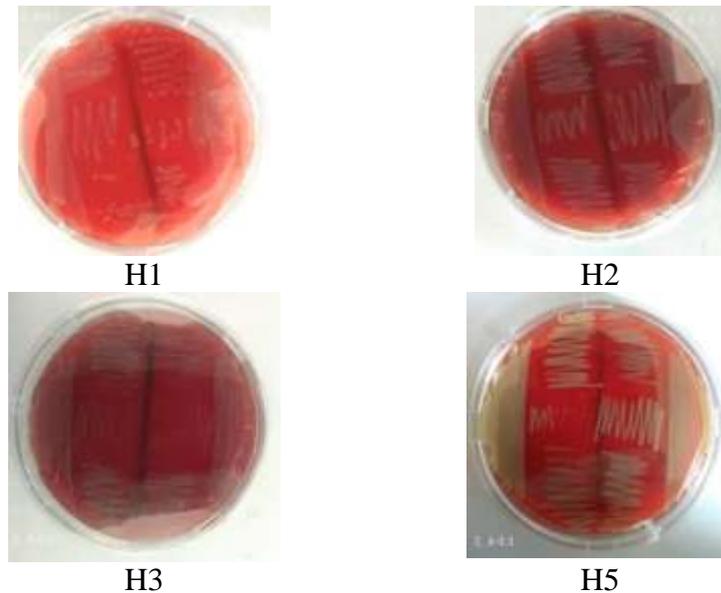
Setelah proses purifikasi koloni, isolat murni dari media NA diuji tingkat patogenitasnya dengan media MC dan BAP. Bakteri nonpatogen pada media MC mampu memfermentasikan laktosa, yaitu H2, H3, H5. Sedangkan pada media BAP bakteri tidak

mampu melisiskan sel darah merah (γ -hemolisis), yaitu H1, H2, H3, H5. Jadi di temukan 4 isolat yang nonpatogen, yaitu H1, H2, H3, H5. Hasil seleksi bakteri patogenitas bakteri pada media MC dapat dilihat pada Gambar 2 dan pada media BAP pada Gambar 3.

Gambar 2:
Hasil seleksi bakteri *lactose fermenter* pada media MC



Gambar 3:
Isolat bakteri yang menunjukkan pola γ -hemolisis pada media BAP



Selanjutnya isolat bakteri yang tingkat patogenitasnya rendah dan atau nonpatogen di kultur pada media SMA dan Tributirin dengan hasil 1 isolat bakteri proteolitik H5, dan 2 isolat bakteri lipolitik H1 dan H3 (Gambar 4).

Gambar 4:
A Pembentukan zona bening oleh isolat bakteri H5 pada media SMA. B. Pembentukan zona bening oleh isolat bakteri H1 dan H3 pada media tributirin





Dari hasil penelitian ini dapat diperoleh bakteri indigen penghasil enzim lipase dan protease dengan tingkat patogenitas rendah dari limbah biomedis puskesmas. Menurut Ethica (2018), bakteri dengan karakteristik tersebut berpotensi untuk dijadikan agen bioremediasi limbah biomedis cair. Namun sebelum dapat digunakan sebagai agen bioremediasi maka uji lanjutan perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan bakteri dalam memperbaiki parameter limbah cair seperti pH, COD, BOD, TSS, TDS dan lain-lain (Ethica dkk., 2017; Ethica dkk., 2018).

KESIMPULAN

Dari limbah biomedis cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang dapat diperoleh 3 isolat bakteri bersifat tidak patogen yaitu H2, H3, H5 dan 1 isolat bakteri dengan tingkat patogenitas rendah, yaitu H1. Dari 4 isolat tersebut, isolat H5 mampu menghasilkan enzim protease, sedangkan isolat H1 dan H3 mampu menghasilkan enzim lipase. Dengan demikian isolat bakteri H1, H3 dan H5 memiliki potensi untuk digunakan sebagai agen bioremediasi limbah biomedis cair Puskesmas Halmahera Kota Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, N., Hameed, A. And Ahmed, S., 2009. Physicochemical characterization and bioremediation perspective of textile effluent, dyes and metals by indigenous bacteria. *Journal of hazardous materials*, 164(1), pp.322-328.
- Bestari, N.C. and Suharjono, S., 2016. Uji Kualitatif dan Kuantitatif Isolat Bakteri Lipolitik dari Limbah Cair Pabrik Pengolahan Ikan Kecamatan Muncar, Banyuwangi. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 3(3), pp.151-155.
- Darmawati, S., Sembiring, L., Asmara, W. and Artama, W.T., 2015. Identifikasi bakteri batang gram negatif pada darah widal positif berdasarkan karakter fenotipik.
- Darmawati, S., Sembiring, L., Asmara, W., Artama, W.T. and Kawaichi, M., 2014. Phylogenetic relationship of Gram Negative Bacteria of Enterobacteriaceae Family in the Positive Widal Blood Cultures based on 16S rRNA Gene Sequences. *Indonesian Journal of Biotechnology*, 19(1), pp.64-70.
- Departemen Kesehatan RI, 2014, *Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 128/Menkes/SK/II/2004, tentang Konsep Dasar Puskesmas*, Jakarta.
- Djaja, I. M., & Maniksulistya, D. (2006). Gambaran Pengelolaan Limbah Cair di Rumah Sakit X Jakarta Februari 2006. *Jurnal Makara-Kesehatan*, 10(2).
- DKP, 2018, Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) <http://dkp.kecamatanungungsundur.bogorkab.go.id/index.php/multisite/post/1498/pengelolaan-limbah-bahan-berbahaya-dan-beracun-b3-#WrAEaGaB3-Y>
- Ethica, S.N. Saptaningtyas, R., Muchlissin, S.I. and Sabdono, A., 2018. The development method of hospital biomedical waste using hydrolitic bacteria. *Helth and Technology*, pp.1-16.
- Ethica, S.N., *Bioremediasi Limbah Biomedik Cair*, 2018, pp 1-158, Deepublish Publisher, Yogyakarta, ISBN 978-602-475-503-4
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R. and Sabdono, A., 2017, Sampling Mikrobiologi Limbah Biomedis Rumah Sakit di Kota Semarang Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R., Sabdono, A., 2018. Protease Producers Predominate Cultivable Hydrolytic Bacteria Isolated from Liquid Biomedical Waste, *Asian Journal of Chemistry* 30(9): 2035-2038 DOI: 10.14233/ajchem
- Ethica, S.N., Oedjjoni, O., Semiarti, E., Widada, J., Raharjo, T.J., 2018. Genotypic and Phenotypic Characterization of *Alcaligenes javanensis* JG3 Potential as an Effective Biograder, *Biotropia* 25(1): 1-10 DOI: 10.11598/btb.2018.25.1.583.



- Fuentes, M.S., Alvarez, A., Saez, J.M., Benimeli, C.S. and Asmoroso, M.J., 2014. Methoxychlor bioremediation by defined consortium of environmental *Streptomyces* strains. *International Journal of Environmental Science and Technology*, 11(4), pp.1147-1156.
- Gautam, V., Thapar, R., & Sharma, M. (2010). Biomedical waste management: Incinerator vs. Environmental safety. *Indian journal of medical microbiology*, 28(3): 191.
- Glasser, H., Chang, D.P.Y., dan Hickman, D.C (1991). An analysis of biomedical waste management: Incineration. *Journal of the Air & Waste Management Association*, 41(9): 1180-1188. Jakarta.
- Himedia. 2003. Technical Data for Nutrient Agar. HiMedia Laboratories Pvt. Ltd.
- Leboffe, M.J & Pierce, B.E. 2011. *A Photographic Atlas for The Microbiology Laboratory*. 4Th Edition. Morton Publishing Company. USA.
- McKew, B.A., Coulon, F., Ykimov, M.M., Denaro, R., Denaro, R., Genovese, M., Smith, C.J., Osborn, A.M., Timmis, K.N. and McGenity, T.J., 2007. Efficacy of intervention strategies for bioremediation of crude oil in marine systems and effects on indigenous hydrocarbonoclastic bacteria. *Environmental Microbiology*, 9(6), pp.1562-1571.
- Mwaikono, K.S., Maina, S., Sebastian, A., Kapur, V., & Gwakisa, P. (2015). 16 Ssrna Amplicons Survey Revealed Unprecedented Bacterial Community in Solid Biomedical Wastes. *American Journal of Microbiological Research*, 3(4): 135-143.
- Piotrowska, A., 2005. Application of enzymes for bioremediation. Part 1. Oxidoreductases. *Ekologi i Technika*, 13(6), pp.259-265.
- Schwarz, P., Bretagne, S., Gantier, J.C., Gracia-Hermoso, D., Lortholary, O., Dromer, F. And Dannaoui, E., 2006. Molecular identification of zygomycetes from culture and experimentally infected tissues. *Journal of Clinical Microbiology*, 44(2), pp.340-349.
- Supriyatna, A., Jauhari, A. A., & Holydaziah, D. (2015). Aktivitas enzim amilase, lipase, dan protease dari larva *Hermetia illucens* yang diberi pakan jerami padi. *JURNAL ISTEK*, 9(2).
- Susilowati, A., & Listyawati, S. (2001). Keanekaragaman Jenis Mikroorganisme Sumber Kontaminasi Kultur In vitro di Sub-Lab. Biologi Laboratorium MIPA Pusat UNS. *Biodiversitas*, 2, 110-114.
- Vidali, M., 2001. Bioremediation. An overview. *Pure and Applied Chemistry*, 73(7), pp.1163-1172.
- Vidali, M., 2001. Microorganisms relevant to bioremediation. *Current opinion in biotechnology*, 12(3), pp.237-241.
- Ward, O.P 1983. Proteinase. Di dalam *Microbial Enzyme and Biotechnology*. W.M. Fogart. Applied Science Publisher. New York
- Willey. I.M. Sherwood, L.M. & Woolverton, C.J. 2009. *Prescott's Principles of Microbiology*. McGraw-HILL Higher Education. USA.



Potensi Bakteri Indigen Penghasil Enzim Protease dan Lipase sebagai Agen Bioremediasi Limbah Biomedis Puskesmas Tlogosari Kulon

Potential of Indigenous Bacteria Producing Protease and Lipase Enzymes as Bioremediation Agents of Biomedical Waste of Puskesmas Tlogosari Kulon

Anisa Nurul Sabrina, Stalis Norma Ethica

Program Studi D3 Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

sabrinaanisa5@gmail.com , norma@unimus.ac.id

Abstrak

Jumlah Puskesmas di Provinsi Jawa Tengah terus mengalami peningkatan dalam kurun 2012 – 2016 dan berpotensi meningkatkan kuantitas limbah biomedis cair yang dihasilkan. Kemampuan puskesmas dalam mengelola limbahnya masih belum memadai karena mahalnya biaya operasional IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah). Polutan organik dari limbah biomedis cair umumnya masih dikelola menggunakan sistem nonbioremediasi sehingga tidak sepenuhnya ramah lingkungan. Penggunaan bakteri indigen pendegradasi bahan organik dengan tingkat patogenitas rendah hingga nonpatogen merupakan upaya untuk mengurangi polutan limbah biomedis cair melalui bioremediasi. Bakteri berkemampuan bioremediasi akan mendegradasikan polutan kompleks menjadi molekul yang tidak berbahaya atau beracun. Penelitian ini bertujuan mengisolasi bakteri indigen nonpatogen atau berpatogenitas rendah penghasil enzim protease dan lipase untuk digunakan sebagai agen bioremediasi limbah biomedis cair Puskesmas Tlogosari Kulon. Sampel bakteri dari limbah biomedis cair di Puskesmas Tlogosari Kulon diisolasi dan koloninya dipurifikasi dengan media *Nutrient Agar* (NA). Uji patogenitas bakteri dilakukan pada media *MacConkey* dan *Blood Agar Plate* (BAP), sedangkan uji penghasilan enzim hidrolitik dilakukan dengan media *Skim Milk Agar* (SMA) dan *Tributyryn Agar*. Dari hasil penelitian ini diperoleh 6 isolat bakteri hasil purifikasi koloni yaitu T1, T2, T3, T4, T5, dan T6. Hasil uji patogenitas menunjukkan 3 isolat yaitu T2, T3 dan T5 memiliki tingkat patogenitas rendah. Sedangkan hasil uji penghasilan enzim menunjukkan satu isolat yaitu T3 mampu menghasilkan enzim protease dan lipase sekaligus. Dengan demikian isolat T3 berpotensi untuk dijadikan sebagai agen bioremediasi karena memiliki karakteristik: Merupakan bakteri indigen limbah dengan tingkat patogenitas rendah dan mampu menghasilkan enzim pendegradasi bahan organik sebagai bahan utama limbah biomedis.

Kata kunci: Limbah biomedis Puskesmas, Bioremediasi limbah biomedis, Bakteri hidrolitik, Puskesmas Tlogosari Kulon

Abstract

The number of Puskesmas in Central Java Province had increased during 2012-2016 and has the potential to increase the quantity of liquid biomedical waste produced. The ability of puskesmas to manage their waste is still inadequate due to the high operational costs of the WWTP (Waterwaste Treatment Plant). Organic pollutants from liquid biomedical waste are generally managed using a non-bioremmediation systems, which are not fully environmentally friendly. The use of indigenous bacteria that could degrade organic matter with low pathogenicity to nonpathogenic levels is a way to reduce liquid biomedical waste pollutants through bioremediation. Bacteria capable of bioremediation will transform complex pollutants into harmless or toxic molecules. This study aims to isolate low-pathogenicity or non-pathogenic indigen bacteria producing protease and lipase enzymes to be used as a bioremediation agent for liquid biomedical waste at the TlogosariKulon Health Center. Bacterial samples from liquid biomedical waste at the TlogosariKulon Health Center were isolated and the colonies were purified using Nutrient Agar (NA) media. Bacterial pathogenicity tests were carried out on MacConkey and Blood Agar Plate (BAP) media, while hydrolytic enzyme income testing was carried out on Skim Milk Agar (SMA) and Tributyrin Agar media. From this study 6 bacterial isolates resulting from purification of colonies namely T1, T2, T3, T4, T5, and T6 were obtained. Pathogenicity test results showed that 3 isolates namely T2, T3 and T5 had a low level of pathogenicity. Results of enzyme production tests showed that an isolate, T3, was able to produce protease and lipase enzymes at once. Thus the T3 isolate has the potential to be used as a bioremediation agent because for its characteristics: Indigenous bacteria with low pathogenicity and capable of producing enzymes which could degrade organic matter as the main



ingredient of biomedical waste.

Keywords: *Biomedical Waste of Puskesmas, Biomedical Waste Bioremediation, Hydrolytic Bacteria, Puskesmas Tlogosari Kulon*

PENDAHULUAN

Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas) sebagai salah satu jenis fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama memiliki peranan penting dalam sistem kesehatan nasional, khususnya subsistem upaya kesehatan. Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016 menyebutkan terdapat 9.754 unit Puskesmas yang menyebar di Indonesia. Pada Tahun 2012 - 2016 di Provinsi Jawa Tengah terjadi peningkatan jumlah Puskesmas dari 873 unit menjadi 875 unit (Kemenkes RI, 2017). Semakin meningkatnya jumlah unit dari Puskesmas, semakin banyak pula kenaikan volume limbah yang dihasilkan dari Puskesmas tersebut.

Sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Indonesia No.5 Tahun 2014 bahwa setiap Puskesmas diharuskan melakukan pengelolaan limbah agar tidak menimbulkan pencemaran lingkungan (Junairi, 2015). Untuk menangani limbah biomedik cair beberapa Puskesmas masih belum memiliki IPAL karena membutuhkan biaya pembangunan dan perawatan yang tinggi. Seluruh dunia polutan organik dari limbah biomedik cair umumnya dikelola menggunakan sistem non-bioremediasi karena bioremediasi bakteri hanya pada jenis polutan farmasi (Ethicadkk, 2018).

Bakteri hidrolitik khususnya yang memiliki tingkat patogenitas rendah hingga non patogen dan dapat memetabolisme zat-zat organik mempunyai peran penting dalam mempercepat proses degradasi sehingga akan mengurangi kemungkinan mikroorganisme patogen berkembang biak dan akan mengurangi bahaya infeksi dan kontaminasi akibat mikroorganisme patogen tersebut (Emmimoldkk., 2012).

Peneliti di India telah melakukan studi keanekaragaman populasi bakteri dari limbah biomedik yang mempunyai potensi sebagai agen pendegradasi terdiri dari *E. coli*, *B. subtilis*, *S. aureus*, dan *K. pneumonia* masing-masing sebanyak 15%, 12%, 9%, dan 6% (Chitnisdkk., 2003 dan Anithadan Jayraad, 2017). Ethica dan Raharjo (2014) telah melaporkan karakteristik isolat bakteri yang menghasilkan hidrolitik lipase, yaitu *Alcaligenessp. JG3* yang mampu mendegradasi lemak serta gliserol. Sehingga, bakteri tersebut berpotensi menjadi agen biodegradasi dari limbah organik khususnya lemak. Potensi bakteri protease dan lipase sudah teruji, namun penggunaannya sebagai bioremediasi limbah Puskesmas, khususnya di Tlogosari Semarang belum pernah dilaporkan. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh isolat dari bakteri hidrolitik yang berpatogenitas rendah sampai non-patogen dari sampel limbah biomedik cair Puskesmas di Puskesmas Tlogosari Kulon yang dapat digunakan sebagai agen bioremediasi.

TINJAUAN PUSTAKA

Bioremediasi

Bioremediasi merupakan suatu proses yang melibatkan mekanisme biologis untuk mengurangi (menurunkan, detoksifikasi, termineralisasi atau mengubah) konsentrasi polutan ke keadaan tidak berbahaya (Azubuike dkk., 2016). Mikroorganisme yang ada di lingkungan tercemar akan memecahkan zat pencemar dengan proses biodegradasi dengan syarat lingkungan tersebut cocok untuk pertumbuhan dan metabolisme mikroorganisme tersebut (Verma dan Jaiswal, 2016). Keunggulan dari bioremediasi adalah hemat biaya dan ramah lingkungan dibandingkan dengan metode remediasi kimia dan fisik (Azubuike dkk., 2016).

Kriteria bakteri dapat dijadikan sebagai agen bioremediasiantara lain: Merupakan bakteri indigen limbah, memiliki tingkat patogenitas rendah sampai non patogen dan mampu menghasilkan enzim pendegradasi bahan utama limbah biomedis cair, yaitu karbohidrat,



lemak dan protein (Ethica dkk., 2017; Ethica dkk., 2018).

Media *MacConkey* agar (MC Agar) merupakan media diferensial yang dapat membedakan bakteri berdasarkan fermentasi laktosa (Ellen, 2005). Media ini dapat digunakan untuk uji patogenitas bakteri dengan diperkuat menggunakan media *Blood Agar Plate* (BAP) untuk mengetahui tingkat patogenitasnya melalui sifat hemolitik yang dimiliki bakteri. Pada media BAP terdapat 3 sifat hemolisis yaitu beta hemolisis (β) atau mampu menghemolisis sel darah merah secara sempurna, alfa hemolisis (α) atau dapat menghemolisis sebagian sel darah merah dan gama hemolisis (γ) atau tidak dapat menghidrolisis sel darah merah (Buxton, 2005).

Media selektif untuk menumbuhkan dan menyeleksi bakteri penghasil enzim lipase dalam mendegradasi lemak menggunakan media agar tributirin. (Ankitdkk., 2011; Prasad&Manjunath, 2011; Sirisha, Rajasekar&Narasu, 2010). Media selektif untuk menumbuhkan dan menyeleksi bakteri hidrolitik berdasarkan proses koagulasi dan proteolisis dari kasein menggunakan Media Susu Skim Agar (SMA) (Himedia, 2018). Hasil dari Media Tributirin dan SMA adalah terdapat zona bening di sekitar koloni. Pada bakteri yang dapat menghasilkan enzim lipase dan protease diameter zona bening yang dihasilkan ≥ 12 mm.

METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama untuk isolasi, perhitungan, pemurnian dan seleksi isolate bakteri adalah sampel limbah biomedis cair rumah sakit dari bak penampung primer pada Puskesmas Halmahera Kota Semarang, akuades steril, medium *Nutrient Agar* (Sigma, Jerman), *MacConkey*, agar coklat, agar darah (ketiganya dari Thermo Scientific, UK), agar tributirin (Sigma, Jerman), agar susu skim (Sigma, Jerman), dan $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Merck, Jerman), dan pepton. Bahan untuk identifikasi morfologi adalah *Gram-staining reagent set* (Merck, Jerman).

Alat utama dalam sampling adalah botol 100-ml dengan *Teflon-lined septum caps* steril, kantong plastic *zip* dan pendingin. Untuk isolasi, pemurnian dan seleksi isolate bakteri, alat utamanya adalah cawan petri, tabung reaksi bertutup steril, laminar UV, mikroskop binokular, bunsen, labuukur, *shaker*, inkubator, dan spektroskop UV-VIS. Instrumen untuk identifikasi morfologi, mikroskop optik, *vortex*, dan sentrifugator.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan secara aseptis di bak primer limbah cair Puskesmas Tlogosari Kulon Kota Semarang sebanyak 100 ml dengan peralatan berupa botol, plastik zip, *coolbox* dan APD lengkap. Pengenceran dilakukan dengan menyiapkan 6 tabung pengencer yang diisi NaCl fisiologis masing – masing tabung sebanyak 9 ml, lalu tabung reaksi diberi label pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} dan diinokulasikan pada media NA, lalu diinkubasi 1x24 jam temperatur 37°C . Setelah proses inkubasi, setiap koloni unik yang diperoleh dipurifikasi sebanyak 3x pada media NA. Selanjutnya pengecatan Gram dilakukan pada isolat hasil purifikasi. Isolat hasil purifikasi kemudian diuji tingkat patogenitasnya dengan cara ditumbuhkan pada media MC dan BAP secara duplo dan diinkubasi 1x24 jam temperatur 37°C . Setelah proses inkubasi lalu diamati koloni pada media MC yang bersifat *lactosefermenter*, yang ditandai dengan munculnya warna violet pada media MC dan penampakan hemolisis gama (γ) pada media BAP. Setelah didapatkan isolat berpatogenitas rendah dilanjutkan proses uji penghasil enzim protease dan lipase menggunakan media SMA dan agar *Tributirin* yang diinkubasi 1x24 jam pada 37°C . Setelah proses inkubasi diamati adanya zona bening di sekitar koloni pada media SMA dan agar tributirin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

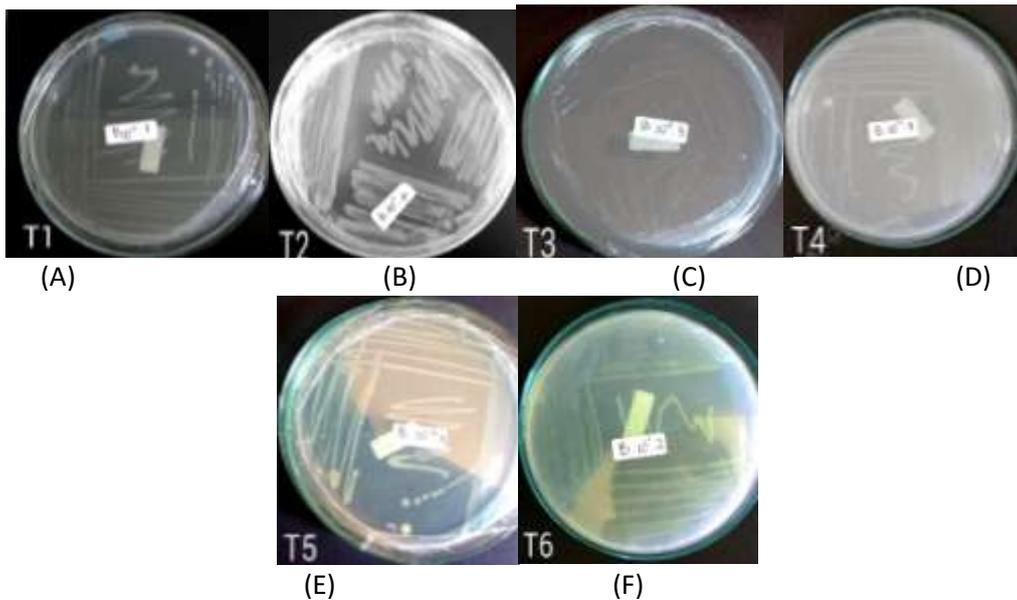
Sampel limbah biomedis cair yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari dari bak penampung primer di Puskesmas Tlogosari kulon dengan karakteristik tidak berwarna namun sedikit berbau. Hasil Isolasi dan Purifikasi yang dilakukan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 6 isolat murni yang berbeda bentuk koloninya (Tabel 1).

Tabel 1:
Karakteristik Morfologi Koloni Bakteri Hasil Isolasi

Nama Sampel	Diameter (cm)	Warna	Bentuk koloni	Tepi	Elevasi	Kode
T1	0,05	Kekuningan	<i>Round with scalloped margin</i>	<i>Wavy</i>	<i>Flat</i>	B.10 ⁰ .1
T2	0,5	Putih keruh	<i>Round with raised margin</i>	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>	B.10 ⁰ .2
T3	0,1	Putih	<i>Round</i>	<i>Smooth</i>	<i>Convex</i>	B.10 ⁰ .3
T4	0,05	Putih	<i>Round with scalloped margin</i>	<i>Wavy</i>	<i>Convex</i>	B.10 ⁻¹ .1
T5	0,1	Kuning	<i>Complex</i>	<i>Wavy</i>	<i>Flat</i>	B.10 ⁻⁴ .1
T6	0,1	Kuning	<i>Round with scalloped margin</i>	<i>Wavy</i>	<i>Flat</i>	B.10 ⁻¹ .2

Gambar 1:

Hasil isolasi dan purifikasi bakteri di Media NA. A. Isolat T1. B. Isolat T2. C. isolat T3. D. Isolat T4. E. Isolat T5. F. Isolat T6



Pengecatan Gram dilakukan pada setiap koloni bakteri hasil purifikasi untuk mengetahui bentuk dan keseragaman sel (Darmawati dkk., 20114; Darmawati dkk., 2015). Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2:
Hasil Pengecatan Gram Isolat Bakteri

Nama Isolat	Bentuk	Susunan	Sifat	Kode
T1	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif	B.10 ⁰ .1
T2	Basil	Berderet	Gram-negatif	B.10 ⁰ .2
T3	Basil	Soliter	Gram-negatif	B.10 ⁰ .3
T4	<i>Coccus</i>	Soliter	Gram-negatif	B.10 ⁻¹ .1
T5	Basil	Soliter	Gram-negatif	B.10 ⁻⁴ .1
T6	Basil pendek	Soliter	Gram-negatif	B.10 ⁻¹ .2

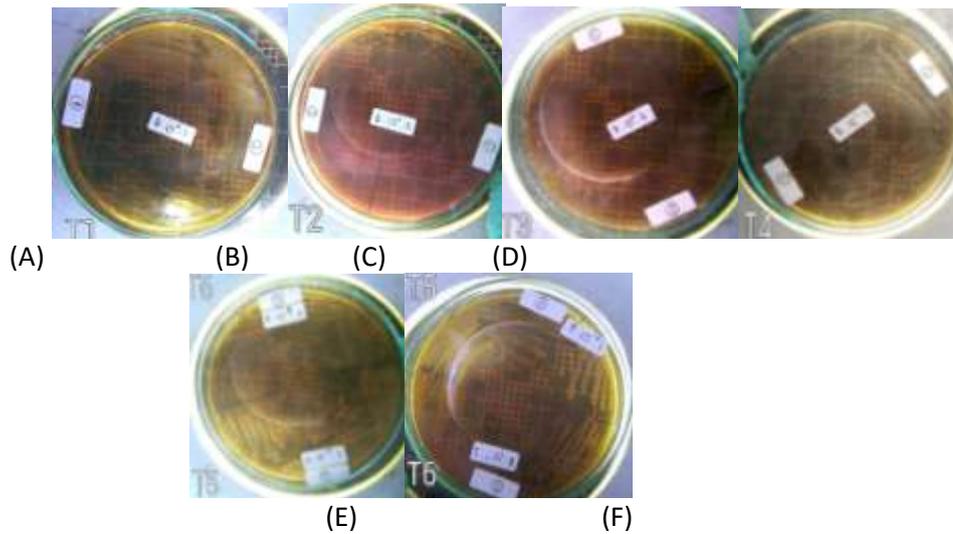
Setelah dilakukan pengecatan Gram, dilakukan uji patogenitas bakteri dengan Media MC dan BAP untuk mengetahui tingkat patogenitas suatu bakteri tersebut. Hasil uji patogenitas bakteri ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3:
Hasil Uji Patogenitas Bakteri pada Media MC dan BAP

Nama	Media MC Agar	BAP	Kode
T1	Non laktosa fermenter	<i>Alpha hemolisis</i> (α)	B.10 ⁰ .1
T2	Non laktosa fermenter	<i>Gamma hemolisis</i> (γ)	B.10 ⁰ .2
T3	Non laktosa fermenter	<i>Gamma hemolisis</i> (γ)	B.10 ⁰ .3
T4	Non laktosa fermenter	<i>Beta hemolisis</i> (β)	B.10 ⁻¹ .1
T5	Non laktosa fermenter	<i>Gamma hemolisis</i> (γ)	B.10 ⁻⁴ .1
T6	Non laktosa fermenter	<i>Beta hemolisis</i> (β)	B.10 ⁻¹ .2

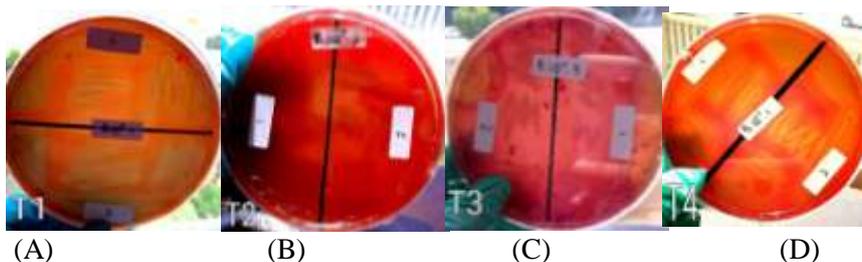
Gambar 2:

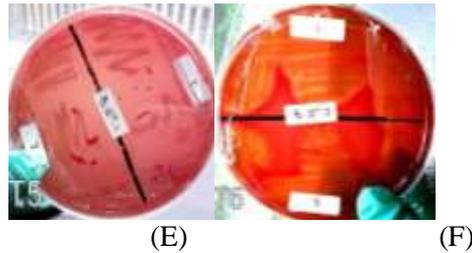
Hasil Uji patogenitas di Media MC. A. Isolat T1 non laktosa fermenter. B. Isolat T2 laktosa fermenter. C. Isolat T3 laktosa fermenter. D. Isolat T4 non laktosa fermenter. E. Isolat T5 laktosa fermenter. F. Isolat T6 non laktosa fermenter



Gambar 3:

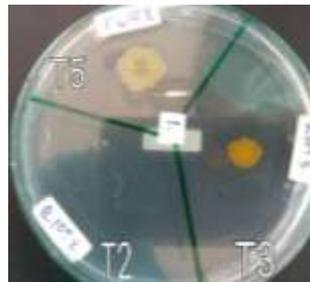
Hasil uji patogenitas pada media BAP. A. Isolat T1 = hemolisis α . B. Isolat T2 = hemolisis γ . C. Isolat T3 = hemolisis γ . D. Isolat T4 = hemolisis β . E. Isolat T5 = hemolisis γ . F. Isolat T6 = hemolisis β .





Setelah melalui proses seleksi Uji patogenitas bakteri, diketahui isolat T2, T3, dan T6 mempunyai sifat laktosa fermenter pada media MC dan hemolisis γ pada media BAP. Hal ini berarti bahwa isolat tersebut memiliki tingkat patogenitas relatif rendah. Isolat T2, T3 dan T6 kemudian ditumbuhkan pada media Tributirin dan SMA untuk mengetahui kemampuannya menghasilkan enzim lipase dan protease. Pada media SMA isolat T3 tidak menghasilkan zona bening protease, sedangkan pada media agar tributirin (Gambar 4) isolat tersebut mampu menghasilkan zona bening lipolitik.

Gambar 4:
Hasil uji penghasilan enzim lipase isolat T3 pada media tributirin berupa zona bening lipolitik.



Pada media Tributirin dan media SMA, zona bening yang isolat T3 memiliki diameter 15 mm. Dengan demikian, maka isolat T3 menunjukkan kemampuan menghasilkan enzim lipase. Karena merupakan bakteri indigen limbah biomedis, mampu menghasilkan salah satu enzim pendegradasi bahan organik (pemecah lemak) dan memiliki tingkat patogenitas rendah maka isolat T3 berpotensi untuk dijadikan sebagai agen bioremediasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dari sampel limbah biomedis Puskesmas Tlogosari Kulon dapat diperoleh 6 isolat bakteri dengan bentuk koloni yang berbeda yaitu isolat T1- T6. Dari 6 isolat bakteri yang diperoleh tersebut, 3 isolat memiliki tingkat patogenitas rendah yaitu isolat T2, T3 dan T5, sedangkan satu isolat yaitu T3 mampu menghasilkan zona bening lipase di sekitar koloni. Dengan demikian, isolat T3 memenuhi kriteria sebagai kandidat agen bioremediasi limbah biomedis cair Puskesmas Tlogosari Kulon, Semarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anitha J, Jayraaj I.A. 2012. Isolation and identification of bacteria in biomedical waste (BMW). *Int J PharmPhamSci*, 4, pp.386 – 8.
- Ankit, M., Yaginik, S. K., Pranali, M., &Yadav, S. K. 2011. Screening and Temperature Optimization for Lipase Producing Bacteria from Waste Contaminated Water. *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research*, 1(1), pp. 62-69.
- Azubuiké, C.C., Chikere C.B., dan Okpokwasili G.C. 2016. Bioremediation Techniques-Classification Based on Site of Application : Principles, Advantages, Limitations, And Prospects. *World J Microbiol Biotechnol*, 32(11), pp.180.



- Buxton, R. 2005. Blood Agar Plates and Hemolysis Protocols. *American Society for Microbiology*, Amerika Serikat.
- Chitnis, V., Chitnis, S., Vaidya, K., Ravikant, S., Patil, S. and Chitnis, D.S., 2004. Bacterial population changes in hospital effluent treatment plant in central India. *Water Research*, 38(2), pp. 441-447.
- Ellen, M. E. 2005. MacConkey Agar Plates Protocols. *American Society for Microbiology*, Amerika Serikat.
- Emmimol, A. 2012. Screening of microbes producing extracellular hydrolytic enzyme from Corporation waste dumping site and house hold water for the enhancement of bioremediation methods. *IOSR-JPBS*, 4, pp.54-60.
- Ethica, S.N. and Raharjo, T.J., 2014. *Detection of genes involved in glycerol metabolism of Alcaligenes sp. JG3* (Doctoral dissertation, Universitas Gadjah Mada).
- Ethica, S.N., *Bioremediasi Limbah Biomedik Cair*, 2018, pp 1-158, Deepublish Publisher, Yogyakarta, ISBN 978-602-475-503-4
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R. and Sabdono, A., 2017, Sampling Mikrobiologi Limbah Biomedis RumahSakit di Kota Semarang Jawa Tengah. In *Prosiding Seminar Nasional & Internasional* (Vol. 1, No. 1).
- Ethica, S.N., Muchlissin, S.I., Saptaningtyas, R., Sabdono, A., 2018. Protease Producers Predominate Cultivable Hydrolytic Bacteria Isolated from Liquid Biomedical Waste, *Asian Journal of Chemistry* 30(9): 2035-2038 DOI: 10.14233/ajchem
- Ethica, S.N., Oedjjoni, O., Semiarti, E., Widada, J., Raharjo, T.J., 2018. Genotypic and Phenotypic Characterization of *Alcaligenes Javanensis* JG3 Potential as an Effective Biograder, *Biotropia* 25(1): 1-10 DOI: 10.11598/btb.2018.25.1.583.
- Ethica, S.N., Saptaningtyas, R., Muchlissin, S.I. and Sabdono, A., 2018. The development method of bioremediation of hospital biomedical waste using hydrolytic bacteria. *Health and Technology*, pp.1-16.
- HiMediaLaboratoriesPvt. Ltd. 2018. Tributyrin Agar Base w/o Tributyrin M157. Mumbai, India.
- Junairi, A. 2015. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Unit Sistem Advanced Oxidation Processes dalam Pengolahan Limbah Cair RSUD Dr. H. Yuliddin Away Tapaktuan. (Tesis, Universitas Aisyiah Yogyakarta).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017. Data dan Informasi Profil Kesehatan Indonesia 2016. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Verma, J.P., Jaiswal, D.K., 2016. Bookreview: advances in bio degradation and bioremediation of industrial waste. *Front Microbiol*, 6, pp.1-2.

Pembelajaran Laboratorium Mahasiswa Keperawatan Di Universitas Muhammadiyah Semarang

Laboratory Learning for Students of Nursing Program at Universitas Muhammadiyah Semarang

Nur Holilah¹, Vivi Yosafianti Pohan
FIKKES Universitas Muhammadiyah Semarang
¹nurholilah08@gmail.com

Abstrak

Manajemen laboratorium membutuhkan sumber daya manusia, sarana pra sarana yang memadai, metode pembelajaran yang tepat, dan pendanaan agar aktivitas belajar mengajar menjadi lebih efektif. Suatu organisasi menjadi baik apabila pengaturan manajemennya baik pula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan di Universitas Muhammadiyah Semarang. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survey, pengambilan dengan metode *total sampling* sebanyak 73 responden. Pengumpulan data menggunakan kuesioner, analisis statistik menggunakan analisis univariat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik responden mayoritas perempuan 55 (75,3%) dengan usia responden sebagian besar 21 tahun (67,1%). Manajemen sumber daya manusia (*man*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen sarana dan pra sarana (*material*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen metode pembelajaran (*method*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen pendanaan (*money*) sebagian besar masuk dalam kategori baik. Kesimpulannya bahwa manajemen sumber daya manusia, manajemen sarana dan pra sarana, manajemen metode pembelajaran, dan manajemen pendanaan sebagian besar masuk dalam kategori baik. Rekomendasi penelitian ini agar dapat menjadi bahan evaluasi manajemen pembelajaran laboratorium oleh institusi pendidikan sehingga dapat lebih mengembangkan kurikulum yang dapat menunjang peningkatan mutu pembelajaran laboratorium.

Kata kunci: manajemen laboratorium, mahasiswa, keperawatan

Abstract

*Laboratory Management need human resources, adequate means of pre-trial facility, learning methods, and funding of teaching and learning activities in order to become more effective. An organisation being good when setting management well anyway. This research aims to know the description of learning of nursing students in the laboratory of University of Muhammadiyah Semarang. This research uses a descriptive quantitative survey approach, taking the total sampling methods by as much as 73 respondents. Data collection using the questionnaire, statistical analysis using univariate analysis. Results of research show that characteristics of respondents the majority of women 55 (75.3%) with the majority of respondents age 21 years (67.1%). Human resource management (*man*) mostly fall into the category of good management, the means and the means (*material*) mostly fall into the category of good, management learning methods (*method*) mostly fall into the category of good, management funding (*money*) mostly fall into the category of good. It is concluded that human resource management, management and pre means means, the management of learning methods, and management funding mostly fall into the category of good. Recommendations this study in order to become a materials laboratory learning management evaluation by educational institutions so that it can be more mengembangkan curriculum support quality improvement learning laboratory.*

Keywords: laboratory management, students, nursing

PENDAHULUAN

Laboratorium keperawatan adalah laboratorium terpadu yang menjadi tempat mahasiswa melatih ketrampilan dan memberikan gambaran tentang *hospital image* bisa digunakan oleh keperawatan maupun kedokteran (Mumtamah, 2017). Pembelajaran laboratorium adalah pembelajaran yang bertujuan untuk melatih kemampuan psikomotorik (keterampilan),



pengetahuan, dan afektif (sikap), Pembelajaran laboratorium yang di lakukan secara efektif akan membantu mahasiswa dalam membangun rasa percaya diri dan pencapaian kompetensi (Zainudin, 2001).

Edia & Dwiyanto (2005), Proses belajar dilaboratorium dapat membantu mahasiswadalam mencapai berbagai ketrampilan antara lain untuk melatih kemampuan psikomotorik (keterampilan), kognitif (pengetahuan), dan afektif (sikap), ketiga ketrampilan tersebut membantu mahasiswa dalam penerapan ketrampilan, sikap, dan pengetahuan dalam situasi klinik.

Institute Teknologi cornegie menemukan bukti yaitu dari 10.000 orang yang sukses 45% keberhasilan mereka ditentukan oleh keterampilan teknis. Edward Wiggam menemukan 40% orang yang kehilangan pekerjaan adalah akibat ketidakmampuan teknis (Cristian, 2008). Penelitian Widarto (2013), tentang keterserapan lulusan SMK, industry membutuhkan kecakapan pengetahuan 23%, keterampilan 26,33%, sikap/watak 28,33% dan kondisi fisik 22,33%.

Kemajuan pelayanan keperawatan saat ini belum lebih baik jika dibandingkan dengan perkembangan pelayanan medis lainnya, masih ada nya konsumen yang merasakan banyak kekurangan dari kinerja keperawatan, sepertitingkat daya saing dan kompetensi perawat yang masih belum memenuhi permintaan pelayanan kesehatan, keluhan-keluhan pasien yang muncul menunjukkan bahwa kurang puasnya pelayanan kesehatan yang mereka terima di Rumah Sakit (Depkes RI, 2013). Amerika Serikat, Kanada, Inggris, dan Jerman menunjukkan bahwa 30% pasien mengeluhkan ketidakpuasan dalam pelayanan kesehatan karena kurangnya keterampilan perawat pelaksana di rumah sakit (Baumann, 2007).

Torang (2013), berpendapat bahwa manajemen laboratorium sangat efektif untuk membantu aktivitas mahasiswa atau kelompok mahasiswa guna pencapaintujuan pembelajaran. Manajemen laboratorium mangacu pada sebuah proses (*process oriented*) hal tersebut memiliki arti bahwa manajemen laboratorium membutuhkan sumber daya manusia, sarana pra sarana yang memadai, metode pembelajaran yang tepat, penguasaan materi, dan berbagai keterampilan agar proses belajar mengajar menjadi lebih baik. Suatu organisasi akan sukses jika pengaturan manajemennya baik.

METODE

Penelitian ini menggunakan desainpenelitian deskriptif yaitu mendeskripsikam variabel terkait dengan pendekatan *survey*. Populasi penelitian adalah mahasiswa S1 keperawatan Semester VI Universitas Muhammadiyah Semarang tahun ajaran 2015/2016 berjumlah 73 mahasiswa. Pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Alat pengumpul data pada penelitian ini adalah kuesioner kemudian data dianalisis secara univariat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan dari 73 responden sebanyak 18 (24,7%) responden berjenis kelamin laki-laki dan 55 (75,3%)responden berjenis kelamin perempuan. usia minimal responden penelitian adalah 20 tahun dan usia maksimal yaitu 22 tahun dengan standar deviasi 0.561.

Tabel 1:

Distribusi frekuensi manajemen sumber daya manusia (*man*) (n = 73)

No	Pertanyaan	Baik		Kurang baik		Total	
		f	%	f	%	f	%
1	Apakah sebelum menggunakan fasilitas di laboratorium, anda kontrak waktu terlebih dahulu dengan dosen pengajar dan petugas laboratorium?	73	100	0	0	73	100

2	Menurut anda, apakah kondisi laboratorium nyaman untuk belajar?	71	97,3	2	2,7	73	100
3	Apakah petugas laboratorium membantu mahasiswa dalam menggunakan fasilitas laboratorium?	73	100	0	0	73	100
4	Apakah mahasiswa harus membuat laporan pendahuluan sebelum melakukan pembelajaran laboratorium?	73	100	0	0	73	100
5	Apakah anda didampingi dosen pengajar saat belajar dilaboratorium?	73	100	0	0	73	100
6	Apakah saat pembelajaran laboratorium mandiri anda didampingi asisten dosen?	73	100	0	0	73	100
7	Apakah dosen pengajar memberikan bimbingan kepada mahasiswa dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya selama proses belajar?	73	100	0	0	73	100
8	Apakah sebelum proses belajar mengajar dosen pengajar menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan?	73	100	0	0	73	100
9	Apakah dosen merangkum pembelajaran bersamasama dengan mahasiswa?	61	83,6	12	16,4	73	100
10	Apakah adanya asisten dosen membantu proses pembelajaran laboratorium?	73	100	0	0	73	100

Tabel 2:
Distribusi frekuensi manajemen sarana dan pra sarana (*material*) (n = 73)

No	Pertanyaan	Baik		Kurang baik		Total	
		f	%	f	%	f	%
1	Apakah laboratorium dilengkapi dengan ruang demonstrasi yang memadai ?	70	95,9	3	4,1	73	100
2	Apakah desain ruang laboratorium memberikan gambaran <i>hospital image</i> ?	73	100	0	0	73	100
3	Apakah laboratorium dilengkapi dengan sarana dan prasarana yang memadai?	73	100	0	0	73	100
4	Apakah penggunaan peralatan dan bahan habis pakai saat pembelajaran di sesuaikan dengan jumlah mahasiswa?	69	94,5	4	5,5	73	100
5	Apakah mahasiswa di fasilitasi buku panduan praktikum?	73	100	0	0	73	100
6	Apakah setiap pembelajaran ada dokumentasi berupa absensi kehadiran mahasiswa dan dosen?	73	100	0	0	73	100
7	Apakah dosen menggunakan alat peraga untuk mempermudah pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan?	73	100	0	0	73	100
8	Apakah dosen menjelaskan tentang pemakaian alat-alat dilaboratorium?	73	100	0	0	73	100
9	Apakah dosen memeriksa kelengkapan alat-alat yang dipinjam pada saat praktikum?	73	100	0	0	73	100
10	Apakah mahasiswa bertanggung jawabkan alat-alat yang dipinjam pada saat praktikum?	73	100	0	0	73	100
11	Apakah laboratorium dilengkapi dengan ruang demonstrasi yang memadai ?	73	100	0	0	73	100

Tabel 3:
Distribusi frekuensi manajemen metode pembelajaran (*method*) (n = 73)

No	Pertanyaan	Baik		Kurang baik		Total	
		f	%	f	%	f	%
1	Apakah dosen menggunakan media audio visual untuk menarik perhatian mahasiswa pada materi yang disampaikan?	57	78,1	16	21,9	73	100
2	Apakah dosen/asisten dosen menggunakan metode demonstrasi saat mengajar?	73	100	0	0	73	100
3	Apakah dengan metode demonstrasi pembelajaran menjadi lebih mudah dipelajari?	73	100	0	0	73	100
4	Apakah dengan metode demonstrasi pembelajaran menjadi lebih menarik?	73	100	0	0	73	100
5	Apakah dengan metode demonstrasi mahasiswa menjadi lebih aktif?	61	83,6	12	16,4	73	100
6	Apakah dosen/asisten dosen menggunakan metode simulasi saat mengajar?	68	93,2	5	6,8	73	100
7	Apakah dengan metode simulasi dapat meningkatkan pengetahuan mahasiswa?	62	84,9	11	15,1	73	100
8	Apakah dengan metode simulasi dapat meningkatkan ketrampilan mahasiswa?	67	91,8	6	8,2	73	100
9	Apakah dengan metode simulasi memberikan kesempatan mahasiswa mempraktikkan ketrampilan yang dipelajari ?	70	95,9	3	4,1	73	100
10	Apakah ada evaluasi proses pembelajaran laboratorium?	73	100	0	0	73	100
11	Apakah evaluasi proses pembelajaran laboratorium menggunakan kuesioner yang diisi mahasiswa?	73	100	0	0	73	100
12	Apakah evaluasi hasil pembelajaran laboratorium keperawatan menggunakan metode OSCA?	73	100	0	0	73	100
13	Apakah metode OSCA efektif dalam proses evaluasi?	64	87,7	9	12,3	73	100
14	Apakah evaluasi hasil pembelajaran laboratorium keperawatan menggunakan metode SOCA?	73	100	0	0	73	100
15	Apakah metode SOCA efektif dalam proses evaluasi?	61	83,6	12	16,4	73	100

Tabel 4:
Distribusi frekuensi manajemen pendanaan (*money*) (n = 73)

No	Pertanyaan	Baik		Kurang baik		Total	
		f	%	f	%	F	%
1	Apakah mahasiswa harus mengganti alat yang rusak saat proses pembelajaran?	73	100	0	0	73	0
2	Apakah penggantian alat harus sama dengan yang dipinjam?	73	100	0	0	73	0
3	Apakah mahasiswa harus membeli sendiri bahan habis pakai sebelum pembelajaran laboratorium?	70	95,9	3	4,1	73	0
4	Apakah dengan pembelajaran laboratorium akan menjadikan mahasiswa memiliki kompetensi yang dibutuhkan saat praktik klinik keperawatan?	73	100	0	0	73	0



PEMBAHASAN

Penelitian ini terdiri dari 73 mahasiswa program studi S1 Keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang tahun ajaran 2015/2016 sebagai responden. Semua responden mengisi data dan kuesioner dengan lengkap sehingga tidak terjadi *missing* data. Manajemen pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang sebagian besar masuk dalam kategori baik. Baiknya manajemen pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang merupakan bukti bahwa pelaksanaan fungsi manajerial mulai dari manajemen perencanaan (*planning*), manajemen pengorganisasian (*organizing*), manajemen pelaksanaan (*actuating*), dan pengawasan (*controlling*) telah dilakukan secara benar dan terstruktur.

Sumber daya manusia (*man*)

Penelitian ini menunjukkan hasil manajemen sumber daya manusia pada pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang sebagian besar masuk dalam kategori baik tetapi masih ada item pertanyaan yang masuk dalam kategori kurang baik yaitu mengenai dosen pengajar merangkul pembelajaran bersama mahasiswa sebanyak 9 responden (12,3%) menyatakan kurang baik hal ini mungkin disebabkan oleh waktu pembelajaran yang kurang atau karena dosen datang tidak tepat waktu. Hal ini selaras dengan penelitian Hardiman & Yulistini (2013), yang berjudul “pandangan mahasiswa terhadap hambatan pada pelaksanaan skill lab di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas”, didapatkan hasil bahwa kendala yang sering dialami mahasiswa pada saat pembelajaran laboratorium adalah kehadiran dosen yang tidak tepat waktu sehingga jam belajar mahasiswa tidak sesuai dengan semestinya dan waktu mahasiswa untuk berlatih ketrampilan menjadi berkurang.

Item pertanyaan mengenai kondisi laboratorium nyaman untuk belajar sebanyak 2 responden (2,7%) menyatakan masuk dalam kategori kurang baik. Lingkungan sangat mempengaruhi kondisi laboratorium. Kondisi laboratorium yang kurang baik bisa disebabkan oleh faktor lingkungan sekitar yang dapat mempengaruhi efektivitas belajar mengajar. Lingkungan fisik seperti tempat dan sarana, lingkungan psikologis seperti hubungan sosial antar individu. Lingkungan kerja yang kondusif akan mempengaruhi peningkatan komitmen dan pembelajaran laboratorium akan terasa nyaman. Hal ini juga disampaikan oleh Lumpkin (2013), yang berjudul “The roel of Entrepreneurial Orientation in Stimulating Effective Corporate Entrepreneurship” didapatkan hasil bahwa kondisi laboratorium yang menarik, bersih, fungsional, dan nyaman mempengaruhi prestasi siswa. Hasil penelitian ini juga selaras dengan penelitian Indriyani (2011), didapatkan hasil lingkungan kerja berpengaruh terhadap kenyamanan dan kinerja karyawan.

Sarana dan pra sarana (*material*) laboratorium

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa manajemen sarana dan pra sarana pada pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang sebagian besar masuk dalam kategori baik. Tetapi masih ada item pertanyaan yang masuk dalam kategori kurang baik sebanyak 3 responden (4,1%) mengenai apakah laboratorium dilengkapi dengan ruang demonstrasi yang memadai, mungkin disebabkan oleh kapasitas ruangan yang kurang sebanding dengan jumlah mahasiswa.

Penelitian Ayeni dan Adelabu (2012), yang berjudul “Improveing learning infrastructure and environment for sustainable quality assurance practice in secondary schools in Ondo State”, didapatkan hasil keadaan fisiksekolah yang kurang baik dan tempat belajar yang ramai, serta kurangnya fasilitas rekreasi dan estetika disekitarnya akan mempengaruhi kualitas belajar mengajar pada pendidikan siswa disekolah.



Item pertanyaan mengenai penggunaan peralatan dan bahan habis pakai disesuaikan dengan jumlah mahasiswa sebanyak 4 responden (5,5%) menyatakan kurang baik. Batasan jumlah pemakaian barang habis pakai mungkin karena jika mahasiswa diberi peralatan dan bahan habis pakai berlebih akan menyebabkan pemborosan sehingga lebih efisien untuk penggunaan bahan habis pakai disesuaikan dengan jumlah mahasiswa. Hal ini juga disampaikan oleh Megasari (2014), menyatakan bahwa tercapainya tujuan belajar mengajar dipengaruhi oleh pengelolaan dan pemanfaatan sarana dan pra sarana secara efektif dan efisien.

Metode (*method*) pembelajaran laboratorium

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa manajemen metode pembelajaran laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang sebagian besar masuk dalam kategori baik.

Kategori manajemen metode pembelajaran masih ada item pertanyaan yang masuk dalam kategori kurang baik yaitu mengenai penggunaan media audio visual saat pembelajaran laboratorium sebanyak 16 responden (21,95%). Responden berpendapat bahwa saat pembelajaran laboratorium dosen pengajar tidak menggunakan media audio visual. Item pertanyaan mengenai apakah metode demonstrasi membuat mahasiswa menjadi lebih aktif sebanyak 12 responden (16,4%) menyatakan kurang baik. Hal ini mungkin disebabkan karena metode demonstrasi membutuhkan waktu yang cukup lama sehingga membuat mahasiswa bosan.

Nursalam & Efendi (2008), menyatakan bahwa kekurangan metode demonstrasi adalah pembelajaran membutuhkan waktu yang cukup lama dan pengajar harus menguasai ketrampilan, karena jika pengajar tidak menguasai pelaksanaan demonstrasi menjadi tidak efektif.

Darwyan (2007), metode memegang peranan penting dalam pengajaran. Penggunaan metode belajar mengajar akan mempengaruhi interaksi edukatif antara mahasiswa dan dosen pengajar. Penelitian yang dilakukan Wijayanti (2013), dengan judul “pengaruh minat belajar dan persepsi siswa tentang metode mengajar guru terhadap motivasi belajar akuntansi siswa kelas XI IPS SMA Negeri 2 Klaten”, didapatkan hasil bahwa persepsi siswa mengenai metode belajar mengajar guru akan mempengaruhi semangat belajar siswa.

Pendanaan laboratorium

Penelitian yang dilakukan didapatkan hasil manajemen pendanaan laboratorium mahasiswa keperawatan Universitas Muhammadiyah Semarang diatur oleh institusi pendidikan.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik responden mayoritas perempuan berjumlah 55 (75,3%) responden dengan usia responden sebagian besar 21 tahun (67,1%). Manajemen sumber daya manusia (*man*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen sarana dan pra sarana (*material*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen metode pembelajaran (*method*) sebagian besar masuk dalam kategori baik, manajemen pendanaan (*money*) sebagian besar masuk dalam kategori baik.

KEPUSTAKAAN

Alimul Hidayat. 2007. *Metode Penelitian Kebidanan Dan Tehnik Analisis Data*. Surabaya: Salemba

- Agnesia Feronika P & Nyimas Natasha A S. 2016. *Gambaran Performa Instruktur Skill Lab Program Studi Kedokteran Di Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi*
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian : Suatu Pendekatan Praktik*. (Edisi Revisi). Rineka Cipta: Jakarta.
- Ayeni, Adelou & Adelabu. 2012. *Improveing learning infrastructure and environment for sustainable quality assurance practice in secondary schools in Ondo State, South-West, Nigeria*. International Journal of Research Studies in Education. Vol. 1. No. 1, 61-68.
- Aziz Alimul H.,S. Kep. 2002. *Pengantar Pendidikan Keperawatan*. Jakarta : CV. Sagung Seto.
- Baumann A. 2007. *Positive Practice Environment: Quality Workplaces = Quality Patient Care*. International Council of Nurses.
- Bergstorm, Christian. 2008. *Case Study of J. Lind Bachelor' Thesis Lulea University of Technology*.
- Christina, S & Maren, S. 2010. *Exporting Services Successfully: Antecedents and Performance Implications of Customer Relationships*. Journal of International Marketing.
- Darwyan Syah. 2007. *Perencanaan Sistem Pengajaran Pendidikan Agama Islam*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Dharma Kelana K. 2011. *Metodelogi Penelitian Keperawatan*. Jakarta: TIM.
- Departemen Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan RI.
- Dess, G. G and Lumpkin, G. T. 2013. *The roel of Entrepreneurial Orientation in Stimulating Effective Corporate Entrepreneurship*. Journal Academy of Management Executif 19(1): 147-156.
- Djamarah, Syaiful Bahri dan Aswan Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Dongoran, Johnson. 2000. *Teori Komitmen Keterbatasan Organisasi dan Pelaksanaan Strategi Organisasi*. Jurnal Ekonomi Dan Bisnis, Vol. V No. 1.
- Eka Idham Lip K Lewa dan Subowo. 2005. *Pengaruh Kepemimpinan, Lingkungan Kerja Fisik, dan Kompensasi Terhadap Kinerja Karyawan Di PT. Pertamina(PERSERO) Daerah Operasi Hulu Jawa Bagian Barat Cirebon*. Sinergi Edisi Khusus on Human Resources.
- Ekundayo, H.T. 2012. *School Facilities as Correlates of Students Achievement in the Affective and Psychomotor Domain of Learning*. European Scientific Journal 8(6): 208-215.
- Emzir. 2012. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kuantitatif Dan Kualitatif*. Rajagrafindo Persada : Bandung.
- Hardiman & Yulistini. 2013. *Pandangan Mahasiswa Terhadap Hambatan Pada Pelaksanaan Skill Lab Di Fakultas Kedokteran Universitas Andalas*.
- Ike Rachmawati Kusdyah. 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Yogyakarta : Andi
- Jae, Moon M. 2000. *Organizational Commitment Revisited in New Public Management, Public Performance & Management Review*, Vol. 24, No.2.
- Jonathan Sarwono. 2006. *Metode Penelitian Kuantitatif Dan Kualitatif*. Graha Ilmu : Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. 2010. *Standar Laboratorium Keperawatan Pendidikan Tenaga Kesehatan*. Jakarta.
- Kern, Richard. 2003. *Literacy and Language Teaching*, New York: Oxford University Press.



- Khoiriyah Lilik. 2009. *Pengaruh Upah dan Lingkungan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Pada CV. Aji Bali Jaya Wijaya Surakarta*. Skripsi, S1,UMS, Dipublikasikan.
- Listianti, Irma. 2014. *Pengaruh Metode Pembelajaran Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Jama' Qasar Kelas VII MTs*. Skripsi. Jakarta : Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Mawardi. 2011. *Dosen Dan Asisten Dosen Dalam Pengelolaan Perkuliahan*. Fakultas Tarbiyah IAIN Ar-Rainy.
- Sekarwinahyu Mestika. 2015. *Manajemen Laboratorium modul 1*.
- Setiadi. 2007. *Konsep dan Penulisan Riset Keperawatan*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Mondy R Wayne. 2008. *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Erlangga.
- Mulati, N. 2006. *Pengembangan Manajemen Kinerja (PMK) Konsep, Strategi, dan Aplikasinya*. *Jurnal Keperawatan Universitas Pajajaran, Bandung*.
- Notoatmodjo S. 2010. *Promosi Kesehatan : Teori dan Aplikasi ed. Revisi*. PT Rineka Cipta : Jakarta.
- Notoatmodjo, Soekidjo. 2012. *Promosi Kesehatan Dan Perilaku Kesehatan*. Rineka cipta : Jakarta.
- Nursalam & Ferry Efendi. 2008. *Pendidikan Dalam Keperawatan*. Jakarta : Salemba Medika.
- Nursalam. 2011. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan : Pendekatan Praktis ed.3*. Salemba Medika : Jakarta.
- Prof. Dr Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Alfabeta : Bandung.
- Putri D. M. P. 2017. *Pengantar Riset Keperawatan : Konsep dan Aplikasi Riset dalam Keperawatan*. Yogyakarta : Pustaka Baru Press.
- Rahayuningsih Edia & Djoko Dwiyanto. 2005. *Pembelajaran di Laboratorium*. Pusat Pengembangan Pendidikan Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Reilly, D. E. & Obermann, M. H. 2010. *Pengajaran Klinis dalam Pendidikan Keperawatan*. Jakarta: EGC.
- Schein E. H. 2008. *Organizational Culture and Leadership*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Sugiyono. 2007. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sulami. 2016. *Analisis Pelaksanaan Pembelajaran Skills Lab Keperawatan Anak*. Akademi Keperawatan Patria Husada Surakarta.
- Suryabrata & Sumadi. 2008. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Syamsuddin dan Damayanti. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Bahasa*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Suryani Ari & Joko Purnomo. 2016. *Manajemen Laboratorium Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran Smk Hamong Putera 1 Pakem*.
- Terry George. R dan Leslie W.Rue. 2010. *Dasar-Dasar Manajemen*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Torang, Syamsir. 2013. *Organisasi dan Manajemen (Perilaku, Struktur, Budaya & Perubahan Organisasi)*. Alfabeta. Bandung.
- Ummu Mumtamah. 2017. *Analisis Pengaruh Metode Pembelajaran Praktik Laboratorium Berdasarkan Target Kompetensi Terhadap Peningkatan Skill Pada Mata Ajar Keperawatan Gawat Darurat Dan Manajemen*. Universitas Ngudi Waluyo.
- Wasis. 2008. *Pedoman Riset : Untuk Profesi Perawat*. Jakarta : EGC.
- Wijayanti Irine Diana S. 2008. *Manajemen*. Editor : Ari Setiawan. Yogyakarta : Mitra Cendikia.
- Zainuddin M. 2001. *Mengajar-Praktikum*. PAU-PPAI Universitas Terbuka. Jakarta.



Hubungan Kadar Glukosa Darah dengan HbA1c pada Ulkus Diabetikum

Relation between Blood Glucose Level and With HbA1c in Diabetic Ulcers

Risa Tri Umami¹, Herlisa Angraini², Fitri Nuroini^{2,3}

¹Program Studi DIV Analisis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

^{2,3}Laboratorium Patologi Klinik Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Semarang

risatriumami@gmail.com

Abstrak

Ulkus diabetikum merupakan kelainan tungkai kaki bawah akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan ini disebabkan adanya gangguan syaraf pada kaki, gangguan pembuluh darah dan infeksi. Pencegahan perluasan infeksi akibat ulkus diabetikum dilakukan dengan pemeriksaan kondisi sistemik pasien yang bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah dan HbA1c. Keterkaitan glukosa darah dan HbA1c ditandai dengan adanya peningkatan pasokan glukosa pada pembuluh darah akibat dari defisiensi atau resistensi insulin. Insulin tidak mampu memasukan glukosa ke dalam sel untuk di metabolisme. Peningkatan glukosa dalam darah akan terjadi proses glikasi terhadap HbA (Hemoglobin dewasa) sehingga terjadi ikatan antara hemoglobin dan glukosa darah (HbA1c). Tujuan penelitian untuk mengukur kadar glukosa darah dan HbA1c serta untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan HbA1c pada ulkus diabetikum. Jenis penelitian analitik metode *cross sectional*. Sampel diperoleh dengan mengambil data pasien yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi yaitu sebanyak 28 sampel. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 188,68 mg/dL dan rata-rata kadar glukosa darah adalah 8,164%. Uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dan dilanjutkan dengan uji statistik *Korelasi Person* diperoleh nilai signifikansi 0.000 yang menunjukkan ada hubungan kadar glukosa darah puasa dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum.

Kata Kunci : *Ulkus diabetikum, kadar glukosa darah, kadar HbA1c.*

Abstract

Diabetic ulcers is an abnormality in the lower foot caused by uncontrolled diabetes mellitus. Abnormality is caused by a nerve disorders in foot, vascular disorders and infection. Prevention from expansion of infection caused by diabetic ulcers do checking of the patient's systemic condition which aim to control the blood dan HbA1c levels. The relation of blood glucose and HbA1c are indicated by an increase in the supply of glucose in blood vessels caused insulin deficiency or insulin resistance. Insulin can't enter the glucose into the cell for metabolism. The increased glukose in the blood will make the glycation process of HbA (Adult Hemoglobin) so will make the bond between hemoglobin and blood glucose, is called HbA1c. This study was aim to measure the blood and HbA1c, then to analyze the relation between blood glucose and HbA1c levels in diabetic ulcers. The type of this study is analytical survey with cross sectional approach. Samples are obtained by taking data patients test who meets the inclusion and exclusion criteria of 28 sampels. The result showed that the mean of fasting blood glocose levels is 188,68 mg/dL and the mean of HbAc levels is 8,164%. Tes the normality of data using Smirnov test and continued Person Corelation test obtained value of signifance 0.000, which showed that there is relation between blood glucose and HbA1c levels in diabetic ulcers.

Keyword : *Diabetic ulcers, blood glucose levels, HbA1c levels.*

PENDAHULUAN

Hasil Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) dari tahun 2001, persentase PTM di Indonesia telah mengalami peningkatan dari 41,7% menjadi 49,9%. PTM yang mengalami peningkatan di Indonesia salah satunya adalah diabetes melitus (DEPKES RI, 2018). Diabetes melitus merupakan sindrom yang ditandai dengan peningkatan gula darah dan disebabkan oleh penurunan sekresi insulin secara progresif, dilatarbelakangi oleh resistensi insulin



(Soegondo,2007). Resistensi insulin yang tidak mampu dikontrol menyebabkan pravelensi diabetes melitus terus mengalami peningkatan. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2013, pravelensi diabetes melitus di Indonesia mencapai 6,9% atau sekitar 12,1 juta orang. Pravelensi diabetes melitus berdasarkan hasil wawancara dari riskesdas, terjadi peningkatan dari 1,1% pada tahun 2007 menjadi 2,1% pada tahun 2013 (Riskesdas, 2013). Pravelensi penderita diabetes melitus di Jawa Tengah mengalami peningkatan, yaitu berdasarkan diagnosis tanpa gejala yaitu dari 0,8% pada tahun 2007 menjadi 1,6% pada tahun 2013, serta berdasarkan diagnosis dengan gejala meningkat dari 1,3% pada tahun 2007 menjadi 1,9% pada tahun 2013 (Kemenkes, 2014).

Upaya untuk menegakkan diagnosis diabetes melitus yaitu dengan pemeriksaan gula darah dan pengendalian diabetes melitus (Soegondo, 2011). Pemeriksaan glukosa darah penderita diabetes melitus dilakukan dengan memeriksa glukosa puasa, sewaktu dan 2 jam setelah makan (Maulana, 2008). Pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam setelah makan dilakukan untuk melihat pengendalian glukosa darah. Pengendalian glukosa darah dimaksudkan sebagai pengelolaan diabetes melitus, sehingga gula darah dapat terkontrol dalam satuan ukur yang normal dan terhindar dari keadaan hiperglikemia maupun hipoglikemia. Salah satu pengendalian diabetes melitus adalah dengan pemeriksaan kadar HbA1c. Kadar HbA1c pada penderita diabetes melitus akan meningkat secara proposional selama 8-10 minggu terakhir. Peningkatan kadar HbA1c yang berkepanjangan, menyebabkan tes HbA1c sebagai pemeriksaan akurat untuk menilai status glikemik jangka panjang sehingga dapat digunakan sebagai prediktor terhadap kemungkinan terjadinya komplikasi diabetes. Hasil penelitian dari *the United Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS)*, penurunan 1% dari kadar HbA1c dapat menurunkan resiko komplikasi sebesar 37% (Soegondo, 2011). Sebuah studi dari Dorchy (2015), menyatakan bahwa setiap penurunan kadar HbA1c akan mengakibatkan 25% terjadinya komplikasi mikrovaskular (Dorchy, 2015). Salah satu komplikasi mikrovaskular adalah ulkus diabetikum (Soegondo, 2011).

Ulkus diabetikum merupakan kelainan pada tungkai kaki bawah akibat diabetes melitus yang tidak terkontrol. Kelainan ini disebabkan adanya gangguan syaraf pada kaki (*neuropati perifer*), gangguan pembuluh darah (*arteri perifer*) dan infeksi (Soegondo, 2011). Pencegahan perluasan infeksi akibat ulkus diabetikum dilakukan dengan pemeriksaan kondisi sistemik pasien yang bertujuan untuk mengontrol kadar glukosa darah dan HbA1c. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dan kadar HbA1c melebihi normal akan menghambat penyembuhan luka (Consensus Development Conference on Diabetic Food Wound Care).

Tujuan penelitian untuk mengukur kadar glukosa darah dan HbA1c serta untuk mengetahui hubungan kadar glukosa darah dengan HbA1c pada ulkus diabetikum.

METODE

Bahan penelitian adalah reagen glukosa, HbA1c, plasma EDTA dan serum. Alat yang digunakan adalah kimia analyzer. Jenis Penelitian survei analitik dengan metode *cross sectional*. Penelitian dilaksanakan di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang pada bulan Juli 2018. Populasi penelitian seluruh pasien ulkus diabetikum yang melakukan pemeriksaan di Laboratorium Patologi Klinik Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang bulan Januari-Juni 2018. Sampel penelitian sebanyak 28, ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling*, dengan rumus berikut:



$$n = \frac{(Z\alpha)^2 \times p \times (1 - p)}{d^2}$$

Keterangan :

- n = jumlah sampel
- $(Z\alpha)$ = tingkat kemaknaan (ditetapkan peneliti)
- P = proporsi penyakit yang akan dicari (dari kepustakaan)
- d = derajat kesalahan yang masih dapat diterima (ditetapkan peneliti)

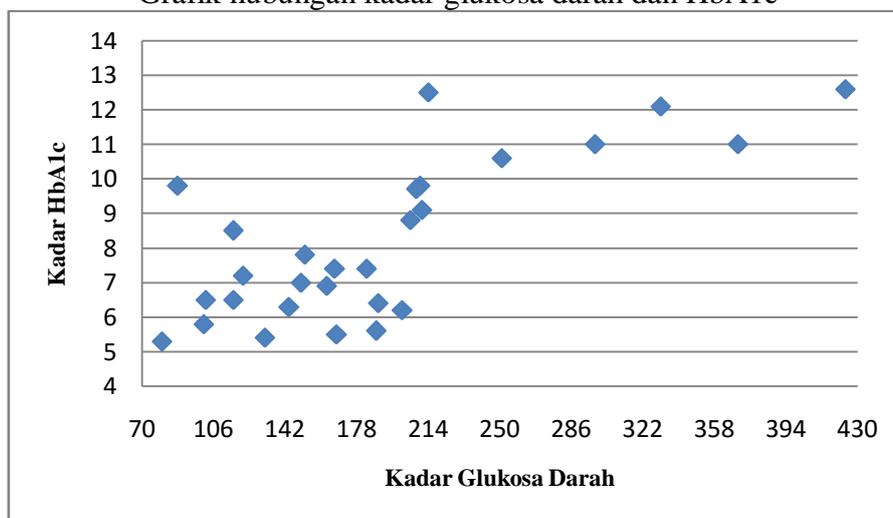
Pemeriksaan kadar glukosa darah menggunakan metode GOD-PAP. Hasil pemeriksaan <80 mg/dL dinyatakan hipoglikemia, 80-120 mg/dL dinyatakan normal, dan >180 mg/dL dinyatakan hiperglikemia. Pemeriksaan kadar HbA1c menggunakan metode spektrofotometri. Interpretasi Hasil pemeriksaan kadar HbA1c dinyatakan baik apabila < 6,5 %, sedang antara 6,5 – 8 % dan buruk apabila > 8 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1:
Rerata kadar glukosa darah puasa dan HbA1c

Variabel	N	Mean	Median	SD	Min	max
Kadar glukosa darah puasa	28	188,68	175,50	83,591	80	424
Kadar HbA1c	28	8,164	7,400	2,2903	5,3	12,6

Gambar 1 :
Grafik hubungan kadar glukosa darah dan HbA1c



Hasil penelitian dari total keseluruhan sampel sebanyak 28 orang yang menderita ulkus diabetikum bulan Januari-Juni 2018 di Rumah Sakit Roemani Muhammadiyah Semarang menunjukkan rata-rata glukosa darah puasa berada di atas normal (188,68 mg/dL). Menurut Soegondo (2011), kadar glukosa darah digunakan sebagai diagnosis klinis diabetes melitus. Kadar glukosa darah yang tinggi menunjukkan keadaan hiperglikemia sebagai pemicu penyakit diabetes melitus. Kosasih (2008) menyatakan bahwa kadar glukosa yang tinggi pada penderita diabetes melitus dapat terjadi karena resistensi insulin, defisiensi insulin atau keduanya. Hiperglikemia yang kronis dapat menyebabkan beberapa kerusakan dan disfungsi berbagai organ dan jaringan salah satunya memicu terjadinya kerusakan syaraf, terutama syaraf kaki. Soegondo (2011) menyatakan bahwa hiperglikemia menyebabkan kemampuan pembuluh darah tidak berkontraksi dan relaksasi secara normal. Dampaknya



mengakibatkan sirkulasi darah menurun, terutama pada kaki sehingga kepekaan kaki juga mulai berkurang. Kaki yang mengalami kepekaanyang turun dapat menimbulkan luka yang tak terasa oleh penderita sehingga mengakibatkan luka. Sirkulasi darah yang turun menyebabkan proses penyembuhan luka terhambat, sehingga memperluas luka dan menjadi awal mula timbulnya abses sebagai pemicu terjadinya ulkus diabetikum.

Maryunani (2013) menyatakan bahwa hiperglikemia menjadi penyebab adanya kontrol glukosa darah yang tidak baik. Kontrol glukosa darah yang buruk menyebabkan kenaikan glukosa darah dalam kurun waktu yang singkat. Kadar glukosa darah yang tinggi menyebabkan darah memiliki viskositas yang tinggi sehingga digunakan sebagai tempat yang subur bagi mikroorganisme patogen yang bersifat anaerob untuk berkembangbiak. Keadaan tersebut yang menjadi faktor terjadinya ulkus diabetikum. Menurut Rowe (2007), kadar glukosa darah tidak terkontrol (gula darah puasa (GDP) > 100 mg/dL) akan mengakibatkan komplikasi kronik jangka panjang, baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler salah satunya yaitu ulkus diabetikum.

Faktor utama lainnya yang menjadi pemicu terjadinya ulkus diabetikum adalah kadar HbA1c. Hemoglobin (HbA1c) $\geq 6,5\%$ akan menurunkan kemampuan pengikatan oksigen oleh sel darah merah yang mengakibatkan hipoksia jaringan yang selanjutnya terjadi proliferasi pada dinding sel otot polos subendotel. Rata-rata kadar HbA1c pada penelitian ini sebesar 8,17% dan nilai tengah sebesar 7,40%. Hasil ini menunjukkan bahwa total sampel adalah ulkus diabetikum yang keseluruhannya memiliki rata-rata kadar HbA1c $\geq 6,5\%$.

Hasil uji korelasi person menunjukkan bahwa nilai signifikansi (sig.(1-tailed)) yang diperoleh yaitu 0,000 ($< p 0,05$) sehingga dapat diketahui terdapat hubungan antara kadar glukosa darah dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum. Menurut teori kenaikan kadar glukosa darah akan berpengaruh terhadap kenaikan kadar HbA1c. Hasil uji menunjukkan bahwa adanya hubungan kadar glukosa dengan HbA1c, sehingga pemeriksaan kadar glukosa darah yang meningkat akan diikuti dengan kenaikan kadar HbA1c. Menurut Arisman (2008), kenaikan kadar HbA1c terjadi karena kontrol glukosa darah yang tidak baik selama 3 bulan terakhir, sehingga pemeriksaan kadar HbA1c mencerminkan kadar glukosa darah dalam jangka waktu panjang. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat menyebabkan komplikasi ulkus diabetikum. Penelitian Kurniasari (2007) menunjukkan terdapat perbedaan proporsi yang bermakna terhadap kejadian ulkus diabetik antara pasien DM yang rutin melakukan kontrol gula darah dengan yang tidak rutin melakukan kontrol gula darah.

Kadar HbA1c tinggi pada individu yang memiliki kadar darah tinggi sejak lama seperti pada diabetes melitus. *The European Association for the Study of Diabetes* dan *International Diabetes Federation*, menyatakan bahwa dari 600 partisipan *monitoring* glukosa PP dan pemeriksaan HbA1c menunjukkan hubungan erat antara glukosa darah dan HbA1c. Data yang dikemukakan adalah kadar HbA1c 6% sama dengan konsentrasi glukosa darah rata-rata 126 mg/dL. Peningkatan 1% HbA1c berkorelasi dengan penambahan kadar glukosa sekitar 30 mg/dL, sedangkan penurunan HbA1c sebesar 2% berakibat pada peningkatan terjadinya komplikasi sebanyak 50-70%. Menurut Arisman (2008), kadar HbA1c normal adalah kurang dari 6,5%, sehingga direkomendasikan untuk penyandang diabetes melitus tidak melebihi angka tersebut.

Menurut Rahayu (2014) HbA1c merupakan komponen minor dari sel darah mausia, normalnya 4% dari total hemoglobin. HbA1c terbentuk antara ikatan hemoglobin dengan glukosa. HbA1c dibentuk melalui penambahan glukosa pada hemoglobin melalui proses non enzimatik, yang dinamakan glikasi. Glikasi Hemoglobin tidak dikatalis oleh enzim, tetapi melalui reaksi kimia akibat paparan glukosa yang beredar dalam darah terhadap sel darah merah. WHO (2017) menyatakan kontrol kadar HbA1c dan pemeriksaan gula darah yang lain dapat menjamin untuk tidak terjadinya komplikasi diabetes melitus. Hal ini disebabkan



karena pemeriksaan HbA1c dapat menunjukkan jaminan tes yang berkualitas dan sesuai dengan standar kriteria nilai rujukan internasional.

KESIMPULAN

Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 188,68 mg/dL. Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa penderita ulkus diabetikum diperoleh rata-rata kadar glukosa darah adalah 8,164%. Terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan kadar HbA1c pada penderita ulkus diabetikum dengan $p=0.000$ ($<0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Arisman Dr, MB, M. Kes. 2014. *Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Melitus & Dislipidemia*. Jakarta : EGC.
- Consensus Development Conference on Diabetic Food Wound Care. 1999. <http://ncb.nlm.nih.gov/m/pubmed/10480782>. Diunduh pada tanggal 25 Februari 2018.
- Departemen Kesehatan. 2010. *Jumlah Penderita Diabetes Indonesia Ranking ke-4 di Dunia*. <http://www.depkes.go.id/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia-2010.pdf>. Diunduh pada tanggal 22 Februari 2018.
- Kementerian Kesehatan. 2014. Situasi dan Analisis Diabetes. <http://www.depkes.go.id/folder/view/01/structure-publikasi-pusdatin-info-datin.html>. Diunduh pada tanggal 22 Februari 2018.
- Kosasih, E.N. 2008. *Tafsiran Hasil Pemeriksaan Laboratorium Klinik*. Jakarta : Karisma Publishing.
- Maryunani, A (2013). *Step By Step Perawatan Luka Diabetes Dengan Metode Perawatan Luka Modern*. Bogor: In Media.
- Maulana, M. 2008. *Mengenal Diabetes Melitus*. Jogjakarta : Katahati.
- Rahayu SP, Harsinem S. 2014. Peranan Pemeriksaan Hemoglobin A1c Pada Pengelolaan Diabetes Melitus. *Kalbe-Med*. 220 (41):9.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). 2013. <http://www.depkes.go.id/resource/download/general/hasil-riskesdas.pdf>. Diunduh pada 28 Februari 2018.
- Rowe, V.L. 2017. *Diabetic Ulcers*. <http://emedicine.medscape.com/article/-overview>. Diakses pada tanggal 23 maret 2018.
- Soegondo, S, Soewondo, Sukardji, Suyono, Tambunan, Waspadji. 2011. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Edisi 8*. Jakarta : FKUI-Press.
- World Health Organization. 2017. *Global Report on Diabetes*. ISBN, 978,88. <https://doi.org?ISBN/9789241565257>. Diakses pada tanggal 25 maret 2018.



Perilaku Pencegahan HIV/AIDS Masyarakat Desa Waru

Behavior of HIV / AIDS Prevention of Waru Village Community

Merry Yudha Retno Anggraeni¹, Siti Aisah²

¹Praktisi Keperawatan, ²Dosen Keperawatan Komunitas Fikkes UNIMUS

¹merryudha98@gmail.com

Abstrak

HIV/AIDS merupakan penyakit menular yang mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh. Penularan penyakit ini sangat cepat tidak terlepas dari tingkat pengetahuan dan sikap masyarakat yang berisiko tinggi tertular penyakit ini. Masyarakat perlu memahami dan mampu melakukan praktik pencegahan HIV/AIDS. Maka, kader Desa Waru sudah terbentuk untuk memberikan diseminasi kepada masyarakat. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perilaku (pengetahuan, sikap dan praktik) pencegahan HIV/AIDS pasca diseminasi kader Desa Waru. Desain penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan pendekatan survei. Populasi dalam penelitian ini adalah 200 masyarakat pasca diseminasi kader Desa Waru. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling* dengan jumlah sampel sebanyak 81 orang. Hasil penelitian: indikator usia dewasa muda mempunyai rerata pengetahuan, sikap, praktik tertinggi. Berdasarkan indikator jenis kelamin rerata pengetahuan dan praktik tertinggi pada laki-laki sedangkan rerata sikap tertinggi pada perempuan. Indikator pendidikan menunjukkan rerata pengetahuan, sikap dan praktik tertinggi pada perguruan tinggi. Indikator pekerjaan rerata pengetahuan, sikap dan praktik didominasi oleh responden tenaga kesehatan (bidan dan perawat). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa: perilaku pencegahan HIV/AIDS masyarakat desa Waru berdasar indikator usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan secara berurutan skor rerata tertinggi pada sikap, praktik dan pengetahuan.

Kata kunci: pengetahuan, sikap, praktik pencegahan HIV/AIDS

Abstract

HIV/AIDS is an infectious disease that resulted in a decline in the immune system. The transmission of this disease is not very fast regardless of the level of knowledge and attitude of a society that is at high risk of contracting this disease. Society needs to understand and be able to do the practice of prevention of HIV/AIDS. Then, the village cadre Waru already formed to give the dissemination to the public. Research objective is to know the behavior (knowledge, attitudes and practices) the prevention of HIV/AIDS post Waru Village cadres dissemination. The design of this research is quantitative descriptive approach to the survey. The population in this research is the 200 community post Waru Village cadres dissemination. The sampling technique used was purposive sampling with the total sample as many as 81 people. Results show that indicators of age young adults have average knowledge, attitude, practice of the highest. The average gender indicators based on knowledge and practice the highest in males while the average highest stance on women. The indicator shows the average education of the knowledge, attitude and practice the highest at colleges. Indicator average job knowledge, attitude and practice is dominated by the respondent's health care personnel (midwives and nurses). As a conclusion, HIV/AIDS prevention behaviors of villagers Waru indicators based on age, gender, education and employment sequentially highest average score on the attitudes, practices and knowledge.

Keywords: knowledge, attitude, practice prevention of HIV/AIDS

PENDAHULUAN

HIV (*Human Immunodeficiency Virus*) adalah virus yang menyerang sel darah putih didalam tubuh (limfosit) yang mengakibatkan turunnya kekebalan tubuh manusia. (BBPK Ciloto, 2012). AIDS (*Acquired Immune Deficiency Syndrome*) adalah sekumpulan gejala penyakit yang timbul karena menurunnya sistem kekebalan tubuh (Kementerian Kesehatan RI, 2011). Menurut Kementerian Kesehatan (2016) di Indonesia jumlah kasus baru AIDS sebanyak 82.556 orang, kasus kumulatif HIV/AIDS tahun 1987-2016 sebanyak 291.465 orang dan



jumlah kasus baru HIV sebanyak 208.909 orang. Jumlah kasus baru AIDS di Jawa Tengah sebanyak 5.442 orang dan penderita HIV sebanyak 14.690. Jumlah kumulatif angka kematian HIV/AIDS sebanyak 14.234. Provinsi Jawa Tengah menduduki peringkat ke 5 dari beberapa provinsi di Indonesia.

Menurut Kementerian Kesehatan (2016) di Indonesia jumlah kasus baru AIDS sebanyak 82.556 orang, kasus kumulatif HIV/AIDS tahun 1987-2016 sebanyak 291.465 orang dan jumlah kasus baru HIV sebanyak 208.909 orang. Jumlah kasus baru AIDS di Jawa Tengah sebanyak 5.442 orang dan penderita HIV sebanyak 14.690. Jumlah kumulatif angka kematian HIV/AIDS sebanyak 14.234. Provinsi Jawa Tengah menduduki peringkat ke 5 dari beberapa provinsi di Indonesia.

Data Puskesmas Mranggen 2 angka kejadian HIV sebanyak 5 orang. Terdiri dari 3 desa yaitu Tamansari, Karangsono, dan Waru. Kejadian HIV di Desa Waru 2 orang yaitu suami dan istri. Berdasarkan wawancara 2 tahun yang lalu suami berkerja sebagai boro di Kalimantan. Maka kader kesehatan mempunyai peran besar dalam upaya meningkatkan kemampuan masyarakat menolong dirinya sendiri untuk mencapai derajat kesehatan yang optimal. Di Desa Waru peran serta masyarakat dalam penanggulangan HIV/Aids membentuk kader HIV/Aids. Kader HIV/Aids dibentuk pada 27 Juli 2016 dilantik oleh bapak kepala Desa Waru. Kader HIV/Aids adalah masyarakat yang mempunyai komitmen untuk membantu meningkatkan kesehatan masyarakat pada HIV/Aids.

Pengetahuan adalah segala sesuatu yang diketahui berdasarkan pengalaman manusia itu sendiri dan pengetahuan akan bertambah sesuai dengan proses pengalaman yang dialaminya (Mubarak, 2011). Dalam perkembangan selanjutnya menurut Benyamin Bloom (1908, dalam Notoatmodjo, 2011) menyatakan bahwa ketiga domain diukur dari pengetahuan, sikap, dan praktik. Maka, pengetahuan, sikap dan praktik merupakan faktor penunjang untuk melakukan perilaku sehat terhadap pencegahan HIV/AIDS. Studi pendahuluan yang telah dilakukan oleh peneliti menggunakan metode wawancara. Hasil wawancara dengan 10 masyarakat pasca diseminasi oleh kader di Desa Waru, 6 sudah memahami tentang HIV/Aids, tetapi 4 belum memahami praktik pencegahan yang spesifik HIV/Aids. Hal tersebut akan menghambat dalam upaya pencegahan HIV/Aids.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Moh Sofwan (2012) menunjukkan bahwa pengetahuan responden kategori baik yaitu 51,6% dan kategori kurang 31 orang, sikap responden kategori baik yaitu 51,6% dan kategori kurang 48,4%, tindakan pencegahan kategori baik 53,1% dan kategori kurang 46,9%. Hasil penelitian ada hubungan yang bermakna antara pengetahuan dan sikap terhadap tindakan pencegahan HIV/AIDS dengan nilai p sebesar 0,000. Berdasarkan gambaran situasi yang sudah dijabarkan diatas, maka peneliti akan menggali lebih dalam untuk mengetahui perilaku pencegahan HIV/AIDS masyarakat Desa Waru.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi deskriptif dengan pendekatan survei. Populasi dalam penelitian ini adalah 200 dengan jumlah sampel yang sesuai dengan kriteri sebanyak 81 orang. Teknik sampling yang digunakan adalah *purposive sampling*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1:
Pengetahuan, Sikap dan Praktik Pencegahan HIV/AIDS Masyarakat Desa Waru Juni 2018
(n=81)

No	Indikator	Rerata Pengetahuan	Rerata Sikap	Rerata Praktik
1.	Usia			
	Dewasa Muda	14,36	58,13	36,00
	Dewasa Menengah	12,48	55,86	35,86
2.	Jenis Kelamin			
	Laki-Laki	13,79	57,30	36,04
	Perempuan	13,57	57,34	35,84
3.	Pendidikan			
	SD	6,50	42,25	35,50
	SMP	12,36	53,68	35,00
	SMA	14,32	58,72	35,47
	Perguruan Tinggi	15,27	61,38	38,11
4.	Pekerjaan			
	Bidan	16,50	63,00	38,00
	Guru	15,16	61,85	38,28
	Ibu Rumah Tangga	12,38	53,00	34,94
	Perangkat Desa	13,20	59,20	38,00
	Perawat	15,66	63,33	38,66
	Polisi	14,00	58,50	38,00
	Swasta	13,83	57,71	35,47
	Tani	12,40	54,20	34,60

Berdasar tabel 1 menunjukkan indikator usia dewasa muda mempunyai rerata pengetahuan, sikap, praktik tertinggi (14,36; 58,13; 36,00). Berdasarkan indikator jenis kelamin rerata pengetahuan dan praktik tertinggi pada laki-laki (13,79; 36,04), sedangkan rerata sikap tertinggi pada perempuan (57,34). Indikator pendidikan menunjukkan rerata pengetahuan, sikap dan praktik tertinggi pada pendidikan perguruan tinggi (15,27; 61,38; 38,11). Indikator pekerjaan rerata pengetahuan, sikap dan praktik tertinggi oleh bidan dan perawat (16,50; 63,33; 38,66).

Tabel 2:
Distribusi Frekuensi Per Item Pertanyaan Pengetahuan Tentang Perilaku HIV/AIDS Masyarakat Desa Waru

No	Pernyataan	Benar		Salah		Total	
		F	%	f	%	F	%
Pengertian							
1.	HIV adalah...	69	85.2	12	14.8	81	100
2.	Penyakit AIDS adalah penyakit...	60	74.1	21	25.9	81	100
Penyebab							
3.	AIDS adalah penyakit yang disebabkan oleh virus yang bersifat..	39	49.1	42	51.9	81	100
4.	HIV adalah penyakit yang menyerang...	77	95.1	4	4.9	81	100
5.	Orang yang dalam darahnya terdapat virus HIV disebut...	75	92.6	6	7.4	81	100
Tanda dan Gejala							
6.	Gejala utama penderita AIDS pada orang dewasa adalah...	68	84.0	13	16.0	81	100
7.	Gejala tambahan penyakit AIDS adalah...	66	81.5	15	18.5	81	100
8.	Gejala minor penderita AIDS...	58	71.6	23	28.4	81	100
9.	Gejala AIDS pada kulit anak adalah...	61	75.3	20	24.7	81	100
Penularan							
10.	HIV adalah penyakit yang ditularkan	74	91.4	7	8.6	81	100

melalui...							
11.	HIV tidak dapat menular dengan cara...	70	86.4	11	13.6	81	100
12.	HIV bisa menular dari ibu ke anak melalui...	72	88.9	9	11.1	81	100
13.	HIV bisa menularkan dari suami dan istri melalui...	74	91.4	7	8.6	81	100
Stadium							
14.	Tanda lanjut penderita AIDS adalah...	64	79.0	17	21.0	81	100
Pencegahan							
15.	Usaha perlindungan diri untuk mencegah AIDS adalah...	60	74.1	21	25.9	81	100
16.	Perilaku yang berisiko tertular AIDS adalah...	52	64.2	29	35.8	81	100
17.	Ibu rumah tangga yang telah terinfeksi virus HIV sebaiknya...	70	86.4	11	13.6	81	100

Berdasar tabel2 tentang distribusi per item pertanyaan membahas pengetahuan yang terbagi menjadi aspek pengertian, penyebab, tanda dan gejala, penularan, stadium dan pencegahan. Hasil pengetahuan yang baik pada aspek penyebab sebanyak 77 orang (95.1% menjawab benar dan pengetahuan kurang baik pada aspek penyebab sebanyak 42 orang (51.9%) menjawab salah.

Tabel 3:

Distribusi Frekuensi Per Item Pertanyaan Sikap Tentang Perilaku HIV/AIDS Masyarakat Desa Waru

No	Pernyataan	Baik		Kurang baik		Total	
		f	%	f	%	f	%
<i>Abstinence</i>							
1.	Saya tidak melakukan hubungan seksual sebelum menikah.	72	88.9	9	11.1	81	100
<i>Be Faithfull</i>							
2.	Saya melakukan hubungan seksual hanya dengan pasangan yang sah.	68	84.0	11	16.0	81	100
3.	Saya berganti-ganti pasangan boleh-boleh saja.	71	87.7	10	12.3	81	100
<i>Using Condom</i>							
4.	Saat melakukan hubungan seks dengan orang lain tidak perlu menggunakan kondom.	67	82.7	14	17.3	81	100
5.	Saya menggunakan kondom 1 kali pakai.	71	87.7	10	12.3	81	100
<i>Drugs</i>							
6.	Penggunaan narkoba suntik dapat tertular AIDS.	63	77.8	18	22.2	81	100
7.	Penggunaan spuit untuk narkoba suntik secara bergantian tidak dapat menularkan HIV.	65	80.8	16	19.8	81	100
<i>Equipment</i>							
8.	Penggunaan alat pelindung diri saat memandikan jenazah sangat penting.	70	86.4	11	13.6	81	100
9.	Saya membakar alat pakai bekas pengidap AIDS dapat mencegah AIDS.	67	82.7	14	17.3	81	100
<i>Ibu ke Anak</i>							
10.	Ibu penderita AIDS dijauhi masyarakat.	66	81.5	15	18.5	81	100
11.	Dukungan pelaksanaan program pengadaan tempat-tempat untuk konseling untuk ibu	72	88.9	9	11.1	81	100
<i>Kewaspadaan Universal</i>							
12.	Cuci tangan dengan menyelupkan tangan di ember sudah dapat menghindari infeksi.	67	82.7	14	17.5	81	100
13.	Sebelum menjenguk pasien wajib mencuci tangan.	67	82.7	14	17.5	81	100
<i>Pemakaian Alat Pelindung Diri</i>							
14.	Saya merasa keberatan bila harus menggunakan	65	80.2	16	19.8	81	100



	pemakaian alat pelindung diri						
15	Alat pelindung diri digunakan untuk melindungi kulit dari cairan tubuh	69	82.2	12	14.8	81	100
16	Apron atau celemek berguna untuk melindungi diri dari darah penderita AIDS	70	86.4	11	13.6	81	100
Tata Cara Memandikan Jenazah							
17	Memandikan jenazah wajib menggunakan alat pelindung diri.	70	86.4	11	13.6	81	100
18	Saat penguburan jenazah penderita AIDS tidak perlu menggunakan sarung tangan	62	76.5	19	23.5	81	100

Berdasar tabel 3 tentang distribusi per item pertanyaan membahas sikap yang terbagi menjadi aspek *abstinence, be faithfull, using condom, drugs, cuci tangan, equipment*, pemakaian alat pelindung diri, tata cara memandikan jenazah. Hasil sikap pencegahan yang baik pada aspek *abstinence* sebanyak 72 orang (88.9% menjawab benar dan sikap pencegahan kurang baik pada aspek penyebab sebanyak 19 orang (23.5%) menjawab salah.

Tabel 4:
Distribusi Frekuensi Per Item Pertanyaan Praktik Tentang Perilaku HIV/AIDS Masyarakat Desa Waru

No	Pernyataan	Pernah		Tidak pernah		Total	
		f	%	f	%	f	%
Abstinence							
1.	Melakukan hubungan seks sebelum menikah.	1	1.2	80	98.8	81	100
2.	Melakukan hubungan seksual sesama jenis.			81	100	81	100
3.	Melakukan hubungan seks dengan selain pasangan.	1	1.2	80	98.8	81	100
4.	Melakukan hubungan seks dengan pasangan yang sah	81	100			81	100
Be faithful							
5.	Berciuman dengan selain pasangan.	2	2.5	79	97.5	81	100
6.	Berganti-ganti pasangan.			81	100	81	100
Using condom							
7.	Menggunakan kondom apabila salah satu pasangan terkena AIDS.	41	50.6	40	49.4	81	100
8.	Dipaksa melakukan hubungan seks tanpa menggunakan kondom	21	25.9	60	74.1	81	100
Drugs							
9.	Menggunakan jarum suntik secara bersamaan.	1	1.2	80	98.8	81	100
10.	Menggunakan narkoba suntik.			81	100	81	100
11.	Menggunakan alat-alat yang tidak steril atau bekas	1	1.2	80	98.8	81	100
Equipment							
12.	Menggunakan jarum tato bergantian.	1	1.2	80	98.8	81	100
13.	Menggunakan pisau cukur 1 kali pakai.	28	34.6	53	65.4	81	100
14.	Menggunakan jarum tindik bergantian.			81	100	81	100
Ibu dan anak							
15.	Menjauhi ibu dengan positif HIV/AIDS.	10	12.3	71	87.7	81	100
Cuci tangan							
16.	Mencuci tangan setelah terkena cairan tubuh (darah)	36	44.4	45	55.56	81	100
17.	Mencuci tangan dengan langkah yang benar saat menjenguk orang sakit.	39	48.1	42	51.9	81	100
18.	Mencuci tangan menggunakan air mengalir	68	84.0	13	16.0	81	100
19.	Mencuci tangan menggunakan sabun.	43	53.1	38	46.9	81	100
Alat pelindung diri							
20.	Menggunakan sarung tangan untuk melindungi tangan dari penularan penyakit	23	28.4	58	71.6	81	100



Berdasar tabel 4, pertanyaan dibagi ke dalam aspek *abstinence*, *be faithful*, *using condom*, *drugs*, cuci tangan, *equipment*, pemakaian alat pelindung diri, tata cara memandikan jenazah. Hasil praktik pencegahan yang baik pada aspek *abstinence* sebanyak 81 orang (100%) menjawab benar dan praktik pencegahan kurang baik pada aspek *using condom* sebanyak 41 orang (50.6%) menjawab salah.

Usia

Pada penelitian ini memiliki jumlah keseluruhan 81 responden yang terdiri dari dewasa muda 52 responden (64,2%) dan dewasa menengah 29 responden (35,8%). Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa rerata pengetahuan pada usia dewasa muda sebanyak 14,36% dan dewasa menengah sebanyak 12,48%. Rerata sikap pada usia dewasa muda sebanyak 58,13% dan dewasa menengah sebanyak 55,86%. Rerata praktik pada usia dewasa muda sebanyak 36,00 dan dewasa menengah sebanyak 35,86%.

Menurut Notoatmodjo (2011) usia mempengaruhi terhadap pola pikir seseorang. Semakin bertambah usia akan semakin berkembang pula daya tangkap dan pola pikir, sehingga pengetahuan yang diperolehnya semakin membaik. Hasil penelitian yaitu bahwa umur dewasa muda lebih memahami tentang pengetahuan, sikap dan praktik pencegahan HIV/AIDS dibandingkan dewasa menengah.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Raditya (2013) tentang hubungan umur , pengetahuan dan sikap terhadap praktik *safety riding awareness* pada pengendara ojek sepeda motor di kecamatan banyumanik hasil penelitian ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa umur seseorang dapat mempengaruhi seseorang dalam berperilaku berkendara yang aman, seharusnya responden yang sebagian besar berumur diatas 30 tahun (tua) lebih matang dan lebih terampil dalam berperilaku daripada responden yang berumur dibawah 30 tahun (muda) 14.

Jenis kelamin

Pada penelitian ini memiliki jumlah keseluruhan 81 responden yang terdiri dari laki-laki 43 responden (53,1%) dan perempuan 38 responden (46,9%). Perbedaan masyarakat menurut jenis kelamin perempuan dan laki-laki sangat terlihat bahwa laki-laki lebih mendominasi dari jumlah masyarakat di Desa Waru. Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan bahwa rerata pengetahuan jenis kelamin laki-laki sebanyak 13,79% dan perempuan 13,57%. Rerata sikap jenis kelamin laki-laki sebanyak 57,30% dan perempuan 57,34%. Rerata praktik jenis kelamin laki-laki sebanyak 36,04% dan perempuan sebanyak 35,86%.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian Oktarina, dkk (2009) menyatakan bahwa jenis kelamin mempunyai hubungan dengan tingkat pengetahuan seseorang. Laki-laki lebih mudah mendapatkan pengetahuan maupun informasi tertentu karena lebih sering berada di luar rumah. Berbeda dengan hal tersebut, jenis kelamin tidak mempunyai hubungan yang bermakna terkait dengan kejadian leptospirosis (Okatini, 2007). Sama halnya dengan usia, semua jenis kelamin juga rentan terserang leptospirosis. namun bila dikaitkan dengan jenis pekerjaannya, maka leptospirosis lebih sering terjadi pada laki-laki (Isselbacher dkk, 2012).

Pendidikan

Penelitian ini memiliki jumlah keseluruhan 81 responden yang terdiri dari pendidikan SMA sebanyak 40 orang (49,4%), yang berpendidikan SMP sebanyak 19 orang (23,5%), yang berpendidikan S1, S2, S3 dan D3 sebanyak 18 orang (22,2%) dan yang berpendidikan SD sebanyak 4 orang (4,9%). Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa rerata pengetahuan responden yang berpendidikan SD sebanyak 6,50%, rerata sikap responden yang berpendidikan SD sebanyak 42,25% dan rerata praktik responden yang berpendidikan SD



sebanyak 35,50%. Rerata pengetahuan responden yang berpendidikan SMP sebanyak 12,36%, rerata sikap responden yang berpendidikan SMP sebanyak 53,68% dan rerata praktik responden yang berpendidikan SMP sebanyak 35,00%. Rerata pengetahuan responden yang berpendidikan SMA sebanyak 14,32%, rerata sikap responden yang berpendidikan SMA sebanyak 58,72% dan rerata praktik responden yang berpendidikan SMA sebanyak 35,47%. Rerata pengetahuan responden yang berpendidikan perguruan tinggi sebanyak 15,27%, rerata sikap responden yang berpendidikan perguruan tinggi sebanyak 61,38% dan rerata praktik responden yang berpendidikan perguruan tinggi sebanyak 38,11%.

Menurut Notoatmodjo (2011) pendidikan adalah suatu usaha untuk mengembangkan kepribadian dan kemampuan berlangsung seumur hidup yang mempengaruhi proses belajar, makin tinggi pendidikan seorang makin mudah orang tersebut untuk menerima informasi. Namun perlu ditekankan bahwa seorang yang berpendidikan rendah tidak berarti mutlak berpengetahuan rendah pula. Pengetahuan seseorang tentang sesuatu obyek juga mengandung dua aspek yaitu aspek positif dan negatif. Kedua aspek yang akhirnya akan menentukan sikap seseorang terhadap obyek tertentu. Maka semakin tinggi pendidikan akan mudah menerima hal-hal yang baru dan mudah menyesuaikan dengan hal yang baru.

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang dalam proses belajar, semakin tinggi pendidikan seseorang maka semakin mudah orang tersebut menerima berbagai informasi dan meningkatkan pengetahuan (Budiman dan Riyanto, 2013). Maka hasil penelitian ini bahwa pendidikan perguruan tinggi lebih mudah memahami pengetahuan sikap dan praktik pencegahan HIV/AIDS. Sedangkan jumlah pendidikan terbanyak pada responden adalah SMA. Pengetahuan seseorang juga dipengaruhi oleh informasi dari penyuluhan kesehatan oleh kader Desa Waru. Pengetahuan seseorang juga dipengaruhi oleh tingkat pendidikannya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sebagian besar pendidikan responden adalah SMA 40 orang (49,4%), walaupun demikian ada 4 orang (4,9%) yang pendidikan SD yang setingkat dengan pendidikan dasar ini ternyata responden penelitian telah mampu memahami konsep dasar HIV/AIDS.

Pekerjaan

Pada penelitian ini jumlah keseluruhan 81 responden berdasarkan pekerjaan terdiri dari bidan 2 responden (2,1%), dosen 1 responden (1,2%), guru 6 responden (7,4%), ibu rumah tangga 19 responden (23,4%), kepala desa 1 orang (1,2%), perangkat desa 5 responden (6,2%), perawat 3 responden (3,7%), polisi 2 responden (2,5%), swasta 37 responden (45,5%), tani sebanyak 5 responden (6,2%).

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai bidan sebanyak 16,50%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai bidan sebanyak 63,00% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai bidan sebanyak 38,00%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai guru sebanyak 15,16%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai gurusebanyak 61,85% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai gurusebanyak 38,28%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga sebanyak 12,38%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga sebanyak 53,00% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai ibu rumah tangga sebanyak 34,94%.

Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai perangkat desa sebanyak 13,20%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai perangkat desa sebanyak 59,20% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai perangkat desa sebanyak 38,00%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai perawat sebanyak 15,66%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai perawat sebanyak 63,33% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai perawat sebanyak 38,66%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai polisi sebanyak 14,0%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai polisi sebanyak



58,50% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai polisi sebanyak 38,00%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai swasta sebanyak 13,83%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai swasta sebanyak 57,71% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai swasta sebanyak 35,47%. Rerata pengetahuan responden yang bekerja sebagai tani sebanyak 12,40%, rerata sikap responden yang bekerja sebagai tani sebanyak 54,20% dan rerata praktik responden yang bekerja sebagai tani sebanyak 34,60%.

Menurut Notoatmodjo (2011) pekerjaan adalah suatu aktivitas yang dilakukan sehari-hari, jenis pekerjaan yang dilakukan dapat dikategorikan adalah tidak bekerja, wiraswasta, pegawai negeri, dan pegawai swasta dalam semua bidang pekerjaan pada umumnya diperlukan adanya suatu hubungan sosial yang baik. Pekerjaan dimiliki peranan penting dalam menentukan kualitas manusia, pekerjaan membatasi kesenjangan antara informasi kesehatan dan praktik yang memotifasi seseorang untuk memperoleh informasi dan berbuat sesuatu untuk menghindari masalah kesehatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil proses penelitian dan hasil yang sudah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa perilaku pencegahan HIV/AIDS masyarakat desa Waru berdasar indikator usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan secara berurutan skor rerata tertinggi pada sikap, praktik dan pengetahuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Pelatihan Kesehatan (BBPK) Ciloto Kemenkes. (2012). *Panduan HIV/AIDS*. Jakarta.
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). *Infodatin : Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*.
<http://www.depkes.go.id/resources/download/pusdatin/infodatin/Infodatin%20AIDS.pdf> di unduh 14 November 2017.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2011). *Pedoman Nasional Terapi Antiretroviral : Departemen Kesehatan Republik Indonesia Direktorat Jendral Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan*. Jakarta.
- Mubarak, IW.(2012). *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Salemba Medika.
- Notoatmodjo, Soekidjo.(2011). *Kesehatan Masyarakat Ilmu dan Seni*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Okatini Mari, Purwana Rachmadhi, Djaja IM. 2007. *Hubungan Faktor Lingkungan dan Karakteristik Individu Terhadap Kejadian Penyakit Leptospirosis* di Jakarta, 2003-2005. *Makara, Kesehatan*, Vol. 11, No. 1, Juni 2007: 17-24.
- Oktarina, Hanafi Fachrudi dan Budisuari MA. 2009. *Hubungan Karakteristik Responden, Keadaan Wilayah, Pengetahuan, Sikap Terhadap Hiv/Aids Di Indonesia*. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan – Vol. 12 No. 4 Oktober 2009*: 362–369.
- Perry, A dan Anne Griffin Potter.(2005). *Fundamental Keperawatan : Konsep, Proses, dan Praktik (Volume 1) Edisi 4*. Jakarta EGC
<http://medkesfkm.unsrat.ac.id/wp-content/uploads/2015/08/jurnal-nenny-rupilu-baru.pdf>. Di unduh 15 November 2017.
- Raditya, Ariwibowo. (2013). *Hubungan Antara Umur Tingkat Pendidikan, Pengetahuan, Sikap Terhadap Praktik Safety Riding Awareness pada pengendara ojek sepeda motor di Kecamatan Banyumanik*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat : UNDIP*
<http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jkm> di unduh 20 Oktober 2018
- Sofwan, Moh. (2012). *Hubungan Pengetahuan dan Sikap Perkerjaan perantau terhadap Tindakan Pencegahan HIV/AIDS di Desa Tlogomulyo Gubug Grobogan*.
<http://digilib.unimus.ac.id/gdl.php?mod=browse&node=&page=205.pdf> di unduh 12 November 2017.



Karakteristik Organoleptik Sereal Jagung yang Diperkaya Tepung Cangkang Kerang Simping sebagai Sumber Kalsium

Organoleptic Characteristic of Corn Cereal Enriched With Scallop Shells Flour as a Source of Calcium

Safira Firdaus¹⁾, Siti Aminah²⁾

^{1), 2)}Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

¹⁾saffiragustus@gmail.com, ²⁾sitiaminah@unimus.ac.id

Corresponding Author: Siti Aminah

Abstrak

Produksi kerang simping (*Amusium pleuronectes*) di Indonesia selalu bertambah setiap tahunnya. Hal tersebut akan berdampak pada meningkatkan limbah cangkang simping. Cangkang kerang simping mengandung 17,23% kalsium dan 0,79% fosfor. Tujuan penelitian ini, untuk memperoleh karakteristik organoleptik sereal dari formulasi yang tepat antara tepung cangkang kerang simping dengan grits jagung. Sereal dibuat dengan *noodle maker* dan mesin ekstruder ekstrudat. Hasil analisis menunjukkan bahwa karakteristik organoleptik yang paling baik diperoleh pada formula tepung kerang simping 10% : grits jagung 90 %.

Kata kunci: sereal, organoleptik, kerang simping

Abstract

*The production of shells scallop (*Amusium pleuronectes*) in Indonesia always increase every year. It will have an impact on improving the waste shells of scallop. The shell contains 17,23% calcium, and 0.79% to phosphorus. The purpose of this study, to obtain the organoleptic characteristics of cereal from the formulation between flour shells scallop with corn grits. Cereals made with noodle maker and extruder machine. The results of the analysis showed that the organoleptic characteristics of the most well obtained on the formula flour scallop shells 10% : corn grits 90 %.*

Keywords: cereal, organoleptic, scallop shells

PENDAHULUAN

Osteoporosis adalah penyakit kronis menyerang manusia pada usia lanjut yang disebabkan oleh turunnya densitas tulang dan penurunan kualitas tulang. Osteoporosis umumnya terjadi pada perempuan. Hal ini disebabkan karena adanya penurunan hormon estrogen dimulai dari usia 35 tahun. Menurut statistik dunia, 1 dari 3 wanita rentan mengalami osteoporosis (Utomo *et al.*, 2010).

Peningkatan jumlah osteoporosis sebanding dengan melonjaknya populasi usia lansia di Indonesia. Di Indonesia 19,7% dari jumlah usia lansia atau sekitar 3,6 juta diantaranya mengalami osteoporosis, bahkan saat ini osteoporosis dapat menyerang anak-anak dan remaja akibat dari kurangnya konsumsi kalsium. Hal tersebut dapat dicegah, salah satunya dengan memperbanyak mengkonsumsi makanan yang mengandung vitamin D dan kalsium. WHO merekomendasikan jumlah asupan kalsium per hari untuk orang dewasa sekitar 400-500 mg; untuk anak-anak, remaja, dan ibu hamil atau menyusui dianjurkan mengkonsumsi 1200 mg. Penurunan tingkat kalsium pada ibu hamil terjadi karena kalsium dalam tubuh ibu hamil diserap oleh janinnya. Hal ini menyebabkan, terjadi penurunan persentase densitas tulang pada ibu hamil.



Tulang sebenarnya tidak memiliki kandungan kalsium yang cukup banyak, oleh sebab itu sangat diperlukan asupan makanan yang banyak mengandung kalsium. Kalsium dapat ditemukan pada susu dan hasil olahan susu seperti keju, ikan yang dimakan dengan tulang, termasuk ikan kering adalah sumber kalsium yang baik juga (Mulyani *et al.*2009). Selain ikan kering, kalsium juga dapat ditemukan di dalam cangkang kerang simping. Pada cangkang kerang simping terdapat kalsium sebanyak 17,23% dan fosfor 0,79% yang dapat menjadi sumber kalsium potensial (Agustini *et al.*,2011).

Menurut Ratnawati (2014), potensi kalsium yang tinggi pada cangkang kerang simping ini dapat dimanfaatkan dengan penambahan tepung jagung atau tepung jawawut yang mengandung fosfor supaya dapat difortifikasikan dalam bentuk makanan. Produk lain yang dapat dikembangkan dengan penambahan cangkang kerang simping untuk meningkatkan kadar kalsium adalah sereal jagung. Sereal jagung dapat dikonsumsi sebagai pengganti sarapan ataupun jajanan. Oleh karena itu dapat memberikan sumbangan konsumsi kalsium. Sampai dengan saat ini belum ditemukan laporan penelitian terkait pemanfaatan cangkang kerang simping sebagai sumber kalsium sebagai bahan tambahan untuk membuat produk tinggi kalsium untuk pemeliharaan densitas tulang remaja.

Cangkang simping dapat ditambahkan dalam bentuk tepung pada formula produk. Oleh karena perbedaan karakteristik bahan, maka akan memberikan pengaruh pada karakteristik fisik, kimia, maupun penerimaan konsumen terhadap produk sereal yang diperkaya dengan cangkang simping. Daya terima konsumen terhadap produk baru dapat diuji secara subyektif melalui pengujian organoleptik.

Pengujian organoleptik merupakan hasil reaksi psikologik berupa tanggapan atau kesan mutu oleh sekelompok orang yang disebut dengan panelis. Panelis adalah sekelompok orang yang bertugas menilai sifat atau kualitas bahan berdasarkan kesan subyektif (Kusmayadi *et al.* ,2007). Uji organoleptik biasanya melakukan penilaian dengan menggunakan panca indera manusia untuk menilai produk dari segi rasa, warna, tekstur, dan aroma. Evaluasi ini dapat digunakan apabila ingin menemukan formulasi yang tepat pada suatu produk, baik makanan ataupun minuman. Selain itu uji organoleptic juga dapat digunakan untuk menilai apakah produk dapat diterima oleh konsumen saat dipasarkan nanti. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui daya terima panelis terhadap formula sereal jagung yang diperkaya dengan cangkang simping.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah jagung kuning varietas Bisma, diperoleh dari Balai Benih Palawija Gading Gunung Kidul. Cangkang kerang simping didapat dari Pasar Gang Baru dan Pasar Prembaen Kota Semarang, CH_3COOH 2N, aquades. Peralatan yang diperlukan: waskom, *cabinet dryer*, mortar, *diskmill*, ayakan, cetakan, loyang, dan oven.

Metode

1. Pembuatan Tepung Cangkang Kerang Serimping

Proses pembuatan tepung cangkang kerang simping dilakukan dengan memodifikasi metode Agustini *et al.* (2011). Garis besar prosedur pengolahan kerang simping tinggi kalsium menggunakan metode deproteinase yaitu menghilangkan protein pada cangkang kerang dengan hidrolisis menggunakan asam asetat 2 N selama 3 jam. Pengeringan cangkang kerang menggunakan *cabinet dryer* dengan suhu 60°.



2. Pembuatan Sereal

Pembuatan sereal dilakukan menggunakan dua metode, yaitu menggunakan *noodle maker* dan mesin ekstruksi, yaitu mencampurkan semua bahan sesuai dengan formulasi, dihomogenisasi dengan penambahan air dan diuleni hingga kalis. Dilakukan pengukusan adonan, dicetak dilanjutkan dengan pemanggangan sampai sereal berwarna kekuningan menggunakan oven pada suhu 150° selama 8 menit. Sedangkan prosedur pembuatan sereal menggunakan metode ekstrusi adalah memasukkan cangkang kerang serimping dan jagung yang telah dicecilkan ukurannya ke dalam mesin ekstruder *single screw* pada suhu 135° C.

3. Pengujian organoleptik

Menurut Ratnawati (2014), pengujian organoleptik dengan metode hedonik bertujuan untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen terhadap produk pada skala laboratorium. Bahan yang digunakan adalah sereal jagung yang diperkaya tepung cangkang simping. Sedang alat yang diperlukan meliputi: formulir organoleptik dan peralatan pengujian (piring dan lain-lain).

Persiapan yang dilakukan meliputi persiapan sampel: sereal disiapkan dalam bentuk siap makan, disajikan tanpa susu agar panelis dapat memberikan penilaian secara fisik. Kemudian dilakukan penjelasan garis besar pengujian kepada 25 panelis agak terlatih, yaitu mahasiswa Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang. Panelis diminta untuk memberikan tanggapan kesukaan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur) sereal, dengan menuliskan tanggapan kesukaannya pada formulir yang telah disediakan dengan skala penilaian sebagai berikut:

1. Sangat tidak suka
2. Tidak suka
3. Agak suka
4. Suka
5. Sangat suka

Panelis juga diminta untuk memberikan komentar terhadap karakteristik warna, rasa, aroma dan tekstur sereal.

Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah diskriptif analitik, dengan menggunakan form penilaian organoleptik dengan 25 panelis agak terlatih yaitu Mahasiswa Prodi Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Analisis Data

Data hasil pengukuran organoleptik diuji menggunakan *Non Parametric Friedman* dan uji lanjut *Wilcoxon*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

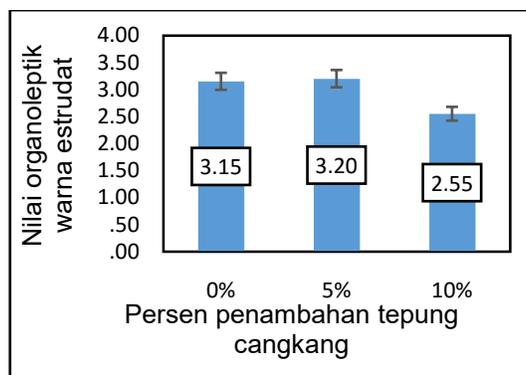
Analisis organoleptik dilakukan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur sereal jagung. Hasil analisis organoleptik terhadap warna menunjukkan bahwa sereal jagung dengan penambahan cangkang kerang simping 5 %, mempunyai rerata nilai tertinggi (3,2), sedang nilai terendah pada penambahan 10 %. Menurut panelis ketidak sukaan terhadap warna sereal ini karena dinilai pucat sehingga kurang menarik.



Rerata hasil pengujian organoleptik terhadap warna disajikan pada Grafik 1. Perlakuan penambahan 5 % cangkang simping mempunyai nilai yang tidak jauh berbeda atau tidak beda nyata dengan kontrol (0 %). Hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan 5 % cangkang simping pada sereal jagung tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna, berdasarkan penilaian panelis.

Grafik 1:

Rerata hasil organoleptic terhadap warna sereal jagung yang diperkaya dengan cangkang simping

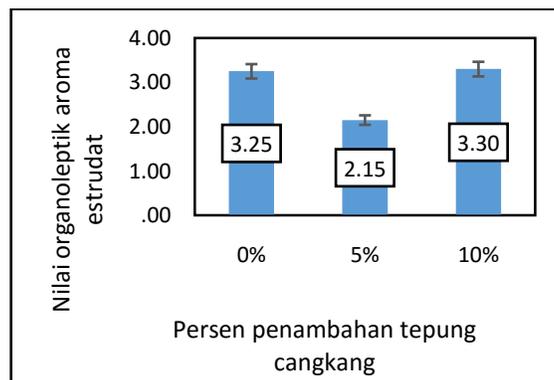


Hasil penelitian ini hampir samadengan hasil penelitian dari Ratnawati (2014), bahwa penambahan tepung cangkang kerang simping tidak memberikan perbedaan warna terhadap ekstrudat. Warna dari ekstrudat dipengaruhi oleh bahan lain seperti margarin dan tepung jagung sehingga menghasilkan warna kekuningan.

Rerata nilai panelis terhadap aroma disajikan pada Grafik 2. Nilai tertinggi (3,30) diperoleh pada sereal dengan formula penambahan cangkang simping 10 %: jagung 90%. Nilai tersebut tidak jauh berbeda dengan skor nilai pada kontrol (3,25).

Grafik 2:

Rerata hasil nilai organoleptik terhadap aroma sereal jagung yang diperkaya dengan cangkang simping



Grafik 2 menunjukkan nilai terendah pada penambahan simping 5 %.



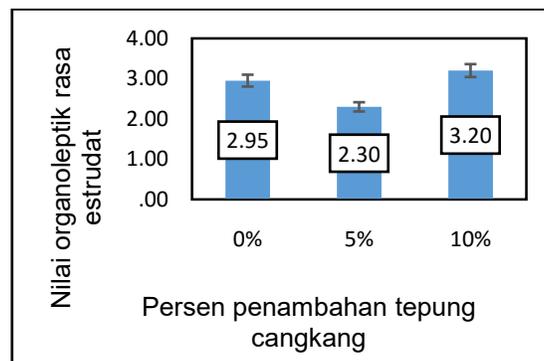
Aroma merupakan salah satu penilaian terpenting karena, cita rasa dari produk sangat ditentukan oleh aroma. Sereal jagung dengan tambahan tepung kerang simping 10% mempunyai karakteristik wangi, hal ini mungkin disebabkan oleh susu dan mentega yang terkandung dalam sereal ini.

Penelitian dari Ratnawati (2014), menunjukkan bahwa panelis menyukai aroma ekstrudat dengan penambahan tepung cangkang kerang simping. Diduga aroma dari ekstrudat berasal dari penambahan mentega dan bahan lainnya.

Rerata nilai terhadap rasa sereal jagung dengan pengkayaan cangkang simping disajikan pada Grafik 3. Dari segi rasa, Sereal jagung dengan tambahan tepung cangkang kerang simping 10% memiliki rasa yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rata-rata 3,2. Perlakuan penambahan cangkang simping 10 % mempunyai nilai rasa yang tertinggi. Sedangkan nilai terendah pada penambahan 5 %.

Grafik 3:

Rerata hasil organoleptic terhadap rasa sereal jagung yang diperkaya dengan cangkang simping.

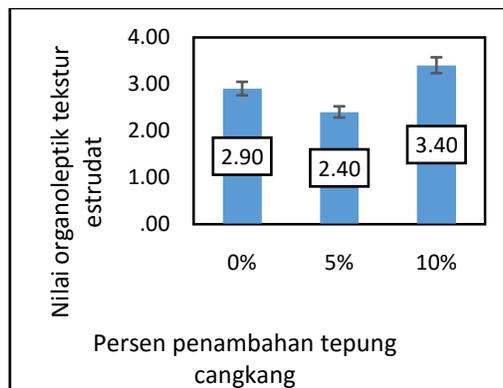


Hasil penelitian Ratnawati (2014), menyatakan bahwa rasa pada ekstrudat dihasilkan dari penambahan mentega dan bahan lain pada saat proses pelapisan ekstrudat. Semakin gurih rasa dari ekstrudat, maka semakin merata pula proses pelapisannya.

Peguian kesukaan terhadap tekstur sereal diperoleh hasil nilai tertinggi pada perlakuan penambahan cangkang simping 10 %, dan terendah pada penambahan 5 %. Bila dibandingkan dengan kontrol, perlakuan tersebut masih mempunyai nilai terhadap tekstur yang lebih tinggi. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa cangkang simping dapat membantu membentuk tekstur yang lebih baik pada produk sereal jagung. Nilai rerata hasil pengujian tekstur disajikan pada Grafik 4.



Grafik 4:
Rerata hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur sereal jagung yang diperkaya dengan cangkang simping.



Berdasarkan komentar panelis, diperoleh informasi bahwa sereal dengan penambahan cangkang simping 10 % mempunyai tekstur yang renyah, lembut dan halus. Pada penelitiannya, Ratnawati menunjukkan hal yang sama, panelis lebih menyukai ekstrudat yang tidak terlalu berongga dan halus. Kerenyahan yang terbentuk dari produk disebabkan terbentuknya struktur kaku dan tekstur berpori setelah dikeluarkan dari ekstruder.

KESIMPULAN

Penambahan tepung cangkang kerang simping pada sereal mempengaruhi warna, tekstur, rasa, dan aroma. Dari hasil uji *organoleptic*, sereal yang dapat diterima dari segi aroma, tekstur, dan rasa adalah sereal dengan penambahan tepung cangkang sebanyak 10%.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, T. W., Jusup S., Indah S. Dan Laksmi W., 2009. Pengembangan Produk Snack Kaya Kalsium Berbasis Kerang Simping untuk Ibu dan Anak. *Laporan penelitian Hibah World Class University, Lembaga penelitian, Universitas Diponegoro*. 31 hlm.
- Agustini, T. W., Ratnawati S.E., Wibowo B.A., Hutabarat J., 2011. Pemanfaatan Cangkang Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*) Sebagai Sumber Kalsium pada Produk Ekstrudat. *Pengolahan Hasil Perikanan*. Volume XIV(2) : 132-140.
- Agustini, T. W., Fahmi A.S., Widowati I., Sarwono A., 2011. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Simping (*Amusium pleuronectes*) dalam Pembuatan *Cookies* Kaya Kalsium. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. Volume XIV (1) : 8-13.
- Kiseki, I. 2015. Potensi Komoditi Perikanan Tangkap Kerang Simping Kabupaten Brebes. <http://beritadaerah.co.id/2015/06/19/potensi-komoditi-perikanan-tangkap-kerang-simping-kabupaten-brebes/>. Diakses tanggal 16 November 2017.
- Mulyani, E., 2009. Konsumsi Kalsium. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia, Jakarta. Hlm: 21-40.
- Nurhidayanti, A., Dewi S. A., Narsih, 2017. Pembuatan Flakes dengan Variasi Tepung Gandum dan Tepung Kelapa dalam Upaya Peningkatan Mutu Flakes. *Jurnal Teknologi Pangan*. Volume 8 (2) :155-162.



- Ratnawati, S.E., Agustini T.W., Hutabarat J..2014. Penilaian Hedonik dan Perilaku Konsumen Terhadap Snack yang Difortifikasi Tepung Cangkang Kerang Simping (*Amusium* sp.).*Jurnal Perikanan (J. Fish. Sci.)* Volume XV (2): 88-103.
- Setyawati, B., Fuada N., Salimar., 2014. Pengetahuan Tentang Osteoporosis dan Kepadatan Tulang Hubungannya dengan Konsumsi Kalsium pada Wanita Dewasa.
- Suarni. 2004. Pemanfaatan tepung sorgum untuk produk olahan. *Jurnal Litbang Pertanian* 23.
- Utomo, M., Meikawati W., Putri Z.K.,2010. Faktor – Faktor Yang Berhubungandengan Kepadatan Tulangpada Wanita Postmenopause. *JurnalUniversitas Muhammadiyah Semarang*. Volume 6 (2) : 1-10
- Waty, M.,2009. Metabolisme Kalsium dan Tulang.<http://hilwana90.blogspot.co.id/2009/03/metabolisme-kalsium-dan-tulang.html>. Diakses pada tanggal 16 November 2017.



Karakteristik Fisik dan Sensoris Tepung Tape Beras Hitam Berdasarkan Variasi Metode Pengolahan dan Konsentrasi Ragi

Physical and Characteristics Sensory of Black Rice Tapai Flour based on processing method variation and yeast concentration

Marini Fitria Dewi, Nurhidajah, Siti Aminah

Program Studi S1 Teknologi Pangan

Universitas Muhammadiyah Semarang

marinifitria@gmail.com, nurhidajah@unimus.ac.id, saminah92@yahoo.com

Corresponding Author: Siti Aminah

Abstrak

Tepung tape beras hitam merupakan salah satu upaya untuk memperkenalkan beras hitam agar lebih dikenal masyarakat umum dalam bentuk suatu produk. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan formula terbaik antar perlakuan berdasarkan hasil analisa derajat putih, daya serap dan sifat sensorisnya. Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor yaitu metode pengolahan dan konsentrasi ragi. Tiap faktor terdiri dari tiga level. Metode pengolahan yaitu kukus, tim dan pemasakan dengan *rice cooker* dan konsentrasi ragi yaitu 1%, 2% dan 3% sehingga didapatkan sembilan kombinasi perlakuan yang diulang tiga kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tape beras hitam dengan metode pengolahan tim+konsentrasi ragi 2% merupakan perlakuan terbaik.

Kata kunci: beras hitam; fermentasi; tepung tape

Abstract

Black rice tapai flour is a product that can familiarizing black rice to general public. The purpose of this research was to determine the best formula of black rice tapai flour based on anthosianin content, total phenol and characteristic sensory analization results. The research design used was a Completely Randomized Design (RAL) factorial with two factors, the processing method and yeast concentration. Each factor consists of three levels. Processing methods are steamed, team and boiling black rice using rice cooker and the concentration of yeast is 1%, 2% and 3% so that nine treatment combinations are repeated three times. The results showed that the black rice tapai flour with tim processing method + 2% yeast concentration is the best formula for tapai flour.

Keywords: black rice; fermentation; tapai flour

PENDAHULUAN

Konsumsi beras hitam di Indonesia masih sangat jarang karena kalah populer dengan beras putih. Beras hitam memiliki kelebihan dibandingkan dengan beras putih, diantaranya adalah kaya akan antosianin (Bondre *et al.*, 2012), yang memberikan efek sebagai anti kanker (Hyun dan Chung, 2004) hipoglikemia, dan anti inflamasi (Suda *et al.*, 2003). Salah satu diversifikasi produk dari beras hitam yang dapat dikembangkan adalah tepung tape beras hitam. Tape memiliki masa simpan yang relatif pendek, umumnya hanya 3 hari dalam suhu ruang. Menurut Azizah, Al-Baari dan Mulyani (2012) serta Andriani *et al.*, (2015) tape yang tidak diberi perlakuan pengawetan raginya akan terus aktif melakukan fermentasi hingga batas tertentu, mengubah gula pada tape menjadi alkohol yang kemudian dipecah menjadi asam oleh bakteri *Acetobacter*. Hal ini membuat tape yang lama disimpan mengalami penyimpangan pada sifat sensorisnya. Salah satu upaya untuk menghentikan fermentasi tersebut sekaligus membuat tape menjadi lebih awet adalah dengan pembuatan tepung tape.



Penelitian bertujuan mengetahui karakteristik fisik dan sensoris tepung tape beras hitam yang dibuat dengan metode pengolahan dan konsentrasi ragi yang berbeda serta menentukan formulasi terbaik dalam pembuatan tepung tape beras hitam berdasarkan karakteristik fisik (derajat putih dan daya serap) serta sensorisnya (warna, aroma, tekstur).

METODE

Bahan yang utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras hitam dan ragi tape. Beras hitam diperoleh dari Bantul, Yogyakarta, sedangkan ragi tape yang digunakan adalah merk NKL (Na Kok Liong). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain pengering kabinet, seperangkat alat masak dan penunjang pembuatan tape, *rice Cooker* (Cosmos CRJ-329-TS), *grinder*, ayakan 100 mesh, timbangan analitik (Adventurer), *sentrifuge* (DSC158T), tabung *sentrifuse* (Pyrex), *chromameter* dan piring porselin.

Pembuatan tape beras hitam mengikuti prosedur Suliantari dan Rahayu (1990) dengan modifikasi. Beras hitam dimasak dengan perlakuan tim, kukus dan *rice cooker* masing-masing selama 45 menit dengan perbandingan takaran air 1:2. Inokulasi ragi tape halus dilakukan setelah nasi beras hitam dingin dengan konsentrasi 1%, 2% dan 3% dari berat bahan. Nasi beras hitam yang telah diinokulasi kemudian diinkubasi selama 48 jam dalam suhu ruang (37 °C) dalam kondisi tertutup.

Pembuatan tepung tape beras hitam mengikuti prosedur Audia dan Handayani (1990) dengan modifikasi. Tape beras hitam dikeringkan dengan menggunakan pengering kabinet selama 9 jam dalam suhu 50 °C. Tape yang telah kering kemudian dihaluskan dengan grinder dan diayak dengan ukuran 100 mesh.

Variabel yang diamati meliputi derajat putih dengan metode *chroma meter* (Caliskan dan Dirim, 2016), daya serap air menggunakan metode Melianawati (1998). karakteristik sensoris menggunakan uji hedonik dan uji skoring (Rahayu, 2001).

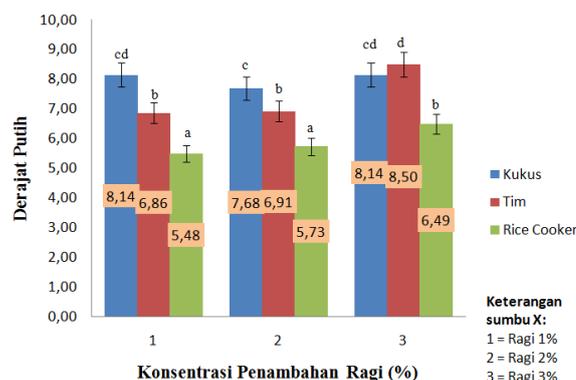
Rancangan penelitian pada penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) faktorial dengan 2 faktor, yaitu metode pengolahan beras (kukus, tim dan *rice cooker*) dan konsentrasi ragi (1%, 2%, 3%). Data hasil pengukuran fisik (derajat putih dan daya serap air) yang diperoleh kemudian dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila signifikan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan*. Hasil dari uji sensoris ditabulasi dan dianalisis menggunakan uji Non Parametric Friedman, selanjutnya apabila terdapat pengaruh yang signifikan dilakukan uji lanjut *Wilcoxon*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai Derajat Putih

Grafik 1:

Rerata nilai derajat putih tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi

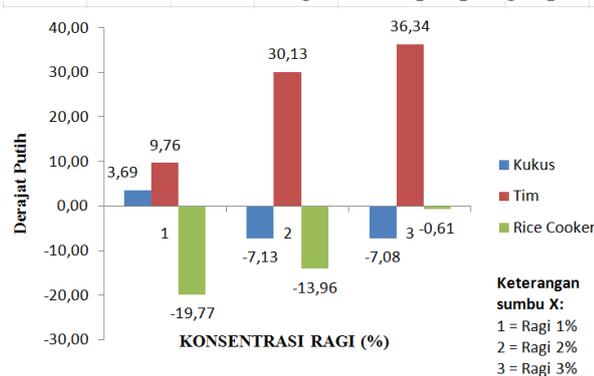




Nilai derajat putih terbaik dalam penelitian ini dipilih berdasarkan tepung dengan nilai derajat putih **terendah**. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tape beras hitam dengan metode pengolahan menggunakan *rice cooker*+ragi 1% menghasilkan tepung dengan derajat putih terendah yaitu 5,48. Kadar antosianin merupakan salah satu hal yang mempengaruhi tingkat intensitas warna tepung tape beras hitam. Warna tepung tape yang paling gelap dianggap sebagai nilai terbaik karena sifat dari zat antosianin beras hitam yang memiliki pigmen berwarna gelap. Yang *et al.*, (2008) menyatakan bahwa intensitas warna gelap pada beras hitam disebabkan oleh antosianin (sianidin 3-glukosidase dan peonidin 3-glukosidase) pada sel permukaan biji sehingga dengan semakin gelapnya warna tepung, diindikasikan memiliki kadar antosianin yang tinggi.

Persentase perubahan nilai derajat putih dari tape beras hitam terhadap nilai derajat putih dari tepung tape beras hitam disajikan pada Grafik 2. Nilai negatif pada Grafik 2 menunjukkan penurunan nilai derajat putih (warna tepung menjadi lebih gelap dari warna tape) sedangkan nilai positif menunjukkan adanya peningkatan nilai derajat putih (warna tepung menjadi lebih cerah dari warna tape). Peningkatan pada nilai derajat putih menunjukkan **penurunan** terhadap kualitas warna dari tepung tape beras hitam. Seluruh tepung tape beras hitam metode pengolahan tim+berbagai konsentrasi ragi serta metode kukus+ragi 1% mengalami peningkatan nilai derajat putih, yang berarti warna tepung menjadi lebih pudar daripada saat masih berbentuk tape.

Grafik 2:
Persentase rerata perubahanderajat putih tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi terhadap tepung tape beras hitam



Hal ini dapat terjadi karena nilai pH dari tepung tape beras hitam metode tim lebih rendah dari nilai pH pada perlakuan lainnya, yaitu berkisar antara 5,0-5,2. Gustriani, Novitriani dan Mardiana (2016) menyatakan bahwa zat antosianin jika dalam keadaan asam akan berwarna merah, sehingga membuat nilai derajat putih dari tepung tape beras hitam metode tim cenderung naik. Hal ini didukung dengan pernyataan Marco *et al.*, (2011) yaitu antosianin akan dominan dalam bentuk kation flavilium yang berwarna merah pada pH 1-2, pada pH < 6 berubah menjadi karbinol dan sebagian menjadi kuinonoidal sehingga berwarna ungu, pada pH 6.5 – 9 dominan kuinonoidal yang berwarna biru dan pada pH > 9 menjadi kalkon yang berwarna kuning.

Daya Serap Air

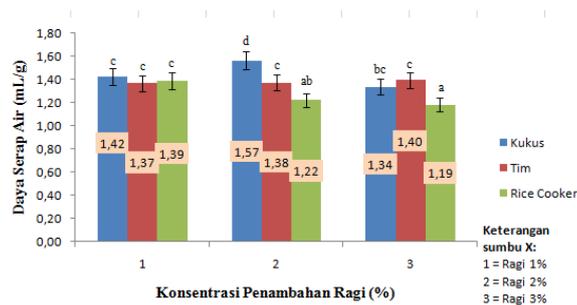
Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung tepung tape beras hitam dengan metode pengolahan kukus+ragi 2% menghasilkan tepung dengan daya serap terbaik yaitu 1,57 ml/g. Beras yang dimasak dengan metode tim dan kukus memiliki daya cerna yang lebih tinggi daripada beras yang dimasak dengan *rice cooker* (Nurhidajah, Setiawati dan Nurrahman,



2017), hal ini membuat proses fermentasi menjadi lebih mudah sehingga menghasilkan asam laktat yang lebih banyak. Kinanti, Amanto dan Atmaka (2014) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam laktat maka semakin tinggi juga *swelling power* yang terkandung dalam tepung sorghum termodifikasi. Hal ini disebabkan karena asam dapat menyebabkan ikatan hidrogen dalam pati melemah sehingga air mudah masuk kedalam granula pati. Proses tersebut membuat granula pati lebih mengembang. *Swelling power* dan kelarutan terjadi karena adanya ikatan non-kovalen antara molekul-molekul pati. Bila pati dimasukkan ke dalam air dingin, granula pati akan menyerap air dan membengkak.

Grafik 3:

Rerata nilai daya serap air tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi



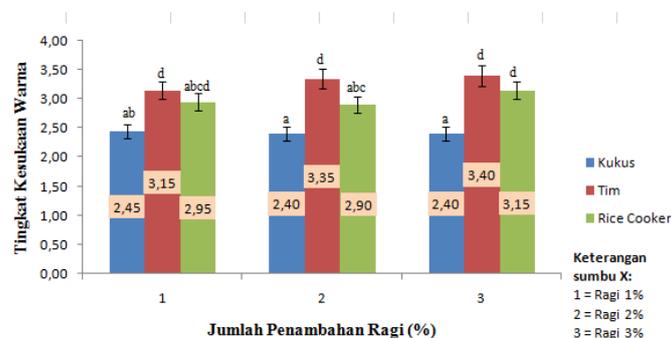
Sifat Sensoris

1. Warna

Grafik 4 menunjukkan diagram nilai warna tepung tape beras hitam berkisar antara 2,40 (mendekati suka) sampai 3,40 (mendekati sangat suka) dengan kriteria sangat suka sampai dengan sangat tidak suka. Warna tepung tape beras hitam yang paling disukai panelis terdapat pada metode pengolahan tim+ragi 3% dengan nilai 3,40 dengan kategori agak hitam. Panelis kurang menyukai tepung tape yang berwarna hitam namun paling menyukai warna yang agak hitam diduga disebabkan oleh panelis masih kurang familiar dengan tepung yang berwarna hitam karena sifat tepung yang umumnya berwarna putih.

Grafik 4:

Rerata nilai hedonik warna tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi



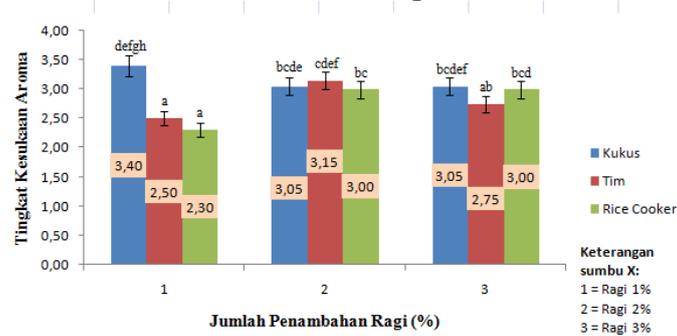
2. Aroma

Gambar 9 menunjukkan diagram nilai aroma tepung tape beras hitam berkisar antara 2,50 (mendekati suka) sampai 3,40 (mendekati sangat suka) dengan kriteria sangat suka sampai dengan sangat tidak suka. Aroma tepung tape beras hitam yang paling

disukai panelis terdapat pada perlakuan kukus+ragi 1% dengan nilai 3,40. Hal ini diduga karena tepung tape dengan metode pengolahan kuku +ragi 1% masih memiliki aroma khas tape yang lebih manis. Rendahnya konsentrasi ragi dan pH yang basa diduga membuat aroma tape yang timbul menjadi lebih manis dan tidak asam. Rerata nilai hedonik aroma terendah terdapat pada tepung dengan metode pengolahan menggunakan *rice cooker*+ragi 1% dengan nilai 2,30.

Grafik 5:

Rerata nilai hedonik aroma tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi

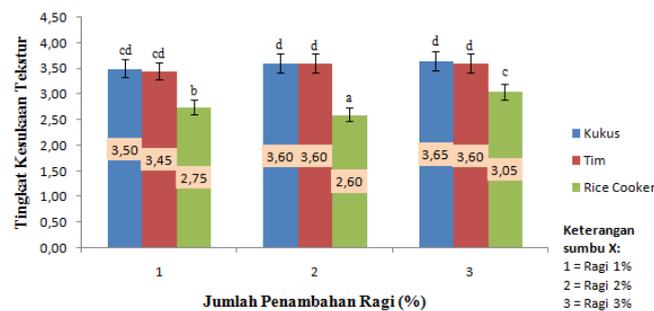


3. Tekstur

Grafik 6 menunjukkan diagram nilai tekstur tepung tape beras hitam berkisar antara 2,60 (mendekati suka) sampai 3,65 (mendekati sangat suka) dengan kriteria sangat suka sampai dengan sangat tidak suka. Tekstur tepung tape beras hitam yang paling disukai panelis terdapat pada perlakuan kukus+ragi 3% dengan nilai (3,65).

Grafik 6:

Rerata nilai hedonik tekstur tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi



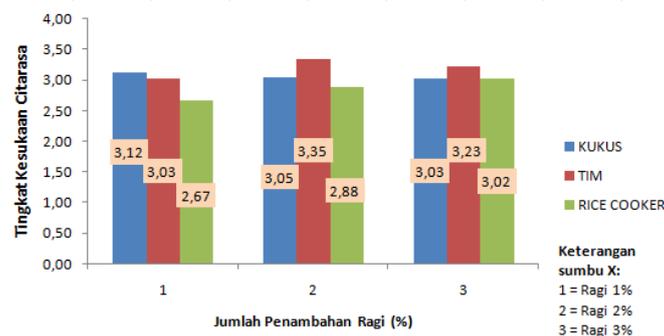
Rerata nilai hedonik tekstur terendah terdapat pada tepung dengan metode pengolahan menggunakan *rice cooker*+ragi 1% dengan nilai (2,75). hal ini dikarenakan kadar air dari nasi beras hitam yang diolah dengan menggunakan *rice cooker* memiliki kadar air yang lebih rendah daripada nasi beras hitam yang diolah dengan metode tim dan kukus, sehingga lama pemanasannya akan menjadi lebih lama daripada tape perlakuan yang lain pada saat dikeringkan dengan jumlah waktu yang sama sehingga membuat gula yang terkandung dalam tape terkaramelisasi dan teksturnya berubah menjadi lebih lengket.

4. Citarasa

Hasil perhitungan citarasa dari tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi disajikan pada Gambar 21. Gambar 21 menunjukkan bahwa urutan nilai rerata kesukaan panelis terhadap tepung tape secara keseluruhan, tepung tape dengan metode pengolahan tim+ragi 2% memiliki nilai citarasa tertinggi, sementara tepung tape metode pengolahan menggunakan *rice cooker*+ragi 1% memiliki nilai citarasa terendah. Tepung tape beras hitam dengan metode pengolahan tim+penambahan konsentrasi ragi 2% merupakan tepung yang paling disukai oleh panelis karena memiliki nilai rata-rata kesukaan overall (warna, aroma, tekstur) paling tinggi.

Grafik 7:

Rerata nilai citarasa tepung tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi



Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik dari tape beras hitam dengan variasi metode pengolahan dan konsentrasi ragi disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan dari tabel nomor 1 perlakuan terbaik untuk tepung tape beras hitam adalah tepung dengan perlakuan **tim+konsentrasi ragi 2%**, karena tepung tape perlakuan tersebut memiliki nilai keseluruhan yang paling tinggi dalam kemampuan menyerap air, derajat putih dan sifat sensorisnya.

Tabel 1. Penentuan perlakuan terbaik

Metode Masak	Ragi (%)	Daya		
		Serap air (mL/g)	derajat putih	citarasa
KUKUS	1	1,42c	8,14 cd	3,12
	2	1,57d	7,68 c	3,05
	3	1,34bc	8,14 cd	3,03
TIM	1	1,37c	6,86 b	3,03
	2	1,38c	6,91 b	3,35
	3	1,4c	8,50 d	3,23
RICE COOKER	1	1,39c	5,48 a	2,67
	2	1,22ab	5,73 a	2,88
	3	1,19a	6,49 b	3,02

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perlakuan metode pengolahan dan konsentrasi ragi sangat berpengaruh nyata terhadap derajat putih, daya serap air, hedonik warna, aroma serta tekstur. Hasil analisis derajat putih, daya serap air dan karakteristik sensoris tepung tape beras hitam terbaik dihasilkan dari metode pengolahan tim dengan konsentrasi ragi 2%.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Andriani, W., Darmawati dan Wulandari, S. 2015. Kajian lama fermentasi terhadap kadar alkohol tape ketan hitam (*oryza sativa glutinosa*) sebagai pengembangan lembar kerja siswa pada konsep bioteknologi konvensional kelas xii sma dalam JOM Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau 2 (2): 1-12.
- Astawan, M. dan Kasih, A.L. 2008. *Khasiat Warna-Warni Makanan*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Audia, W.P. dan Handayani, M.N. 2017. Pengaruh perbedaan metode pengeringan terhadap karakteristik sensori dan kimiawi tape ketan hitam instan dalam J Edufortech 2 (1): 59-67.
- Azizah, N., Al-Baarri, A. N. dan Mulyani, S. 2012. Pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol, ph dan produksi gas pada proses fermentasi bioetanol dari whey dengan substitusi kulit nanas dalam Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 1 (2): 72-77.
- Bondre, S., Patil, P., Amaraja, K. and Pillai, M.M. 2012. Study on isolation and purification of anthocyanins and its application as ph indicator dalam International Journal of Advanced Biotechnology And Research, 3 (3): 698-702.
- Caliskan, G. and Dirim, S.N. 2016. The effect of different drying processes and the amounts of maltodextrin addition on the powder properties of sumac extract powders dalam Journal of Powder Technology 287: 308-314.
- Gustriani, N., Novitriani, K., Mardiana, U. 2016. Penentuan trayek pH ekstrak kubis ungu (*Brassica oleracea L.*) sebagai indikator asam basa dengan variasi konsentrasi pelarut etanol dalam Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada 16(1): 94-100.
- Hyun, J.W. and Chung, H.S. 2004, Cyanidin and malvidin from *oryza sativa* cv. Heungjinjubyeo mediate cytotoxicity against human monocytic leukemia cell by arrest of G₂/M phase and induction of apoptosis dalam J.Agric. Food chem., 52(8): 2213-2217.
- Kinanti, P.S.K., Amanto, B.S., Atmaka, W. 2014. Kajian karakteristik fisik dan kimia tepung sorghum (*sorghum bicolor l*) varietas mandau termodifikasi yang dihasilkan dengan variasi konsentrasi dan lama perendaman asam laktat dalam Jurnal Teknosains Pangan 3(1): 135-144.
- Marco, P.H., Poppi, R.J., Scarminio, I.S., Tauler, R. 2011. Investigation of the pH effect and UV radiation on kinetic degradation of anthocyanin mixtures extracted from *Hibiscus acetosella* dalam Food Chem 125: 1020-1027. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.10.005.
- Melianawati, A. 1998. Karakteristik produk ekstrusi campuran menir-beras-tepung pisang-kedelai olahan. (Skripsi). Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Nurhidajah, Setiawati, Y.N. dan Nurrahman. 2017. Beras hitam sebagai inhibitor aterosklerosis pada tikus dengan diet atherogenik. Universitas Muhammadiyah, Semarang. (Belum dipublikasikan).
- Rahayu, W.P. 2001. Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik. Fakultas Teknologi Pangan IPB, Bogor.
- Suda, I., Oki, T., Masuda, M., Kobayashi, M., Nishiba, Y. dan Furuta, S. 2003. Physiological functionality of purple fleshed sweet potatoes containing anthocyanins and their utilization in foods dalam Japan agricultural research quarterly 37(3): 167-173.
- Suliantari dan Rahayu, W. P. 1990. Teknologi fermentasi umbi-umbian dan biji-bijian dalam Pusat antar universitas pangan dan gizi Institut pertanian bogor: 46-55.
- Yang, D.S., Lee, K.S., Jeong, O.Y., Kim, K.J., Kays, S.J. 2008. Characterization of volatile aroma compounds in cooked black rice. Journal of Agricultural and Food Chemistry 56(1): 235-240.



Pendayagunaan Carica dan Jahe sebagai Bahan Baku Es Krim

Utilization of Carica and Ginger as Raw Materials for Ice Cream

¹⁾Fina Astika dan ²⁾Siti Aminah

^{1),2)} Program Studi S1 Teknologi Pangan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Semarang

¹⁾Finastika77@gmail.com ²⁾sitiaminah@unimus.ac.id

Corresponding Author: Siti Aminah

Abstrak

Carica (*Carica pubescens*) adalah buah yang hanya tumbuh di Dieng. Aroma buah carica harum dan segar, lebih harum dibandingkan pepaya. Carica berpotensi besar dimanfaatkan menjadi es krim, untuk menambah cita rasa yang unik diberi tambahan rempah-rempah yaitu jahe. Es krim merupakan produk global yang telah mendunia dengan aneka cita rasa. Pengembangan carica sebagai produk es krim belum ada dipasaran. Es krim tersebut diberi nama ESKAJE Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengenal potensi carica sebagai bahan baku es krim, sekaligus pengkajian terhadap penerimaan pasar terhadap ESKAJE. Hasil yang diperoleh adalah: carica merupakan bahan baku yang unik pada produk es krim, cita rasa yang khas, tekstur dan aroma serta karakteristik umum es krim tidak dipengaruhi oleh carica. Artinya kualitas sensoris ESKAJE cukup bagus. Hasil penjualan menunjukkan bahwa ESKAJE dapat diterima oleh pasar, disamping cita rasa yang unit, juga harga sangat terjangkau.

Kata Kunci: carica, jahe, eskaje

Abstract

Carica (Carica pubescens) is a fruit that only grows in Dieng. The aroma of fragrant and fresh carica fruit, more fragrant than papaya. Carica has a big potential to be used as ice cream, to add a unique flavor given the addition of spices, namely ginger. Ice cream is a global product that has worldwide with a variety of flavors. The development of Carica as an ice cream product is not yet on the market. The ice cream was named ESKAJE The purpose of this activity was to recognize the potential of carica as raw material for ice cream, as well as an assessment of market acceptance of ESKAJE. The results obtained are: carica is a unique raw material for ice cream products, its distinctive taste, texture and aroma and general characteristics of ice cream are not influenced by carica. This means that the sensory quality of ESKAJE is quite good. The sales results show that ESKAJE can be accepted by the market, in addition to the taste of the unit, also the price is very affordable.

Keywords: carica, ginger, eskaje

PENDAHULUAN

Dieng adalah kawasan dataran tinggi yang berada di Jawa Tengah, yang masuk wilayah Banjarnegara dan Wonosobo. Dieng sangat terkenal dengan tempat pariwisatanya sehingga banyak turis lokal bahkan mancanegara yang mengunjunginya. Kawasan dieng merupakan penghasil sayuran untuk Jawa Tengah. Selain sayuran, Dieng merupakan sentra penghasil pepaya gunung (carica). Carica (*Carica pubescens*) adalah buah yang hanya tumbuh di Dieng.

Buah carica masih satu genus dengan buah pepaya. Bedanya pepaya merupakan buah tropis yang memerlukan suhu dan intensitas cahaya yang tinggi, sedangkan carica dieng memerlukan temperatur rendah dan banyak hujan. Kondisi tersebut sangat cocok dengan iklim Dataran Tinggi Dieng. Buah carica mengandung zat agrini yang mampu menghambat sel kanker terutama kanker payudara.



Aroma buah carica harum dan segar, lebih harum dibandingkan pepaya. Namun, tekstur carica lebih kenyal dibanding dengan pepaya yang teksturnya lunak. Karena jumlahnya yang banyak, masyarakat membuat home industry sebagai oleh-oleh khas Wonosobo. Namun, selama ini masyarakat hanya mengolah carica menjadi manisan dan kripik saja. Terkadang petani menjualnya dalam bentuk utuh yang masih mentah sehingga cepat mengalami kerusakan. Akibatnya laba yang diperoleh tidak dapat maksimal. Oleh karena itu, carica diolah menjadi suatu produk baru yang nantinya akan meningkatkan ekonomi masyarakat dieng. Salah satunya dengan mengolah carica menjadi es krim yang disubstitusi dengan jahe.

Penambahan jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) pada es krim carica diharapkan dapat memberi keunggulan terhadap kesehatan. Jahe merupakan salah satu komoditas tanaman obat yang mempunyai prospek yang cukup bagus untuk dikembangkan. Nilai dari tanaman Jahe terletak pada rimpangnya. Jahe mempunyai kegunaan yang cukup beragam antara lain sebagai rempah, minuman penghangat tubuh, minyak atsiri, pemberi aroma ataupun sebagai obat (Bartley dan Jacobs, 2000). Senyawa antioksidan alami dalam jahe cukup tinggi dan sangat efisien dalam menghambat radikal bebas superoksida dan hidroksil yang dihasilkan oleh sel-sel kanker dan bersifat antikarsinogenik, non toksik, dan non mutagenik pada konsentrasi tinggi (Manju dan Nalini, 2005).

Es krim merupakan produk global yang telah mendunia dengan aneka cita rasa. Pengembangan carica sebagai produk es krim belum ada dipasaran. Pengolahan es krim carica dengan cita rasa unik yaitu jahe mempunyai peluang pasar yang luas. Hal tersebut didasarkan pada daya terima es krim untuk semua kalangan dan memiliki keunikan yang di timbulkan dari komponen bahan pangan lokal carica dan jahe.

Pengolahan es krim cukup sederhana, dan didukung oleh sarana yang tersedia di kampus untuk pengembangan wirausaha mahasiswa. Proses produksinyapun tidak banyak menyita waktu, sehingga peluang usaha ESKAJE ini sangat berpotensi untuk dikembangkan mahasiswa diantara waktu belajarnya. Pertimbangan lain dalam rencana kegiatan ini adalah ketersediaan bahan baku carica dan jahe bersifat kontinyu, tidak bergantung musim, dan mudah diperoleh.

METODE PELAKSANAAN

Bahan dan Alat

1. Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan seperti susu UHT, *whippe cream*, gula pasir, sari carica, cmc dan sari jahe.

2. Alat

Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan es krim carica jahe seperti mixer, freezer, timbangan digital, box es krim, sendok, blender, panci, kompor, cup eskrim, baskom, gelas ukur, dan talenan.

Pembuatan sari carica dan sari jahe

1. Pembuatan sari carica

Sari carica dibuat dengan cara sebagai berikut:

- Buah carica dikupas kemudian belah buah menjadi dua bagian
- Daging buah dipisahkan dengan biji buah
- Rendam biji dengan air panas kemudian ambil sarinya
- Sementara daging buah diblanching selama 5 menit, kemudian blender menggunakan air sari biji yang sudah diperas
- Selanjutnya dilakukan penyaringan

2. Pembuatan sari jahe

Sari jahe dibuat dengan cara sebagai berikut:

- Cuci jahe kemudian bakar. pembakaran bertujuan agar sari jahe tidak menimbulkan rasa pahit
- Kupas jahe lalu blender
- Saring jahe yang sudah diblender, tunggu hingga sari pati jahe mengendap
- Terakhir pisahkan sari jahe dengan patinya kemudian rebus sari jahe tersebut.

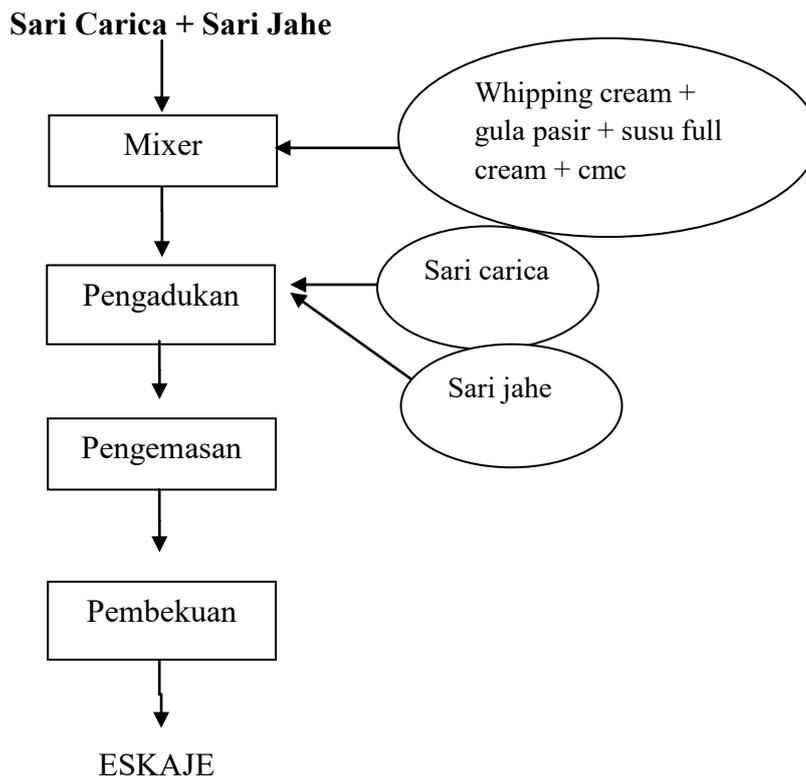
3. Pembuatan ESKAJE

Pembuatan Eskrim Carica Jahe (ESKAJE) sebagai berikut :

- Siapkan baskom, masukkan whipped cream, susu cair, gula, dan cmc. Lalu mixer hingga mengembang dan lembut
- Masukkan sari carica dan sari jahe sedikit demi sedikit
- Tuangkan adonan kedalam cup sekrim
- Kemudian bekukan pada suhu -15°C .
-

Diagram alir pembuatan ESKAJE disajikan pada Gambar 3.

Gambar 1:
Diagram Alir Pembuatan Eskaje



Gambar 2:
Carica, jahe dan es krim



4. Pemasaran

Proses pemasaran diawali dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Promosi

Untuk pengenalan produk ESKAJE kami melakukan pemberian secara gratis kepada teman-teman kampus. Setelah mereka tertarik dan mulai mengenal produk ESKAJE tahap selanjutnya kami melakukan penjualan dengan harga yang murah agar produk ini semakin mudah diterima di masyarakat.

b. Penjualan produk

Penjualan produk kami lakukan dengan cara media online maupun offline. Kami melakukan penjualan dikampus dengan sasaran mahasiswa maupun dosen. Promosi yang kami lakukan dengan memberikan harga yang murah.

i. Pemasaran Online

Promosi kami ialah dengan mendesain berbagai media promosi dengan satu tema desain. Promosi dilakukan dengan menggunakan brosur, facebook, twitter, dan instagram. Untuk system online kami membuka layanan pesan antar ESKAJE area kampus. Kami membuka layanan pemesanan melalui sms, dan aplikasi Line dan Whatsapp. Dan sistem kami open order untuk pemesanannya. Kami juga membuka reseller bagi mahasiswa yang mau bergabung berwirausaha.

ii. Pemasaran Offline

Secara offline salah satu strategi pemasaran kami ialah dengan berjualan di kampus sasarannya mahasiswa maupun dosen. Kemudian kami juga berjualan saat car free day (cfd) untuk memperkenalkan produk kepada masyarakat luas. Kami juga mengikuti kegiatan- kegiatan kemahasiswaan yang ada di kampus seperti bazar, maupun kegiatan UKM lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap persiapan alat dan bahan hingga produksi Eskrim Carica Jahe dilakukan perhitungan formulasi pada pembuatan eskrim kemudian melakukan pembuatan sampel produk dengan formulasi yang didapatkan. Tahap yang kedua yaitu promosi kepada calon pembeli dengan memberikan sampel kemudian mendapat respon yang baik ataupun komentar formulasi yang dibuat diperbaiki sehingga konsumen nantinya akan lebih menikmati Eskrim Carica jahe.



ESKAJE secara umum mempunyai karakteristik rasa yang unik karena adanya penambahan jahe, mempunyai aroma buah carica yang harum serta tekstur eskrim yang lembut dan creamy. Melting pointnya pun cukup lama dibanding dengan eskrim lainnya. Tetapi, ESKAJE juga mempunyai kelemahan yaitu kemasan cup eskrim yang kurang rapi karena menggunakan tempelan setiker, tidak semua anak kecil menyukai jahe sehingga penikmat eskaje hanya kalangan orang dewasa.

Hasil penjualan yang kami dapatkan sekali produksi dengan jumlah 100 cup mampu terjual dalam waktu dua kali penjualan. Artinya eskaje sangat diminati oleh masyarakat. Penjualan eskaje untuk sekali produksi mampu mengembalikan modal. Hal ini, keuntungan yang diperoleh hampir 50% dari penjualan.

Lalu pada tahap pemasaran dilakukan melalui via online dan offline. Pemesanan bisa dilakukan melalui Instagram, Whatsapp, Line, dan Facebook. Pemesanan melalui offline dengan cara menawarkan langsung kepada civitas yang ada disekitar kampus. Kami juga membuka reseller jika ada mahasiswa yang ingin ikut berwirausaha.

KESIMPULAN

Carica berpotensi sebagai bahan baku es krim, dengan keunggulan mengandung vitamin A, B dan C, mengandung zat agrinin yang mampu menghambat sel kanker payudara, dan juga mengandung enzim papain sebagai antiseptik untuk mencegah perkembangbiakan bakteri pada usus. Penambahan jahe mampu memberikan cita rasa unik, hangat dalam kondisi dingin dan juga meningkatkan kandungan antioksidan yang tentunya baik untuk kesehatan. Potensi pasar ESKAJE sangat menggembirakan, sehingga ESKAJE perlu dikembangkan lebih besar sehingga mampu menjadi unit bisnis mahasiswa, khususnya Teknologi Pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, Andi Afdaliah. 2014. Pengaruh Penambahan Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) Dengan Level Yang Berbeda Terhadap Kualitas Organoleptik dan Aktivitas Antioksidan Susu Pasteurisasi. Makasar : Universitas Hasanudin
- Fatchurrozaq., Suranto dan Sugiarto. 2013. Pengaruh Ketinggian Tempat Terhadap Kandungan Vitamin C dan Zat Antioksidan Pada Buah Carica (Carica Pubescens) Di Dataran Tinggi Dieng. Surakarta : Universitas Negeri Surakarta
- Fitriningrum, Rahayu., Sugiarto, dan Ari Susilowati. 2013. Analisis Kandungan Karbohidrat Pada Berbagai Tingkat Kematangan Buah Carica (Carica Pubescens) di Kejajar dan Sembungan, Dataran Tinggi Dieng, Jawa Tengah. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Kusnadi., Inur Tivani., dan Wilda Amananti. Analisa Kadar Vitamin Dan Mineral Buah Karika Dieng (Carica Pubescens Lenne) Dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS Dan AAS. Tegal : Politeknik Harapan Bersama
- Pawarti, Ganis. 2011. Pembuatan Es Krim Dengan Penambahan Daun Pepaya (Carica Papaya) Sebagai Zat Anti Kanker. Surakarta : Universitas Sebelas Maret
- Purnamasari, Mentari, dkk. 2014. Daya Terima Masyarakat Terhadap Es Krim Dengan Penambahan Tepung Jahe. Media Gizi Pangan, vol. VXIII, edisi 2
- Septiana, Aisyah Tri.,Deddy Muchtadi, dan Fransiska R. Zakaria. 2002. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Diklorometana dan Air Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) Pada Asam Linoleat. Jurnal Teknologi dan Industri, Vol. XIII No.2 Tahun 2002
- Tejasari dan Fransiska Rungkat Zakaria. 2006. Senyawa Bioaktif Rimpang Jahe (Zingiber Officinale Roscoe) Meningkatkan Respon Sitolitik Sel NK Terhadap Sel Kanker Darah K-562 In Vitro. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, Vol. XVII No.2 Tahun 2006



Peramalan Indeks Harga Konsumen Kota Malang Tahun 2014–2016 dengan Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter*

Forecasting the Consumer Price Index in Malang City during 2014-2016 Using Moving Average and Exponential Smoothing Holt-Winter Methods

Lisnanda Dyah Arumningsih, Moh. Yamin Darsyah

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang,
Kota Semarang

lisnandada@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Kota Malang adalah kota terbesar ke-12 di Indonesia, selain dikenal sebagai Kota Pendidikan, Kota Malang juga dikenal sebagai Kota Pariwisata sehingga dapat meningkatkan ekonomi yang ada di daerah tersebut. Secara sederhana, inflasi didefinisikan sebagai kenaikan harga secara umum dan terus menerus. Kenaikan harga satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi kecuali peningkatan meluas (atau mengakibatkan kenaikan harga) pada barang-barang lainnya. Indikator yang paling umum digunakan untuk mengukur tingkat inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga paket barang dan jasa yang dikonsumsi oleh masyarakat. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh dari BPS Kota Malang 2014-2016. Dalam penelitian ini penulis ingin menguji perbandingan antara metode forecasting *Moving Average* dan *Exponential Smoothing Holt-Winter*. Dari hasil pengujian ditemukan bahwa metode *Exponential Smoothing Holt-Winter* terbaik.

Kata kunci: kota malang, inflasi, moving average, dan exponential smoothing holt-winter.

Abstract

Malang City is the 12th largest city in Indonesia, besides known as Kota Pendidikan, Malang City is also known as City of Tourism so that it can improve the existing economy in the area. In simple terms inflation is defined as rising prices in general and continuously. An increase in the price of one or two items alone can not be called inflation unless the increase extends (or results in price increases) in other goods. The most commonly used indicator to measure the inflation rate is the Consumer Price Index (CPI). Changes in CPI from time to time indicate price movements of packages of goods and services consumed by the community. The data used are secondary data obtained from BPS Malang City 2014-2016. In this study the authors want to test the comparison between Moving Average forecasting method and Exponential Smoothing Holt-Winter. From the test results found that the best Exponential Smoothing Holt-Winter method.

Keywords: kota malang, inflasi, moving average dan exponential smoothing holt-winter

PENDAHULUAN

Indikator kesejahteraan sebagai tujuan akhir dari pembangunan suatu masyarakat yang hanya menggunakan pendapatan per kapita tidak akurat. Pendapatan per kapita tidak fokus terhadap pembangunan manusia melainkan pembangunan ekonomi secara menyeluruh. Indeks Pembangunan Manusia (IPM) sebagai indikator dekomposit yang digunakan sebagai pengukur kesejahteraan yang dibangun oleh *United Nation Development Program* (UNDP) berlandaskan gagasan Haq(1996). IPM dikembangkan oleh Amartya Sen dalam bukunya *Development as Freedom* (Sen,1999). Kebebasan yang dimaksud oleh Sen adalah



masyarakat dapat merasa sejahtera sebagai hasil dari pembangunan yang tercapai. Indeks ini lebih mengedepankan hal-hal yang lebih sensitif dan mendetail sehingga dianggap lebih efektif dan berguna daripada hanya sekedar pendapatan perkapita yang selama ini digunakan. Di zaman era globalisasi ini persaingan perekonomian semakin ketat, ketika globalisasi ekonomi terjadi, batas-batas suatu negara akan menjadi kabur dan keterkaitan antara ekonomi nasional dengan perekonomian internasional akan semakin erat. Globalisasi membawa pengaruh positif maupun negatif terhadap perekonomian di Indonesia. Pemerintah perlu menyikapi kehadiran globalisasi disini secara intensif dan berkelanjutan (berkala). Karena dampak/pengaruh negatif dari globalisasi ini jika dibiarkan secara terus-menerus maka sama saja memutarbalikkan keadaan bahkan membuat keadaan (kehidupan masyarakat) di Indonesia semakin terpuruk.

METODE

Time Series Analysis

Data *time series* adalah data deret waktu yaitu sekumpulan data pada satu periode waktu tertentu. Peramalan *time series* adalah peramalan berdasarkan perilaku data masa lampau untuk diproyeksikan ke masa depan dengan memanfaatkan persamaan matematika dan statistika. Tipe data *time series* menurut terbagi atas beberapa jenis, antara lain[10]:

1. Siklus

Pola siklus adalah suatu seri perubahan naik atau turun, sehingga pola siklus ini berubah dan bervariasi dari satu siklus ke siklus berikutnya. Pola siklus dan pola tak beraturan didapatkan dengan menghilangkan pola kecenderungan dan pola musiman jika data yang digunakan berbentuk mingguan, bulanan, atau kuartalan. Jika data yang digunakan adalah data tahunan maka yang harus dihilangkan adalah pola kecenderungan saja.

2. *Random*

Pola yang acak yang tidak teratur, sehingga tidak dapat digambarkan. Pola acak ini disebabkan oleh peristiwa yang tak terduga seperti perang, bencana alam, kerusuhan, dan lain-lain. Karena bentuknya tak beraturan atau tidak selalu terjadi dan tidak dapat diramalkan maka pola variasi acak ini dalam analisisnya diwakili dengan indeks 100% atau sama dengan 1.

3. *Trend* atau kecenderungan adalah komponen jangka panjang mempunyai kecenderungan tertentu dalam pola data, baik yang arahnya meningkat ataupun menurun dari waktu ke waktu, sehingga pola kecenderungan dalam jangka panjang jarang sekali menunjukkan suatu pola yang konstan. Teknik yang sering digunakan untuk mendapatkan *trend* suatu data deret waktu adalah rata-rata bergerak linier, pemulusan eksponensial, model Gompertz, dimana teknik-teknik tersebut hanya menggunakan data masa lalu untuk mendapatkan pola kecenderungannya dan tidak memperhitungkan faktor-faktor lain yang mempengaruhi permintaan produk.

4. Musiman

Pola musiman menunjukkan suatu gerakan yang berulang dari satu periode ke periode berikutnya secara teratur. Pola musiman ini dapat ditunjukkan oleh data-data yang dikelompokkan secara mingguan, bulanan, atau kuartalan, tetapi untuk data yang berbentuk data tahunan tidak terdapat pola musimannya. Pola musiman ini harus dihitung setiap minggu, bulan, atau kuartalan tergantung pada data yang digunakan untuk setiap tahunnya, dan pola musiman ini dinyatakan dalam bentuk angka. Teknik yang digunakan untuk menentukan nilai pola musiman adalah metode rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial dari Winter, dekomposisi klasik.



5. *Moving average* termasuk dalam *time series* model yang merupakan metode peramalan kuantitatif dengan menggunakan waktu sebagai dasar peramalan. Untuk membuat suatu peramalan diperlukan data historis (masa lampau) permintaan.

Metode Rata-Rata Bergerak Tunggal (*Single Moving average*)

Metode rata-rata bergerak tunggal menggunakan sejumlah data aktual permintaan yang baru untuk membangkitkan nilai ramalan untuk permintaan di masa yang akan datang. Metode ini akan efektif diterapkan apabila kita dapat mengasumsikan bahwa permintaan pasar terhadap produk akan tetap stabil sepanjang waktu. Metode ini mempunyai dua sifat khusus yaitu untuk membuat *forecast* memerlukan data historis dalam jangka waktu tertentu, semakin panjang *moving average* akan menghasilkan *moving average* yang semakin halus, secara sistematis *moving average* adalah:

$$St + 1 = \frac{Xt + Xt - 1 + \dots + Xt - n + 1}{n}$$

Dimana:

$St + 1$ = Forecast untuk period ke $t + 1$.

Xt = Data pada periode t .

n = Jangka Waktu *Moving Average*.

Nilai n merupakan banyaknya periode dalam rata-rata bergerak.

Triple Exponential Smoothing

Makridakis (1999) menerangkan bahwa metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya *trend* dan perilaku musiman. Untuk menangani musiman, telah dikembangkan parameter persamaan ketiga yang disebut metode *Holt-Winters* sesuai dengan nama penemunya. Terdapat dua model *Holt-Winters* tergantung pada tipe musimannya yaitu *Multiplicative seasonal model* dan *Additive seasonal model*. Metode *exponential smoothing* yang telah dibahas sebelumnya dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau nonstasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bilamana terdapat musiman, metode ini dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman, namun metode ini sendiri tidak dapat mengatasi masalah tersebut dengan baik. Meskipun demikian, metode ini dapat menangani factor musiman secara langsung. Rumus yang digunakan untuk *triple exponential smoothing* adalah:

Pemulusan *trend*:

$$Bt = g(St - St - 1) + (1 - g)bt - 1$$

Pemulusan Musiman:

$$I = btX$$

$$tS + (1 - b)t - L + m$$

Ramalan:

$$Ft + m = (St + btm)It - L + m$$

Dimana L adalah panjang musiman (misal, jumlah kuartal dalam suatu tahun), b adalah komponen trend, I adalah faktor penyesuaian musiman, dan $Ft + m$ adalah ramalan untuk m periode ke muka dapat dihipotesiskan baik sebagai fungsi dari waktu atau sebagai fungsi dari variable bebas, kemudian diuji. Langkah penting dalam memilih model *time series* yang tepat adalah dengan mempertimbangkan jenis pola data, sehingga metode yang paling tepat dengan pola tersebut dapat diuji. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis siklis dan *trend*.



Pengukuran Akurasi Hasil Peramalan

Ukuran akurasi hasil peramalan yang merupakan ukuran kesalahan peramalan merupakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil permintaan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Beberapa metode telah digunakan untuk menunjukkan kesalahan yang disebabkan oleh suatu teknik peramalan tertentu. Hampir semua ukuran tersebut menggunakan pengrata-rataan beberapa fungsi dari perbedaan antara nilai sebenarnya dengan nilai peramalannya. Perbedaan nilai sebenarnya dengan nilai peramalan ini biasanya disebut sebagai residual. Persamaan menghitung nilai *error* asli atau residual dari setiap periode peramalan adalah sebagai berikut:

$$e_t = X_t - S_t$$

Dimana:

e_t = Kesalahan peramalan pada periode t

X_t = Data pada periode t

S_t = nilai peramalan pada waktu t

Salah satu cara mengevaluasi teknik peramalan adalah menggunakan ukuran tentang tingkat perbedaan antara hasil peramalan dengan permintaan yang sebenarnya terjadi. Ada empat ukuran yang biasa digunakan, yaitu:

a. Rata-rata Deviasi Mutlak (*Mean Absolute Deviation = MAD*)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Secara matematis, MAD dirumuskan sebagai berikut :

$$MAD = \frac{\sum |A_t - F_t|}{n}$$

Dimana:

A_t = Permintaan Aktual pada periode t .

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode t .

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

b. Rata-rata Kuadrat Kesalahan (*Mean Square Error = MSE*).

MSE merupakan metode alternatif dalam suatu metode peramalan. Pendekatan ini penting karena teknik ini menghasilkan kesalahan yang moderat lebih disukai oleh suatu peramalan yang menghasilkan kesalahan yang sangat besar. MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan.

c. Rata-rata Persentase Kesalahan Absolut (*Mean Absolute Percentage Error = MAPE*).

MAPE merupakan ukuran kesalahan relatif. MAPE biasanya lebih berarti dibandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan terlalu tinggi atau terlalu rendah. Secara matematis, MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left| A_t - \frac{F_t}{A_t} \right|$$

Dimana:

A_t = Permintaan Aktual pada periode $-t$.

F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode $-t$.

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat.

d. Rata-Rata Kesalahan Peramalan (*Mean Forecast Error* = MFE).

MFE sangat efektif untuk mengetahui apakah suatu hasil peramalan selama periode tertentu terlalu tinggi atau terlalu rendah. Bila hasil peramalan tidak bias, maka nilai MFE akan mendekati nol. MFE dihitung dengan menjumlahkan semua kesalahan peramalan selama periode peramalan dan membagikannya dengan jumlah periode peramalan. Secara matematis, MFE dinyatakan sebagai berikut :

Dimana:

$$MFE = \sum \frac{(A_t - F_t)}{n}$$

A_t = Permintaan Aktual pada periode $-t$.

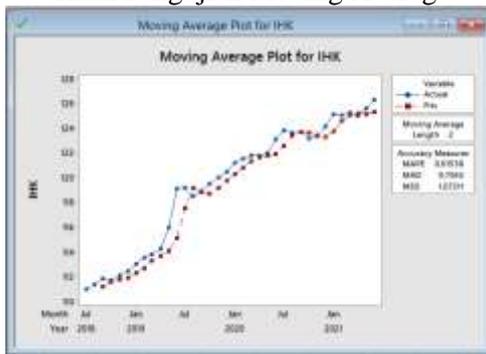
F_t = Peramalan Permintaan (*Forecast*) pada periode $-t$.

N = Jumlah periode peramalan yang terlibat

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil kedua metode, yaitu metode Moving Average dan Exponential Smoothing Holt-Winter di dapatkan hasil yang berbeda. Untuk metode Moving Average memiliki nilai MAPE sebesar **0,61538** sedangkan untuk metode Exponential Smoothing Holt-Winter memiliki nilai MAPE sebesar **0,52709**. Jadi didapatkan bahwa model terbaik untuk peramalan IHK Kota Malang dari Januari 2014 – Desember 2016 adalah metode Exponential Smoothing Holt-Winter.

Gambar 1:
Hasil Pengujian Moving Average



Moving Average for IHK

Data IHK
Accuracy Measures
MAPE 0,61538
MAD 0,73632
MSD 1,07211

Gambar 2:
Hasil Pengujian Exponential Smoothing
Holh-Winter



Winters' Method for IHK

Data IHK
Accuracy Measures
MAPE 0,52709
MAD 0,63275
MSD 1,02991

**DAFTAR PUSTAKA**

- Gaspersz, Vincent. 2005. *Production Planning and Inventory Control*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Bhakti, Ayu Nadia. 2012. *Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi Indeks Pembangunan Manusia di Indonesia Periode 2008-2012*. Purwokerto.
- Raihan, M. Syafwansyah Eff. dan Hendrawan, Ahmad. 2016. *Forecasting Model Exsponensial Smoothing Time Series Rata Rata Mechanical Availability Unit Off Highway Truck Cat777d Caterpillar*. Banjarmasin.
- Badan Pusat Statistika Kota Malang . 2016
https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Malang#cite_note-:24-106



Analisis Faktor-faktor Minat Perilaku Wajib Pajak untuk Menggunakan E-filing (Studi Empiris di KPP Pratama Sukoharjo)

Analysis of Factors of Interest in Taxpayers' Behavior in Using E-filing (Empirical Study at KPP Pratama Sukoharjo)

Atik Kurniawati

Universitas Islam Batik Surakarta

atie_ph.solo@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian adalah mengetahui faktor-faktor minat perilaku Wajib Pajak terhadap minat perilaku untuk menggunakan *e-filling* di KPP Pratama Sukoharjo. Teknik pengambilan sampel dengan *Convenient Random Sampling*. Sampel yang diambil dengan langkah yaitu akan dipilih dengan cara yang nyaman yaitu subjek adalah orang-orang yang secara kebetulan dijumpai yang telah melakukan pembayaran pajak melalui *e-filling* sampai dengan data yang diperoleh cukup oleh peneliti. Berdasarkan analisis data, bahwa variabel Keamanan dan Kerahasiaan, Kompleksitas pengguna, kemudahan, kesukarelaan, pengalaman, ada pengaruh pada variabel keinginan Perilaku menggunakan *e-filling*.

Kata kunci: kompleksitas, kegunaan, keamanan dan kerahasiaan, kesukarelaan, dan pengalaman

Abstract

The purpose of the study was to determine the factors of taxpayers' interest in the interest to use e-filling in KPP Pratama Sukoharjo. Sampling technique uses Convenient Random Sampling. Samples taken with the steps that will be chosen in a comfortable way are the subjects who are the people who conduct searches that have made tax payments through e-filling up to the data obtained by the researcher. Merging data, namely variables Security and Confidentiality, User complexity, ease, volunteerism, experience, there is an influence on the desire variable using e-filling.

Keywords: *complexity, usability, security and confidentiality, volunteerism, and experience*

PENDAHULUAN

Sumber pembiayaan negara yang sangat penting adalah pajak. Sebagian besar dari penerimaan di negara adalah berasal dari pajak. Pembiayaan dari negara yang telah menjadi primadona serta mampu membiayai pemerintah dalam menjalankan fungsi serta mampu mensejahterakan masyarakat bersumber pada pajak. Kesejahteraan ekonomi masyarakat maupun negara bersumber pada pajak dan merupakan salah satu sumber yang sangat banyak memberikan masukan pada pembangunan nasional untuk mencapai tujuan negara (Rahayu, 2010).

Modernisasi sistem perpajakan yang diterapkan adalah salah satu langkah yang mampu meningkatkan pelayanan yang baik kepada masyarakat. Orang yang membayar pajak akan merasa puas dan mampu mengubah sikap pembayaran pajak tepat pada waktunya. Kepatuhan wajib pajak melalui sistem tersebut maka dapat meningkatkan kepatuhan wajib pajak dalam membayar tepat pada waktunya. (Hastuty dan Jenie, 2006).

Penelitian ini dilakukan berdasarkan pada penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Istiqomah, dkk, (2017) diketahui bahwa kesadaran membayar pajak secara parsial berpengaruh terhadap kemauan membayar pajak, persepsi yang baik atas efektivitas sistem perpajakan secara parsial berpengaruh terhadap kemauan membayar pajak dan kualitas pelayanan terhadap wajib pajak secara parsial berpengaruh terhadap kemauan membayar pajak. Sedangkan pengetahuan dan pemahaman tentang peraturan perpajakan secara parsial tidak



berpengaruh terhadap kemauan membayar pajak. Tingkat kepercayaan terhadap sistem pemerintahan dan hukum secara parsial tidak berpengaruh terhadap kemauan membayar pajak.

Penelitian (Ajeng Nila Maharani, 2017) menjelaskan bahwa hasil penelitian adalah Pemahaman berpengaruh positif tidak signifikan terhadap kepatuhan wajib pajak orang pribadi di KPP Surakarta. Kesadaran berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan wajib pajak orang pribadi di KPP Surakarta. Kualitas pelayanan berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan wajib pajak orang pribadi di KPP Surakarta. Ketegasan sanksi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan wajib pajak orang pribadi di KPP Surakarta. Pemahaman, kesadaran, kualitas pelayanan dan ketegasan sanksi berpengaruh positif dan signifikan terhadap kepatuhan wajib pajak orang pribadi di KPP Surakarta.

Wiyono (2008) mengatakan Peran *e-filling* sangat penting dan dirasa efektif dan efisien oleh wajib pajak. Namun belum semua wajib pajak yang menggunakan karena sosialisasi yang belum menyeluruh oleh Direktorat Jenderal pajak. Wajib pajak juga tentu mengenal sistem *online* dan belum bisa menerima teknologi yang baru. Sebagian besar pola pikir wajib pajak justru menyulitkan karena belum semua bisa menggunakan teknologi dengan sistem komputer. Pelaporan SPT masih dianggap sebagai hal yang menyulitkan karena terbiasa dengan manual, manfaat secara *online* dan terdapat dampak baik orang yang membayar pajak dan pemerintah. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terdahulu maka penelitian ini akan dilakukan untuk mengetahui bahwa peran *e-filling* yang sangat penting sehingga faktor-faktor Minat Perilaku Wajib Pajak Untuk Menggunakan *e-filling* (Studi Empiris Di KPP Pratama Sukoharjo).

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian *explanatory* merupakan penelitian yang dilakukan untuk menjelaskan faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya suatu masalah, atau lebih dikenal sebagai penelitian penjelasan terhadap pengaruh yang disebabkan oleh faktor pendukung.

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu data primer. Data primer yaitu penelitian yang diperoleh secara langsung dari sumber asli. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode survey melalui angket (kuesioner) guna mendapatkan data primer. Peneliti akan memberikan kuesioner kepada responden. Adapun responden dalam penelitian ini adalah Wajib Pajak Orang Pribadi yang terdaftar di KPP Pratama Sukoharjo.

Populasi merupakan seluruh orang yang wajib membayar pajak di KPP Pratama Sukoharjo. Sampel yang diambil menggunakan metode *Convenient Random*. Sampel akan dipilih dengan cara yang nyaman yaitu subjek adalah orang-orang yang secara kebetulan dijumpai yang telah melakukan pembayaran pajak melalui *e-filling*.

Perhitungan sampel yang digunakan adalah dengan rumus dibawah ini, karena tidak diketahui jumlah populasinya (Arikunto, 2010) adalah.

$$n = \left[\frac{Z_{\alpha/2}}{E} \right]^2$$

$$n = \left[\frac{1,96}{0,20} \right]$$

$$n = 96 \text{ orang}$$

Penjelasan

N : Jumlah responden

Z $\alpha/2$: Besaran (a) 95% = 1,96

E : Nilai Ketetapan besarnya error maksimum secara 20%

Penelitian ini menggunakan sampel yang berjumlah 96 responden. Instrumen



penelitian ini berupa kuesioner. Kuesioner adalah daftar pertanyaan yang diisi oleh responden. Untuk mengukur pendapat responden digunakan skala likert yaitu skala yang berisi lima tingkat preferensi jawaban dengan pilihan sebagai berikut.

Angka 1 = Sangat Tidak setuju (STS)

Angka 2 = Tidak Setuju (TS)

Angka 3 = Netral (N)

Angka 4 = Setuju (S)

Angka 5 = Sangat Setuju (SS)

Metode analisis adalah regresi berganda. Variabel independen dalam regresi linier berganda adalah lebih dari satu. Langkah-langkah analisis adalah (1) Uji instrument penelitian yang terdiri dari uji validitas dan uji reliabilitas, (2) uji asumsi klasik yang meliputi uji normalitas, uji multikolinieritas, uji heteroskedastisitas, uji autokorelasi, (3) Uji regresi linier berganda.

Pengujian Instrumen

Validitas yaitu instrumen kuisisioner akan dilakukan uji validitas yang merupakan uji yang digunakan untuk mengetahui instrumen penelitian valid atau tidak valid. Sehingga data yang dihasilkan akan dibandingkan dengan r tabel dan r hitung. Data r hitung yang lebih besar maka dinyatakan valid dan sebaliknya. (Ghozali, 2011). Reliabilitas yaitu Instrumen akan reliabel bila Cronbach's Alpha > 0,6. Reliabilitas digunakan untuk menguji kuisisioner tersebut memiliki jawaban yang konsisten dan stabil. (Ghozali, 2011)

Pengujian Asumsi Klasik

Normalitas dilihat dari hasil penilaian Kolmogorov Smirnow dengan probabilitas sebagai berikut apabila nilai > dari 5% dinyatakan normal (Ghozali, 2011). Multikolinieritas untuk mengetahui apakah adanya korelasi satu data dengan data yang lain. Data ini akan dilihat dari nilai Tolerance > 0,1 dan VIF < 10. Heteroskedastisitas yaitu uji ini dilakukan untuk melihat ketidaksamaan variance yaitu lebih dari 0,05 maka bebas heteroskedastisitas (Ghozali, 2011). Autokorelasi yaitu uji ini dengan melihat hasil dari nilai Durbin Watson. Nilai Durbin Watson adalah 1,55 sampai 2,46 maka bebas autokorelasi.

Analisis Regresi Berganda

Model Regresi

Dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y = \alpha + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 + \beta_5 X_5 + \beta_6 X_6 + \varepsilon$$

Keterangan

Y : Minat perilaku pengguna *e-Filling*

α : Konstanta

X_1 : Persepsi kegunaan

X_2 : Persepsi kemudahan

X_3 : Kompleksitas

X_4 : Kesukarelaan

X_5 : Pengalaman

X_6 : Keamanan dan Kerahasiaan

ε : *term error*

Uji F yaitu uji kelayakan model dengan uji F yaitu menghitung pengaruh variabel independen secara bersama-sama terhadap variabel dependen. Dimana hasilnya adalah dilihat dari probabilitas lebih kecil dari 0,05. Uji t yaitu menerangkan tentang pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependen. Bisa disebut pengaruh secara



parsial. Apabila variabel tersebut menghasilkan uji t tabel lebih besar dari t hitung maka tidak memiliki pengaruh dan sebaliknya. Koefisien Determinasi (R^2) yaitu pengukuran pada R^2 merupakan kemampuan dalam menerangkan variabel dependen dalam penelitian. Apabila hasilnya mendekati satu maka dapat menjelaskan bahwa variabel independen dapat memprediksi variabel dependen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Responden

Data responden merupakan kondisi di mana hasil data diri responden berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan. Karakteristik ini diambil dari hasil pengumpulan data penyebaran kuesioner. Berdasarkan usia, responden paling banyak berusia > 41 tahun sebanyak 36 orang (38 persen). Selanjutnya adalah berusia 31 – 40 tahun sebanyak 35 orang (35 persen), kemudian berusia 20 – 30 tahun sebanyak 25 orang (25 persen). Usia responden menjadi deskripsi yang mampu menjelaskan bahwa wajib Pajak adalah usia produktif atau usia kerja. Berdasarkan jenis kelamin menunjukkan responden terbanyak adalah berjenis kelamin laki-laki yang berjumlah 36 orang (38 persen). Selanjutnya adalah responden berjenis kelamin perempuan yang berjumlah 60 orang (63 persen).

Uji Instrument

Uji validitas dilakukan dengan membandingkan antara nilai r hitung dengan r tabel. Jika nilai r hitung lebih besar daripada r tabel dan bernilai positif, maka instrumen tersebut dikatakan valid. Nilai r tabel untuk jumlah sampel 96 dan nilai $df = 94$ adalah 0,1689. Berdasarkan uji validitas diperoleh nilai r hitung pada setiap butir pertanyaan adalah di atas r tabel (0,1689). Hal ini dapat disimpulkan bahwa variabel yang terdiri dari butir pertanyaan yang digunakan pada penelitian ini adalah valid dan dapat digunakan sebagai uji data. Berdasarkan hasil uji reliabilitas maka diperoleh nilai alpha berada di atas nilai 0,60 dengan demikian dinyatakan bahwa rangkaian kuisisioner yang dipergunakan adalah reliabel.

Uji Asumsi Klasik

Uji normalitas menggunakan metode *Kolmogorov-Smirnov*. Cara menguji normalitas yaitu dengan membandingkan probabilitas (p) yang diperoleh dengan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan data diperoleh nilai *Kolmogorov-Smirnov* sebesar 0,426 dengan Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,994 yang melebihi signifikansi 0,05 maka dapat disimpulkan distribusi data adalah normal.

Pengujian multikolinearitas yaitu dengan melihat pada *Tolerance Value* atau *Variance Inflation Factor* (VIF). Apabila nilai VIF > 10 dan nilai *tolerance* < 0,10 maka variabel tersebut terjadi multikolinearitas. Berdasarkan hasil penelitian maka nilai *Variable Inflation Factor*/VIF sebesar ≤ 10 dan nilai *Tolerance* sebesar $\geq 0,1$ maka dinyatakan bebas multikolinearitas.

Pengujian autokorelasi menggunakan uji Durbin-Watson (*DW test*). Berdasarkan hasil perhitungan uji autokorelasi menggunakan *Durbin Watson* maka diperoleh nilai sebesar 1,196. Apabila angka D-W diantara -2 sampai +2 berarti tidak ada autokorelasi maka nilai tersebut tidak mengalami autokorelasi.

Heteroskedastisitas bertujuan menguji apakah dalam model regresi terjadi ketidaksamaan *variance* dari residual satu pengamatan ke pengamatan yang lain tetap, maka disebut homokedastisitas dan jika berbeda disebut heteroskedastisitas. Model regresi yang baik adalah homoskedastisitas atau tidak terjadi heteroskedastisitas. Pengujian ada tidaknya gejala heteroskedastisitas dapat memakai Uji Park.

Berdasarkan hasil *output* perhitungan uji heteroskedastisitas menggunakan uji Park maka menunjukkan bahwa nilai t hitung dan nilai p (sig) lebih besar dari 0,05. Hal ini berarti



model regresi yang digunakan tidak terjadi heteroskedastisitas antarresidual, berarti lolos uji heteroskedastisitas.

Berdasarkan perhitungan program *SPSS Statistics 21.0* diketahui persamaan regresi:

$$Y = 16.175 + 0.135X_1 + 0.106X_2 + 0.304X_3 + 0.173X_4 + 0.207X_5 + 0.325X_6$$

$a = 16.175$ adalah konstanta. Artinya apabila X_1, X_2, X_3, X_4, X_5 sama dengan nol, maka Minat Perilaku Penggunaan *e-filling* (Y) adalah 16.175. Koefisien regresi Persepsi kegunaan (X_1) bernilai positif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Persepsi kegunaan (X_1) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh peningkatan Minat perilaku pengguna *e-filling* (Y) sebesar 0,135 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap. Koefisien regresi Persepsi kemudahan (X_2) bernilai positif 0.106.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Persepsi kemudahan (X_2) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh Minat perilaku *e-filling* (Y) sebesar 0.106 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap. Koefisien regresi Kompleksitas Pengguna (X_3) bernilai positif 0.304. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Kompleksitas Pengguna yang terkait (X_3) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh peningkatan Minat perilaku pengguna *e-filling*(Y) sebesar 0.304 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap.

Koefisien regresi Kesukarelaan (X_4) bernilai positif 0.173 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Kesukarelaan (X_4) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh peningkatan Minat perilaku pengguna *e-filling* (Y) sebesar 0.173 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap. Koefisien regresi Pengalaman (X_5) bernilai positif 0.207. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Pengalaman (X_5) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh Minat perilaku pengguna *e-filling* (Y) sebesar 0.207 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap.

Koefisien regresi Keamanan dan Kerahasiaan (X_6) bernilai positif 0.325. Hasil tersebut menunjukkan bahwa setiap terjadi peningkatan Keamanan dan Kerahasiaan (X_6) sebesar satu satuan maka akan diikuti oleh Minat perilaku pengguna *e-filling* (Y) sebesar 0.325 dengan syarat nilai variabel lainnya tetap.

Variabel penilaian terhadap kegunaan memiliki pengaruh pada minat perilaku pengguna. Persepsi kegunaan dilihat dari kemampuan penggunaan teknologi, produktivitas dalam penggunaan sistem dan persepsi para wajib pajak adalah sangat membantu orang yang akan membayar pajak dalam melakukan pelaporan pajak. Penelitian sebelumnya hasil dilakukan (Nurul, 2012) bahwa kemudahan dan kepuasan pengguna, dan penilaian kebermanfaatannya berpengaruh pada penggunaan *e-filling*. Keinginan menggunakan sistem informasi teknologi dipengaruhi oleh tingkat kesiapan individu pada sistem *e-filling*.

Variabel kemudahan juga pengaruh pada minat sikap para pengguna *e-filling*. Kemudahan dalam hal ini dilihat dari adanya interaksi orang yang akan membayar pajak terhadap sistem yang akan digunakan serta memahami petunjuk-petunjuk yang diberikan. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian (Nurul, 2012) bahwa wajib pajak di Yogyakarta berpengaruh positif terhadap penggunaan *e-filling*.

Kompleksitas sistem online memiliki dampak yang signifikan pada minat pengguna *e-filling* sehingga hal ini dilihat dari segi mudah memahami, mampu menggunakan teknologi walaupun kompleksitas dalam menggunakan data serta para pembayar pajak memberikan keputusan untuk selalu menggunakan sistem online dalam pembayaran pajak. Hasil ini sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Wina, 2011 bahwa kompleksitas pengguna merupakan sejauhmana penilaian seseorang dalam penggunaannya.

Variabel Kesukarelaan juga memiliki dampak pada keinginan dan sikap para Pengguna *e-filling*. Variabel kesukarelaan ini maka Wajib pajak menaati peraturan dan kewajiban dalam menggunakan sistem informasi *e-filling*, Wajib pajak melakukan pengisian



data tanpa ada paksaan, Wajib Pajak mampu membentuk persepsi kesukarelaan menjadi kewajiban yang harus dijalankan. Penelitian Wina (2011) menghasilkan Kesukarelaan berdampak pada minat atau keinginan perilaku para orang yang akan membayar pajak.

Variabel pengalaman berpengaruh dengan Minat Perilaku Penggunaan *e-filling*. Pengalaman sangat diperlukan oleh pengguna *e-filling*. Pengalaman merupakan memahami benar resiko keamanan dan menggunakan suatu teknologi. Wajib Pajak telah berpengalaman dan mengetahui sistem informasi yang digunakan. Wajib pajak merasa dipermudah dalam mengevaluasi penggunaan sistem *e-filling*. Wajib pajak mampu melakukan evaluasi terhadap penggunaan sistem informasi yang digunakan. Hasil penelitian ini seperti penelitian (Anatan, 2007) yang menyatakan bahwa pengalaman yang cukup atau semakin besar pengalaman yang dimiliki maka semakin tinggi pula kemudahan dalam pengoperasian sistem sehingga mampu meningkatkan kinerja personal maupun kelompok.

Keamanan merupakan hal yang penting apalagi kerahasiaan data yang membayara pajak. Hal ini mempengaruhi sikap para orang yang akan membayar pajak menggunakan online *e-filling*. Pada variabel ini menjelaskan bahwa keamanan menggunakan *e-filling*, minimnya resiko kehilangan data serta aman dari resiko pencurian data. (Wowor.J.Morasa.I.Elim, 2014) melakukan penelitian bahwa sikap pengguna *e-filling* sangat ditentukan oleh kerahasiaan serta kenyamanan para pengguna.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapat kesimpulan variabel persepsi kegunaan, persepsi kemudahan, Kompleksitas Pengguna, Kesukarelaan, Pengalaman, Keamanan dan Kerahasiaan mempunyai pengaruh positif dan signifikan terhadap Minat Perilaku Penggunaan *e-filling*.

Adapun keterbatasan dalam penelitian ini adalah sampel yang digunakan dalam penelitian ini hanya pada KPP kabupaten Sukoharjo dan tidak dilakukan secara luas sehingga generalisasi hasil penelitian ini belum dapat diperlakukan di luar Kabupaten Sukoharjo. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian pada dua atau lebih KPP.

Implikasi dari hasil penelitian ini antara lain hendaknya pemerintah membenahi sistem perpajakan yang lebih baik. Sosialisasi sistem *e-filing* terus dilakukan sehingga semakin banyak wajib pajak yang dapat menggunakannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajeng Nila Maharani, S. N. 2017. Pengaruh Pemahaman, Kesadaran, Kualitas Pelayanan dan Ketegasan Sanksi terhadap kepatuhan Wajib Pajak Orang pribadi Di KPP Kota Surakarta. *Ekonomi Paradigma* .
- Anatan, L. E. 2007. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: PT Alfabet.
- Ghozali, I. 2011. "*Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*". . Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Hastuty, E. N. 2006. Implementasi Elektronik Filling System dalam Praktek Perpajakan di Indonesia. *Sosiosains. Sosiosain* , 255-264.
- Istiqomah, S. N. (Vol. 19 No. 02 Agustus). Faktor–Faktor Yang Mempengaruhi Kemauan Membayar Pajak Wajib Pajak Orang Pribadi Yang Melakukan Pekerjaan Bebas Di KPP Sukoharjo. . *Jurnal Ekonomi Paradigma Universitas Islam Batik Surakarta* . .
- Nurul. 2012. Pengaruh Presepsi Kebermanfaatan, persepsi Kemudahan penggunaan, dan kepuasan wajib pajak terhadap penggunaan *e-filling* bagi wajib pajak di Yogyakarta. *Nominal* , Vol 1 No 1.
- Rahayu, S. K. 2010. *Perpajakan Indonesia : Konsep Dan Aspek Formal* . Yogyakarta: Graha Ilmu.



- Wiyono, A. S. (Vol.11 No 2 Tahun 2008). Evaluasi Penerimaan Wajib Pajak terhadap Penggunaan E-filling sebagai pelaporan Pajak secara online dan realtime . *Akuntansi Indonesia* .
- Wowor. J. Morasa. I. Elim, R. 2014. Analisis Faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku wajib pajak untuk menggunakan e-filling. *Emba* , 1341-1349.



Peramalan Persediaan Beras Provinsi Jawa Timur Menggunakan Winter Dan Autoregressive Integrated Moving Average

Forecasting rice supplies in East Java Using Winter and Autoregressive Integrated Moving Average

Septiana Wiji Lestari, Moh Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang (Unimus), Semarang
septianawijilestari@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Beras merupakan kebutuhan pangan utama Indonesia yang di hasilkan dari sektor pertanian. Fenomena pertumbuhan penduduk menuntut ketersediaan beras dalam pemenuhan kebutuhan domestik. Jawa Timur adalah provinsi dengan jumlah penduduk tersebar kedua di Indonesia tahun 2016, maka dirasa perlu untuk melakukan peramalan persediaan beras. Penelitian ini bertujuan untuk meramalkan Persediaan Beras di Provinsi Jawa Timur menggunakan metode peramalan Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan pemulusan Winter. Kedua metode tersebut dibandingkan untuk melihat metode yang lebih baik dalam peramalan persediaan beras dengan melihat nilai MAPE dari masing-masing metode. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data persediaan beras tahun 2013 hingga 2016 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika provinsi Jawa Timur. Hasil penelitian diperoleh model terbaik adalah ARIMA (2,0,0) dengan nilai MAPE sebesar 5,15%, sedangkan peramalan menggunakan Winter diperoleh nilai MAPE sebesar 15,67%. Hal ini berarti bahwa, metode ARIMA lebih baik daripada metode Winter dalam hal menaksir pasokan beras di Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017.

Kata kunci: persediaan beras, *time series*, winter, arima

Abstract

Rice is Indonesia's main food requirement which is produced from the agricultural sector. The phenomenon of population growth demands the availability of rice in meeting domestic needs. East Java is the province with the second largest population in Indonesia in 2016, so it is deemed necessary to forecast rice supplies. This study aims to forecast Rice Inventory in East Java Province using the forecasting method of Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Winter. Both methods are compared to see a better method of forecasting rice inventory by looking at the MAPE value of each method. The data used in this study is secondary data, namely rice inventory data from 2013 to 2016 obtained from the East Java Provincial Statistics Agency. The results obtained by the best model is ARIMA (2.0.0) with a MAPE value of 5.15%, as well as forecasting using Winter obtained the MAPE value of 15.67%. This means that, the ARIMA method is better than the Winter method for forecasting rice supplies in East Java Province in 2017.

Keywords: rice preparation, time series, Winter, ARIMA.

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara agraris dengan luas wilayah mencapai 1,9 juta km². Kata agraris sangat populer dan di gandrungi mayoritas penduduk terutama sektor pertanian. Keduanya adalah dua hal yang tidak bisa di pisahkan. Bagi negara agraris, penduduk yang bekerja di sektor pertanian sangat penting bagi masyarakat sebagai penopang kebutuhan pangan utama yaitu beras. Beras sebagai bahan dasar nasi menjadi kebutuhan makanan pokok Indonesia dari sabang sampai merauke. Beras merupakan kebutuhan pokok yang dibutuhkan sekitar 78% penduduk Indonesia untuk memenuhi asupan energi setiap hari terutama asupan karbohidrat (Prawira, 2013).

Menurut data Badan Pusat Statistika, Laju pertumbuhan penduduk Jawa timur dari tahun 2010 hingga 2016 mencapai 0,66%. Angka tersebut tergolong masih rendah di bawah



Indonesia, meskipun Jawa Timur adalah provinsi dengan jumlah penduduk terbesar kedua di Indonesia. Bertambahnya jumlah penduduk Jawa Timur mengakibatkan kebutuhan beras semakin meningkat, maka keduanya harus berbanding lurus. Sektor pertanian, kehutanan dan pertanian yang merupakan sektor terbesar ke tiga di Jawa timur. Sektor ini diharapkan mampu menopang kebutuhan pangan terutama beras. Demi menjaga ketersediaan beras di Jawa Timur, pemerintah membentuk Badan Urusan Logistik (BULOG). BULOG Divreg Jawa timur yang bertugas mendistribusikan beras setiap awal bulan serta menjaga ketersediaan stok beras. Pangan merupakan kebutuhan pokok yang harus dipenuhi demi keberlangsungan hidup manusia. Jika terjadi kelangkaan dalam kebutuhan vital ini maka keseimbangan dalam kehidupan manusia juga akan terganggu (Syofya, H., 2018).

Melihat seluruh kondisi di atas, maka sangat menarik untuk diteliti lebih jauh tentang Peramalan persediaan beras. Markridakis et. al tahun 1999 mengemukakan bahwa langkah penting dalam memilih suatu model runtun waktu yang tepat adalah mempertimbangkan jenis pola data, sehingga model tersebut dapat diuji. Persediaan beras sangat berperan dalam kebutuhan pangan domestik sebagai pemenuhan kebutuhan sehari-hari, maka tidak boleh diabaikan. Oleh karena itu, penelitian ini akan meramalkan persediaan beras Jawa Timur menggunakan Winter dan ARIMA.

METODE

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistika Provinsi Jawa Timur (Dalam Angka tahun 2013-2017). Data tersebut yaitu data Persediaan Beras dalam satuan bulan tahun 2012 hingga 2016.

Metode Analisis

Metodologi penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Peramalan *Time series* menggunakan metode *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) dan Winter. tahap analisis dalam penelitian ini adalah:

1. Langkah-langkah ARIMA

- Melakukan identifikasi model melalui grafik ACF dan PACF untuk mengetahui apakah data stasioner atau tidak.
- Menentukan model arima dengan melihat plot ACF dan PACF. Adapun kriteria model arima sebagai berikut.

Tabel 1:
Kriteria Model ARIMA

Proses	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies down</i>	<i>Cut off</i>
MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Dies down</i>
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>
AR(p) atau MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Cut off</i>
White noise (Acak)	Tidak ada yang signifikan	Tidak ada yang signifikan

- Melakukan estimasi parameter arima dengan nilai pvalue kurang dari alpa. Adapun hipotesis:

H_0 : parameter tidak signifikan H_1 : parameter signifikan

Kriteria uji :

Tolak H_0 jika p-value < 5%

- d. Melakukan pemeriksaan diagnosis. Uji diagnosis meliputi uji normalitas dan Uji White noise. Pilih model terbaik di lihat nilai residual bersifat random sehingga merupakan residual yang relatif kecil melalui nilai MAPE.
- e. Melakukan peramalan dengan model yang terbaik sesuai periode yang diinginkan.

2. Langkah-langkah Winter

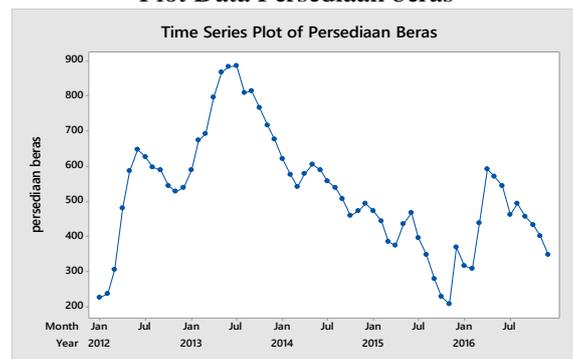
- a. Identifikasi model winter dengan menguji stasioner data baik terhadap variansi maupun rata-rata
- b. Mengestimasi parameter dalam model Winter dengan metode moment, Least Square atau Maximum Likelihood
- c. Melakukan uji diagnosis seperti arima yaitu uji normalitas dan melihat nilai MAPE dan RMSE.

HASIL DAN PEMBAHASAN

ARIMA

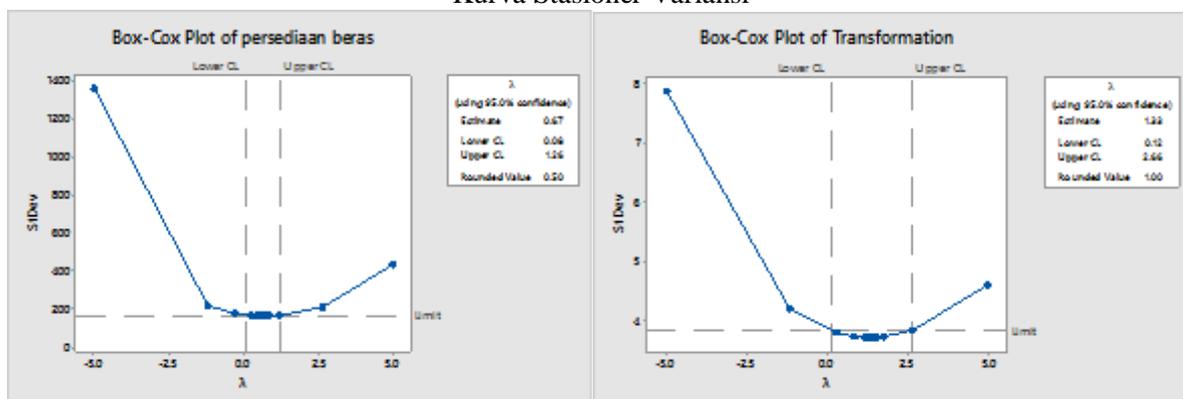
Tahap awal dalam melakukan analisis runtun waktu dengan menggunakan metode Box-Jenkins adalah identifikasi. Identifikasi model dapat dilihat plot data seperti grafik dibawah.

Grafik 1:
Plot Data Persediaan beras



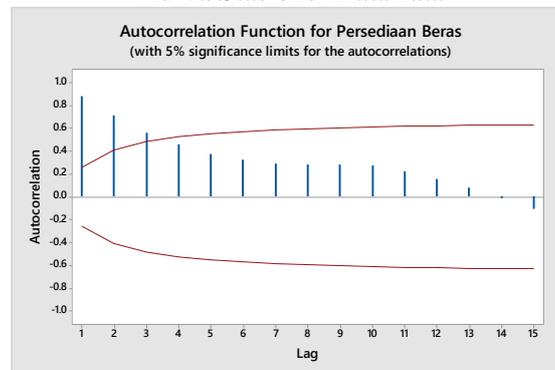
Berdasarkan grafik 1. terlihat struktur data yang relatif konstan dan variansi yang tidak berubah-ubah. Bila dilihat kestasioneran data, terlihat bahwa rata-rata konstan, tetapi terindikasi variansi tidak teratu (tidak stasioner). Untuk melihat stasioner data terhadap variansi dapat dilihat grafik 2.

Grafik 2:
Kurva Stasioner Variansi



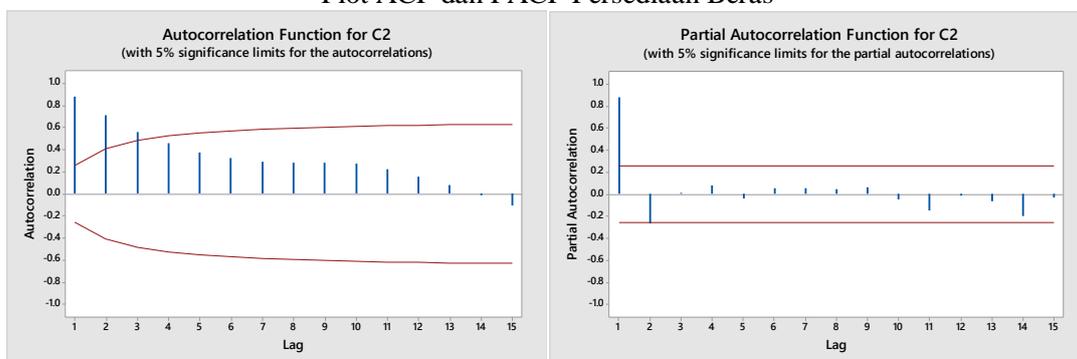
Data dikatakan stasioner terhadap varians bila nilai rounded value ≥ 1 . Dari grafik 2 terlihat bahwa data tidak stasioner terhadap varians karena nilai rounded value sebesar 0,05. Kemudian dilakukan transformasi diperoleh nilai rounded value sebesar 1 artinya data stasioner. Uji stasioner terhadap rata-rata dapat dilihat dari kurva ACF pada grafik 3.

Grafik 3:
Kurva Stasioner Rata-rata



Dari grafik 3 dapat diketahui bahwa data stasioner terhadap rata-rata. Karena tidak terdapat *cut off* kurang dari sama dengan nilai lag 3. Hal tersebut menunjukkan bahwa data stasioner terhadap rata-rata sehingga tidak perlu dilakukan *differencing*. Sehingga ordo d dari model ARIMA (p,d,q) atau nilai tengah dari proses ARIMA selanjutnya adalah 0. Selanjutnya di hitung kecocokan sampel melalui plot data ACF dan PACF.

Grafik 4:
Plot ACF dan PACF Persediaan Beras



Identifikasi Model ARIMA di lihat dari plot ACF dan PACF. Plot autokorelasi (ACF) mengalami dan plot autokorelasi parsial (PACF) mengalami *cut off* sehingga model kombinasi tidak diperlukan. ACF cut off lag ke 1, 2 dan 3, sedangkan PACF cut off lag ke 1 dan 2. Sehingga model yang mungkin adalah AR(1,0,0), AR(2,0,0), MA(0,0,1), MA(0,0,2) dan MA(0,0,3). Selanjutnya dilakukan estimasi dengan melihat signifikansi parameter dan melihat Ljung Box. Hasil Estimasi model dapat di lihat tabel berikut.

Tabel 2:
Estimasi Model ARIMA (1,0,0)

Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	0.9588	0.0492	19.47	0.000
Constant	0.8285	0.2203	3.76	0.000



Tabel 3:
Diagnosis Ljung Box ARIMA(1,0,0)

ARIMA(1,0,0)	Lag	12	24	36	48
	Chi Square	17.2	21.5	31.4	70.8
	Df	10	22	34	46
	P-value	0.070	0.489	0.595	0.011

Hasil Estimasi parameter bahwa model ARIMA(1,0,0) signifikan dalam taraf p-value < 0,05. Sedangkan pada hasil uji white noise diperoleh nilai p-value > 0,05 artinya model layak dan terpenuhi.

Tabel 4:
Estimasi Model ARIMA (2,0,0)

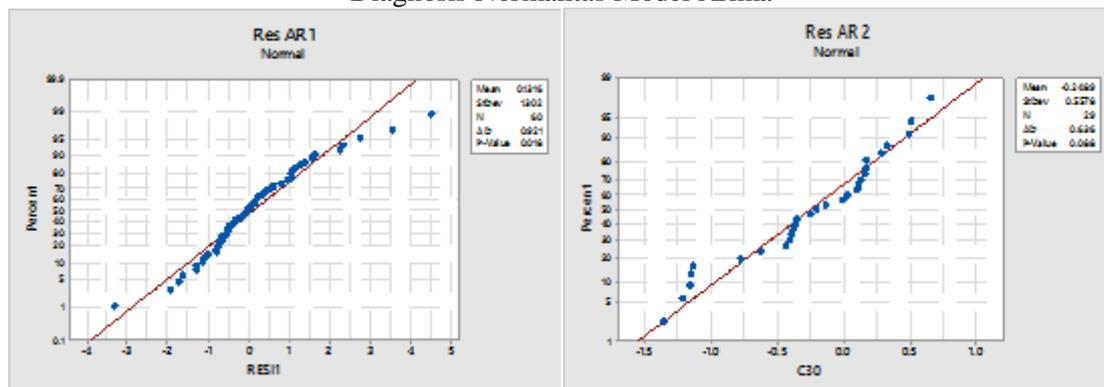
Type	Coef	SE Coef	T	P
AR 1	1.3414	0.1222	10.98	0.000
AR 2	-0.4270	0.1198	-3,56	0.001
Constant	1.8441	0.1750	10.54	0.000

Tabel 5:
Diagnosis Ljung Box ARIMA(2,0,0)

ARIMA(2,0,0)	Lag	12	24	36	48
	Chi Square	17.2	10.0	14.2	32.9
	Df	9	21	33	45
	P-value	0.608	0.979	0.998	0.911

Hasil Estimasi parameter bahwa ARIMA(2,0,0) signifikan dalam taraf p-value < 0,05. Sedangkan pada hasil uji white noise diperoleh nilai p-value > 0,05 artinya model layak dan terpenuhi. Dari kelima model yang telah di estimasikan diperoleh model yang terpenuhi untuk meramalkan persediaan Beras di Provinsi Jawa Timur adalah ARIMA(1,0,0) dan (2,0,0).

Grafik 5:
Diagnosis Normalitas Model Arima

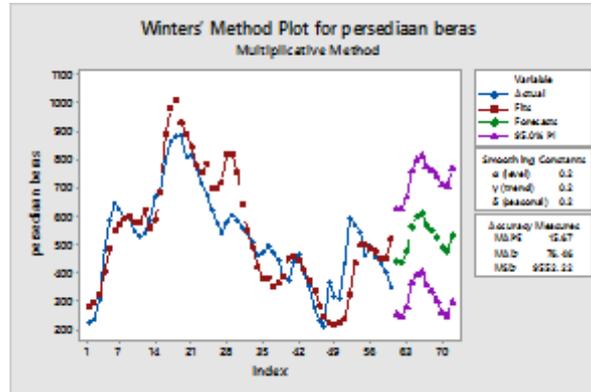


Dilihat dari diagnosis uji normalitas diatas bahwa hanya model ARIMA (1,0,0) yang tidak normal meskipun kelayakan model dan asumsi Ljung Box terpenuhi. Bila dihubungkan dengan kriteria model terbaik menggunakan estimasi signifikansi parameter dan uji Ljung Box maka model arima yang terbaik untuk memodelkan persediaan beras adalah ARIMA (2,0,0) karena semua asumsi terpenuhi.

Winter

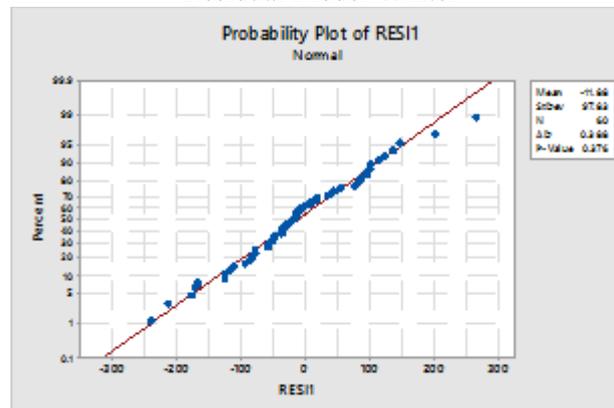
Seperti model Arima, untuk memodelkan Winter tahap awal adalah identifikasi plot data stasioner, dalam analisis menggunakan minitab model Winter dapat langsung dimodelkan (Darsyah, M. Y., & Nur, M. S, 2016).

Grafik 6:
Estimasi Model Winter



Hasil estimasi model Winter menggunakan pemulusan $\alpha = 0.2$, $\gamma=0.2$, dan $\delta= 0,2$ diperoleh bahwa hasil peramalan mengalami tren naik kemudian turun kembali setelah beberapa bulan. Pada grafik 7 terlihat bahwa residual berdistribusi normal dengan p-value sebesar 0,376. Hasil peramalan juga diperoleh nilai MAPE sebesar 15,67% yang relatif kecil karena nilainya dibawah 20%. Nilai ini lah yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil peramalan persediaan beras dengan model ARIMA.

Grafik 7:
Residual Model Winter



1. Pemilihan Model Terbaik

Tahap akhir dari peramalan yaitu melihat hasil peramalan dengan melihat nilai MAPE, yaitu nilai rata-rata dari keseluruhan nilai error antara data aktual dengan data hasil peramalan dari masing-masing metode. Tabel 12 menunjukkan nilai MAPE dari hasil peramalan ARIMA dan Double Exponential Smoothing untuk ketiga perusahaan.

Tabel 12:
MAPE Model ARIMA (2,0,0) dan Winter

	ARIMA (2,0,0)	Winter
PersediaanBeras	5,15	15,67



Pada tabel 12 ditunjukkan bahwa nilai MAPE model ARIMA(2,0,0) lebih kecil dibandingkan nilai MAPE metode Winter. Hasil penelitian ini berlawanan dengan penelitian Sigit Sugiarto dkk yang meramalkan stok beras bulog Pekanbaru dengan menggunakan model pemulusan Winter dan ARIMA. Diperoleh hasil bahwa diantara metode Winter multiplicative dan ARIMA, metode winter lebih baik karena memiliki nilai MAPE lebih kecil yaitu sebesar 9,4%. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan penelitian ini. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa peramalan menggunakan ARIMA lebih efektif dengan nilai MAPE yang sangat kecil yaitu 5,15%. Hasil peramalan Persediaan Beras Provinsi Jawa Timur pada tahun 2017 menggunakan ARIMA dan Winter dapat dilihat pada tabel 13.

Tabel 13:
Hasil Peramalan menggunakan ARIMA dan Winter

Bulan	ARIMA(2,0,0)	Winter
Jan-2017	NA	441.38
Feb-17	NA	437.71
Mar-17	295.24	475.10
Apr-17	304.32	562.85
Mei-2017	354.57	598.57
Jun-17	361.99	609.91
Jul-17	401.9	565.64
Ags-2017	407.64	551.47
Sep-17	437.87	523.09
Okt-2017	442.14	488.68
Nov-17	464.31	477.38
Des-2017	467.41	534.88

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Peramalan Persediaan Beras dengan model ARIMA diperoleh model terbaik adalah ARIMA(2,0,0) karena model layak dan asumsi terpenuhi. Peramalan dengan model ARIMA juga lebih baik dibandingkan metode Winter dengan nilai MAPE sebesar 5,15% sedangkan nilai MAPE model Winter sebesar 15,67%.
2. Hasil peramalan dalam penelitian ini juga membuktikan bahwa ARIMA dianggap lebih baik dalam meramalkan persediaan beras karena memiliki nilai eror yang lebih kecil dibandingkan penelitian Sigit Sugiarto dkk yang menggunakan Winter sebagai model terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Darsyah, M. Y. & Nur, M. S. 2016. *Model Terbaik Arima dan Winter pada Peramalan Data Saham Bank*. Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang, 4(1).
- Markidakis, S., S. C. Wheelwright & V. E. McGee. 1999. *Forecasting Method and Application*, 2nd Ed [Untung Sus Andriyanto & Abdul Basith, trans]. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Prawira, A. E. 2013. Orang Indonesia Terlalu Berlebihan Kalau Makan Nasi. <http://health.liputan6.com/read/521271/>. Diakses pada tanggal 5 Juli 2018.
- Syofya, H. 2018. *Pengaruh Produksi Dan Konsumsi terhadap Impor Komoditi Beras di Provinsi Jambi*. EKSIS: Jurnal Ilmiah Ekonomi dan Bisnis, 9(1), 45-52.
- Sugiarto, S., Gamal, M. D. H., & Sanjaya, A. *Peramalan Stok Beras Bulog Pekanbaru dengan Menggunakan Model Pemulusan Winter dan Arma (P, Q)*. SEMIRATA 2015, 1(1).



Perbandingan Peramalan Metode *Moving Average* dan *Exponential Smoothing Holt Winter* Untuk Menentukan Peramalan Inflasi di Indonesia

Comparison of Forecasting Moving Average and Exponential Smoothing Holt Winter Methods to Determine Inflation Forecasting in Indonesia

Yuseva Rismawanti, Moh Yamin Darsyah
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.
ryuseva@gmail.com

Abstrak

Inflasi diartikan sebagai meningkatnya harga-harga secara umum dan terus menerus. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi kecuali bila kenaikan itu meluas (atau mengakibatkan kenaikan harga) pada barang lainnya. Kebalikan dari inflasi disebut deflasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memanfaatkan informasi yang ada semaksimal mungkin dengan menggunakan sistem informasi manajemen. Dalam sistem informasi manajemen ini akan mengelola data untuk dijadikan informasi yang lebih mudah dilihat seperti menggunakan grafik. Sistem informasi manajemen ini disertai peramalan untuk membantu pengguna dalam pengambilan keputusan. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan pada sistem informasi manajemen ini adalah *moving average* dan *exponential smoothing holt winter* yang merupakan salah satu atau salah dua dari metode *time series* dalam peramalan. Penggunaan peramalan dengan metode *moving average* dan *exponential smoothing holt winter* ini untuk meramalkan data inflasi di Indonesia yang akan mendatang, diharapkan dengan menggunakan metode tersebut nantinya peramalan yang dihasilkan akan sesuai atau berhimpit dengan data asli. Kedua metode yang digunakan tersebut kemudian dipilih metode mana yang paling baik untuk menunjukkan hasil peramalan yang nilai errornya paling kecil. Kedua metode peramalan yang telah dilakukan didapatkan metode yang paling baik adalah metode *exponential smoothing holt winter*. Dilihat dari nilai MAPE yang paling kecil yakni sebesar 8.36485 kedua metode digunakan untuk peramalan enam bulan kedepan.

Kata kunci: *moving average, exponential smoothing holt winter, inflasi, peramalan*

Abstract

Inflation is defined as increasing prices in general and continuously. The price increase of just one or two items cannot be called inflation unless the increase extends (or results in a price increase) in other goods. The opposite of inflation is called deflation. The purpose of this research is to make the most of available information using management information systems. In this management information system, it will manage data to make information easier to see such as using graphics. This management information system is accompanied by forecasting to assist users in decision making. The method used to forecast the management information system is the moving average and exponential smoothing holt winter which is one or one of the time series methods in forecasting. The use of forecasting with the moving average method and exponential smoothing holt winter is to predict future inflation data in Indonesia, it is hoped that using this method will produce the corresponding forecast or coincide with the original data. The two methods used are then selected which method is the best to show the results of forecasting the smallest error value. The two forecasting methods that have been done are the best method is the exponential smoothing holt winter method. Judging from the smallest MAPE value of 8.36485 both methods are used for forecasting the next six months.

Keywords: *moving average, exponential smoothing holt winter, inflation, forecasting*

PENDAHULUAN

Secara sederhana inflasi diartikan sebagai meningkatnya harga-harga secara umum dan terus menerus. Kenaikan harga dari satu atau dua barang saja tidak dapat disebut inflasi kecuali bila



kenaikan itu meluas (atau mengakibatkan kenaikan harga) pada barang lainnya. Kebalikan dari inflasi disebut deflasi. Dengan kata lain, inflasi juga merupakan proses menurunnya nilai mata uang secara kontinu.

Indikator yang sering digunakan untuk mengukur tingkat inflasi adalah Indeks Harga Konsumen (IHK). Perubahan IHK dari waktu ke waktu menunjukkan pergerakan harga dari paket barang dan jasa yang dikonsumsi masyarakat. Penentuan barang dan jasa dalam keranjang IHK dilakukan atas dasar Survei Biaya Hidup (SBH) yang dilaksanakan oleh Badan Pusat Statistik (BPS). Kemudian, BPS akan memonitor perkembangan harga dari barang dan jasa tersebut secara bulanan di beberapa kota, di pasar tradisional dan modern terhadap beberapa jenis barang/jasa di setiap kota.

Peramalan digunakan untuk memprediksi sesuatu yang akan terjadi di masa mendatang sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. *Moving average* dan *exponential smoothing holt winter* merupakan salah satu atau salah dua metode peramalan runtun waktu yang dikembangkan dimana data pengamatan dalam sebuah data runtun waktu diasumsikan berhubungan satu sama lain secara statistik. Minitab merupakan salah satu software statistik yang dapat digunakan untuk pengolahan data peramalan. Ketidak stabilan inflasi di Indonesia di masa mendatang akan menyulitkan bank sentral maupun pemerintah dalam menentukan kebijakan. Tujuan penelitian ini yakni meramalkan inflasi di Indonesia yang akan mendatang menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing holt winter* berbantuan software minitab. Data inflasi diambil dari Bank Indonesia dari Januari 2003 – Juni 2018 pengambilan data dilakukan perbulan.

Forecasting adalah suatu usaha untuk meramalkan keadaan dimasa mendatang melalui pengujian dimasa lalu. Penggunaan metode *forecasting* ini membantu untuk mengetahui tingkat inflasi yang akan terjadi di Indonesia dimasa yang akan datang. Sehingga pemerintah dapat menentukan kebijakan yang akan diambil.

LANDASAN TEORI

Data *time series* merupakan data statistik yang sering digunakan dalam metode peramalan. Data *time series* adalah data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan perkembangan suatu kegiatan (Supranto, 2000). Sedangkan menurut Awat (1995) data *time series* adalah data tentang nilai-nilai suatu variabel yang tersusun secara berderet dari waktu ke waktu, baik dari bulan ke bulan, maupun dari tahun ke tahun, yang dapat disimbolkan dari waktu t ke waktu $t + 1$ sampai dengan $t + n$.

Variabel inflasi yang akan diramalkan memanfaatkan data bulan Januari 2003 sampai dengan Juni 2018 yang diperoleh dari Bank Indonesia. Dengan data tersebut akan diperoleh prediksi nilai inflasi di Indonesia yang akan mendatang. Metode yang digunakan dalam melakukan peramalan untuk memperoleh hasil prediksi yang akurat adalah menggunakan metode *moving average* dan *exponential smoothing holt winter* berbantuan software minitab.

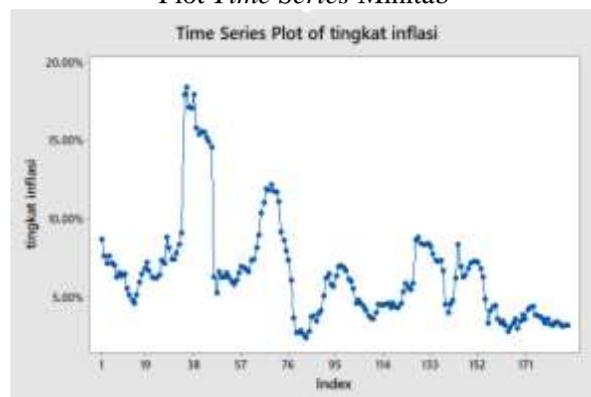
Metode *time series* terdiri dari beberapa metode, salah satunya adalah *moving average forecasting* atau rata-rata bergerak dan *exponential smoothing holt winter*. Metode *moving average* digunakan jika data masa lalu merupakan data yang tidak memiliki unsur trend atau faktor musiman. *Moving average forecasting* banyak digunakan untuk menentukan trend dari suatu deret waktu. Tujuan utama dari penggunaan rata-rata bergerak adalah untuk menghilangkan atau mengurangi acakan (randomness) dalam deret waktu. Tujuan ini dapat dicapai dengan merata-ratakan beberapa nilai data bersama-sama, dengan cara mana kesalahan-kesalahan positif dan negatif yang mungkin terjadi dapat dikeluarkan atau dihilangkan. Untuk mendapatkan nilai dari *moving average* sebelumnya ditentukan terlebih dahulu jumlah periode (T). Setelah ditentukan jumlah periode yang akan digunakan dalam observasi pada setiap rata-rata atau

MA(T) dapat dihitung nilai rata-ratanya. Hasil dari nilai rata-rata bergerak tersebut kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. *Moving average* tidak menggunakan data yang terdahulu terus-menerus, setiap ada data yang baru, data baru tersebut digunakan dan tidak lagi menggunakan nilai observasi yang paling lama, dikarenakan penggunaan jumlah periode selalu konstan. *Exponential smoothing holt winter* biasanya digunakan untuk data trend yang cenderung naik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam metode penelitian ini berisikan perbandingan metode *moving average* dan metode *exponential smoothing holt winter* sebagai berikut:

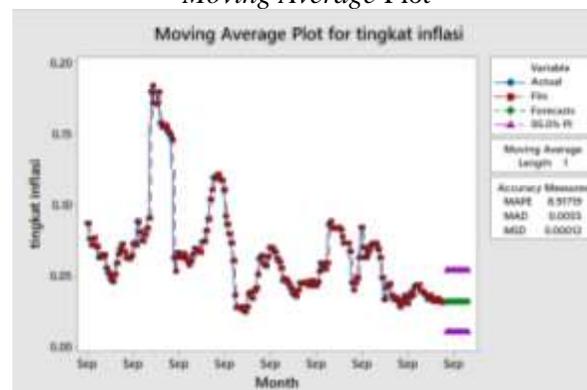
Gambar 1:
Plot Time Series Minitab



Gambar 1 menunjukkan data tingkat inflasi di Indonesia dari Januari 2003 – September 2018 dimana dari data tingkat inflasi tersebut diketahui mengalami kenaikan dan penurunan. Kenaikan tingkat inflasi tertinggi terdapat pada rentan bulan ke 19 – 38 tepatnya pada bulan ke-35 yaitu bulan November 2005 yang mencapai 18,38% menurut Bank Indonesia.

Peramalan Tingkat Inflasi di Indonesia menggunakan metode *Moving Average*

Gambar 2:
Moving Average Plot



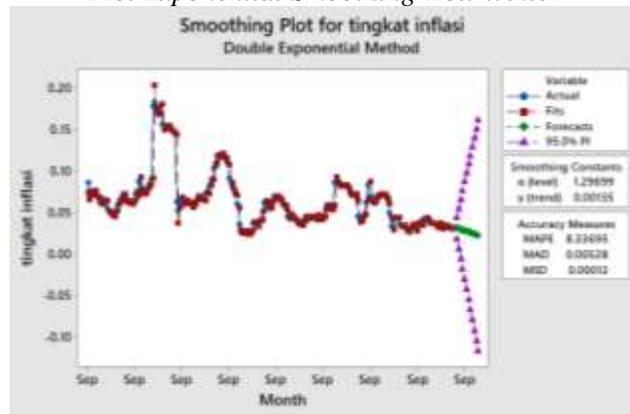
Gambar 2 merupakan grafik perbandingan nilai peramalan dengan metode pemulusan *moving average* terhadap data actual, dapat dilihat bahwa nilai peramalan menggunakan metode



moving average mengikuti pola dari grafik data actual. Bisa dilihat dari garis biru yang merupakan data actual dan merah yang merupakan pemulusan *moving average* serta garis hijau merupakan hasil dari peramalan. Dengan nilai error/MAPE $8.91719 < 20$ maka nilai hasil peramalan dari data tersebut dapat dikatakan Baik.

Peramalan Inflasi di Indonesia menggunakan metode *Exponential Smoothing Holt Winter*

Gambar 3:
Plot *Exponential Smoothing Holt Winter*



Gambar 3 didapatkan nilai parameter pembobot dengan nilai alpha: 1,29699 dan gamma: 0,00135. Pada Accuracy Measures didapatkan nilai kesalahan/error dari variabel tingkat inflasi pada data tersebut dengan nilai MAPE: $8,33695 < 20$ maka nilai hasil peramalan dari data tersebut dapat dikatakan Baik. Diketahui hasil peramalan dengan pendekatan metode *exponential smoothing holt winter* pada waktu ke t sangat berhimpit dengan data asli. Sedangkan hasil prediksi kedepan menghasilkan nilai yang cenderung mengalami trend turun untuk masing-masing periode.

Kedua metode yang telah diuji didapatkan hasil peramalan untuk dua belas bulan kedepan sebagai berikut:

Tabel 1:
Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Moving Average*

Peramalan
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032
0.032



Dari peramalan menggunakan metode *moving average* didapatkan hasil peramalan selama dua belas bulan kedepan yang mengalami kesamaan dalam setiap bulannya seperti pada tabel 1.

Tabel 2:
Hasil Peramalan Menggunakan Metode *Exponential Smoothing Holt Winter*

Peramalan
0.031383208
0.030595418
0.029807629
0.029019839
0.02823205
0.02744426
0.026656471
0.025868681
0.025080892
0.024293102
0.023505313
0.022717523

Dari peramalan menggunakan metode *exponential smoothing holt winter* didapatkan hasil peramalan yang trendnya cenderung menurun seperti pada tabel 2.

Gambar 5:
Perbandingan Hasil Peramalan *Moving Average* Dan *Exponential Smoothing Holt Winter*



Gambar diatas merupakan perbandingan hasil peramalan antara metode *moving average* dan *exponential smoothing holt winter*, untuk metode *moving average* berwarna orange dan metode *exponential smoothing holt winter* berwarna kuning. Dari gambar diatas terlihat jelas



perbedaan hasil peramalan dari kedua metode. Hasil peramalan menggunakan metode *exponential smoothing holt winter* mengalami trend menurun.

KESIMPULAN

Dalam penelitian perbandingan metode pemulusan *moving average* dan *exponential smoothing holt winter* kedua metode yang digunakan keduanya sama-sama memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing tetapi dalam penelitian ini metode pemulusan yang paling sesuai dan hasil nilai kesalahan/errornya paling kecil adalah menggunakan metode *exponential smoothing holt winter* yang dapat dilihat dalam nilai MAPE dengan hasil peramalan/prediksi untuk dua belas bulan yang akan datang yakni : 0.031383208, 0.030595418, 0.029807629, 0.029019839, 0.02823205, 0.02744426, 0.026656471, 0.025868681, 0.025080892, 0.024293102, 0.023505313 dan 0.022717523. Jadi dari hasil didapatkan peramalan tingkat inflasi dua belas bulan depan mengalami trend menurun. Dengan adanya peramalan ini diharapkan pemerintah Indonesia mampu membuat kebijakan yang dapat menguntungkan Negara Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Awat, N.J. 1995. Metode Statistik dan Ekonometri. Liberty. Yogyakarta.
- Dewi, E.A. 2018. "Perbandingan Metode Holt Winter's Exponential Smoothing dan Extreme Learning Machine (ELM) Pada Peramalan Penjualan Semen". Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- <https://id.m.wikipedia.org/wiki/Inflasi>
- <http://ejournal.pelbeng.ac.id/index.php/ISI/article/download/112/105>
- <https://www.bi.go.id/id/moneter/inflasi/data>
- Supranto, J. 2000. Statistik: Teori dan Aplikasi. Jilid 1 Edisi keenam. Jakarta: Erlangga.
- Safitri, T. 2016. Perbandingan Peramalan Menggunakan Exponential Smoothing Holt-Winters dan ARIMA. Universitas Negeri Semarang, Semarang.



Pemilihan Model Peramalan Terbaik Menggunakan Model Arima dan Winters Untuk Meramalkan Indeks LQ45

Selection of the Best Forecasting Model Using Arima and Winters Models to Predict the LQ45 Index

Tirta Indayani, Moh Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

tirtainday@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Indeks LQ45 adalah indeks pasar saham di Bursa Efek Indonesia (BEI) yang terdiri dari 45 perusahaan yang memenuhi kriteria tertentu. Indeks LQ45 mempunyai pengaruh terhadap harga-harga saham besar. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan model peramalan terbaik menggunakan ARIMA dan Winter's untuk memprediksi Indeks LQ45. Metode analisis yang digunakan adalah metode analisis data panel. Data yang digunakan adalah data Indeks LQ45 periode Juni 2015- Mei 2018. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan model peramalan terbaik adalah AR(1), dengan terpenuhinya semua asumsi sehingga model AR(1) layak digunakan untuk meramalkan indeks LQ45. Peramalan jangka pendek selama 5 bulan (Juni 2018 sampai Oktober 2018) menghasilkan MAPE sebesar 3.03.

Kata kunci: Indeks LQ45, ARIMA, Winter's

Abstract

The LQ45 index is a stock market index on the Indonesia Stock Exchange (IDX) consisting of 45 companies that meet certain criteria. The LQ45 index has an influence on large stock prices. This study aims to compare the best forecasting models using ARIMA and Winter's to predict the LQ45 Index. The analytical method used is the panel data analysis method. The data used is the LQ45 Index data for the period June 2015- May 2018. Based on the results of the test shows the best forecasting model is AR (1), with all assumptions fulfilled so that the AR (1) model is suitable to be used to predict the LQ45 index. Short-term forecasting for 5 months (June 2018 to October 2018) produces MAPE of 3.03.

Keywords: LQ45 Index, ARIMA, Winter's

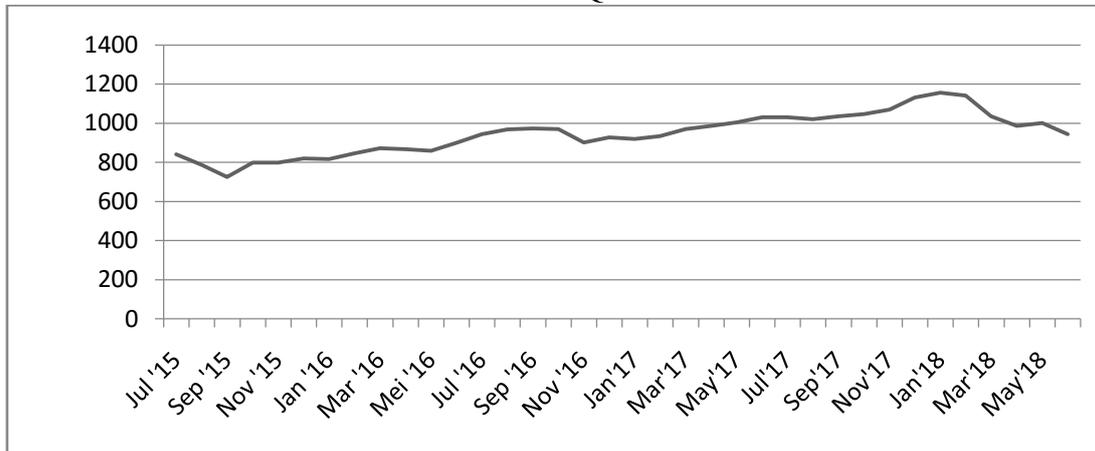
PENDAHULUAN

Perkembangan pasar modal di Indonesia merupakan indikator bahwa pasar modal merupakan alternatif investasi disamping perbankan, selain itu dengan semakin berkembangnya pasar modal juga menunjukkan bahwa kepercayaan pemodal akan investasi di pasar modal Indonesia cukup baik (Husnan, 1996). Salah satu instrumen yang diperdagangkan di pasar modal adalah saham. Saham dapat didefinisikan sebagai tanda penyertaan atau pemilikan seseorang atau badan dalam suatu perusahaan (Tandelilin, 2001).

Pergerakan harga saham dapat dilihat dari indeks harga saham tersebut. Indeks berfungsi sebagai indikator trend pasar, artinya pergerakan indeks menggambarkan kondisi pasar pada suatu saat, apakah pasar sedang aktif atau lesu. Pergerakan indeks menjadi indikator penting bagi investor untuk menentukan apakah mereka akan menjual, menahan, atau membeli suatu atau beberapa saham. Karena harga-harga saham bergerak dalam waktu hitungan detik dan menit, maka nilai indeks pun akan bergerak naik dan turun dalam hitungan waktu yang cepat pula. Ketidakpastian dari indeks harga saham adalah suatu hal yang perlu diramalkan oleh pihak investor sehingga tidak terjadi kesalahan dalam mengambil keputusan investasi.

Pasar modal dan industri sekuritas merupakan salah satu indikator untuk menilai perekonomian suatu negara berjalan baik atau tidak. Hal ini disebabkan perusahaan yang masuk ke pasar modal adalah perusahaan-perusahaan besar dan kredibel di negara yang bersangkutan, sehingga bila terjadi penurunan kinerja pasar modal bisa dikatakan telah terjadi pula penurunan kinerja di sektor riil. (Sutrisno, 2001).

Gambar 1:
Indeks LQ45



Sumber: Bursa Efek Indonesia

Dari data diatas, Indeks LQ45 mengalami fluktuasi. Namun, pada bulan Mei 2018 terjadi penurunan indeks LQ45, tentunya akan menyebabkan investor berpikir kembali untuk berinvestasi. Hal ini disebabkan karena saham-saham yang masuk dalam perhitungan LQ-45 dipandang mencerminkan pergerakan saham yang aktif diperdagangkan dan juga mempengaruhi keadaan pasar, terdiri dari saham dengan likuiditas dan kapabilitas pasar yang tinggi memiliki prospek pertumbuhan serta kondisi keuangan yang cukup baik. Dan juga BET terus memantau perkembangan yang masuk dalam perhitungan index LQ-45, setiap 6 bulan sekali dilakukan review pergerakan ranking saham dan untuk menjamin kewajaran pemilihan saham, sehingga jika ada saham yang tidak memenuhi kriteria tidak akan dimasukkan dalam indeks LQ-45 dan digantikan dengan saham yang lain yang memenuhi kriteria.

METODE

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data Indeks LQ45 pada periode waktu bulan Juli 2015 hingga bulan Mei 2018. Data merupakan jenis data time series yang bersumber dari bursa efek Indonesia (Indonesia Stock Exchange (idx)). Analisis yang dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

ARIMA

1. Identifikasi Model: Pada tahap ini, dilakukan identifikasi model yang bisa mewakili deret pengamatan. Identifikasi model dilakukan dengan:
 - a. Membuat plot data time series melalui plot data dapat diketahui apakah data mengandung trend, musiman, outlier, variansi tidak konstan. Jika data time series tidak stasioner maka data harus distasionerkan terlebih dahulu. Jika data tidak stasioner dalam varians dan mean, maka langkah pertama harus menstabilkan variansinya.

Tabel 1:
Penentuan Orde

Proses	ACF	PACF
AR(p)	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal	Terputus setelah lag p
MA(q)	Terputus setelah lag q	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal
ARMA(p,q)	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal
AR(p) atau MA(q)	Terputus setelah lag q	Terputus setelah lag p
White noise (Acak)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)

- b. Menghitung dan mencocokkan sampel ACF dan PACF dari data time series yang asli. Sampel ACF dan PACF dari data time series yang asli dapat digunakan untuk menentukan tingkat differencing yang sebaiknya digunakan jika data tidak stasioner dalam rata-rata.
 - c. Menghitung dan mencocokkan sampel ACF dan PACF dari data time series yang telah ditransformasikan dan didifferencing apabila telah diputuskan untuk melakukan transformasi ataupun differencing.
2. Estimasi Parameter, pada tahap dipilih taksiran model yang baik dengan melakukan uji hipotesis untuk parameter. Hipotesis :
 H_0 : parameter tidak signifikan
 H_1 : parameter signifikan
 Level toleransi (α) = 5% = 0.05
 Kriteria uji :
 Tolak H_0 jika , $p\text{-value} < \alpha$
 3. Uji Diagnosis, setelah mendapatkan estimator ARIMA, langkah selanjutnya adalah memilih model yang mampu menjelaskan data dengan baik. Data dilihat apakah residual bersifat random sehingga merupakan residual yang relatif kecil. Jika tidak, maka harus kembali ke langkah pertama untuk memilih model yang lain. Memprediksi, setelah didapat model yang sesuai, maka selanjutnya melakukan prediksi menggunakan model tersebut sesuai dengan periode waktu peramalan yang di inginkan (dalam penelitian ini 15 periode waktu atau hari).

Winters

1. Mengidentifikasi model sementara yaitu dilakukan identifikasi stasioneritas data, baik dalam mean atau varians.
2. Mengestimasi parameter model yaitu dilakukan pemilihan metode estimasi dalam model Winter, yaitu metode Moment, Least Square, atau Maximum Likelihood.
3. Melakukan Diagnosa pada model dalam hal kenormalan residual data. Jika kenormalan tidak terpenuhi maka data tidak cocok dimodelkan dengan model winter.

MAPE

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) atau persentase kesalahan absolut rata-rata,

pada penelitian ini MAPE digunakan untuk mengevaluasi kedua model. Menurut Arsyad (1995) MAPE dituliskan:

$$\text{MAPE} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|y_t - \hat{y}_t|}{y_t}}{n} \quad (12)$$

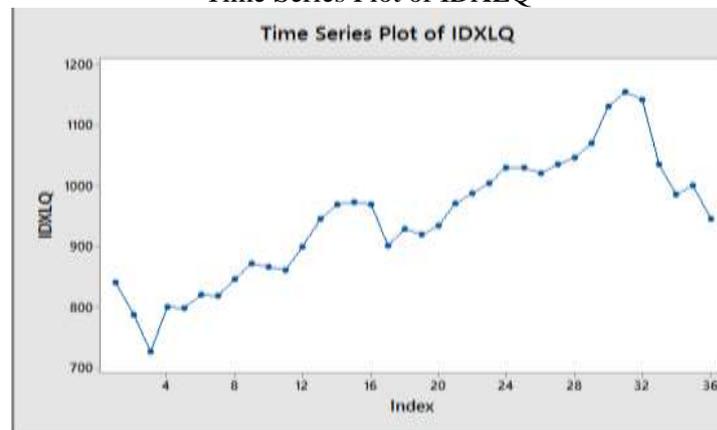
Pendekatan ini sangat berguna jika ukuran peramalan merupakan faktor penting dalam mengevaluasi akurasi peramalan. MAPE memberikan petunjuk seberapa besar kesalahan peramalan dibandingkan dengan nilai sebenarnya dari data time series yang di modelkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

ARIMA

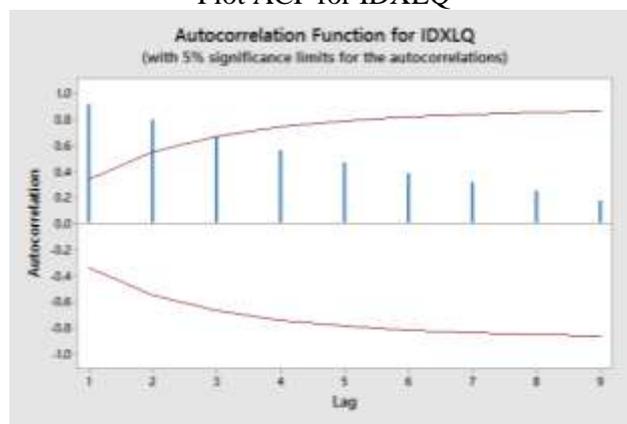
Pada tahap awal analisis dari model ARIMA yaitu melihat plot data time series yang mana bertujuan untuk menunjukkan gambaran dari kestasioneran data.

Gambar 2:
Time Series Plot of IDXLQ

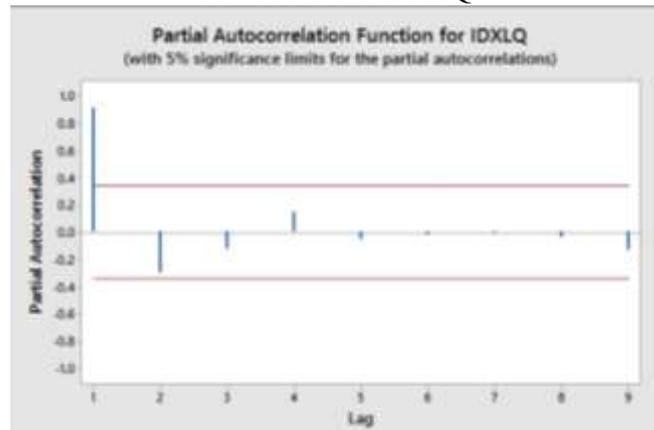


Setelah data tersebut diuji kestasioneritas nya terhadap varians dan rata-rata, didapatkan hasil bahwa data tersebut sudah stasioner. Maka tidak perlu dilakukan transformasi dan differencing. Selanjutnya dihitung kecocokan sampel melalui plot data ACF dan PACF untuk mendapatkan model peramalan yang memungkinkan.

Gambar 3:
Plot ACF for IDXLQ



Gambar 4:
Plot PACF for IDXLQ



Berdasarkan plot data ACF dan PACF menghasilkan dugaan parameter model AR(1), AR(2), MA(1), dan ARMA(1,1) serta ARMA(2,1).

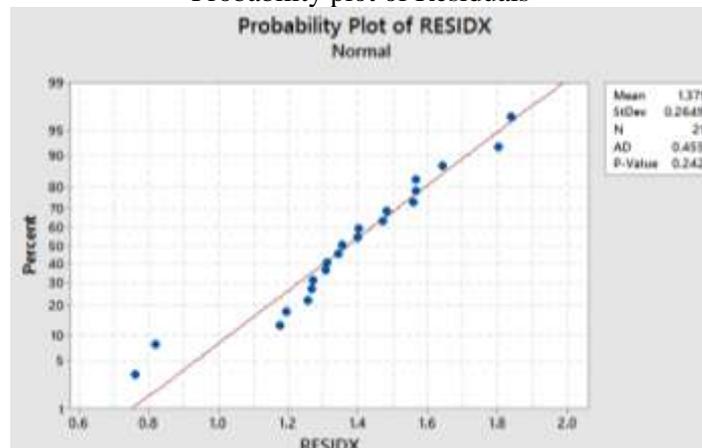
Tabel 2:
Hasil Pendugaan Parameter Indeks LQ45

Tipe	Koefisien	SE Koefisien	T	P
AR 1	0.9473	0.0596	15.89	0.000
Konstanta	48.488	6.388	7.59	0.000

Tabel 3:
L-jung Box Statistik Indeks LQ45

Lag	12	24
Chi-square	6.5	20.7
Df	10	22
P-value	0.767	0.537

Gambar 5:
Probability plot of Residuals

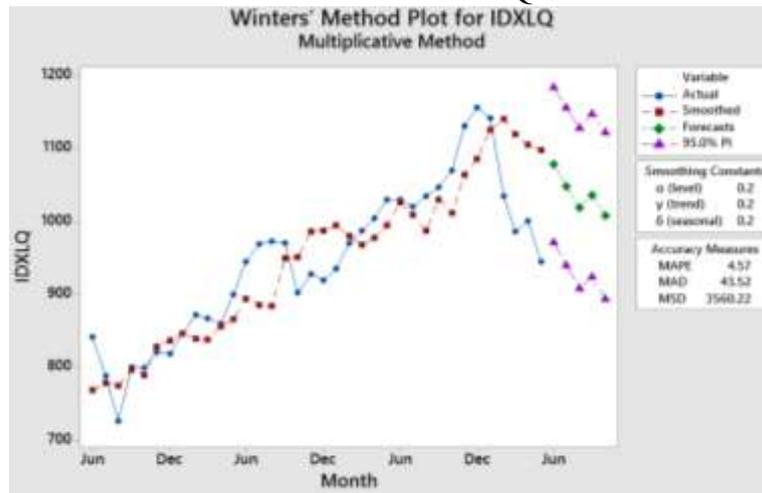


Dari hasil pengujian semua kemungkinan model, didapat model AR(1). Lalu selanjutnya dilakukan pengujian normalitas dan white noise. Untuk pengujian normalitas menggunakan nilai residual dari model AR(1) menghasilkan nilai $p\text{-value} < \alpha$, sehingga model tersebut berdistribusi normal. Sedangkan untuk white noise menghasilkan $p\text{-value} > \alpha$, sehingga model tersebut memenuhi syarat model terbaik dan bisa digunakan untuk melakukan peramalan.

Model Winter's

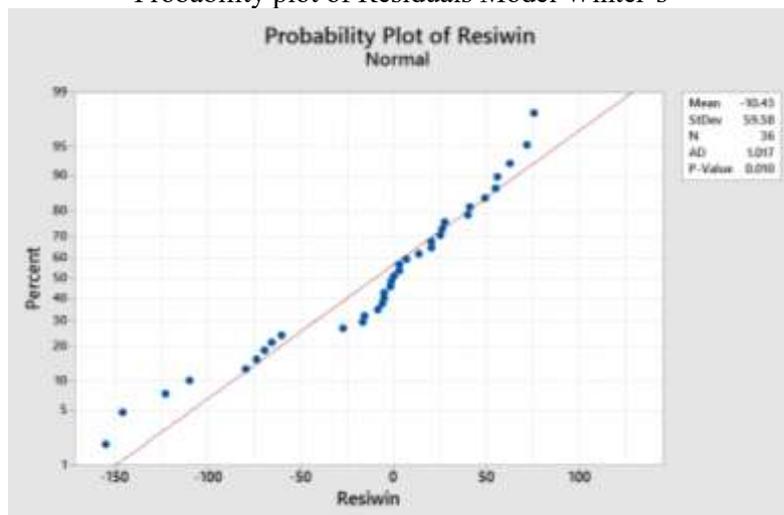
Tahapan-tahapan pada model Winter's sama halnya dengan tahapan metode ARIMA., karena itu bisa langsung dilakukan peramalan.

Gambar 6:
Plot Peramalan Indeks LQ45



Dapat dilihat pada gambar diatas, peramalan menggunakan model Winter's menghasilkan tren naik dari data sebenarnya. Dari gambar dibawah diketahui bahwa $P\text{-value} < 0.05$, sehingga residual pada model Winter's tidak berdistribusi normal.

Gambar 7:
Probability plot of Residuals Model Winter's





Peramalan

Setelah mendapatkan model dari masing-masing Metode ARIMA yaitu AR(1) dan Winter's , maka selanjutnya membandingkan nilai MAPE untuk mengukur keakuratan model dan hasil peramalan dari model ARIMA dan Winter's.

Tabel 2:
Perbandingan Model AR(1) dan Winter's

AR(1)		Winters	
Peramalan	MAPE	Peramalan	MAPE
944	3.03	1078	4.57
942		1049	
941		1019	
940		1036	
939		1008	

Dari tabel diatas diketahui bahwa nilai MAPE model AR(1) lebih kecil dari MAPE model Winter's serta hasil peramalan model AR(1) lebih mendekati hasil peramalan pada bulan sebelumnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan model peramalan terbaik adalah AR(1), dengan terpenuhinya semua asumsi sehingga model AR(1) layak digunakan untuk meramalkan indeks LQ45. Ini dikarenakan model Winter's lebih cocok digunakan untuk data yang mengandung unsur musiman. Peramalan jangka pendek selama 5 bulan (Juni 2018 sampai Oktober 2018) menghasilkan MAPE sebesar 3.03. Pemodelan dan peramalan pada nilai indeks LQ45 hanya bersifat jangka pendek, sehingga perlu dikembangkan lebih lanjut. Dimungkinkan nilai indeks LQ45 dimodelkan dengan metode yang lain yang lebih baik dan sesuai dengan ketentuan model serta menghasilkan nilai kesalahan prediksi yang lebih kecil.

DAFTAR PUSTAKA

- Bezerra, C.A. 2006. Evaluation Of Holt-Winters Models In The Solid Residua Forecasting: A Case Study In The City Of Toledo of Production Third Research 12. US Journal.
- Bursa Efek Indonesia. 2018. www.idx.co.id. Diakses tanggal 4 Juli 2018.
- Darsyah, M.Y. 2015. Peramalan Pola Data Musiman Dengan Model Winter's dan ARIMA. Jurnal Value Added Majalah Ekonomi dan Bisnis. UNIMUS
- Fusion Media. 2018. <https://id.investing.com/>. Diakses tanggal 4 Juli 2018.
- Hartono, J, 2007, Teori Portofolio dan Analisis Investasi, BPFE-UGM, Yogyakarta.
- Husnan, S, 1996, Manajemen Keuangan teori dan Penerapan (Keputusan Jangka Panjang) Buku 1, BPFE, Yogyakarta.
- Sutrisno, 2000, Manajemen Keuangan Teori, Konsep dan Aplikasi , Edisi Pertama, Ekonosia, Yogyakarta, 2000.
- Tandelilin, dan Lantara, 2001, "Stabilitas dan Prediktabilitas Beta Saham: Studi Empiris di Bursa Efek Jakarta", Jurnal Ekonomi dan Bisnis Indonesia, Vol 16, No. 2.
- Utami, T.W. dan Darsyah, M.Y. 2015. Peramalan Data Saham dengan Model Winter'S. Jurnal Statistika. UNIMUS.
- Walters, A., Chai, Q. 2012. Investigating the Use of Holt Winters Time Series Model for Forecasting Population at the State and Sub-State Levels. US Journal.



Efektivitas Metode Arima Dan Exponential Smoothing Untuk Meramalkan Nilai Tukar Petani Di Jawa Tengah

Effectiveness of the Arima Method and Exponential Smoothing to Predict Farmer Exchange Rates in Central Java

Widia Istiqomah, Mohamad Yamin Darsyah
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
widistiqomah14@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya kemasa yang akan datang dengan suatu bentuk matematis. Kesejahteraan petani merupakan arah dan tujuan pembangunan pertanian. Salah satu alat ukur kesejahteraan petani yang digunakan saat ini adalah Nilai Tukar Petani (NTP). Adapun tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk meramalkan Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah dengan menggunakan metode Autoregressive Moving Average (ARIMA) dan Exponential Smoothing. Metode ARIMA terdiri beberapa langkah yaitu identifikasi model, estimasi parameter, uji diagnosis, pemilihan model terbaik, dan terakhir peramalan. Sedangkan Exponential Smoothing merupakan prosedur perbaikan terus menerus pada peramalan terhadap objek pengamatan terbaru dengan analisis pola data trend, penetapan nilai konstanta pemulusan dan peramalan. Efektivitas kedua metode dilihat berdasarkan nilai MSE dan MAPE pada peramalan. Metode ARIMA lebih baik dalam meramalkan data Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah karena nilai MSE dan MAPE cenderung lebih kecil dibandingkan nilai MSE dan MAPE pada metode Exponential Smoothing. Hasil analisis ARIMA untuk peramalan Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah periode Juli - September 2018 berturut – turut pada bulan Juli sebesar 100,665 ; bulan Agustus sebesar 100,087 ; dan bulan September sebesar 99,640.

Kata kunci: ARIMA; Exponential Smoothing; Peramalan; Time series

Abstract

Forecasting is art and science to estimate future events. This can be done by involving taking past data and placing it in the future with a mathematical form. Farmer welfare is the direction and objective of agricultural development. One of the measuring tools for farmers' welfare that is used today is Farmer Exchange Rate (NTP). The main purpose of this study is to predict Farmer Exchange Rates in Central Java by using the Autoregressive Moving Average (ARIMA) and Exponential Smoothing methods. ARIMA method consists of several steps, namely model identification, parameter estimation, diagnosis test, selection of the best model, and final forecasting. While Exponential Smoothing is a continuous improvement procedure for forecasting the latest observation objects by analyzing trend data patterns, determining the smoothing and forecasting constant values. The effectiveness of both methods is based on the MSE and MAPE values on forecasting. The ARIMA method is better at predicting Farmer Exchange Rate data in Central Java because MSE and MAPE values tend to be smaller than the MSE and MAPE values in the Exponential Smoothing method. ARIMA analysis results for forecasting Farmer Exchange Rate in Central Java for the July - September 2018 period respectively in July amounted to 100,665; August was 100,087; and September is 99,640.

Keywords: ARIMA; Exponential Smoothing; Forecasting; Time series

PENDAHULUAN

Dengan orientasi pembangunan pertanian ke arah perbaikan kesejahteraan pelaku pembangunan yaitu petani, maka sangat relevan untuk mengkaji dampak pembangunan yang dilaksanakan terhadap perbaikan kesejahteraan petani. Salah satu alat ukur untuk melihat dinamika tingkat kesejahteraan tersebut adalah Nilai Tukar Petani (NTP). NTP berkaitan dengan kemampuan daya beli petani dalam membiayai kebutuhan hidup rumah tangganya. Pertanian adalah kegiatan pemanfaatan sumber daya hayati yang dilakukan manusia untuk menghasilkan bahan pangan, bahan baku atau industri, sumber energi serta



mengelola lingkungan hidupnya. Sebagian besar penduduk di dunia bermata pencaharian dalam lingkup pertanian, namun pertanian hanya menyumbang 4% dari Produk Domestik Bruto dunia. Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian baik sebagai sumber mata pencaharian maupun sebagai penopang pembangunan (Hanafi 2010 dalam jurnal Fita Febriana).

Provinsi Jawa Tengah secara geografis terletak pada posisi pertengahan yang diapit Provinsi Jawa Timur dan Jawa Barat, berbatasan langsung dengan Jogjakarta. Luas wilayah Jawa Tengah adalah 32.544,120 kilometer persegi dengan Kabupaten Cilacap sebagai wilayah terluas (2.138,510 km²) dan Kota Magelang dengan luas terkecil (18.12 km²). Pertanian merupakan sektor utama perekonomian Jawa Tengah, di mana mata pencaharian di bidang ini digeluti hampir seluruh dari angkatan kerja terserap. Sektor pertanian pada tahun 2015 masih memberikan kontribusi cukup besar yaitu 15.05 persen terhadap PDRB provinsi Jawa Tengah (Badan Pusat Statistik Jawa Tengah, 2015). Badan Pusat Statistik Jawa Tengah (BPS Jateng) mencatat Nilai Tukar Petani (NTP) selama periode Januari 2018 turun sebesar 103,00 atau turun 0,47 persen dibanding periode sebelumnya. Penurunan NTP Januari 2018 dipengaruhi oleh turunnya NTP pada beberapa sub sektor. Di antaranya subsektor hortikultura, tanaman perkebunan rakyat, peternakan, dan perikanan. Subsektor yang mengalami kenaikan adalah tanaman pangan yakni sebesar 1,77 persen. Penurunan NTP dipicu Indeks Harga yang Dibayar Petani (ib) naik sebesar 1,12 persen lebih tinggi dibandingkan Indeks Harga yang Diterima Petani (it) yang naik hanya sebesar 0,65 persen. Kesejahteraan petani merupakan arah dan tujuan pembangunan pertanian. Salah satu alat ukur kesejahteraan petani yang digunakan saat ini adalah Nilai Tukar Petani (NTP). NTP adalah rasio antara indeks harga yang diterima petani dengan indeks harga yang dibayar petani yang dinyatakan dalam persentase (BPS, 2017).

Menurut Prastya, H & Lukiastruti, F. (2009) peramalan adalah seni dan ilmu untuk memperkirakan kejadian dimasa depan. Hal ini dapat dilakukan dengan melibatkan pengambilan data masa lalu dan menempatkannya ke masa yang akan datang dengan suatu bentuk model matematis. Esensi peramalan adalah perkiraan peristiwa- peristiwa di waktu yang akan datang atas dasar pola-pola di waktu yang lalu, dan penggunaan kebijakan terhadap proyeksi - proyeksi dengan pola-pola di waktu yang lalu. Salah satu metode peramalan yang dikembangkan saat ini ialah time series, yakni menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data masa lampau dikumpulkan dan dijadikan acuan untuk peramalan masa depan. Model peramalan yang didasarkan pada model matematika statistik seperti moving average, exponential smoothing, regresi, dan ARIMA (Box Jenkins). Metode analisis runtun waktu menggunakan metode Box-Jenkins atau ARIMA (autoregressive integrated moving average) telah dikembangkan lebih lanjut dan diterapkan untuk peramalan.

Penelitian sebelumnya oleh Samsiah (2008) menggunakan model ARIMA untuk meramalkan data pendapatan pajak kendaraan bermotor di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan model ARIMA dapat digunakan untuk meramalkan data pendapatan pajak kendaraan bermotor di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian lain oleh Biri, R., Langi, Y.A., & Paendong, M.S. (2013) melakukan penelitian untuk mengetahui pergerakan inflasi dan meramal pergerakan inflasi di Kota Palu. Hasil dari penelitiannya menunjukkan peramalan pergerakan inflasi di Kota Palu pada Bulan Mei 2013 dengan menggunakan metode single eksponential smoothing dengan alpha 0,1 adalah sebesar 0,2683 persen, yang berarti pergerakan inflasi di Kota Palu kembali mengalami penurunan atau mengalami deflasi. Penelitian lainnya oleh Desvina dan Octaviani (2018) meramalkan Nilai Tukar Petani dengan menggunakan Model ARCH/GARCH. Diperoleh hasil bahwa model ARCH(1) merupakan model yang tepat untuk meramalkan data NTP. Menggunakan model ARCH(1) dilakukan peramalan sebanyak 5 bulan kedepan dimulai bulan April 2017.



Penelitian-penelitian tersebut memperlihatkan bahwa model ARIMA dan Exponential Smoothing layak digunakan untuk peramalan data time series. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini membahas keefektivitasan metode Box Jenkins dan metode Exponential Smoothing untuk meramalkan Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah. Peningkatan kesejahteraan petani merupakan salah satu dari empat sukses pembangunan pertanian, namun selama ini kesejahteraan petani baru diukur dari besaran Nilai Tukar Petani (NTP). Maka dari itu akan dilakukan penelitian peramalan data Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah dengan metode Box-Jenkins atau Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan metode Exponential Smoothing yang bertujuan untuk mengetahui keefektivitasan kedua metode dalam meramalkan nilai tukar petani. Ukuran efektivitas kedua metode dilihat berdasarkan nilai MSE dan MAPE pada peramalan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang menekankan analisisnya pada data-data numerikal (angka-angka) dengan pengolahan metode statistik. Data penelitian ini adalah data bulanan nilai tukar petani di provinsi Jawa Tengah periode Januari 2016 – Juni 2018. Data merupakan jenis data time series yang bersumber dari Badan Pusat Statistik Jawa Tengah. Teknik yang digunakan untuk meramalkan nilai tukar petani 3 bulan kedepan adalah metode metode Autoregressive Moving Average (ARIMA) dan Exponential Smoothing.

Analisis dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut (Darsyah, M.Y. & Nur, M.S., 2016):

1. Autoregressive Moving Average (ARIMA)

- a. Megidentifikasi Model : Pada tahap ini, dilakuakn identifikasi model yang bisa mewakili deret pengamatan. Identifikasi model dilakukan dengan:
 - 1) Membuat plot data time series melalui plot data dapat diketahui apakah data mengandung trend, musiman, outlier, variansi tidak konstan. Jika data time series tidak stasioner maka data harus distasionerkan terlebih dahulu. Jika data tidak stasioner dalam varians dan mean, maka langkah pertama harus menstabilkan variansinya.
 - 2) Menghitung dan mencocokkan sampel ACF dan PACF dari data time series yang asli. Sampel ACF dan PACF dari data time series yang asli dapat digunakan untuk menentukan tingkat differencing yang sebaiknya digunakan jika data tidak stasioner dalam rata-rata.
 - 3) Menghitung dan mencocokkan sampel ACF dan PACF dari data time series yang telah ditransformasikan dan didifferencing apabila telah diputuskan untuk melakukan transformasi ataupun dfferencing.

Tabel 1:
Kriteria ACF dan PACF

Proses	ACF	PACF
AR(p)	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal	Terputus setelah lag p
MA(q)	Terputus setelah lag q	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal
ARMA(p, q)	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal	Turun cepat secara eksponensial / sinusoidal
AR(p) atau MA(q)	Terputus setelah lag q	Terputus setelah lag p
White noise (Acak)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)	Tidak ada yang signifikan (tidak ada yang keluar batas)

- b. Mengestimasi Parameter, pada tahap dipilih taksiran model yang baik dengan melakukan uji hipotesis untuk parameter.

Hipotesis :

H_0 : parameter tidak signifikan

H_1 : parameter signifikan

Level Toleransi (α) = 5% = 0,05

Kriteria uji : Tolak H_0 jika $p\text{-value} < \alpha$

- c. Melakukan Uji Diagnosis, Setelah mendapatkan estimator ARIMA, langkah selanjutnya adalah memilih model yang mampu menjelaskan data dengan baik. Data dilihat apakah residual bersifat random sehingga merupakan residual yang relatif kecil. Jika tidak, maka harus kembali ke langkah pertama untuk memilih model yang lain.
- d. Melakukan Prediksi, setelah didapat model yang sesuai, maka selanjutnya melakukan prediksi menggunakan model tersebut sesuai dengan periode waktu peramalan yang diinginkan (dalam penelitian ini 3 periode waktu atau bulan).

2. Exponential Smoothing

- a. Penelitian ini menggunakan metode Double Exponential Smoothing. Mengidentifikasi model sementara yaitu dilakukan identifikasi stasioneritas data, baik dalam mean atau varians.
- b. Mengestimasi parameter model.
- c. Melakukan Diagnosa pada model dalam hal kenormalan residual data.
- d. Mengukur ketepatan peramalan dengan MAPE dan MSE.
- e. Melakukan peramalan untuk 3 periode kedepan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

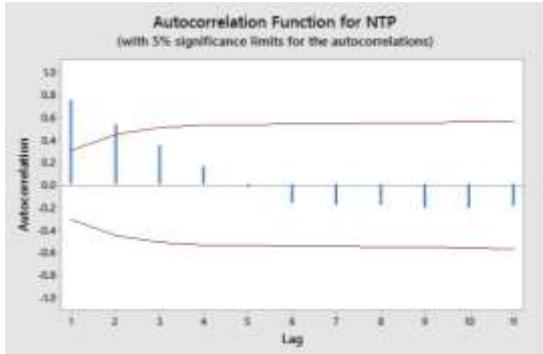
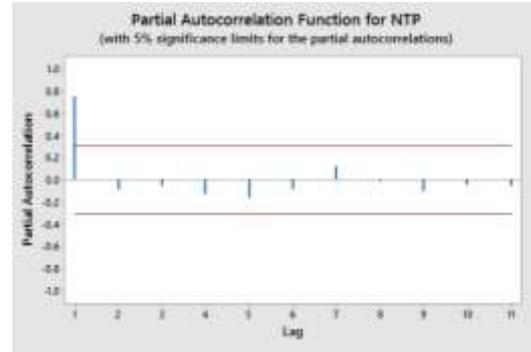
Pada penelitian ini, akan dilakukan peramalan menggunakan data Nilai Tukar Petani (NTP) di Jawa Tengah periode Januari 2016 - Juni 2018. Data NTP termasuk dalam data time series yang dapat diramalkan menggunakan metode ARIMA dan Exponential Smoothing. Data NTP membentuk pola trend yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Gambar 1:
Plot Data NTP



Peramalan Dengan ARIMA

Peramalan menggunakan ARIMA Pada data NTP Jawa Tengah terlihat data bersifat stasioner dengan adanya kecenderungan data menaik (ada unsur trend), dan nilai box-cox transformation nya 5 yang artinya lebih dari 1 dan stasioner terhadap varian. Selanjutnya akan dilakukan analisis waktu dengan pemodelan ARIMA dengan membuat plot autocorelation function (ACF) dan partial autocorelation function (PACF) untuk mengidentifikasi model ARIMA yang cocok untuk digunakan.

Gambar 2:
ACF dari NTPGambar 3:
PACF dari NTP

Gambar 2 menunjukkan plot ACF terlihat bahwa kurva turun cepat secara eksponensial (dies down) setelah lag ke-2 ($q = 2$) dan plot PACF menunjukkan kurva turun cepat secara eksponensial (dies down) setelah lag ke - 1 ($p = 1$) sehingga data dibangkitkan oleh ARMA(2,1) dan ARMA (1,1) . Plot ACF memberikan nilai $q = 2$ (MA(2)) dan plot PACF memberikan nilai $p = 1$ (AR(1)) dengan nilai $d = 0$ (karena data tidak di differencing) sehingga diperoleh model awal ARIMA (2,0,1), walaupun tidak menutup kemungkinan terdapat model ARIMA lain yang terbentuk. Didapat model- model ARIMA yang mungkin adalah ARIMA (1,0,1), ARIMA (0,0,1), ARIMA (1,0,0), ARIMA (2,0,0). Langkah selanjutnya adalah estimasi parameter dari model- model yang diperoleh dengan melakukan uji hipotesis untuk setiap parameter koefisien yang dimiliki setiap model.

Tabel 1:
Signifikansi Model ARIMA

No	Model	Estimasi Parameter	T hitung	P-Value	Signifikan
1	ARIMA (1,0,1)	AR 1	5.04	0.000	Ya
		MA 1	-0.44	0.661	Tidak
2	ARIMA (2,0,1)	AR 1	17.3	0.000	Ya
		AR 2	-7.6	0.000	Ya
		MA 1	11.6	0.000	Ya
3	ARIMA (0,0,1)	MA 1	-5.35	0.000	Ya
4	ARIMA (1,0,0)	AR 1	7.46	0.000	Ya
5	ARIMA (2,0,0)	AR 1	5.18	0.000	Ya
		AR 2	-0.5	0.620	Tidak

Pada Tabel 1 terlihat model yang mempunyai parameter yang signifikan adalah model ARIMA (2,0,1), ARIMA (0,0,1) , ARIMA (1,0,0). Tahap berikutnya adalah diagnosis model dari ARIMA (2,0,1), ARIMA (0,0,1) , ARIMA (1,0,0). Diagnosis model dilakukan dengan 2 tahap yaitu uji dependensi residual/white noise dan uji normalitas residual. Uji white noise dilakukan menggunakan uji Ljung Box, sedangkan uji normalitas dilakukan menggunakan uji Kolmogorov-smirnov. Berikut merupakan hasil uji white noise:

Tabel 2:
White Noise Model ARIMA

No	Model	Lag	12	24	36	White Noise
1	ARIMA (2,0,1)	Chi-Square	3.1	15.5	16.8	Ya
		DF	8	20	32	
		P-Value	0.930	0.749	0.987	
2	ARIMA (0,0,1)	Chi-Square	23.2	40.2	46.6	Tidak
		DF	10	22	34	
		P-Value	0.010	0.010	0.073	
3	ARIMA (1,0,0)	Chi-Square	4.6	16.3	20.6	Ya
		DF	10	22	34	
		P-Value	0.919	0.799	0.966	

Sedangkan nilai dari statistic uji Ljung Box dan p-value merupakan hasil output dari Minitab. Table 2 menunjukkan bahwa model yang memenuhi uji independensi residual adalah model ARIMA (2,0,1), ARIMA (1,0,0) dengan signifikansi untuk semua lag $p\text{-value} > \alpha$, sehingga dapat disimpulkan model yang memenuhi uji independensi residual atau White Noise adalah ARIMA (2,0,1), ARIMA (1,0,0).

Tabel 3:
Hasil Uji Kolmogorov-smirnov

No	Model	P-Value	Kenormalan
1	ARIMA (2,0,1)	0.159	Ya
2	ARIMA (1,0,0)	0.142	Ya

Dalam memilih model terbaik, akan dibandingkan nilai ukuran kesalahan model. Dalam hal ini dibandingkan nilai Mean Square Error (MSE) dan Sum Square Error (SSE).

Tabel 4:
Perbandingan MSE dan SSE dengan Minitab

No	Model	MSE	SSE
1	ARIMA (2,0,1)	1.2487	47.4521
2	ARIMA (1,0,0)	1.3345	53.379

Dari Tabel 4 nilai MSE dan SSE diperoleh nilai SSE model ARIMA (2,0,1) yaitu 47.4521 lebih kecil dari 53.379 yang merupakan nilai SSE model ARIMA (1,0,0). Sedangkan nilai MSE model ARIMA (2,0,1) juga lebih kecil dari nilai MSE dari model ARIMA (1,0,0) yaitu 1.2487 lebih kecil dari 1.3345. Jadi model terbaik untuk data yang telah distasionerkan melalui proses transformasi adalah ARIMA (2,0,1). Telah didapat model terbaik untuk peramalan data nilai tukar petani di Jawa Tengah adalah model ARIMA (2,0,1). Berdasarkan perhitungan diperoleh model ARIMA (2,0,1) sebagai berikut:

$$Y_t = 1,7215 Y_{t-1} - 0,7896 Y_{t-2} + \epsilon_t - 0,9778 \epsilon_{t-1}$$

Peramalan nilai tukar petani di Jawa Tengah untuk 3 bulan kedepan adalah 100,665 ; 100,087 ; 99,640.

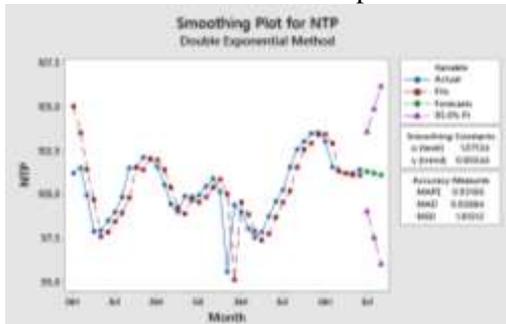
Peramalan Menggunakan Double Exponential Smoothing

Model time series dengan metode double exponential smoothing atau double exponential smoothing-Holt dengan plot data nilai tukar petani. Terlihat pada Gambar 1 data berpola trend, maka selanjutnya dilakukan analisis pola trend. Didapatkan nilai $\alpha = 1.07134$

dan $\gamma = 0.00344$ yang diperoleh dari Optimal Arima. Hasil plot metode double exponential smoothing pada minitab dengan Optimal Arima.

Gambar 4:

Plot Double Exponential Smoothing



Gambar 5. Output Peramalan

MAPE	0.93166		
MAD	0.92884		
MSD	1.91312		
Forecasts			
Period	Forecast	Lower	Upper
Jul	101.281	99.0051	103.556
Aug	101.183	97.5365	104.829
Sep	101.085	96.0094	106.161

Gambar 4 dan 5 dapat diperoleh hasil peramalan nilai tukar petani di Jawa Tengah periode Juli - September 2018 berturut – turut pada bulan Juli sebesar 101,281; bulan Agustus sebesar 101,183; dan bulan September sebesar 101,085. Nilai error yang diperoleh yaitu MAPE = 0,93166 ; MAD = 0,92884 ; MSD = 1,91312.

Efektivitas Metode untuk Meramalkan Nilai Tukar Petani

Berikut ini adalah hasil peramalan tiga bulan berikutnya (data ke 43, 44, dan 45). Peramalan dilakukan menggunakan metode ARIMA dan Exponential Smoothing.

Tabel 5:
Hasil Peramalan

Peramalan	Juli	Agustus	September
ARIMA	100.665	100.087	99.64
Exponential Smoothing	101.281	101.183	101.281

Nilai MSE pada hasil peramalan menggunakan metode ARIMA dan Exponential Smoothing ditunjukkan Tabel 6.

Tabel 6:
Nilai MSE

Metode	ARIMA	Exponential Smoothing
MSE	1.2487	1.91312

Pemilihan model terbaik untuk keefektivitasan kedua metode selain menggunakan nilai MSE dapat menggunakan nilai MAPE. Nilai MAPE dari hasil peramalan menggunakan metode ARIMA dan metode exponential smoothing ditunjukkan Tabel 7.

Tabel 7:
Nilai MAPE

Metode	ARIMA	Exponential Smoothing
MAPE	0.792402	0.93166

Tabel 6 dan Tabel 7 menunjukkan bahwa eror dari metode ARIMA lebih kecil dibandingkan dengan metode exponential smoothing. Sehingga model yang paling baik untuk meramalkan data nilai tukar petani adalah dengan menggunakan metode ARIMA.



KESIMPULAN

Efektivitas model dilihat dari besar nilai MSE dan MAPE pada setiap metode. Metode ARIMA lebih baik dalam meramalkan data Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah karena nilai MSE dan MAPE berturut-turut sebesar 1,2487 dan 0,792402 cenderung lebih kecil dibandingkan nilai MSE dan MAPE pada metode Exponential Smoothing sebesar 1.91312 dan 0.93166. Hasil analisis Box-Jenkins untuk peramalan Nilai Tukar Petani di Jawa Tengah periode Juli - September 2018 berturut – turut pada bulan Juli sebesar 100,665 ; bulan Agustus sebesar 100,087 ; dan bulan September sebesar 99,640.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika Indonesia, 2017. <http://www.bps.go.id>. Pertanian. [8 mei 2018]
- Badan Pusat Statistika Jawa Tengah, 2015. <http://www.bpsjateng.go.id>. Pertanian. [8 mei 2018]
- Biri, R., Langi, Y. A., & Paendong, M. S. 2013. Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial dalam Meramal Pergerakan Inflasi Kota Palu. *Jurnal Ilmiah Sains*, 13(1), 68-73.
- Darsyah, M. Y., & Nur, M. S. 2016. Model Terbaik Arima Dan Winter Pada Peramalan Data Saham Bank. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*, 4(1).
- Desvina, A. P., & Meijer, I. O. 2018. Penerapan Model ARCH/GARCH untuk Peramalan Nilai Tukar Petani. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 4(1), 43-54.
- Samsiah, D. N. 2008. Analisis Runtun Waktu menggunakan model ARIMA (p,d,q) Data Pendapatan Pajak Kendaraan Bermotor di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Sains dan Ilmu Teknologi UIN Sunan Kalijaga.
- Febriana, F. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Nilai Tukar Petani Di Provinsi Jawa Timur (Doctoral dissertation).
- Hanke, J.E., dan Winchern, D.W. 2005. *Business Forecasting*. New Jersey: Pearson Education International.
- Prasetya, H. & Lukiaстuti, F. 2009. *Managemen Operasi*. Yogyakarta: Media Pressindo.



Perbandingan Prediksi Harga Saham PT.BRI, Tbk dengan *METODE ARIMA dan MOVING AVERAGE*

Comparing the Prediction of PT. BRI's Stock Price using ARIMA METHOD and MOVING AVERAGE

Sismi, Moh Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

sismigrite@gmail.com

Abstrak

ARIMA metode adalah salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi harga saham. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat ARIMA model dan memprediksi harga saham PT. BRI, Tbk Juli 2017. Sementara metode Moving Average adalah salah satu bisnis sederhana metode peramalan dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi di masa depan dengan menggunakan koleksi data masa lalu (historical data). Data yang digunakan oleh penelitian ini menggunakan data harga saham harian dari PT. BRI, Tbk. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diambil dari website perusahaan PT. BRI, Tbk. Januari 3, 2017-22 Juni 2017 untuk memprediksi harga saham pada Juli 2017. Hasilnya menunjukkan bahwa data Januari-Juni dapat digunakan untuk memprediksi harga saham pada Juli 2017. Hasil yang terbaik model Arima untuk Juli 2017 harga saham adalah AR model 1.0.0). Adapun meramalkan 30 hari ke depan pada Juli 2017 metode yang tepat digunakan adalah metode ARIMA.

Kata kunci: ARIMA, Moving Average, saham harga, PT. BRI, Tbk

Abstrak

ARIMA method is one method that can be used to predict stock prices. The purpose of this research is to make ARIMA model and predict stock price of PT. BRI, Tbk July 2017. While Moving Average method is one of the simple business forecasting method and is often used to estimate the conditions in the future by using a collection of past data (historical data). The data used by this research is using daily stock price data of PT.BRI, Tbk. The data used are secondary data taken from the company's website PT.BRI, Tbk. From January 3, 2017 to June 22, 2017 to predict stock prices in July 2017. The results show that January-June data can be used to predict stock prices in July 2017. The result for the best model of ARIMA for July 2017 stock price is the AR model 1.0.0). As for forecasting 30 days ahead in July 2017 the correct method used is the ARIMA method.

Keywords: ARIMA, Moving Average, Stock Price, PT.BRI, Tbk

PENDAHULUAN

Bank adalah badan usaha yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk simpan dan menyalurkannya kepada masyarakat dalam bentuk kredit dan bentuk-bentuk lainnya dalam rangka meningkatkan taraf hidup rakyat banyak (Undang-undang RI Nomor 10 Tahun 1998).

Bank Rakyat Indonesia merupakan salah satu bank milik pemerintah yang terbesar di Indonesia. Pada periode setelah kemerdekaan RI, berdasarkan Peraturan Pemerintah No.1 tahun 1946 Pasal 1 disebutkan bahwa BRI adalah sebagai Bank Pemerintah pertama di Republik Indonesia dan kemudian pada tahun 2003, Pemerintah Indonesia memutuskan untuk menjual 30% saham bank ini, sehingga menjadi perusahaan public dengan nama resmi PT. Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk, yang masih digunakan sampai saat ini.



Menentukan ramalan atau prediksi harga saham jangka pendek, khususnya perubahan harga saham harian, memerlukan metode, model, atau pendekatan yang harus teruji akurasi. Semakin teruji akurasi suatu model peramalan jangka pendek, semakin diminati untuk digunakan oleh para pelaku pasar.

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan data runtun waktu. Proses ARIMA (p,d,q) merupakan model runtun waktu ARMA (p,q) yang memperoleh differencing sebanyak d. proses ARMA (p,q) adalah suatu model campuran antara autoregressive orde p dan moving average orde q. autoregressive (AR) merupakan suatu observasi pada waktu t dinyatakan sebagai fungsi linier terhadap p waktu sebelumnya ditambah dengan sebuah residual acak at yang white noise yaitu independent dan berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan varian konstan σ^2 .

Moving Average atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Rata-rata Bergerak adalah salah satu metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data-data masa lalu (data-data historis). Dalam Manajemen Operasi dan Produksi, kumpulan data disini dapat berupa volume penjualan dari historis perusahaan. Periode waktu kumpulan data tersebut dapat berupa Tahunan, Bulanan, Mingguan bahkan Harian.

METODE

Metode Peramalan

Metode peramalan saat ini cukup banyak dengan berbagai kelebihan masing-masing. kelebihan ini bisa mencakup variabel yang digunakan dan jenis data time seriesnya. Nah, dalam penentuan peramalan terbaik ini cukup sulit. tapi salah satu tehnik peramalan paling sering digunakan adalah ARIMA(*Autoregresif Integreted Moving Average*). ARIMA ini sering juga disebut metode runtun waktu box-jenkins. Dalam pembahasan kali ini kita akan sedikit membahas ARIMA.

Model ARIMA adalah model yang secara penuh mengabaikan independen varibel dalam pembuatan peramalan. ARIMA menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. namun untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Tujuan ARIMA adalah untuk menentukan hubungan statistik yang baik antar variabel yang diramal dengan nilai historis variabel tersebut sehingga peramalan dapat dilakukan dengan model tersebut. ARIMA digunakan untuk suatu variabel (univariate) deret waktu. untuk mempermudah dalam menghitung model ARIMA dapat digunakan berbagai aplikasi diantaranya EViews, Minitab, SPSS, dll. dalam pembahasan kali ini menggunakan aplikasi Minitab.

Klasifikasi Model ARIMA

Model ARIMA dibagi dalam 3 unsur, yaitu: model autoregresif (AR), moving average (MA), dan Integreted (I). ketiga unsur ini bisa dimodifikasi sehingga membentuk model baru. misalnya model autoregresif dan moving average (ARMA). namun, apabila mau dibuat dalam bentuk umumnya menjadi ARIMA(p,d,q). p menyatakan ordo AR, d menyatakan ordo Integreted dan q menyatakan ordo moving avirage. apabila modelnya menjadi AR maka model umumnya menjadi ARIMA(1,0,0). untuk lebih jelasnya berikut dijelaskan untuk masing-masing unsur.



Autoregresif

Bentuk umum dari model autoregresif dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA($P,0,0$) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Dimana:

μ' = suatu konstanta

ϕ_p = parameter autoregresif ke- p

e_t = nilai kesalahan pada saat t

maksud dari autoregresif yaitu nilai X dipengaruhi oleh nilai x periode sebelumnya hingga periode ke- p . jadi yang berpengaruh disini adalah variabel itu sendiri.

Moving Average

Bentuk umum dari model moving average dengan ordo q (MA(q)) atau model ARIMA($0,0,q$) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_k e_{t-k} \quad (2)$$

Dimana :

μ' = suatu konstan

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter moving average

e_{t-k} = nilai kesalahan pada saat- k

maksud dari moving average yaitu nilai variabel x dipengaruhi oleh error dari variabel x tersebut.

Integrated

Bentuk umum dari model integreted dengan ordo d (I(d)) atau model ARIMA($0,d,0$). integreted disini adalah menyatakan difference dari data. maksudnya bahwa dalam membuat model ARIMA syarat keharusan yang harus dipenuhi adalah stasioneritas data. apabila data stasioner pada level maka ordonya sama dengan 0, namun apabila stasioner pada different pertama maka ordonya 1, dst. Model ARIMA dibagi dalam 2 bentuk, yaitu model ARIMA tanpa musiman dan model ARIMA musiman.

Model ARIMA tanpa musiman merupakan model ARIMA yang tidak dipengaruhi oleh faktor waktu musim. bentuk umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \quad (3)$$

Sedangkan ARIMA musiman merupakan model ARIMA yang dipengaruhi oleh faktor waktu musim. model ini biasa disebut Season ARIMA(SARIMA). bentuk umum dinyatakan sebagai berikut.

$$(1 - B)(1 - B^{i2})X_t = (1 - \theta_t B)(1 - \theta_1 B^{i2})e_t \quad (4)$$

Moving Average

Moving Average atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Rata-rata Bergerak adalah salah satu metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data-data masa lalu (data-data historis). Dalam Manajemen Operasi dan Produksi, kumpulan data disini dapat berupa volume penjualan dari historis perusahaan. Periode waktu kumpulan data tersebut dapat berupa Tahunan, Bulanan, Mingguan bahkan Harian. Metode Peramalan *Moving Average* ini sering digunakan dalam peramalan bisnis seperti peramalan permintaan pasar (*demand forecasting*), analisis teknikal pergerakan saham dan forex serta memperkirakan tren-tren bisnis di masa yang akan datang.



Rumus *Moving Average* atau Rata-rata Bergerak adalah sebagai berikut :

$$Ma = \Sigma x / \text{Jumlah Periode}$$

Keterangan :

$MA = \text{Moving Average}$

$\Sigma X =$ Keseluruhan Penjumlahan dari semua data periode waktu yang diperhitungkan

Jumlah Periode = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

atau dapat ditulis dengan :

$$MA = (n_1 + n_2 + n_3 + \dots) / n \quad (5)$$

Keterangan :

$MA = \text{Moving Average}$

$n_1 =$ data periode pertama

$n_2 =$ data periode kedua

$n_3 =$ data periode ketiga dan seterusnya

$n =$ Jumlah Periode Rata-rata bergerak

Dalam penelitian data yang digunakan yaitu data sekunder, yang diperoleh melalui sumber dari PT.BRI, Tbk. Data ini dianalisis dengan menggunakan analisis runtun waktu model ARIMA, mulai dari identifikasi model, verifikasi model, dan peramalan.

Suatu model *time series* dikatakan baik apabila telah sesuai dengan kenyataan. Dengan kata lain, apabila kesalahan (*error*) model semakin kecil, maka model bisa dikatakan baik (Irawan N dan Astuti P, 2006). Langkah-langkah penerapan model ARIMA dengan *software* MINITAB adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan Data
2. Plot Data
3. Pengujian Stasioner Data

Data stasioner adalah data yang mempunyai rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu

4. Identifikasi Model

Identifikasi model sementara dilakukan dengan membandingkan distribusi koefisien autokorelasi dan koefisien autokorelasi parsial actual dengan distribusi teoritis.

5. Estimasi Parameter Model Sementara

Estimator parameter dilakukan dengan menggunakan program aplikasi Minitab. Uji hipotesis juga dilakukan untuk mengetahui signifikansi sebuah parameter.

$$H_0 : \text{Parameter} = 0$$

$$H_1 ; \text{Parameter} \neq 0$$

$$t_{hitung} = \frac{\text{Parameter Estimasi}}{\text{SE Parameter Estimasi}}$$

$$\text{Pembagian keputusannya : Tolak } H_0 \text{ jika } t_{hitung} > t_{\alpha/2, (n-1)}$$

6. Verifikasi Model

Pengujian kelayakan model dapat dilakukan dengan beberapa cara

- a. *Overfitting* dilakukan apabila model yang lebih luas.
- b. Menguji Residual (Error Term), secara sistematis residual dapat dihitung dengan cara mengurangi data hasil ramalan dengan data asli. Pemilihan model dalam metode ARIMA dilakukan dengan mengestimasi distribusi koefisien autokorelasi parsial
 - i. Koefisien korelasi



Menunjukkan arah dan keeratan hubungan dua variasi sehingga menggambarkan apa yang terjadi pada satu variable bila terjadi perubahan pada variable yang lain

ii. Autokorelasi parsial

Mengukur tingkat keeratan hubungan antara X_t dengan X_{t-k} sedangkan pengaruh dari time lag 1,2,3 dan seterusnya sampai ke-1 dianggap konstan (metode peramalan, 2008)

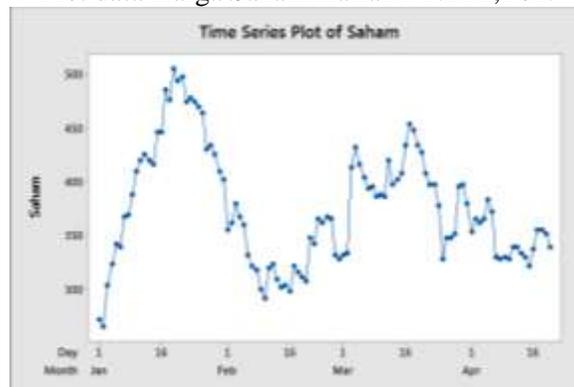
- 7. Validasi prediksi
- 8. Prediksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model ARIMA

1. Mengidentifikasi Data

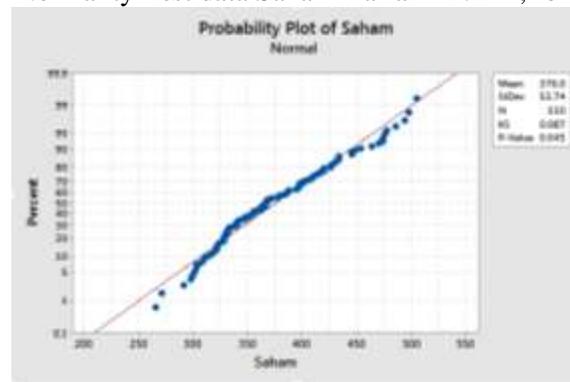
Gambar 1:
Plot data Harga Saham Harian PT.BRI,Tbk.



Dari hasil tersebut tidak ditemukan data yang musiman maupun trend karena tidak ada titik yang menunjukkan naik dan turunnya data yang sama.

2. Pemeriksaan Diagnosa

Gambar 2:
Normality Test data Saham Harian PT.BRI,Tbk.



Karena nilai P-value menghasilkan 0,045 maka data tersebut normal



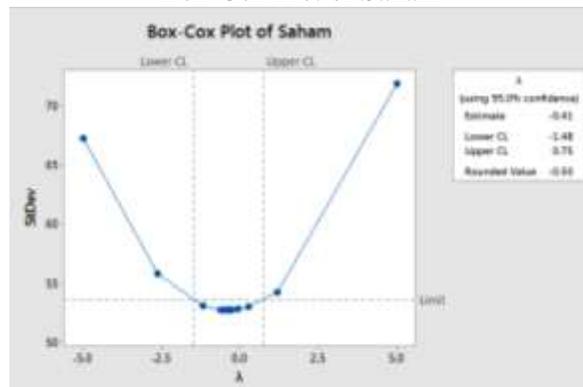
Tabel 1:
Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	7.1	37.0	56.5	66.2
DF	10	22	34	46
P-Value	0.718	0.023	0.009	0.027

Nilai p-value 0,027 artinya kurang dari alpha 0,05 maka model tersebut tidak white noise, artinya nilai residualnya tidak ada hubungan antar residual yang lain. (1,0,0)

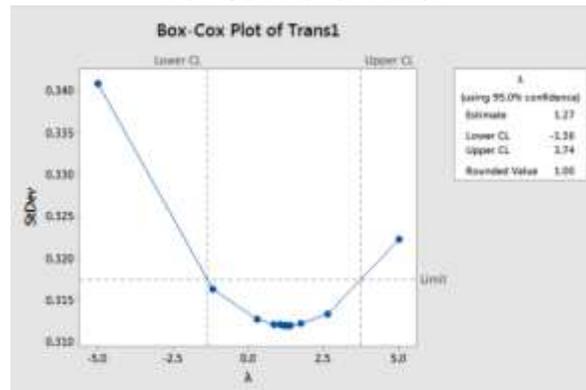
3. Stasioner Data

Gambar 3:
Box-Cox Plot of Saham



Dari hasil tersebut menghasilkan Rounded Value -0,50 artinya data belum stasioner, karena data dikatakan stasioner jika Rounded Valuenya 1. Oleh sebab itu kita lakukan transformasi data.

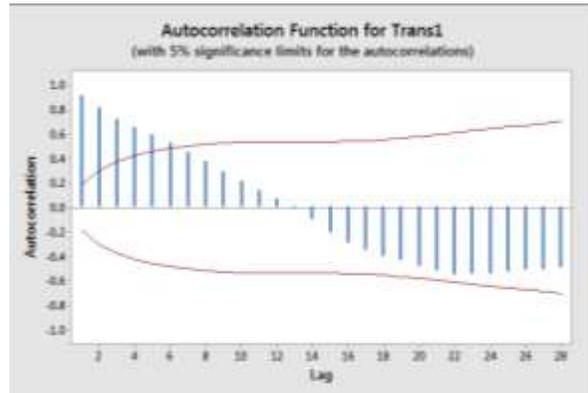
Gambar 4:
Box-Cox Plot of Trans1



Dapat kita lihat bahwa nilai Rounded Value menghasilkan nilai 1, artinya data tersebut sudah Stasioner terhadap rata-rata.

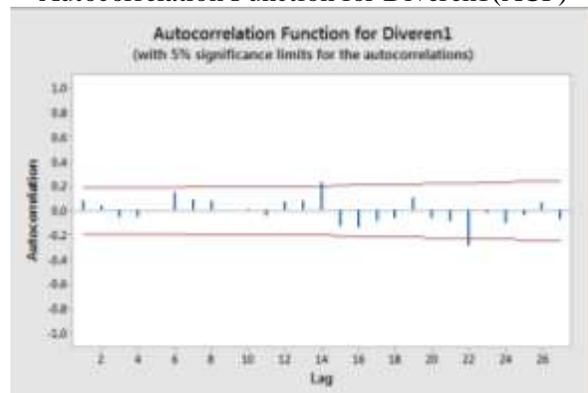
4. Kemudian kita cek dengan menggunakan autokorelasi

Gambar 5:
Autocorrelation Function for Trans1



Dapat kita lihat bahwa data dari lag 1,2,3,4 dan 5 ada yang keluar dari konviden interval berarti data tidak stasioner terhadap rata-rata. Maka langkah selanjutnya kita melakukan diverensi.

Gambar 6:
Autocorrelation Function for Diveren1 (ACF)

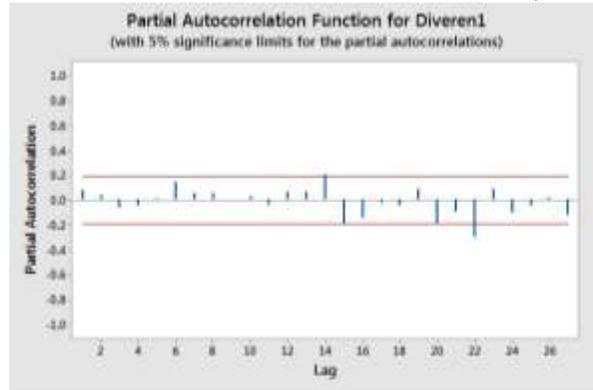


Dari hasil tersebut dapat kita lihat bahwa lag yang keluar hanya 1jadi masih bisa dikatakan bahwa data tersebut stasioner terhadap rata-rata.

Gambar 7:



Partial Autocorrelation Function for Diveren1(PACF)



Terbukti bahwa lag yang keluar hanya 1 jadi masih bisa dikatakan bahwa data tersebut stasioner.

5. Menentukan Model Terbaik

Tabel 2:
Nilai Residual

Residual	
SS	38182.0
DF	108
MS	353.5

Dapat kita lihat hasil MSE diatas adalah 353,5 menghasilkan nilai terkecil dari berbagai model, maka model tersebut terbukti baik dalam pemodelan. Yaitu dengan model AR(1,0,0)

6. Melakukan forecasting

Tabel 3:
Prediksi Harga Saham Harian PT.BRI,Tbk Bulan Juli 2017

Periode/Hari	Forecast (Metode ARIMA)	Forecast (Metode Moving Average)
1	340.765	355.067
2	341.533	355.067
3	342.247	355.067
4	342.929	355.067
5	343.579	355.067
6	344.200	355.067
7	344.792	355.067
8	345.356	355.067
9	345.895	355.067
10	346.410	355.067
11	346.900	355.067
12	347.369	355.067

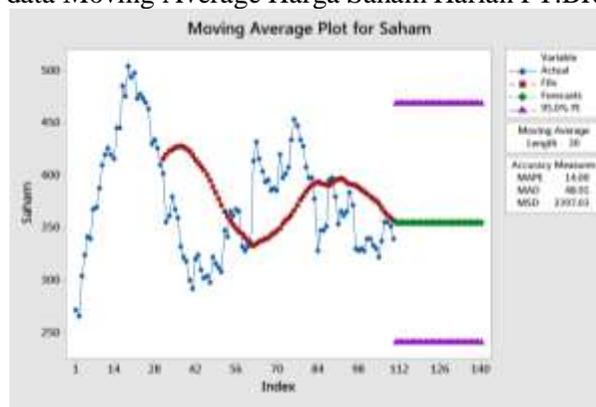


13	347.815	355.067
14	348.242	355.067
15	348.648	355.067
16	349.036	355.067
17	349.407	355.067
18	349.760	355.067
19	350.097	355.067
20	350.419	355.067
21	350.726	355.067
22	351.019	355.067
23	351.298	355.067
24	351.565	355.067
25	351.819	355.067
26	352.062	355.067
27	352.294	355.067
28	352.515	355.067
29	352.726	355.067
30	352.927	355.067

Dari Tabel *Forecasting* diatas dapat kita lihat prediksi Harga Saham PT.BRI,Tbk dengan menggunakan metode ARIMA pada bulan Juli 2017. setiap hari mengalami kenaikan yang signifikan hingga pada hari ke 30. Sedangkan menggunakan metode Moving Average pada bulan Juli 2017 menghasilkan peramalan yang sama setiap harinya hingga sampai hari ke 30. Dari hasil tersebut kemungkinan data tersebut tidak cocok jika menggunakan metode Moving Average karena peramalan setiap harinya menghasilkan ramalan yang sama.

Metode *Moving Average*

Gambar 8:
Plot data Moving Average Harga Saham Harian PT.BRI,Tbk



Garis biru pada plot data diatas adalah data sebenarnya, sedangkan garis merah adalah fits (kesesuaian). Titik hijau di sebelah kanan adalah data ramalan untuk harga saham. Dapat dilihat bahwa $MSD = 3397,03$ dengan $MAD = 48,91$ dan $MAPE = 14,00$.



KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pemodelan yang telah di uji dapat ditarik kesimpulan bahwa studi kasus ini tepat dengan menggunakan metode ARIMA. Dari metode ARIMA diperoleh model yang Optimal untuk meramalkan harga saham bulan Juli 2017 adalah dengan model terbaik AR (1,0,0). Untuk peramalan 30 hari kedepan pada bulan Juli 2017 dengan menggunakan metode ARIMA setiap hari mengalami kenaikan yang signifikan dalam peramalannya. Sedangkan menggunakan metode Moving Average menghasilkan peramalan yang setiap hari sama yaitu dengan hasil 355,067. Dari hasil penelitian tersebut kemungkinan data Harga Saham Harian tidak tepat menggunakan metode Moving Average.

DAFTAR PUSTAKA

- Lipipaly Greis S, Hatidja Djoni, Kekenusa John S. 2014. PREDIKSI HARGA SAHAM PT.BRI, Tbk. MENGGUNAKAN METODE ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average), Program Studi Matematika FMIPA UNSRAT Manado.
- Nurlifa, Alfian dan Kusumadewi, Sri.2017. Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode Moving Average Pada Rumah Jilbab Zaky, Jurnal Inovtek Polbeng-Seri Informatika, Vol. 2, No. 1, Juni 2017.
- Susanto, Yudi dan Ulama, B.S.S.2016. Pemodelan Curah Hujan dengan Pendekatan Model Arima Feed Forward Neural Network dan Hybrid (ARIMA-NN) di Banyuwangi, Jurnal Sains dan Seni ITS Vol. 5 No. 2 (2016) 2337-3520 (2301-928X Print).
- <https://media.neliti.com/media/publications/132058-ID-pemodelan-curah-hujan-dengan-pendekatan.pdf>(di Akses, 8 Juli 2018)
- <https://statistikawanku.wordpress.com/2013/03/29/pengertian-dan-bentuk-model-ar-ma-dan-arima>. Di Diakses pada 9 Juli 2018)
- https://id.wikipedia.org/wiki/Bank_Rakyat_Indonesia. diakses pada 9 Juli 2018)
- <http://oktiningrum09.blogspot.com/2011/12/model-arima.html>. Diakses pada 10 Juli 2018)
- <https://ilmumanajemenindustri.com/pengertian-moving-average-rata-rata-bergerak-rumus-moving-average/>. Diakses pada 10 Juli 2018)



Perbandingan Metode *ARIMA* Dan *MOVING AVERAGE* Pada Kasus Harga Gula Pasir Di Jakarta

Comparison of the Use of ARIMA and MOVING AVERAGE Methods in the Case of Granulated Sugar Price in Jakarta

Aan Andri Wiliyana, Moh Yamin Darsyah
Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
aanandri1996@gmail.com

Abstrak

Gula merupakan salah satu komoditi yang strategis bagi perekonomian Indonesia. Karena gula merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dikonsumsi masyarakat. Perubahan dalam produksi, konsumsi, harga dan pemasaran gula dapat mengundang timbulnya gejolak dalam masyarakat baik ekonomis maupun politis yang merupakan tanggungjawab pemerintah untuk meredamnya. Data yang digunakan merupakan data sekunder yaitu data harga jual gula pasir per hari time series bulan Mei s.d Juni 2018 yang berasal dari Informasi Pangan Jakarta. Pengolahan data dilakukan menggunakan software minitab 17 dengan metode ARIMA dan Moving Average untuk meramalkan harga gula pasir 30 hari kedepan. Hasil analisis menggunakan model ARIMA memperlihatkan model ARIMA terbaik dapat menggambarkan harga gula pasir adalah model ARIMA (2,1,1). Dari hasil peramalan menggunakan model ARIMA diperoleh data bahwa pada bulan Juli harga gula pasir dipasar relative sama dengan harga pada bulan sebelumnya

Kata kunci: gula, Arima, Moving Average, IPJ

Abstract

Sugar is one of the strategic commodities of the morning of Indonesian economy. Because sugar is one of the nine basic ingredients consumed by society. Changes in the production of consumption, price and marketing of sugar can invite a turmoil in both economic and political societies which is the government's responsibility to dampen it. The data used is secondary data that is the selling price of granulated sugar per day time series in May s.d June 2018 coming from Jakarta Food Information. Data processing was done using minitab 17 software with ARIMA and Moving Average method to predict the price of sugar in the next 30 days. The analysis result using ARIMA model shows the best ARIMA model can describe sugar price is ARIMA model (2,1,1). From the results of forecasting using ARIMA model obtained data that in July the market price of sugar in relative to the price in the previous month.

Keywords: sugar, Arima, Moving Average, IPJ

PENDAHULUAN

Gula merupakan salah satu komoditi strategis bagi perekonomian Indonesia. Karena merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Sebagian besar gula dikonsumsi oleh masyarakat sebagai sumber energi, pemberi cita rasa, dan sebagian lagi dipakai untuk bahan baku industri makanan dan minuman (Purwanto, 2006). Gula juga merupakan komoditi strategis yang memiliki kedudukan unik yang berbeda dengan komoditi strategis lain seperti beras. Disatu sisi gula merupakan salah satu kebutuhan pokok yang dikonsumsi oleh masyarakat. Akan tetapi disisi lain gula juga termasuk kedalam komoditi yang masih terkena cukai (Amang, 1993).

Gula memegang peran penting (setelah beras) dalam sistem ekonomi pangan Jakarta karena menyentuh kebutuhan hidup masyarakat banyak. Perubahan dalam produksi, konsumsi, harga dan pemasaran gula dapat menimbulkan gejolak dalam masyarakat baik dalam hal ekonomi maupun politik yang merupakan tanggung jawab pemerintah untuk



mengatasinya (Hasan, 1983). Mempunyai tujuan untuk menjamin tersedianya gula secara berkelanjutan.

Harga gula impor yang lebih murah dengan kualitas yang tidak jauh berbeda dengan gula lokal semakin mempersulit industri gula di Jakarta untuk bersaing. Kesulitan tersebut semakin rumit dengan kurangnya perhatian dari pemerintah kota terhadap perkembangan industri gula di Jakarta dan di dalam Negeri umumnya. Impor gula tidak saja merugikan para pelaku di industri gula namun juga bisa mengancam ketahanan pangan nasional. Semakin tinggi tingkat impor maka semakin tinggi pula ketergantungan terhadap negara lain yang berperan sebagai negara pengimpor.

METODE

Sumber Data

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah jenis data sekunder yaitu data yang bersumber dari Informasi Pangan Jakarta. Data yang digunakan adalah data harga Gula Pasir per hari selama 2 bulan yaitu bulan Mei s.d Juni 2018 di Pasar Jakarta.

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Pada penelitian ini data yang digunakan di analisis dengan menggunakan metode ARIMA dan metode Moving Average (MA).

Metode Peramalan *Time Series*

Metode peramalan adalah cara memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa depan berdasarkan data yang relevan pada masa lalu (Assauri, 1984). Metode Time Series ini merupakan suatu metode yang mengasumsikan nilai dari suatu variabel pada masa yang akan datang mengikuti pola data variabel tersebut pada waktu sebelumnya. Keberhasilan dari suatu peramalan sangat ditentukan oleh (1) pengetahuan tentang informasi data masalah yang dibutuhkan. (2) teknik dan metode peramalan (Assauri, 1984)

Moving Average

Mulyono (2000) menjelaskan bahwa metode simple moving average digunakan dengan memodifikasi pengaruh data masalah terhadap nilai rata-rata untuk menetapkan seberapa banyak observasi terakhir yang diikutsertakan dalam peramalan. Jika terdapat observasi baru, maka rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data terlama dan menggantinya dengan data terbaru.

Bentuk umum dari model moving average dengan ordo q (MA(q)) atau model ARIMA(0,0, q) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + et - \theta_1 et - 1 - \theta_2 et - 2 - \dots - \theta_t - k$$

Dimana :

μ' = suatu konstan

θ_1 sampai θ_q adalah parameter-parameter moving average

$et - k$ = nilai kesalahan pada saat-k

Maksud dari moving average yaitu nilai variabel x dipengaruhi oleh error dari variabel x tersebut.

Arima

Metode Box-Jenkins atau ARIMA merupakan metode yang menggunakan dasar deret waktu dengan model matematis. Dengan tujuan agar kesalahan yang terjadi dapat sekecil mungkin. Oleh Karena itu, penggunaan metode ini membutuhkan identifikasi model dan

estimasi parameternya. Metode ini sangat baik digunakan untuk peramalan jangka pendek. Metode ARIMA merupakan gabungan dari model Autoregresif (AR) dan Moving Average (MA). Model ARIMA memperlihatkan variable dependen yang dipengaruhi oleh variabel dependent itu sendiri pada periode-periode sebelumnya. Yang membedakan model AR dan MA adalah jenis variable independennya. Variabel independent pada model AR adalah nilai sebelumnya (lag) dari variable dependent itu sendiri. Sedangkan pada model MA variable independennya adalah nilai residual pada periode sebelumnya.

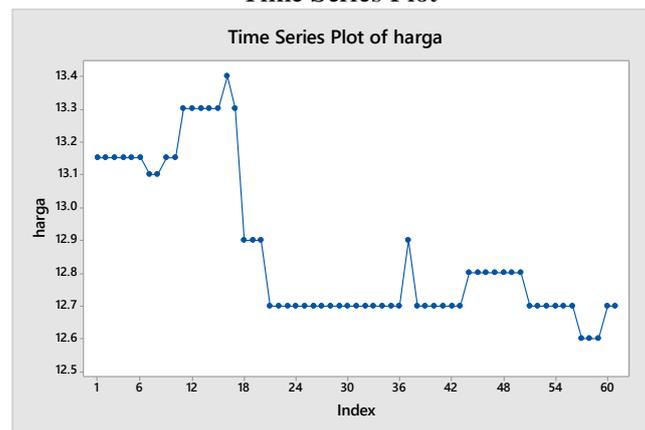
Syarat penting agar suatu data dapat dimodelkan dengan metode ARIMA adalah kestasioneran data. Kestasioneran diperlukan untuk mempermudah dalam mengidentifikasi dan menarik kesimpulan. Data deret waktu dikatakan stasioner jika data menunjukkan pola yang konstan dari waktu ke waktu. Data yang tidak stasioner pada nilai tengah dapat diatasi dengan melakukan diferensiasi pertama atau kedua. Sesuai dengan diferensi derajat berapa data tersebut stasioner. Sedangkan data yang tidak stasioner pada varians dapat diatasi dengan cara mentransformasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode ARIMA

1. Mengidentifikasi data

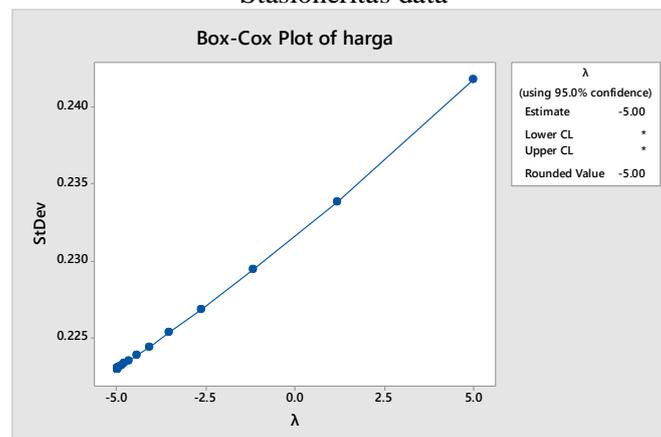
Gambar 1:
Time Series Plot



Dari data diatas tidak terdapat data yang trend ataupun musiman karena tidak ada titik yang menunjukkan data itu naik atau turun yang sama.

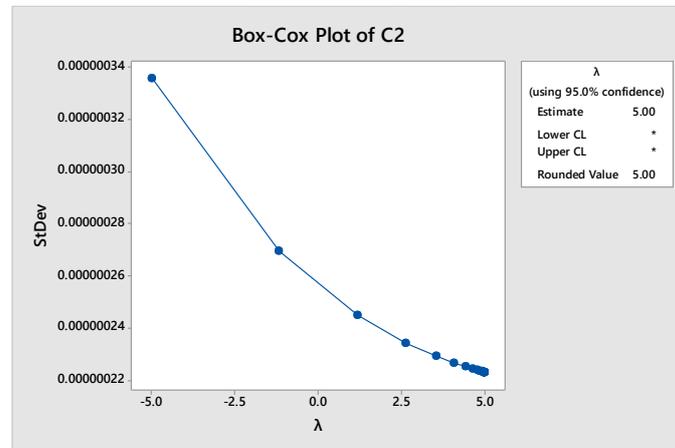
2. Stasionerisasi data

Gambar 2:
Stasioneritas data



Dari hasil tersebut menghasilkan Rounded Value $-5,00$ artinya data belum stasioner, karena data dikatakan stasioner jika Rounded Valuenya 1 atau lebih. Oleh sebab itu kita lakukan transformasi data. Setelah di transformasi diperoleh hasil sebagai berikut.

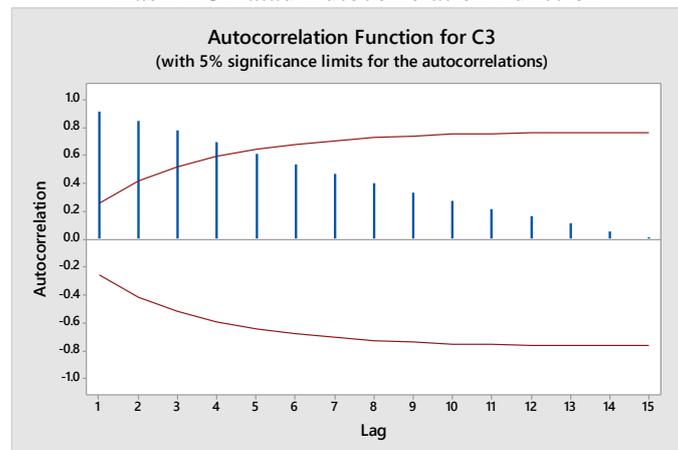
Gambar 3:
Stasioneritas data



Dapat kita lihat bahwa nilai Rounded Value menghasilkan nilai 5.00 , artinya data tersebut sudah Stasioner terhadap rata-rata.

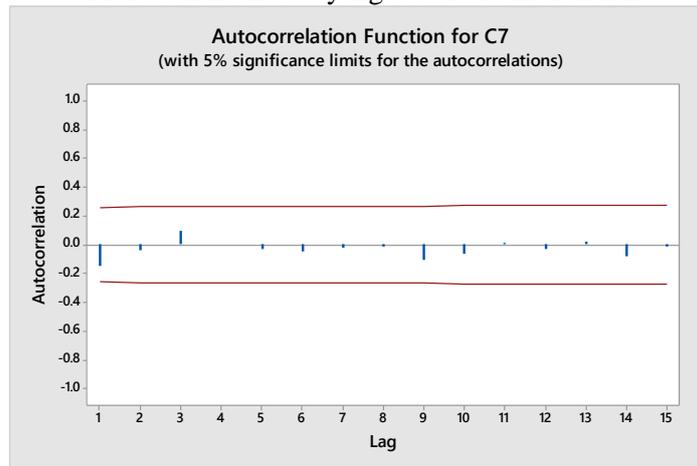
3. Mengecek stasioneriasi data dengan Autokorelasi

Gambar 4:
Hasil ACF atau Autocorrelation Function



Dari gambar diatas dapat kita lihat bahwa data dari lag 1,2,3,4 ada yang keluar dari konviden interval berarti data tidak stasioner terhadap rata-rata. Maka langkah selanjutnya kita melakukan differensi. Hasil dari differensi sebagai berikut:

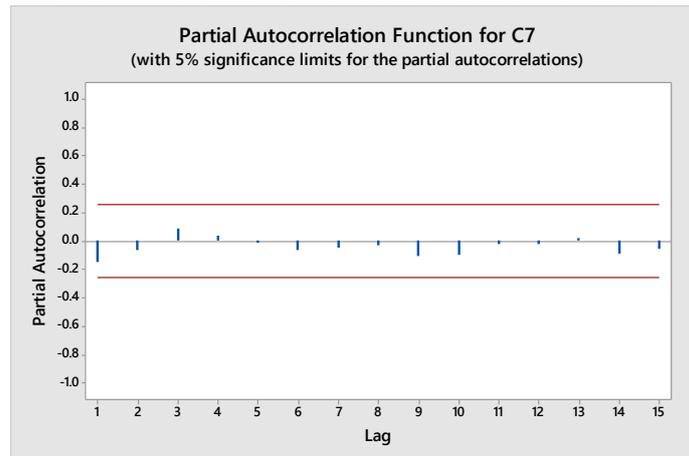
Gambar 5:
ACF dari hasil data yang sudah di differen kan



Dari hasil tersebut dapat kita lihat bahwa tidak ada lag yang keluar jadi dapat dikatakan bahwa data tersebut stasioner terhadap rata-rata.

4. Melihat PACF

Gambar 7:
Hasil PACF atau Partial Autocorrelation Function



Terbukti bahwa tidak ada lagi yang keluar jadi dapat dikatakan bahwa data tersebut stasioner.

5. Pemilihan model terbaik

Tabel 1:
Nilai Residual

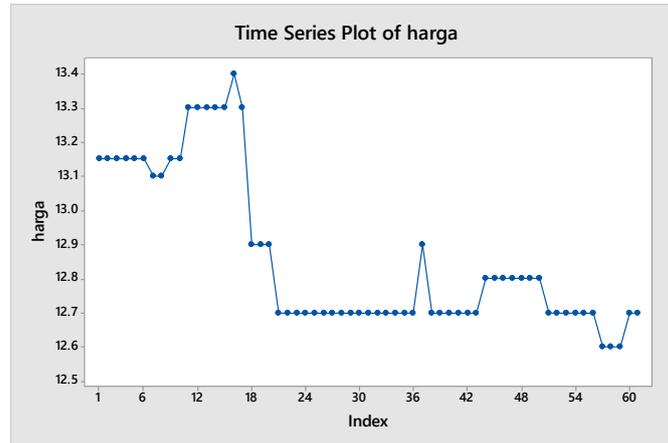
Residual	
SS	0.358482
DF	56
MS	0.006401

Dapat kita lihat hasil MSE diatas adalah 0,006401 menghasilkan nilai terkecil dari berbagai model, maka model tersebut terbukti baik dalam pemodelan. Yaitu dengan model ARMA(2,1,1)

MOVING AVERAGE

1. Mengidentifikasi data

Gambar 8:
Time series Plot dari data



Dari data diatas tidak terdapat data yang trend ataupun musiman karena tidak ada titik yang menunjukkan data itu naik atau turun yang sama jadi data tersebut adalah data siklus.

Tabel 2:
Hasil peramalan

Menggunakan ARIMA		Moving Average	
Hari	Peramalan	Hari	Peramalan
1	12.685	1	12.720
2	12.671	2	12.720
3	12.657	3	12.720
4	12.644	4	12.720
5	12.632	5	12.720
6	12.620	6	12.720
7	12.609	7	12.720
8	12.598	8	12.720
9	12.587	9	12.720
10	12.577	10	12.720
11	12.567	11	12.720
12	12.557	12	12.720
13	12.547	13	12.720
14	12.537	14	12.720
15	12.527	15	12.720
16	12.518	16	12.720
17	12.508	17	12.720
18	12.499	18	12.720



19	12.489	19	12.720
20	12.480	20	12.720
21	12.471	21	12.720
22	12.461	22	12.720
23	12.452	23	12.720
24	12.443	24	12.720
25	12.433	25	12.720
26	12.424	26	12.720
27	12.415	27	12.720
28	12.406	28	12.720
29	12.396	29	12.720
30	12.387	30	12.720

Dari output menggunakan metode ARIMA diatas dapat kita lihat untuk hasil peramalan 30 hari kedepan yaitu untuk bulan Juli 2018.

Dari hasil Output menggunakan Moving Average diatas dapat kita lihat ramalan untuk 30 hari kedepan yaitu untuk bulan Juli 2018, namun pada data peramalan menunjukan nilai yang sama yang artinya data tersebut tidak cocok menggunakan metode Moving Average.

KESIMPULAN

Dari hasil analisis yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode ARIMA didapatkan hasil peramalan dengan model terbaik ARIMA-nya yaitu ARIMA (2,1,1). Sedangkan analisis yang menggunakan metode Moving Average membuahkan hasil namun hasilnya tidak relevan sehingga dapat disimpulkan bahwa data tersebut kurang tepat apabila menggunakan metode Moving Average. Jadi metode atau model terbaik untuk menganalisis data penelitian ini adalah menggunakan model ARIMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Firdaus, M. 2006. *Analisis Deret Waktu Satu Ragam*. IPB Press: Bogor.
- Hanke, J.E dan Wichern, D.W. 2005. *Business Forecasting, Eighth Edition*. Pearson Education: New Jersey.
- Hasan, I. dan Anas, R. 1983. Pemasaran Gula di Indonesia. Di dalam : Sigit Sunarto. *Perkebunan Indonesia Di Masa Depan*; Jakarta, 29 September-01 Oktober 1983. Jakarta: Yayasan Agro Ekonomika. Hal 221.
- Mulyono, S. 2000. *Peramalan Bisnis dan Ekonometrika Edisi ke-1*. Badan Penerbit Fakultas Ekonomi Yogyakarta: Yogyakarta.
- Purwanto, E. B. 2006. *Analisis Peramalan Konsumsi dan Produksi Gula Serta Implikasinya Terhadap Pencapaian Swasembada Gula di Indonesia [Skripsi]*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor: Bogor.



Perbandingan Peramalan Metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* pada Karakteristik Penduduk Bekerja di Indonesia Tahun 2017

Comparison of Forecasting Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing Methods on the Popular Characteristics of Working People in Indonesia in 2017

Novi Kristanti, Mohammad Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang

novikrist44@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Angkatan kerja merupakan potensi dari sebuah negara. Salah satu masalah di dalam sebuah angkatan kerja adalah memprediksi jumlah angkatan kerja pada usia yang produktif. Memprediksi jumlah angkatan kerja yang mendominasi dapat dilakukan dengan mempelajari data angkatan kerja berdasarkan kegiatan utama pada periode sebelumnya. Untuk memprediksi jumlah angkatan kerja, dapat dilakukan dengan cara meramalkan. Perbandingan metode *Single Exponential Smoothing* dan *Double Exponential Smoothing* digunakan untuk keakuratan meramalkan jumlah angkatan kerja untuk periode yang akan datang. *Single Exponential Smoothing* merupakan metode peramalan yang digunakan untuk data stasioner atau data yang relatif stabil. *Double Exponential Smoothing* digunakan untuk data yang memiliki tren atau data yang memiliki kecenderungan peningkatan atau penurunan dalam jangka panjang. Hasil yang dicapai dari penelitian ini adalah metode *Double Exponential Smoothing* lebih tepat dibandingkan dengan metode *Single Exponential Smoothing* karena pada hasil peramalan menghasilkan data yang cenderung tidak mengalami penurunan atau peningkatan atau tidak ada tren. Selain itu, persentase kesalahan (selisih data aktual dengan nilai peramalan) dan MAPE (untuk menghitung nilai eror terkecil) yang didapat dari metode *Double Exponential Smoothing* lebih kecil sebesar 389,20 dibandingkan dengan *Single Exponential Smoothing* sebesar 419,360.

Kata Kunci: angkatan kerja, peramalan, *single, double, exponential, smoothing*

Abstract

The work force is the potential of a country. One of the problems in a workforce is to predict the number of labor forces in a productive age. Predicting the dominating workforce can be done by studying the labor force data based on the main activities in the previous period. To predict the number of workforce, can be done by predicting. Comparison of the Single Exponential Smoothing and Double Exponential Smoothing methods is used for accuracy to predict the number of workforce for the coming period. Single Exponential Smoothing is a forecasting method used for stationary or relatively stable data. Double Exponential Smoothing is used for data that has a trend or data that has a tendency to increase or decrease in the long run. The results achieved from this study are the Double Exponential Smoothing method is more appropriate than the Single Exponential Smoothing method because the forecasting results produce data that tends not to decrease or increase or no trend. In addition, the percentage error (actual data difference with forecasting value) and MAPE (to calculate the smallest error value) obtained from the Double Exponential Smoothing method is smaller by 389.20 compared with the Single Exponential Smoothing of 419.360.

Keywords: *workforce, forecasting, single, double, exponential, smoothing*

PENDAHULUAN

Untuk mengukur tingkat keberhasilan pembangunan pada suatu masyarakat atau wilayah dalam suatu negara maka diperlukan tolok ukur dengan indikator-indikator yang sesuai dan relevan dengan pembangunan yang dilaksanakan. Jumlah angkatan kerja pada Februari 2018 mengalami kenaikan sebanyak 133,94 juta orang, naik dari periode bulan Februari tahun lalu yang hanya sebesar 2,39 juta orang. Hal ini berdampak pada jumlah pengangguran dalam



setahun terakhir ini, pengangguran berkurang 140 ribu orang sejalan dengan TPT (Tingkat Pengangguran Terbuka) yang turun menjadi 5,13 persen pada Februari 2018. Jumlah penduduk yang bekerja selama Februari 2018 sebanyak 127,07 juta orang bertambah dari bulan Februari 2017 sebelumnya yaitu sebesar 2,53 juta orang. Berdasarkan lapangan pekerjaan yang mengalami peningkatan persentase penduduk yang mengalami peningkatan cukup signifikan terletak pada sektor penyediaan akomodasi dan makan minum sebesar 0,68 persen lalu diikuti oleh jasa lainnya sebesar 0,40 persen dan yang mengalami peningkatan lainnya yaitu industri pengolahan sebesar 0,39 persen. Hal ini tentu memberikan dampak positif bagi pembangunan perekonomian di Indonesia. Semakin sedikit jumlah pengangguran memberikan sumbangan yang cukup besar bagi pemasukan negara. Jumlah angkatan kerja pun dibagi menjadi banyak sektor seperti pertanian, konstruksi, jasa pendidikan, dll. Peramalan adalah proses untuk memperkirakan beberapa kebutuhan di masa datang yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi yang dibutuhkan dalam rangka memenuhi permintaan barang maupun jasa (Nasution dan Prasteyawan 2008:29). Menurut Supranto (2000), ramalan merupakan dugaan atau perkiraan mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Hal ini disebabkan kinerja masa lalu akan terus berulang setidaknya dalam masa mendatang yang relative dekat. Ada banyak jenis peramalan, misalnya metode pemulusan, metode Box-Jenkins maupun metode proyeksi Trend dengan regresi.

Pada penelitian ini menggunakan Metode Deret Berkala (Time Series) metode pemulusan Single Exponential Smoothing dan Double Exponential Smoothing untuk meramalkan jumlah karakteristik penduduk bekerja di Indonesia periode Februari 2017 sampai Februari 2018 untuk periode berikutnya. Perbandingan metode single exponential smoothing dan metode exponential smoothing adjusted for trend (Holt's Method) pernah dilakukan oleh Anggi Hartono, Djoni Dwijana, dan Wimmie Handiwidjojo untuk meramalkan penjualan studi kasus toko onderdil mobil.

Metode Single Exponential Smoothing

Metode single exponential smoothing adalah metode yang menunjukkan pembobotan menurun secara eksponensial terhadap nilai observasi yang lebih tua. Yaitu nilai yang lebih baru diberikan bobot yang relatif lebih besar dibanding nilai observasi yang lebih lama. Metode ini memberikan sebuah pembobotan eksponensial rata-rata bergerak dari semua nilai observasi sebelumnya. Pada metode ini tidak dipengaruhi oleh trend maupun musim. Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$Y_{t+1} = Y_t + (1-\alpha) Y_t \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

Y_{t+1} = nilai peramalan untuk periode berikutnya

Y_t = permintaan untuk periode t

α = nilai peramalan untuk periode t

1 = faktor pembobot penghalusan ($0 << 1$)

Pada rumus (1), untuk meramalkan nilai periode berikutnya diperlukan data permintaan dari periode sebelumnya dan peramalan periode sebelumnya.

Double Exponential Smoothing

Metode double exponential smoothing dinilai lebih andal untuk menganalisa data yang menunjukkan trend. Ini adalah metode yang lebih rumit yang menambahkan persamaan kedua pada prosedur:

$$b_t = \gamma (S_t - S_{t-1}) + (1 - \gamma) b_{t-1}$$



Dimana :
 • γ adalah konstanta yang dipilih dengan mengacu pada α . Seperti α dapat dipilih melalui algoritma Levenberg-Marquardt.

Mean Absolute Deviation MAD

adalah salah satu rumus untuk menghitung kesalahan peramalan. MAD adalah penyimpangan mutlak rata-rata. Penggunaannya adalah dengan cara menghitung semua penyimpangan (selisih antara permintaan dan peramalan) dan memutlakkan semua nilai negatif menjadi positif kemudian dibagi dengan jumlah data yang ada (rumus (5)). Rumusnya adalah sebagai berikut:

$$MAD_n = (\text{Sum}(t=1 \text{ to } n)[A_t])/n \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

A_t = penyimpangan mutlak untuk periode $t = |E_t|$

n = jumlah data

Untuk menghitung E_t , diperlukan data periode sekarang dikurangkan dengan nilai ramalan periode sekarang seperti yang tercantum pada rumus (7): $E_t = Y_t - \hat{Y}_t \dots\dots\dots (7)$

Keterangan:

E_t = kesalahan peramalan pada periode t

Y_t = nilai sesungguhnya pada periode t (permintaan) \hat{Y}_t = nilai peramalan untuk periode t

Penduduk Bekerja Menurut Lapangan Pekerjaan Utama

Jumlah penduduk yang bekerja pada setiap kategori lapangan pekerjaan menunjukkan kemampuan dalam penyerapan tenaga kerja.

Pekerja Penuh/Tidak Penuh

Indikator lain yang lebih mendalam menyangkut angkatan kerja adalah pekerja penuh dan pekerja tidak penuh. Indikator ini mampu menjelaskan bahwa seseorang yang bekerja ternyata tidak memiliki produktivitas yang tinggi, hal ini diindikasikan dari jam kerja rendah. Pekerja tidak penuh terbagi menjadi dua kelompok, yaitu pekerja setengah penganggur dan pekerja paruh waktu.

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu data yang diambil dari publikasi maupun data dari hasil survey. Data yang diambil adalah data publikasi keadaan ketenagakerjaan di Indonesia khususnya karakteristik penduduk bekerja di Indonesia periode Februari tahun 2017 sampai februari tahun 2018. Unit pengamatan ini adalah 35 karakteristik bekerja di Indonesia.

Langkah-langkah metode yang ditempuh untuk menyelesaikan adalah sebagai berikut:

1. Melakukan penelitian kepustakaan yaitu mencari referensi mengenai metode peramalan Single exponential smoothing dan Double Exponential Smoothing.
2. Mengumpulkan data yang diperoleh dari penelitian karakteristik penduduk bekerja pada bulan februari 2017 sampai dengan februari 2018.
3. Melakukan pemeriksaan uji kecocokan nilai error terkecil.
4. Melakukan pemeriksaan ketepatan model.
5. Menggunakan model terpilih untuk peramalan.
6. Mengambil kesimpulan.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan Data

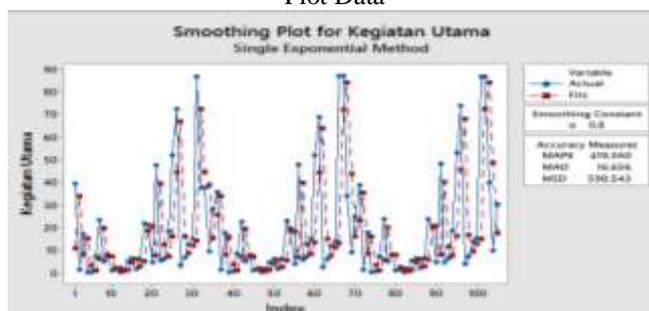
Dengan menggunakan software Minitab, menggunakan metode Single Exponential Smoothing didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 2:

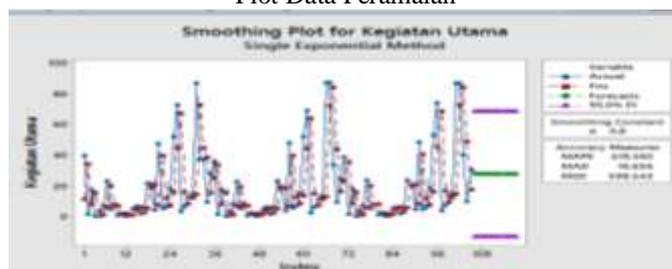
Pemilihan model terbaik menggunakan pendekatan Use optional

A	MAD	MSD	MAPE
0,1	15,917	511,062	647,123
0,2	15,717	500,169	584,218
0,3	15,810	507,711	525,264
0,4	15,942	483,090	523,983
0,5	16,080	542,489	454,025
0,6	16,273	560,934	435,533
0,7	16,513	579,246	424,711
0,8	16,565	598,543	419,360
0,9	16,661	620,625	419,685
1	16,864	647,708	432,07

Dari tabel di atas didapat model terbaik untuk peramalan selanjutnya dengan nilai MAPE yang terkecil sebesar 419,360 adalah pada nilai α sebesar 0,8. Maka selanjutnya bisa di lanjutkan untuk langkah peramalan dengan menggunakan 12 periode selanjutnya

Gambar 1:
Plot Data

Berdasarkan gambar di atas menggunakan pilihan use optional dengan nilai 0,8. Nilai use optimal memungkinkan untuk memasukkan secara acak nilai parameter alpha dengan nilai antara 0 sampai dengan 1 menghasilkan nilai MAPE sebesar 419,360 dengan nilai MAD sebesar 16,656 dan nilai MSD sebesar 598,543 serta nilai α yang dihasilkan sebesar 0,9 ini merupakan nilai terkecil dari nilai-nilai sebelumnya.

Gambar 2:
Plot Data Peramalan



Garis merah merupakan nilai fits / kesesuaian pada data, plot hijau adalah simbol nilai peramalan ke depan, sedangkan plot biru merupakan batas selang kepercayaan. Untuk peramalan digunakan 12 periode ke depan menghasilkan peramalan sebagai berikut :

Gambar 3:
Hasil Peramalan Single Exponential Smoothing

Forecasts			
Period	Forecast	Lower	Upper
106	27,7372	-13,0692	68,5435
107	27,7372	-13,0692	68,5435
108	27,7372	-13,0692	68,5435
109	27,7372	-13,0692	68,5435
110	27,7372	-13,0692	68,5435
111	27,7372	-13,0692	68,5435
112	27,7372	-13,0692	68,5435
113	27,7372	-13,0692	68,5435
114	27,7372	-13,0692	68,5435
115	27,7372	-13,0692	68,5435
116	27,7372	-13,0692	68,5435
117	27,7372	-13,0692	68,5435

Hasil peramalan pendekatan Metode single exponential smoothing pada periode ke-12 sangat berhimpit dengan data asli, namun hasil peramalan beberapa periode ke depan menunjukkan hasil yang sama untuk masing-masing t. Hal ini menunjukkan bahwa metode single exponential smoothing kurang sesuai jika digunakan untuk peramalan jangka panjang beberapa waktu ke depan.

Dengan menggunakan software Minitab, menggunakan metode Doublee Exponential Smoothing didapat hasil sebagai berikut:

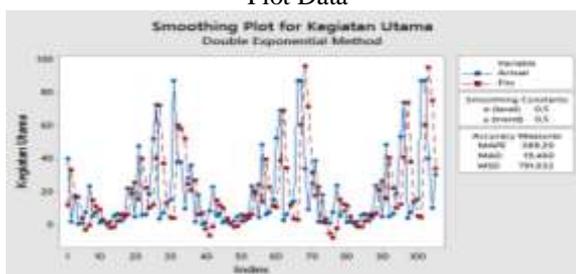
Tabel 3:
Pemilihan model terbaik menggunakan pendekatan Use optional

A	γ	MAD	MSD	MAPE
0,1	0,1	16,937	577,942	762,889
0,2	0,2	17,918	554,920	592,938
0,3	0,3	17,469	442,026	583,938
0,4	0,4	18,026	677,081	394,66
0,5	0,5	19,460	791,032	389,20
0,6	0,6	21,177	907,786	426,67
0,7	0,7	22,38	10132,23	475,13
0,8	0,8	23,33	1114,93	511,02
0,9	0,9	25,43	1268,91	609,90
1	1	28,91	1594,83	887,21

Dari tabel di atas didapat model terbaik untuk peramalan selanjutnya dengan nilai MAPE yang terkecil sebesar 419,360 adalah pada nilai α sebesar 0,8. Maka selanjutnya bisa di lanjutkan untuk langkah peramalan dengan menggunakan 12 periode selanjutnya sebagai berikut:

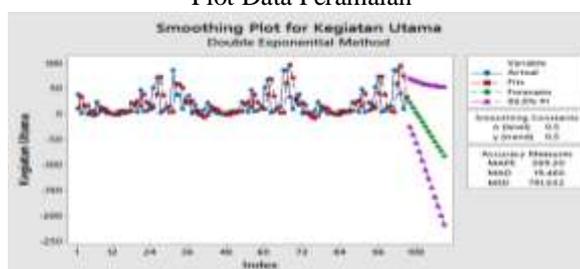


Gambar 4:
Plot Data



Berdasarkan gambar di atas menggunakan pilihan pendekatan ARIMA dengan nilai $\alpha = 0,5$ dan γ sebesar $0,5$ menghasilkan nilai MAPE sebesar $389,20$ dengan nilai MAD sebesar $19,460$ dan nilai MSD sebesar $791,032$ ini merupakan nilai terkecil dari nilai-nilai sebelumnya.

Gambar 5:
Plot Data Peramalan



Dari gambar di atas terlihat bahwa garis merah merupakan nilai fits / kesesuaian, plot hijau adalah nilai peramalan ke depan, sedangkan plot biru merupakan batas selang kepercayaan.

Untuk peramalan digunakan 12 periode ke depan menghasilkan peramalan sebagai berikut :

Gambar 6:
Hasil Peramalan Double Exponential Smoothing

Period	Forecast	Lower	Upper
106	22,3862	-25,290	70,0626
107	12,8026	-41,257	66,8626
108	3,2191	-57,890	64,3279
109	-6,3645	-74,983	62,2536
110	-15,9480	-92,400	60,5044
111	-25,5316	-110,053	58,9897
112	-35,1151	-127,879	57,6485
113	-44,6987	-145,836	56,4383
114	-54,2822	-163,894	55,3292
115	-63,8658	-182,031	54,2993
116	-73,4493	-200,231	53,3326
117	-83,0329	-218,483	52,4172

Hasil peramalan pendekatan Metode double exponential smoothing pada waktu ke t sangat berhimpit dengan data asli, namun hasil peramalan beberapa periode ke depan menunjukkan tren yang cenderung turun. Hal ini menunjukkan bahwa metode double exponential smoothing kurang sesuai jika digunakan untuk peramalan jangka panjang beberapa waktu ke depan.



KESIMPULAN

Peramalan menggunakan metode single exponential smoothing dan double exponential smoothing tidak cocok digunakan untuk meramalkan data Karakteristik penduduk bekerja di Indonesia pada bulan Februari 2017-Februari 2018. Karena menghasilkan nilai error yang sangat besar. Kedua metode tersebut juga tidak cocok untuk meramalkan peramalan jangka panjang. Namun pada single exponential smoothing menghasilkan nilai peramalan yang relatif baik daripada double exponential smoothing karena menghasilkan hasil peramalan yang tidak berpola trend naik ataupun turun.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistika Indonesia, 2017. <http://www.bps.go.id>. Tingkat Pengangguran terbuka. (29 Juni 2018)
- Biri, R., DKK. 2013. Penggunaan Metode Smoothing Eksponensial Dalam Meramal Pergerakan Inflasi Kota Palu.
- Dwijana, D., dan Handiwidjojo, W. 2012. Perbandingan Metode Single Exponential Smoothing Dan Metode Exponential Smoothing Adjusted For Trend (Holt's Method) untuk Meramalkan Penjualan. Studi Kasus : Toko Onderdil Mobil.
- Hanke, John E., and Dean W. Whicern, "Business Forecasting, Prentice Hall, New Jersey, Eight Edition, 2005.
- <http://www.kerjaforex.com/pengertian-exponential-smoothing/>(diakses pada 8 juli 2018)
- J. Supranto M.A. (2000). *Statistika Teori dan Aplikasi Jilid 1*, Edisi Keenam. Erlangga, Jakarta.



Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Menggunakan Metode *Moving Average* Dan *Holt Winter*

Forecasting the Number of Train Passengers Using the Moving Average and Holt Winter Methods

Leni Fatkhiyah Dewi, Moh Yamin Darsyah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

lenifatkhiyahd@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Peramalan merupakan kegiatan untuk mengestimasi kejadian yang akan terjadi dimasa yang akan datang. Peramalan dibutuhkan karena adanya perbedaan waktu sekarang dan yang akan datang. Salah satu kegunaan peramalan yaitu dalam meramalkan jumlah penumpang kereta api sehingga PT KAI dapat menentukan kebijakan yang akan terjadi pada masa yang akan dan dapat memaksimalkan pelayanan fasilitas dan kenyamanan penumpang. Metode time series yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Moving Average* dan *Holt Winter*. Dari hasil pengujian didapatkan nilai peramalan terbaik yaitu menggunakan metode *Holt Winter*. Dengan kombinasi $\alpha = 0,4$; $\beta = 0,25$; $\gamma = 0,15$ menghasilkan nilai MAPE dan MAD masing-masing sebesar 4 dan 1382. Metode ini untuk meramalkan 5 bulan kedepan dan hasil dari peramalan menunjukkan jumlah penumpang mengalami kenaikan pada bulan Juli.

Kata kunci: *moving average, holt winter*, penumpang kereta api

Abstact

Forecasting is an activity to estimate the events that will occur in the future. Forecasting is needed because of the present and future time differences. One of the uses of forecasting is to predict the number of train passengers so that PT KAI can determine policies that will occur in the future and can maximize passenger service facilities and comfort. The time series method used in this research is Moving Average and Holt Winter. From the test results obtained the best forecasting value is using the Holt Winter method. With a combination of $\alpha = 0.4$; $\beta = 0.25$; $\gamma = 0.15$ produces MAPE and MAD values of 4 and 1382 respectively. This method is to forecast the next 5 months and the results of forecasting show the number of passengers has increased in July.

Keywords: *Moving Average, Holt Winter, Passenger train*

PENDAHULUAN

Transportasi digunakan untuk berpindah dari suatu tempat ke tempat lainnya. Moda transportasi yang sering digunakan adalah moda transportasi darat. Moda transportasi darat memiliki banyak pilihan, diantaranya: kereta api, bus, dan *shuttle travel*. Kereta Api merupakan satu-satunya alat transportasi yang menggunakan lintasan rel. Sementara Bus dan *shuttle Travel* menggunakan jalanan beraspal untuk kegiatan operasionalnya. Perkembangan kereta api di Indonesia saat ini telah semakin membaik, hal ini dikarenakan telah terjadi beberapa perubahan mendasar.

Kereta api merupakan salah satu alat transportasi yang ada di Indonesia. Saat ini transportasi kereta api semakin digemari masyarakat baik untuk bepergian antar kota. Diantaranya karena pelayanan dan kenyamanan yang diberikan semakin baik dan tarif tiket yang terjangkau. Badan Pusat Statistik (BPS) menyebutkan bahwa jumlah penumpang kereta api tiap tahun selalu bertambah yakni pada tahun 2015 sebanyak 646 ribu penumpang dan pada tahun 2017 sebanyak 779 ribu penumpang.

Transportasi di Indonesia memegang peranan yang sangat penting dalam sendi kehidupan masyarakat. Seiring dengan perkembangan jaman, proses transportasi sebagai alat angkut mengalami perkembangan kemajuan. Semua ini berlangsung sejak reformasi pembangunan digulirkan dan kebutuhan akan moda transportasi massal dan murah. Pada



hari-hari tertentu seperti hari raya Idul Fitri dan hari natal, tahun baru jumlah pengguna kereta api mengalami kenaikan yang signifikan. Bahkan seringkali penumpang harus berdesakan didalam gerbong. Karena masih banyak keluhan akibat kurangnya angkutan kereta api sehingga memaksa mereka untuk berdesakan. Melihat fenomena tersebut diharapkan pihak PT KAI (Kereta Api Indonesia) bisa memperbaiki masalah tersebut dengan menambah angkutan kereta api dan masalah lain seperti keterlambatan kereta yang menyebabkan penumpukan penumpang. Hal tersebut perlu dilakukan karena mengingat semakin banyak masyarakat yang memilih alat transportasi kereta api untuk perjalanan mereka. Sehubungan dengan kondisi perkeretaapian, maka sangat penting untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api untuk mengetahui kebutuhan masyarakat.

Pendekatan yang akan digunakan untuk peramalan jumlah penumpang kereta api adalah metode *Moving Averagedan* Eksponensial Holt Winter. Metode *moving average* digunakan untuk ramalan pada periode yang akan datang, serta mengatasi adanya trend secara lebih baik. Metode eksponensial holt winter juga dapat dilakukan untuk meramalkan hasil jumlah penumpang kereta api karena data menunjukkan pola musiman dan tren. Maka penelitian ini akan membandingkan metode *moving average* dan eksponensial holt winter untuk mendapatkan hasil peramalan terbaik.

METODE

Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) yakni data jumlah penumpang kereta api mulai bulan Januari 2006 - April 2018 yang merupakan data bulanan.

Metode Analisis

Dalam penelitian ini peramalan akan diuji menggunakan peramalan time series metode *Moving Average* dan Eksponensial *Holt Winter*.

Berikut ini ditunjukkan langkah analisis untuk pemodelan *Moving Average*:

- a. Mengidentifikasi model data.
- b. Menentukan nilai ramalan data asli
- c. Meramalkan periode mendatang

Langkah-langkah untuk pemodelan Eksponensial *Holt Winter*:

- a. mengidentifikasi model;
- b. menentukannilaiawaltaksiran parameter;
- c. menentukankonstantapemulusan (α, γ, β);
- d. menghitungnilairamalan data asli;
- e. meramalkanperiodemendatang.

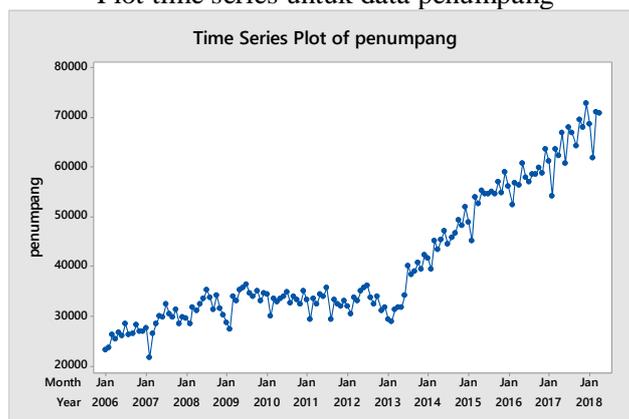
HASIL DAN PEMBAHASAN

Peramalan menggunakan metode *Moving Average*

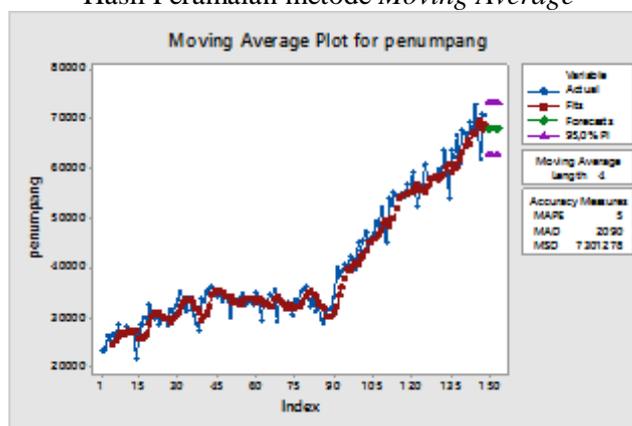
Jumlah penumpang kereta api selalu meningkat dari tahun ke tahun. Dapat dilihat dari gambar 1 bahwa grafik selalu cenderung meningkat, hanya pada bulan tertentu grafik menunjukkan penurunan.



Gambar 1:
Plot time series untuk data penumpang



Gambar 2:
Hasil Peramalan metode *Moving Average*



Berdasarkan peramalan menggunakan metode *Moving Average* didapatkan nilai MAPE sebesar 5 dan MAD sebesar 2090. Dalam penelitian ini pengujian dilakukan untuk meramalkan jumlah penumpang kereta api pada 5 bulan kedepan.

Tabel 1:
Hasil Peramalan

Bulan	Penumpang
Mei 2018	68215,3
Juni 2018	68215,3
Juli 2018	68215,3
Agustus 2018	68215,3
September 2018	68215,3

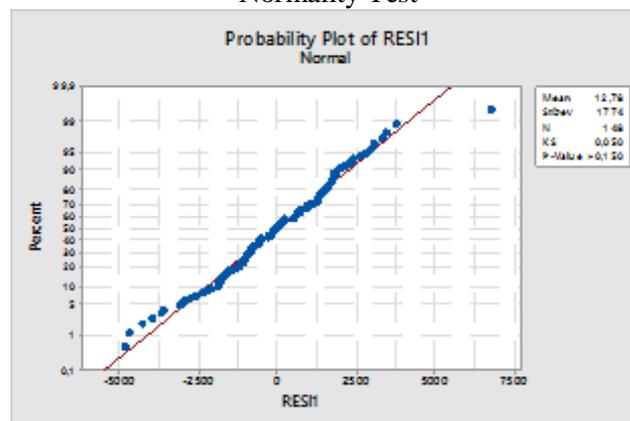
Dari hasil peramalan diatas diketahui bahwa dari bulan Mei – September 2018 jumlah penumpang kereta tidak mengalami kenaikan maupun penurunan.\

Peramalan menggunakan metode *Holt Winter*

Dalam peramalan menggunakan metode *Holt Winter* terdapat 3 parameter yakni level (α), trend (β), musiman (γ). Penelitian ini menggunakan metode *Holt Winter* multiplikatif karena data tersebut menunjukkan pola musiman yang fluktuatif. Sebelum diuji

menggunakan *Holt-Winter* terlebih dahulu duji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov*.

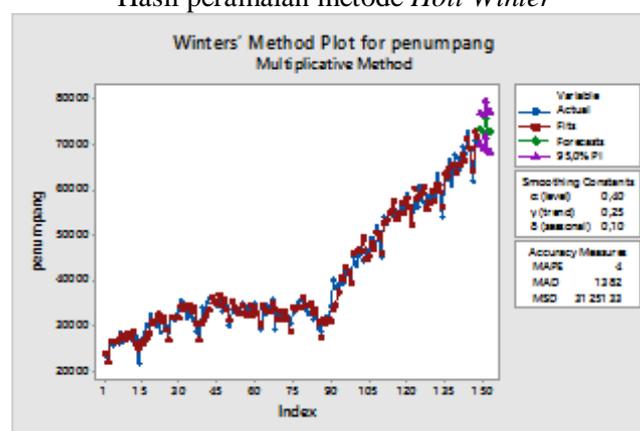
Gambar 3:
Normality Test



Dari *probability plot* diatas dapat dilihat bahwa data berada disekitar garis lurus walaupun ada beberapa yang keluar dari garis. Nilai P-Value sebesar 0,150 atau lebih dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

Dalam pengujian *Holt Winter* ini menggunakan nilai $\alpha = 0,4$; $\beta = 0,25$; $\gamma = 0,15$. Uji ini tidak diperlukan kestasioneran data.

Gambar 4:
Hasil peramalan metode *Holt Winter*



Dari hasil pengujian didapatkan nilai actual (data observasi) dan nilai fits hampir sama. Didapatkan nilai MAPE sebesar 4 dan MAD sebesar 1382. Dalam penelitian ini akan diuji peramalan untuk 5 bulan kedepan.

Tabel 2:
Hasil peramalan

Bulan	Penumpang
Mei 2018	73742,1
Juni 2018	73054,3
Juli 2018	75982,7
Agustus 2018	73061,0
September 2018	72974,3



Hasil peramalan tersebut menunjukkan bahwa jumlah penumpang kereta api akan mengalami peningkatan pada bulan Juli 2018 kemudian mengalami penurunan pada bulan Agustus 2018 dan September 2018.

KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dikemukakan, diketahui nilai MAPE dan MAD pada metode *Moving Average* sebesar 5 dan 2090, sedangkan nilai MAPE dan MAD pada metode *Holt Winter* sebesar 4 dan 1382. Jadi metode terbaik untuk memodelkan jumlah penumpang kereta api menggunakan metode *Holt Winter* karena menghasilkan nilai MAPE dan MSE yang lebih kecil dibandingkan metode *Moving Average*.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2018. *Data Jumlah Penumpang Kereta Api pada Tahun 2006-2018*.
www.bps.go.id
- Jatmiko, Y.A., et al. 2017. "Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode *Holt-Winters* dengan *Singular Spectrum Analysis (SSA)*". Bandung: Universitas Padjajaran.
- Nurlifa, A., et al. 2017. "Sistem Peramalan Jumlah Penjualan Menggunakan Metode *Moving Average* Pada Rumah Jilbab Zaky". Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Padang, E., et al. 2013. "Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api Medan-Rantau Prapat dengan Metode Pemulusan Eksponensial *Holt-Winters*". Sumatra Utara: Universitas Sumatra Utara.
- Rosalina, E., et al. "Metode Peramalan *Holt-Winter* untuk Memprediksi Jumlah Pengunjung Perpustakaan Universitas Riau". Riau: Universitas Riau.
- Siagian, W.R., et al. "Metode *Moving Average* Dan Metode *Winter* Dalam Peramalan". Riau: Universitas Riau.
- Makridakis. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan*. Erlangga, Jakarta.
- Darsyah, M.Y., Wahyu, T., "Peramalan Data Saham dengan Model Winter's". Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang;



Gubernur DKI Jakarta menyatakan pemerintah DKI Jakarta siap menstabilkan harga bawang merah di daerah itu saat ramadhan hingga lebaran 2018 (Sandiaga Uno). Sementara di Bogor, himpunan alumni Institut pertanian Bogor (HA-IPB) membeli 2,5 ton bawang merah langsung dari petani sentra produksi bawang di wilayah Brebes untuk mengantisipasi anjlok harga.

Pendapatan yang cukup besar dalam ekonomi pertanian tidak bermakna bila harus didapatkan dengan menggunakan pencurahan biaya produksi dengan jumlah besar pula. Namun sebenarnya pilihan-pilihan yang paling penting dilakukan petani adalah bagaimana memperoleh rasio yang cukup lebar antara pendapatan yang diperoleh dari kegiatan usahanya bila dibandingkan dengan total biaya produksi yang telah dikeluarkan. Semakin besar rasio yang diperoleh maka semakin tepat pilihan-pilihan penggunaan sumberdaya yang dilakukan untuk kegiatan usahanya (Soekartawi, 1985). Kajian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik responden dan keragaan usahatani bawang merah di Jakarta Pusat, analisis pendapatan rumah tangga petani, dan kelayakan ekonomi usaha.

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan data runtun waktu. Proses ARIMA (p,d,q) merupakan model runtun waktu ARMA (p,q) yang memperoleh *differencing* sebanyak d. proses ARMA (p,q) adalah suatu model campuran antara *autoregressive orde p* dan *moving average orde q*. *autoregressive* (AR) merupakan suatu observasi pada waktu t dinyatakan sebagai fungsi linier terhadap p waktu sebelumnya ditambah dengan sebuah residual acak atau yang *white noise* yaitu independen dan berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan varian konstan σ^2 .

Moving Average atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan Rata-rata Bergerak adalah salah satu metode peramalan bisnis yang sederhana dan sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang dengan menggunakan kumpulan data-data masa lalu (data-data historis). Dalam Manajemen Operasi dan Produksi, kumpulan data disini dapat berupa volume penjualan dari historis perusahaan. Periode waktu kumpulan data tersebut dapat berupa Tahunan, Bulanan, Mingguan bahkan Harian.

METODE

Definisi Operasional

Penelitian ini dilakukan di Jakarta Pusat, mulai dari bulan Mei 2018 hingga bulan Juni 2018. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari data penelitian komoditas bawang merah di Jakarta Pusat Pada tahun 2018. Pengumpulan data yang dilakukan yaitu dengan pengambilan data di IPJ (Ikatan Pangan Jakarta). Data yang diperoleh meliputi data karakteristik responden, data input dan output usahatani bawang merah, informasi harga input dan output usahatani bawang merah. Data ini bersumber dari penelitian terdahulu, jurnal, buku bacaan terkait, dan beberapa sumber lain seperti IPJ, Dinas Pertanian DKI Jakarta, serta penelusuran internet.

Metode yang digunakan dan analisis data yang digunakan adalah metode analisis kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif bertujuan untuk menjelaskan karakteristik dan keragaan usahatani bawang merah di Jakarta Pusat. Sedangkan analisis kuantitatif bertujuan untuk menganalisis pendapatan usahatani bawang merah dan kelayakan ekonomi usaha.

Peramalan

Metode peramalan saat ini cukup banyak dengan berbagai kelebihan masing-masing. kelebihan ini bisa mencakup variabel yang digunakan dan jenis data time seriesnya. Nah, dalam penentuan peramalan terbaik ini cukup sulit. tapi salah satu tehnik peramalan paling sering digunakan adalah ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*). ARIMA ini sering juga disebut metode runtun waktu box-jenkins. Dalam pembahasan kali ini kita akan sedikit membahas ARIMA.

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) atau biasa disebut dengan metode Box-Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, yang tidak membentuk suatu model struktural baik itu persamaan tunggal atau simultan yang berbasis kepada teori ekonomi atau logika, namun dengan menganalisis probabilistik atau stokastik dari data deret waktu (*time series*) dengan menggunakan nilai masa lalu dan sekarang dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat dengan mengabaikan variabel independennya. Hal ini dijelaskan dengan prinsip dari metode ini yaitu "*let the data speak for themselves*". Metode peramalan dengan menggunakan ARIMA dapat kita jumpai dalam peramalan ekonomi, analisis



anggaran, kontrol terhadap proses dan kualitas, analisis sensus, perubahan struktur harga industri, inflasi, indeks harga saham, perkembangan nilai tukar terhadap mata uang asing dsb.

Model ARIMA menggunakan pendekatan iteratif dalam indentifikasi terhadap suatu model yang ada. Model yang dipilih diuji lagi dengan data masa lampau untuk melihat apakah model tersebut menggambarkan keadaan data secara akurat atau tidak. Suatu model dikatakan sesuai (tepat) jika residual antara model dengan titik-titik data historis bernilai kecil, terdistribusi secara acak dan bebas satu sama lainnya.

1. Klasifikasi Model ARIMA

Model ARIMA dibagi dalam 3 unsur, yaitu: model autoregresif (AR), moving average (MA), dan Integreted (I). ketiga unsur ini bisa dimodifikasi sehingga membentuk model baru. misalnya model autoregresif dan moving average (ARMA). namun, apabila mau dibuat dalam bentuk umumnya menjadi ARIMA(p,d,q). p menyatakan ordo AR, d menyatakan ordo Integreted dan q menyatakan ordo moving avirage. apabila modelnya menjadi AR maka model umumnya menjadi ARIMA(1,0,0). untuk lebih jelasnya berikut dijelaskan untuk masing-masing unsur.

2. Autoregresif

Bentuk umum dari model autoregresif dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA(P,0,0) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Dimana :

μ' = suatukonstanta

ϕ_p = parameter autoregresif ke-p

e_t = nilai kesalahan pada saat t

Maksud dari autoregresif yaitu nilai X dipengaruhi oleh nilai x periode sebelumnya hingga periode ke-p. jadi yang berpengaruh disini adalah variabel itu sendiri.

3. Moving average

Bentuk umum dari model moving average dengan ordo q (MA(q)) atau model ARIMA(0,0,q) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_k e_{t-k} \quad (2)$$

Dimana :

μ' = suatu konstan

θ_1 sampai θ_k adalah parameter-parameter moving average

e_{t-k} = nilai kesalahan pada saat-t-k

Maksud dari moving average yaitu nilai variabel x dipengaruhi oleh error dari varibel x tersebut.

4. Integreted

Bentuk umum dari model integreted dengan ordo d (I(d)) atau model ARIMA(0,d,0). integreted disini adalah menyatakan difference dari data. maksudnya bahwa dalam membuat model ARIMA syarat keharusan yang harus dipenuhi adalah stasioneritas data. apabila data stasioner pada level maka ordonya sama dengan 0, namun apabila stasioner pada different pertama maka ordonya 1, dst. Model ARIMA dibagi dalam 2 bentuk, yaitu model ARIMA tanpa musiman dan model ARIMA musiman.

Model ARIMA tanpa musiman merupakan model ARIMA yang tidak dipengaruhi oleh faktor waktu musim. bentuk umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \theta_1 B)e_t \quad (3)$$

Sedangkan ARIMA musiman merupakan model ARIMA yang dipengaruhi oleh faktor waktu musim. model ini biasa disebut Season ARIMA (SARIMA). bentuk umum dinyatakan sebagai berikut.

$$(1 - B)(1 - B^{12})X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \theta_1 B^{12})e_t \quad (4)$$

Moving Average

Moving average adalah metode sederhana membaca pergerakan harga dari waktu ke waktu. "Moving average" di sini berarti kita menggunakan rata-rata harga penutupan (closing price) dari pair



mata uang dari beberapa periode. Metode Moving average (rata-rata bergerak) adalah metode peramalan perataan nilai dengan mengambil sekelompok nilai pengamatan yang kemudian dicari rata-ratanya, lalu menggunakan rata-rata tersebut sebagai ramalan untuk periode berikutnya.

Rumus *Moving Average* atau Rata-rata Bergerak adalah sebagai berikut :

$$MA = \Sigma x / \text{Jumlah Periode}$$

Keterangan :

MA = *Moving Average*

ΣX = Keseluruhan Penjumlahan dari semua data periode waktu yang diperhitungkan

Jumlah Periode = Jumlah Periode Rata-rata bergerak
atau dapat ditulis dengan :

$$MA = (n1 + n2 + n3 + \dots) / n$$

Keterangan :

MA = *Moving Average*

n1 = data periode pertama

n2 = data periode kedua

n3 = data periode ketiga dan seterusnya

n = Jumlah Periode Rata-rata bergerak

Suatu model *time series* dikatakan baik apabila telah sesuai dengan kenyataan. Dengan kata lain, apabila kesalahan (*error*) model semakin kecil, maka model bisa dikatakan baik (Irawan N dan Astuti P, 2006). Langkah-langkah penerapan model ARIMA dengan *software* MINITAB adalah sebagai berikut :

- Pengambilan Data
- Plot Data
- Pengujian Stasioner Data
Data stasioner adalah data yang mempunyai rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu
- Identifikasi Model
Identifikasi model sementara dilakukan dengan membandingkan distribusi koefisien autokorelasi dan koefisien autokorelasi parsial actual dengan distribusi teoritis.
- Estimasi Parameter Model Sementara
Estimator parameter dilakukan dengan menggunakan program aplikasi Minitab. Uji hipotesis juga dilakukan untuk mengetahui signifikansi sebuah parameter.
 H_0 : Parameter = 0
 H_1 ; Parameter \neq 0
Thitung = Parameter Estimasi
SE Parameter Estimasi
Pengambilan keputusan : Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{\alpha/2, (n - 1)}$
- Verifikasi Model
Pengujian kelayakan model dapat dilakukan dengan beberapa cara
 - a. Overfitting dilakukan apabila model yang lebih luas.
 - b. Menguji Residual (Error Term), secara sistematis residual dapat dihitung dengan cara mengurangi data hasil ramalan dengan data asli. Pemilihan model dalam metode ARIMA dilakukan dengan mengestimasi distribusi koefisien autokorelasi parsial.
 - 1). Koefisien korelasi
Menunjukkan arah dan keamatan hubungan dua variasi sehingga menggambarkan apa yang terjadi pada satu variable bila terjadi perubahan pada variable yang lain
 - 2). Autokorelasi parsial

Mengukur tingkat keeratan hubungan antara X_t dengan X_{t-k} sedangkan pengaruh dari time lag 1,2,3 dan seterusnya sampai ke-1 dianggap konstan (metode peramalan, 2008)

- Validasi prediksi
- Prediksi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Model ARIMA

1. Mengidentifikasi Data

Dari hasil dibawah maka data yang telah diujikan tidak stationer karena tidak ada titik yang menunjukkan naik dan turunnya data yang sama.

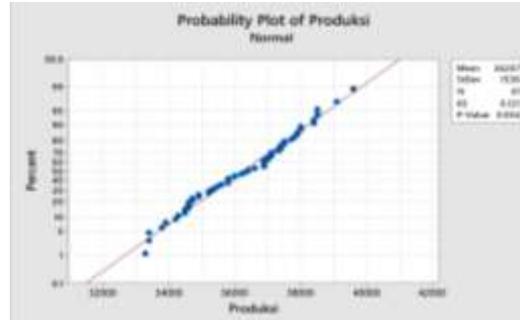
Gambar 1



2. Pemeriksaan Diagnosa

a. Normality Test

Gambar 2



Karena nilai P-value menghasilkan 0,034 maka data tersebut normal

b. White Noise

Dapat kita lihat di tabel Modified Box-Pierce (Ljung-Box) Chi-Square statistic sebagai berikut.

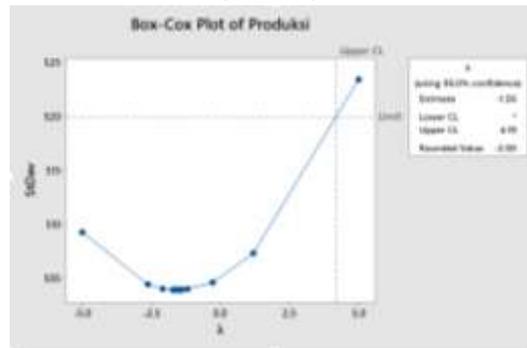
Tabel 1.

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	15.8	24.1	31.2	36.2
DF	11	23	35	47
P-Value	0.149	0.397	0.654	0.874

Nilai p-value 0,874 artinya lebih dari alpha 0,05 maka model tersebut adalah white noise, artinya nilai residualnya ada hubungan antar residual yang lain. (1,0,0)

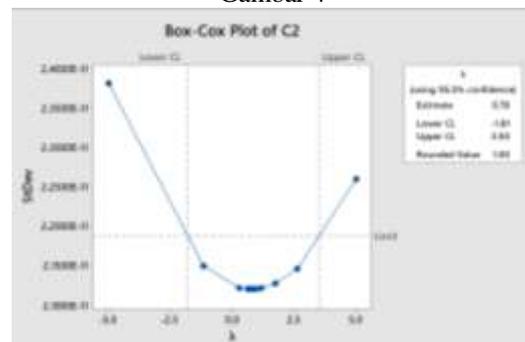
c. Stasioner data

Gambar 3.



Dari hasil tersebut menghasilkan Rounded Value -2.00 artinya data belum stasioner, karena data dikatakan stasioner jika Rounded Valuenya 1. Oleh sebab itu kita lakukan transformasi data. Hasil transformasi data sebagai berikut

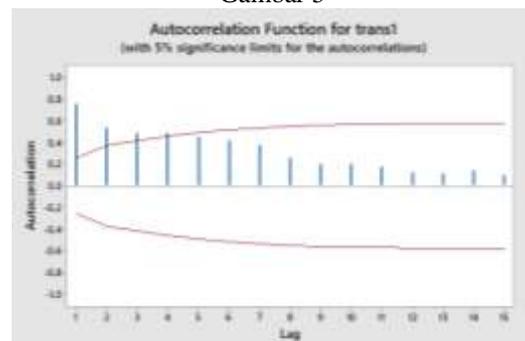
Gambar 4



Dapat kita lihat bahwa nilai Rounded Value menghasilkan nilai 1, artinya data tersebut sudah Stasioner terhadap rata-rata.

d. Kemudian kita cek dengan menggunakan autokorelasi

Gambar 5



Dapat kita lihat bahwa data dari lag 1,2,3 dan 4 ada yang keluar dari konviden interval berarti data tidak stasioner terhadap rata-rata. Maka langkah selanjutnya kita melakukan diverensi. Hasil dari diverensi yaitu pengujian ACF dan PAC dan bias dilihat pada gambar dibawah.

65	2.65E-16	-8.66E-11	8.66E-11	
66	-1.98E-17	-8.66E-11	8.66E-11	
67	1.48E-18	-8.66E-11	8.66E-11	
68	-1.10E-19	-8.66E-11	8.66E-11	
69	8.25E-21	-8.66E-11	8.66E-11	

Dari output Forecasting diatas dapat kita lihat untuk hasil peramalan 8 hari kedepan yaitu untuk bulan Juli 2018.

Metode *Moving Average*

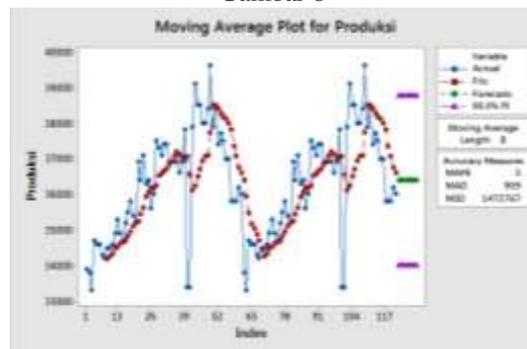
Dari hasil dibawah adalah peramalan untuk 8 hari berikutnya pada bulan juli 2018, dapat dilihat sebagai berikut.

Tabel 4.

Forecasts			
Period	Forecasts	Lower	Upper
122	36387.5	34008.1	38766.9
123	36387.5	34008.1	38766.9
124	36387.5	34008.1	38766.9
125	36387.5	34008.1	38766.9
126	36387.5	34008.1	38766.9
127	36387.5	34008.1	38766.9
128	36387.5	34008.1	38766.9
129	36387.5	34008.1	38766.9

Titik hijau di sebelah kanan adalah data ramalan untuk produksi bawang merah. Dapat dilihat bahwa MSD = 1473767 dengan MAD 909 dan MAPE = 3. Garis biru pada plot data diatas adalah data sebenarnya, sedangkan garis merah adalah fits (kesesuaian).

Gambar 8



KESIMPULAN

ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average): Autoregressive (AR) merupakan hubungan antara produksi bawang merah dengan variabel bebas yang merupakan nilai produksi bawang merah pada waktu sebelumnya. Moving average (MA) merupakan ketergantungan variabel terikat produksi pucuk teh terhadap nilai residual pada waktu sebelumnya secara berurutan. p : derajat proses AR d : orde pembedaan q : derajat proses MA. Dihasilkan model ARIMA terbaik tiap Afdeling setelah dilakukan Uji Diagnostic Checking dan kriteria pemilihan model, yaitu Afdeling Andongsili = AR (1,0,0), Afdeling Pagilaran = ARI (1,0,1), Afdeling Kayulandak = IMA (1,0,1), ARIMA (1,1,1). Secara keseluruhan, metode yang menghasilkan peramalan paling baik adalah metode AR (1,0,0), hal ini karena ditinjau dari nilai MAPE yang lebih kecil dibandingkan metode ARIMA. Hasil peramalan produksi bawang merah periode mei-juni 2018 dengan metode ARI (1,0,0) dengan nilai MS =



0.0000000000000000000000000000000000001940, ARI (1,0,1) dengan nilai MS = 0.0000000000000000000000000000000000003950, IMA (0,0,1) dengan nilai MS = 0.00000000000000000000000000000000000029350, ARIMA (1,1,1) dengan nilai MS = 0.00000000000000000000000000000000000029540. Nilai terbaik pada peramalan produksi bawang merah di bulan mei-juni 2018 untuk 8 hari kedepannya adalah AR (1,0,0). Sedangkan Moving Average nilainya hampir sama yaitu dengan MSD = 1473767.

DAFTAR PUSTAKA

- AppData. 2016. Kesimpulan dan saran [Internet]. [diunduh 2018 Juli 7].
- Apriani LN. 2011. Analisis Efisiensi Teknis dan Pendapatan Usahatani Bawang Merah (Studi Kasus: Desa Sukasari Kaler Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, [diunduh 2018 juli 6].
- Damanah. 2008. Analisis Faktor-Faktor Produksi dan Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Desa Sukasari Kaler Kecamatan Argapura Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, [diunduh 2018 juli 6].
- Dictio. 2017. Apa saja metode-metode dalam pengumpulan data? [Intenet]. [diunduh 2018 Juli 6].
- Foreximf.com. 2011. Moving Average [Internet]. [diunduh 2018 Juli 5].
- Fortunika Oktafiana S, Istiyanti E, Sriyadi. 2018. Kontribusi Sektor Pertanian Terhadap Perekonomian Kabupaten Banjarnegara. Jurnal. Dalam: penelitian Fakultas Pertanian UMY, 2 Juli, [diunduh 2018 juli 6].
- Handyoko A. 2011. Kontribusi Sektor Pertanian Terhadap PDB. Lembang: BBPP Lembang, [diunduh 2018 juli 7].
- Ilmu Manajemen. 2018. Pengertian Moving Average (Rata-rata Bergerak) dan Rumus Moving Average [Internet]. [diunduh 2018 Juli 16].
- Indomarket. 2015. Moving Average [Intenet]. [diunduh 2018 Juli 10].
- Informatika. 2013. Moving Average [Internet]. [diunduh 2018 Juli 5].
- Irfan Mokhammad. 2018. Respon Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L) Terhadap Zat Pengatur Tumbuh dan Unsur Hara. Jurnal. Dalam: penelitian UIN Suska Riau, [diunduh 2018 juli 16]
- Kerjaforex. 2018. Pengertian Weighted Moving Average [Internet]. [diunduh 2018 Juli 5].
- Munier, F.F., 2003. Karakteristik Sistem Pemeliharaan Ternak Ruminansia Kecil di Lembah Palu Sulawesi Tengah. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veterinier. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Badan Litbang Pertanian. Deptan, Bogor, [diunduh 2018 juli 7].
- Oktavin W. 2012. Pengertian ARIMA [Internet]. [diunduh 2018 Juni 25].
- Rahmadona Lola, Fariyanti A, Burhanuddin. 2018. Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Majalengka. Jurnal. Dalam: penelitian IPB Darmaga Bogor 16680, [diunduh 2018 juni 25].
- Riyanto A. 2002. Analisis Pendapatan dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi pada Usahatani Bawang Merah (Studi Kasus di Desa Koboledan Kecamatan Wanasari Kabupaten Dati II Brebes Provinsi Dati I Jawa Tengah) [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor, [diunduh 2018 juni 25].
- Seputar Forex. 2014. Pengertian Dasar Moving Average [Internet]. [diunduh 2018 Juni 28].
- Sosiologis.com. 2018. Metode Analisis Data: Kuanlitatif & Kuantitatif [Internet]. [diunduh 2018 Juli 6].
- Wisnu. 2014. Pengertian dan Contoh Metode Average Serta Perhitungan HPPnya [Internet]. [diunduh 2018 Juli 2].



Prediksi Kelompok Ekspor SITC di Sumatera Utara dengan Pendekatan Model Arima dan *Single Exponential Smoothing*

Prediction of SITC Group in North Sumatera Using Arima and Exponential Smoothing Model Approaches

Martina Navra Tilova, Moh. Yamin Darsyah
FMIPA, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang
martinanavra48@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Indonesia, pertumbuhan ekspor sangat penting kontribusinya terhadap pertumbuhan ekonomi dan kelanjutan proses pembangunan di dalam negeri, terutama ekspor kelompok *Standard International Trade Classification* (SITC), SITC merupakan suatu pengklasifikasian barang-barang yang digunakan untuk mengelompokkan ekspor dan impor dari suatu negara yang dapat dibandingkan dengan negara dan tahun yang berbeda. Sistem pengklasifikasian ini dibuat oleh *United Nations* (UN), dari penelitian ini sendiri yaitu untuk mengetahui tingkat ekspor yang dialami oleh Provinsi Sumatera Utara sebagai acuan perkembangan ekonomi di provinsi tersebut, dalam penelitian digunakan pendekatan time series dengan ARIMA dan *Single Exponential Smoothing*, sehingga dari dua pendekatan tersebut dibandingkan manakah pendekatan yang terbaik, dari hasil analisis perbandingan model ARIMA lebih baik dibandingkan dengan *Single Exponential Smoothing*.

Kata Kunci: Ekspor, SITC, Arima dan *Single Ekponential Smothing*

Abstract

Indonesia, export growth is very important contribution to economic growth and the continuation of the development process in the country, especially the export of the *Standard International Trade Classification* (SITC) group, SITC is a classification of goods used to classify exports and imports from a country that can be compared with different countries and years. This classification system is made by the *United Nations* (UN), from this study itself is to determine the level of exports experienced by North Sumatra Province as a reference for economic development in the province, in the study used time series approach with ARIMA and *Single Exponential Smoothing*, so that of the two This approach compared which is the best approach, from the results of the comparison analysis of the ARIMA model is better than the *Single Exponential Smoothing*.

Keywords: Export, SITC, Arima and *Single Ekponential Smothing*

PENDAHULUAN

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi terbesar di Indonesia dan merupakan wilayah terluas di pulau Sumatera Indonesia. Indonesia yang menganut sistem perekonomian terbuka mendorong setiap provinsi di beberapa pulau besar turut serta membangun perekonomian melalui perdagangan internasional baik ekspor maupun impor. Ekspor adalah salah satu kegiatan ekonomi yang dilakukan dengan cara penjualan atau mengeluarkan barang dari dalam negeri dan di kirimkan ke negara lain. Kegiatan ekspor dapat mendukung kelancaran pertumbuhan ekonomi Indonesia sebagai salah satu upaya memenuhi perjanjian dalam perdagangan dunia. Apabila kita melakukan kegiatan ekspor dalam skala yang besar, pengirimannya harus dibantu oleh bea cukai di negara penerima dan pengirimnya. Ada beberapa syarat dan ketentuan yang harus dipenuhi dalam kegiatan ini agar lebih aman. Karena setiap negara memiliki syarat dan ketentuan yang berbeda-beda. Tujuan kegiatan ekspor ini adalah untuk membuat dunia usaha menjadi lebih kondusif. Selain itu hal ini juga bertujuan mengendalikan harga produk ekspor yang ada di dalam negeri. Begitu



halnya dengan impor, kegiatan impor dilakukan sebagai upaya membantu negara-negara dunia dalam memperkenalkan produk-produknya di pasar internasional, sebab masing-masing negara berbeda potensi dan sumber daya. Kegiatan impor Provinsi Sumatera Utara menurut kelompok barang ekonomi dapat berupa barang modal, bahan baku/penolong dan barang konsumsi. Menurut sektor dapat berupa minyak dan gas bumi, pertanian, pertambangan dan penggalian, industri dan lainnya (BPS Provinsi Sumatera Utara, 2016).

Standard International Trade Classification (SITC) adalah sistem penggolongan produk yang dikembangkan pada tahun 1962 oleh Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB). SITC dibuat dengan tujuan untuk mengklasifikasikan produk yang diperdagangkan tidak hanya didasarkan atas sifat material dan fisik produk tetapi juga sesuai dengan tahap pengolahan serta fungsi ekonomi produk tersebut dalam rangka memfasilitasi analisis ekonomi. SITC terfokus pada fungsi ekonomi produk pada berbagai tahap pengolahan. Penggolongan produk menurut SITC mencerminkan : (1) bahan produksi, (2) tahap pengolahan produk, (3) penggunaan produk pada pasar, (4) pentingnya produk dalam perdagangan dunia, dan (5) perubahan teknologi. Dalam kegiatan ekspor dan impor, SITC diterapkan pada ekspor nonmigas menurut kelompok barang dan impor komoditas nonmigas utama (Macroeconomic Dashboard FEB UGM, 2017).

Model *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan data runtun waktu. Proses ARIMA (p,d,q) merupakan model runtun waktu ARMA (p,q) yang memperoleh differencing sebanyak d. proses ARMA (p,q) adalah suatu model campuran antara autoregressive orde p dan moving average orde q. autoregressive (AR) merupakan suatu observasi pada waktu t dinyatakan sebagai fungsi linier terhadap p waktu sebelumnya ditambah dengan sebuah residual acak at yang white noise yaitu independent dan berdistribusi normal dengan rata-rata 0 dan varian konstan σ^2 . Model Eksponential Smoothing merupakan metode yang dapat menangani faktor musiman dan trend yang muncul secara sekaligus pada suata data data masa lalu (data-data historis). Metode ini sering digunakan untuk memperkirakan kondisi pada masa yang akan datang.

METODE

Metode Peramalan

Peramalan berasal dari kata ramalan yang artinya adalah suatu situasi atau kondisi yang diperkirakan akan terjadi pada masa yang akan datang. Sedangkan peramalan adalah bentuk kegiatannya. Ramalan tersebut dapat didasarkan atas bermacam-macam cara yaitu metode *single exponential smoothing*, metode *double exponential smoothing*, dan metode *triple exponential smoothing*. Semua itu dikenal dengan metode peramalan. Peramalan adalah memperkirakan keadaan dimasa yang akan datang melalui pengujian keadaan dimasa lalu. Dalam kehidupan sosial segala sesuatu itu serba tidak pasti dan sukar diperkirakan secara tepat, sehingga diperlukan peramalan. Peramalan yang dibuat selalu diupayakan agar dapat meminimumkan pengaruh ketidakpastian ini terhadap sebuah masalah. Dengan kata lain peramalan bertujuan mendapatkan peramalan yang bisa meminimumkan kesalahan meramal (*forecast error*) yang biasanya diukur dengan *mean square error*, *mean absolute error*, dan sebagainya. (Makridakis, 1999). Metode peramalan adalah cara untuk memperkirakan secara kuantitatif apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang dengan dasar data yang relevan pada masa lalu. Dengan kata lain metode peramalan bersifat objektif. Di samping itu metode peramalan memberikan urutan pengerjaan dan pemecahan atas pendekatan suatu masalah dalam peramalan, sehingga bila digunakan pendekatan yang sama dalam suatu permasalahan dalam suatu kegiatan peramalan, akan dapat dasar pemikiran dan pemecahan yang sama.

ARIMA (Autoregressive Integreated Moving Average) pertama kali dikembangkan oleh George Box dan Gwilym Jenkins untuk pemodelan analisis deret waktu. ARIMA mewakili tiga pemodelan yaitu dari autoregressive model (AR), moving average (MA), serta



autoregressive dan moving average model (ARMA). Ekananda (2014:70) mengemukakan bahwa salah satu analisis data runtun waktu adalah ARIMA. Istilah ini sangat sering digunakan dalam penelitian untuk memperkirakan (forecasting) data masa yang akan datang berdasarkan perilaku data masa lalu. Metode runtun waktu yang ARIMA yang terkenal adalah Box –Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk peramalan jangka pendek, sedangkan untuk peramalan jangka panjang ketepatan peramalannya kurang baik. Biasanya akan cenderung flat (mendatar/konstan) untuk periode yang cukup panjang. Tahapan Pemodelan ARIMA : Prosedur ini terdiri dari empat tahapan yang iteratif dalam pembentukan model ARIMA pada suatu data runtun waktu, yaitu tahap identifikasi, estimasi, diagnosis, dan peramalan (Suhartono, 2008), untuk mempermudah dalam menghitung model ARIMA dapat digunakan berbagai aplikasi diantaranya EViews, Minitab, SPSS, dll. dalam pembahasan kali ini menggunakan aplikasi Minitab.

Autoregresif

Bentuk umum dari model autoregresif dengan ordo p (AR(p)) atau model ARIMA($P,0,0$) dinyatakan sebagai berikut:

$$X_t = \mu' + \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \dots + \phi_p X_{t-p} + e_t \quad (1)$$

Dimana :

μ' = suatu konstanta

ϕ_p = parameter autoregresif ke- p

e_t = nilai kesalahan pada saat t

maksud dari autoregresif yaitu nilai X dipengaruhi oleh nilai x periode sebelumnya hingga periode ke- p . jadi yang berpengaruh disini adalah variabel itu sendiri.

Integrated

Bentuk umum dari model integrated dengan ordo d (I(d)) atau model ARIMA($0,d,0$). *Integrated* disini adalah menyatakan *difference* dari data. maksudnya bahwa dalam membuat model ARIMA syarat keharusan yang harus dipenuhi adalah stasioneritas data. apabila data stasioner pada level maka ordonya sama dengan 0, namun apabila stasioner pada different pertama maka ordonya 1, dst. Model ARIMA dibagi dalam 2 bentuk, yaitu model ARIMA tanpa musiman dan model ARIMA musiman.

Model ARIMA tanpa musiman merupakan model ARIMA yang tidak dipengaruhi oleh faktor waktu musim. bentuk umum dapat dinyatakan dalam persamaan berikut:

$$(1 - B)(1 - \phi_1 B)X_t = \mu' + (1 - \phi_1 B)e \quad (2)$$

Sedangkan ARIMA musiman merupakan model ARIMA yang dipengaruhi oleh faktor waktu musim. model ini biasa disebut Season ARIMA (SARIMA). bentuk umum dinyatakan sebagai berikut.

$$(1 - B)(1 - B^{12})X_t = (1 - \theta_1 B)(1 - \phi_1 B^{12})e_t \quad (3)$$

Dalam penelitian ini data yang digunakan yaitu data sekunder, yang diperoleh melalui sumber dari BPS Provinsi Sumatera Utara. Data ini dianalisis dengan menggunakan analisis runtun waktu model ARIMA, mulai dari identifikasi model, verifikasi model, dan peramalan.

Suatu model *time series* dikatakan baik apabila telah sesuai dengan kenyataan. Dengan kata lain, apabila kesalahan (*error*) model semakin kecil, maka model bisa dikatakan baik (Irawan N dan Astuti P, 2006). Langkah-langkah penerapan model ARIMA dengan *software* MINITAB adalah sebagai berikut :

1. Pengambilan Data
2. Plot Data
3. Pengujian Stasioner Data

Data stasioner adalah data yang mempunyai rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu

4. Identifikasi Model

Identifikasi model sementara dilakukan dengan membandingkan distribusi koefisien autokorelasi dan koefisien autokorelasi parsial aktual dengan distribusi teoritis.

5. Estimasi Parameter Model Sementara

Estimator parameter dilakukan dengan menggunakan program aplikasi Minitab.

6. Verikasi Model

Pengujian kelayakan model dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain:

- Overfitting dilakukan apabila model yang lebih luas.
- Menguji Residual (Error Term), secara sistematis residual dapat dihitung dengan cara mengurangi data hasil ramalan dengan data asli. Pemilihan model dalam metode ARIMA dilakukan dengan mengestimasi distribusi koefisien autokorelasi parsial.

- Koefisien korelasi

Menunjukkan arah dan keeratan hubungan dua variasi sehingga menggambarkan apa yang terjadi pada satu variable bila terjadi perubahan pada variable yang lain

- Autokorelasi parsial

Mengukur tingkat keeratan hubungan antara X_t dengan X_{t-k} sedangkan pengaruh dari time lag 1,2,3 dan seterusnya sampai ke-1 dianggap konstan (metode peramalan, 2008)

7. Validasi prediksi

8. Prediksi

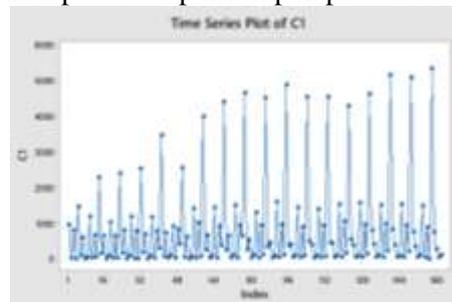
HASIL DAN PEMBAHASAN

Model ARIMA

1. Mengidentifikasi Data

Gambar 1:

Plot data Ekspor tahunan pada setiap kelompok produk Provinsi Sumatera Utara

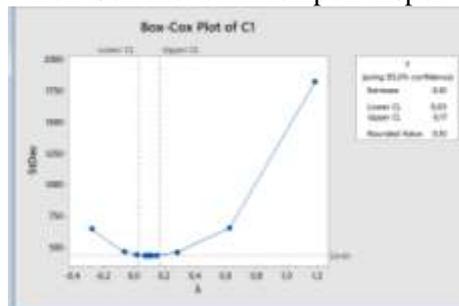


Dari gambar diatas diketahui bahwa terdapat kelompok produksi yang memiliki nilai ekspor tertinggi sehingga data tersebut dapat dikatakan sebagai data trend.

2. Pemeriksaan Diagnosa

Gambar 2:

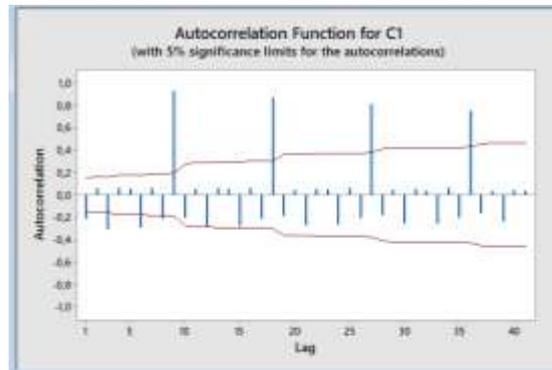
Box-Cox Plot of kelompok ekspor



Dengan nilai rounded value sebesar 0,10 maka data tersebut tidak stasioner, karena data dikatakan stasioner jika Raunded Valuenya 1. Oleh sebab itu kita lakukan transformasi data.

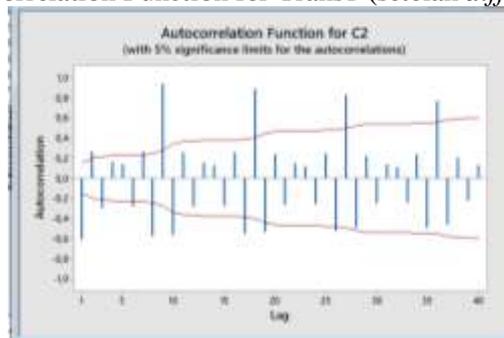
3. Kemudian kita cek dengan menggunakan autokorelasi

Gambar 3:
Autocorrelation Function for Trans1



Dapat kita lihat bahwa data dari lag 1,3,6,8 dan 9 ada yang keluar dari konviden interval berarti data tidak stasioner terhadap rata-rata. Maka langkah selanjutnya kita melakukan diverensi.

Gambar 4:
Autocorrelation Function for Trans1 (setelah *difference*)



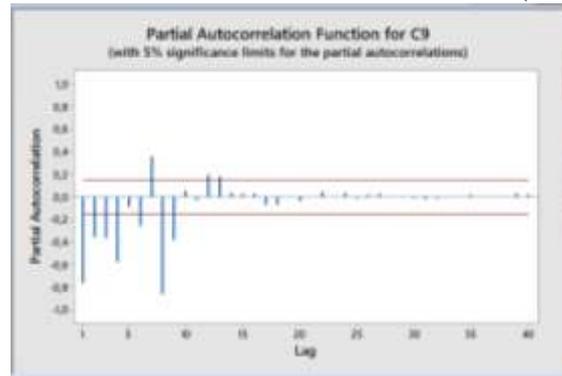
Setelah di difference hasil masih ada beberapa lag yang keluar melewati konviden sehingga dilanjutkan untuk langkat selanjutnya

Gambar 5:
Partial Autocorrelation Function for Diveren1(PACF)



Terlihat bahwa masih terdapat beberapa lag yang keluar 1 jadi masih perlu dilakukan difference karena data tidak stasioner.

Gambar 6:
Partial Autocorrelation Function for Diveren2(PACF)



4. Menentukan Model Terbaik

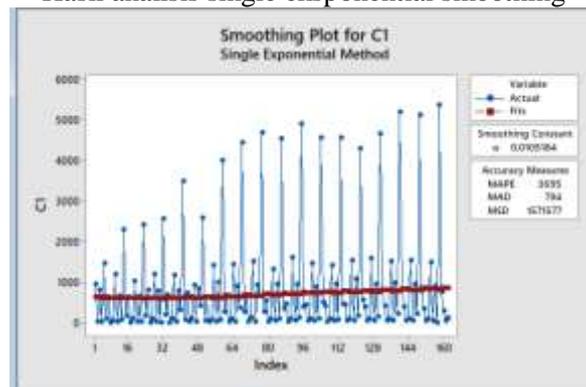
Tabel 1:
Nilai Residual

Residual	
SS	35629.0
DF	145
MS	322.5

Dapat kita lihat hasil MSE diatas adalah 322.5 menghasilkan nilai terkecil dari berbagai model, maka model tersebut terbukti baik dalam pemodelan. Yaitu dengan model AR(1,0,0).

5. Analisis single eksponential smoothing

Gambar 6:
Hasil analisis single eksponential smoothing



KESIMPULAN

Berdasarkan analisis pemodelan yang telah di uji dapat ditarik kesimpulan bahwa studi kasus ini tepat dengan menggunakan metode ARIMA. Dari metode ARIMA diperoleh model yang Optimal untuk meramalkan kelompok ekspor adalah dengan model terbaik AR (1,0,0). Sedangkan menggunakan metode single eksponential smoothing menghasilkan nilai error yaitu sebesar 3695 sedangkan error pada peramalan ARIMA sebesar 322,5 sehingga dari hal tersebut dapat di artikan model terbaik yaitu model ARIMA.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Sugiarto dan Harijono. 2000. *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Penerbit Rineka Cipta.
- Makridakis, S., S.C. Whellwright, V.E. McGee. 1992. *Metode dan Aplikasi Peramalan (terjemahan)*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Tikno, S. 1994. *Penggunaan Model ARIMA Untuk Meramal Curah Hujan Bulanan (Kasus Bojong Picung Cianjur)*. Majalah BPPT. No. LIX/1994. Hal 71. BPPT Jakarta.
- Ferri, Eka. 2009. *Peramalan Jumlah Penumpang Kereta Api dengan Menggunakan Metode Box – Jenkins*. Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Febri, kiki; Hoyyi, Abdul & Mukid, Abdul. 2014. *Verifikasi Model Arima Musiman Menggunakan Peta Kendali Moving Range*. JURNAL GAUSSIAN, BPS Sumatra Utara. 2016 *Nilai SITC ekspor Sumatera Utara (Online)*. <http://bps.sumut.go.id>. Diakses pada 12 Mei 2018).
- Sutojo, S. 2001. *Membiyai Perdagangan Ekspor Impor*. P.T. Damar Mulia Pustaka: Jakarta.



Peramalan Harga Cabai Rawit Merah di Jakarta Pusat Menggunakan Metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*

Forecasting the Prices of Cayenne Pepper in Central Jakarta Using the Moving Average Method and Single Exponential Smoothing

Leo Teguh Erlangga⁽¹⁾, Moh. Yamin Darsyah⁽²⁾

⁽¹⁾Statistika, Universitas muhammadiya Semarang,
email: (Leoteguh78@gmail.com)⁽¹⁾, (yamindarsyah@gmail.com)⁽²⁾

Abstract

Penelitian ini membahas tentang peramalan harga cabai rawit merah di Jakarta Pusat dengan membandingkan dua metode yang digunakan dalam peramalan yakni metode peramalan *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*. Data yang digunakan merupakan data *time series* harian pada tanggal 1 Mei sampai 30 Juni 2018 di Jakarta Pusat, dengan jenis datanya ialah data sekunder dimana data ini bersumber dari Informasi Pangan Jakarta (IPJ). Dari hasil penelitian dibawah ini dapat diambil kesimpulan bahwa dari kedua metode ini yang baik digunakan untuk hasil peramalan adalah metode *Single Exponential Smoothing* walaupun nilai errornya masih tinggi.

Keywords: cabai rawit merah, peramalan, ma dan single exponential smoothing

PENDAHULUAN

Pemodelan *time series* banyak digunakan dalam bidang keuangan untuk peramalan atau *forecasting*, model *time series* mengamati perilaku observasi yang diambil dari waktu ke waktu secara berurutan (Wei, 2006). *Forecasting* atau prediksi adalah kegiatan untuk memperkirakan apa yang akan terjadi pada masa yang akan datang. Prediksi biasanya dilakukan untuk mengurangi ketidakpastian terhadap sesuatu yang akan terjadi di masa yang akan datang.

Analisis deret waktu pada dasarnya digunakan untuk melakukan analisis data yang mempertimbangkan pengaruh waktu. Data harga cabai di Jakarta Pusat merupakan data runtun waktu (*time series*) yang berurutan setiap hari untuk mengetahui peramalan harga cabai pada waktu yang akan datang. Dari peramalan ini didapatkan hasil peramalan dimana peramalan ini digunakan sebagai bahan penentu kebijakan.

Untuk menentukan metode peramalan pada data *time series* perlu diketahui pola dari data tersebut sehingga peramalan dengan metode yang sesuai dengan pola data dapat dilakukan. Pola data dapat dibedakan menjadi empat jenis, yaitu pola musiman, siklis, *trend*, dan *irregular* (Hanke dan Wichern, 2005:158). Pola musiman merupakan fluktuasi dari data yang terjadi secara periodik dalam kurun waktu satu tahun, seperti triwulan, kuartalan, bulanan, mingguan, atau harian. Pola siklis merupakan fluktuasi dari data untuk waktu yang lebih dari satu tahun. Pola ini sulit dideteksi dan tidak dapat dipisahkan dari pola *trend*. Pola *trend* merupakan kecenderungan arah data dalam jangka panjang, dapat berupa kenaikan maupun penurunan. Sedangkan pola *irregular* merupakan kejadian yang tidak terduga dan bersifat acak, tetapi kemunculannya dapat mempengaruhi fluktuasi data *time series* (Santoso, 2009: 9-10).

Pada penelitian-penelitian sebelumnya, model *time series* telah banyak diimplementasikan untuk memprediksi suatu observasi yang berkaitan dengan waktu, seperti Mindo Marlinang Sitinjak (2016) yang membahas tentang prediksi penjualan meubledan Masyatin Rais yang membahas tentang peramalan data pada Pt. Tera Data Indonusa.

Penelitian ini dilakukan guna meramalkan harga Cabai di Jakarta Pusat, dimana cabai merupakan komoditas pangan yang penting dalam kehidupan sehari-hari. Didasarkan pada website liputan6.com. Faktanya kelangkaan produksi cabai menyebabkan semakin



banyaknya permintaan sehingga harga cabai pun kian melonjak. Melonjaknya harga cabai yang tidak menentu menyebabkan kesulitan dalam mempersiapkan cadangan produksi apabila terjadi kelangkaan.

Harga cabai merupakan salah satu komoditas pangan yang dapat berpengaruh terhadap nilai inflasi. Harga cabai yang kurang menentu dan bahkan cenderung terus mengalami kenaikan pada beberapa waktu tertentu akan berakibat buruk bagi Negara serta masyarakat. Maka dari itu informasi naik turunnya harga cabai pada waktu-waktu sebelumnya, dapat menjadi variable baru yang dipertimbangkan dalam pemodelan *time series*, yang dikenal sebagai volatilitas atau simpangan baku bersyarat terhadap waktu. Melihat permasalahan tersebut di harapkan pemodelan *time series* dapat digunakan dengan baik untuk memprediksi fluktuasi tren harga cabai di Indonesia, sebagai langkah antisipasi permintaan pasar (Hadiansyah (2017)).

Dalam rangka meramalkan harga cabai di Jakarta Pusat, akan dibandingkan dua metode peramalan, yaitu *Single Exponential Smoothing* dan *Moving Average*

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Dalam penelitian ini data sekunder diperoleh dari website resmi Informasi Pangan Jakarta (IPJ). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*.

Sampel yang digunakan harga cabai rawit di Jakarta Pusat dengan jenis data yang disajikan adalah data harian dimana pada tanggal 4 pada sumber resmi IPJ itu dikosongkan dengan rentang waktu 2 bulan yakni Mei – Juni 2018.

Tabel 1:
Harga Cabai Rawit Merah Bulan Mei-Juni 2018 di Jakarta Pusat

Bulan	Tanggal	Harga Cabai	Juni	1	38500
Mei	1	40000	Juni	2	38500
Mei	2	39500	Juni	3	37500
Mei	3	39100	Juni	5	38000
Mei	5	40000	Juni	6	36500
Mei	6	39600	Juni	7	38400
Mei	7	39000	Juni	8	38400
Mei	8	43600	Juni	9	38900
Mei	9	38000	Juni	10	39000
Mei	10	38000	Juni	11	39000
Mei	11	37000	Juni	12	40000
Mei	12	37000	Juni	13	40500
Mei	13	38000	Juni	14	41500
Mei	14	39100	Juni	15	41500
Mei	15	39100	Juni	16	41500
Mei	16	39100	Juni	17	41500
Mei	17	38900	Juni	18	42500
Mei	18	38600	Juni	19	45500
Mei	19	38100	Juni	20	46500
Mei	20	38100	Juni	21	43500
Mei	21	39300	Juni	22	42500
Mei	22	37400	Juni	23	44000

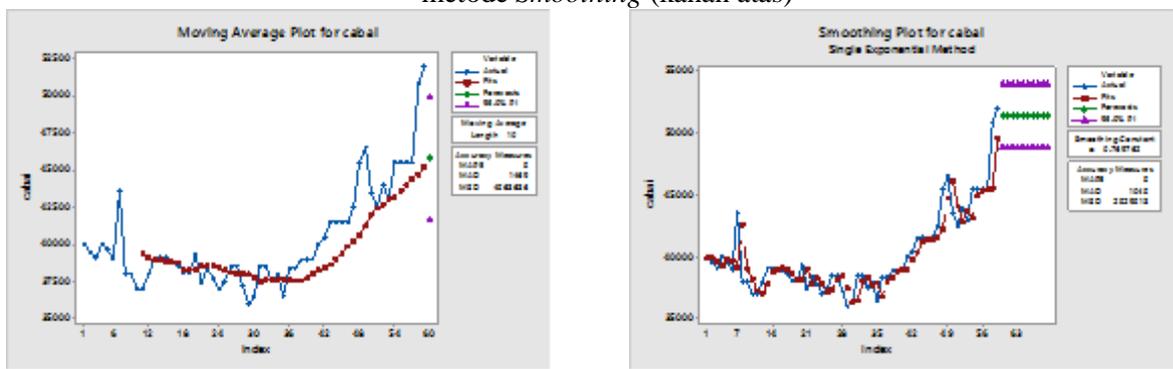
Mei	23	38400	Juni	24	43000
Mei	24	37700	Juni	25	45500
Mei	25	37000	Juni	26	45500
Mei	26	37500	Juni	27	45500
Mei	27	38500	Juni	28	45500
Mei	28	38500	Juni	29	50800
Mei	29	37200	Juni	30	52000

Sumber Informasi Pangan Jakarta

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini adalah untuk membandingkan metode mana yang lebih cocok untuk digunakan pada data harga cabai ini. Dari metode yang digunakan didapatkan hasil analisa, dimana data dijadikan sebagai *input* untuk masing-masing model sehingga nilai-nilai prediksi akan keluar sebagai *output* dari masing-masing model tersebut. Pada Gambar 1 di tunjukkan hasil dari prediksi masing-masing model yang dibandingkan dengan data observasi yang asli.

Gambar 1:
Plot data observasi dengan metode prediksi MA (kiri atas), plot data observasi metode *Smoothing* (kanan atas)



Terlihat hasil *output* masing-masing metode prediksi dibandingkan dengan data observasi sekilas dari ke kedua metode tersebut hampir sama sehingga untuk model yang terbaik dapat dilihat dari *accuracy measures* pada masing-masing plot tersebut. Pada Tabel 2 di tunjukan hasil peramalan dari masing-masing metode yang digunakan sebagai bahan perbandingan.

Tabel 2:
Hasil peramalan 2 metode dan hasil dari kriteria model yang terbaik

Periode	Single Smooth	MA
60	51442.4	45780
61	51442.4	45780
62	51442.4	45780
63	51442.4	45780
64	51442.4	45780
65	51442.4	45780
66	51442.4	45780
67	51442.4	45780
68	51442.4	45780
69	51442.4	45780

Kriteria	MA	Single Smooth
MAPE	3	3
MAD	1469	1043
MSD	4368686	2329318

Sumber: Informasi Pangan Jakarta

Dikatakan model baik apabila nilai dari MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*), MAD (*Mean Absolute Deviation*) dan MSD (*Mean Squared Deviation*) kecil. Pada hasil *output* di atas didapat nilai MAPE, MAD dan MSD dimana dari kedua metode tersebut baik MAPE, MAD dan MSD yang mempunyai nilai error terkecil terdapat pada metode *Single Smooth*.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan diatas antara lain:

1. Pada metode *Single Exponential Smoothing* didapatkan nilai MSD sebesar 2329318 dan MAD sebesar 1043 dengan hasil peramalan 10 hari kedepan harga cabai sebesar 51442,4.
2. Pada metode *Moving Average* didapatkan nilai MSD sebesar 4368686 dan MAD sebesar 1469 dengan hasil peramalan 10 hari ke depan harga cabai mencapai 45780.
3. Dari penjelasan di atas antara dua metode yang digunakan dalam peramalan harga cabai di Jakarta Pusat dengan menggunakan metode *Moving Average* dan *Single Exponential Smoothing*, dimana metode *Single Exponential Smoothing* lebih baik dibandingkan dengan metode *Moving Average* walaupun nilai *error* yang dihasilkan sangat besar.

Saran untuk penelitian ini antara lain:

1. Secara keseluruhan metode peramalan yang lebih baik digunakan untuk harga cabai di Jakarta Pusat adalah dengan menggunakan metode *Single Exponential Smoothing* dibandingkan dengan metode *Moving Average*, karena memiliki jumlah kesalahan lebih kecil, walaupun nilai kesalahan pada kedua metode ini sangat besar. Jadi apabila meramalkan dengan menggunakan *Single Exponential Smoothing* kesalahan dalam peramalan relative lebih kecil dibandingkan *Moving Average*, sehingga hasil dari peramalan metode ini akan lebih dijamin keakuratannya.
2. Dengan adanya penulisan ilmiah ini, penulis berharap kiranya tulisan ini dapat menjadi bahan yang memberikan pandangan baru yang bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa yang ingin menambah pengetahuan mengenai ramalan penjualan

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiansyah, F. N. 2017. Prediksi Harga Cabai dengan Menggunakan Pemodelan *Time series* ARIMA. *Indonesian Journal on Computing (Indo-JC)*, 2(1), 71-78.
- Hanke, J.E. and Wichern, D.W. 2005. *Business Forecasting* Eight Edition. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Info Pangan Jakarta (online) available :<https://infopangan.jakarta.go.id/>
- Liputan 6 (online) available :<http://www.liputan6.com>
- Rais, M. 2012. *TA: Aplikasi Sistem Peramalan Penjualan Dengan Metode ARIMA Box-Jenkins (Studi Kasus PT. Tera Data Indonusa)* (Doctoral dissertation, STIKOM Surabaya).
- Singgih Santoso. 2009. *Business Forecasting: Metode Peramalan Bisnis Masa Kini dengan MINITAB dan SPSS*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Sitinjak, M. M. 2016. Aplikasi Prediksi Penjualan Meuble Menggunakan Metode Auto Regressive Integrated Moving Average (Arima) (Studi Kasus: Pt. Metro Cash And Credit). *Jurnal Ilmiah INFOTEK*, 1(2).
- Wei, W. W. S. 2006. *Time Analysis Univariate and Multivariate Methods*. America: Addison Wesley Publishing Company Inc.



Peramalan Indeks Harga Konsumen di Indonesia Menggunakan Metode *Moving average* dan *Holt Exponential Smoothing*

Forecasting Consumer Price Index in Indonesia Using Moving Average and Holt Exponential Smoothing Methods

Farah Yuni Lestari, Moh. Yamin Darsyah

¹Program Studi Statistika, Universitas Muhammadiyah Semarang
farahyuniesta@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstract

IHK merupakan salah satu indikator ekonomi penting yang dapat memberikan informasi mengenai perkembangan harga barang dan jasa yang dibayar oleh konsumen dan salah satu indikator untuk menentukan tingkat inflasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan sekaligus mencari model yang terbaik untuk digunakan sebagai peramalan Indeks Harga Konsumen di Indonesia tahun 2015 – 2018. Data yang digunakan adalah data bulanan dengan jenis data yang digunakan adalah data sekunder yang didapatkan dari Badan Pusat Statistika. Dari hasil penelitian ini didapatkan metode yang terbaik adalah metode *Holt Exponential Smoothing* karena metode ini memiliki kesamaan data yang mengalami *trend* baik trend naik maupun *trend* turun.

keywords :IHK, peramalan, MA, *holt exponential smoothing*

Abstract

Consumer Price Index (IHK) is one of important economical indicators that can give information about price development of goods and services paid by consumers and an indicator to determine the inflation rate. This research was aimed at comparing and looking for the best model to be used to forecast the Consumer Price Index in Indonesia during 2015-2018. Data used include monthly data, which were secondary data from the Central Bureau of Statistics. The results showed that the best method was Holt Exponential Smoothing for this method having the same data with either increasing or decreasing trend.

Keywords :consumer price index, forecasting, ma, *holt exponential smoothing*

PENDAHULUAN

Angka indeks merupakan nilai perbandingan perubahan relatif yang dinyatakan dalam bentuk persentase terhadap yang lain. Angka indeks ini digunakan untuk membandingkan suatu perubahan dari periode ke periode. Periode yang digunakan dapat berupa tahun, bulan, atau satuan pengukuran lain (Sugiarto, 2002).

Masalah perekonomian terbesar di suatu Negara adalah inflasi, inflasi biasa diukur menggunakan Indeks Harga Konsumen sebagaimana berdasarkan Badan Pusat Statistik (BPS), Indeks Harga Konsumen (IHK) didefinisikan sebagai suatu indeks yang digunakan untuk menghitung rata-rata perubahan harga dalam suatu periode, dari suatu kumpulan barang dan jasa yang dikonsumsi oleh penduduk maupun rumah tangga dalam kurun waktu tertentu. (Puspayu: 2016)

IHK memberikan informasi perkembangan harga sekelompok barang atau jasa yang pada umumnya di konsumsi oleh rumah tangga pada kurun waktu tertentu. Data IHK merupakan data *time series* yang dikumpulkan setiap bulan untuk mengetahui peningkatan jumlah Indeks harga konsumen di Indonesia.

Beberapa penelitian yang berhubungan dengan metode ini sering digunakan, misalnya penelitian yang melakukan penelitian pada “Penerapan Metode *Moving average* dan *Exponential smoothing* untuk Peramalan Penjualan *Topping Extra Cheese* oleh Septiani, D. (2014) dan Penelitian yang dilakukan pada tahun 2018 yang melakukan penelitian pada



peramalan penjualan jasa *freight forwarding* dengan metode *single moving averages*, *exponential smoothing* dan *weighted moving averages* di PT Anugerah Tangkas Transportindo oleh Suharyono dan Supriono serta penelitian yang dilakukan Sinaga dan Irawati pada tahun 2018 tentang perbandingan *Double moving average* dengan *double exponential smoothing* pada peramalan bahan medis habis pakai.

Analisis *time series* dikenalkan oleh George E. P. Box dan Gwilym M. Jenkins pada tahun 1970 melalui bukunya yang berjudul *Time series Analysis: Forecasting and Control* (Iriawan dan Astuti, 2006: 341). Analisis *time series* merupakan metode peramalan kuantitatif untuk menentukan pola data pada masa lampau yang dikumpulkan berdasarkan urutan waktu, yang disebut data *time series*.

Peramalan (*forecasting*) dilakukan hampir semua orang, baik itu pemerintah, pengusaha, maupun orang awam. Masalah yang diramalkan pun bervariasi, seperti perkiraan curah hujan, kemungkinan pemenang dalam pilkada, skor pertandingan, atau tingkat inflasi. Definisi dari peramalan adalah memperkirakan besarnya atau jumlah sesuatu pada waktu yang akan datang berdasarkan data pada masa lampau yang dianalisis secara alamiah khususnya menggunakan metode statistika (Sudjana, 1989: 254).

Peramalan Indeks Harga Konsumen (IHK) dengan segala bentuk analisis dan informasi yang digunakan untuk membantu dan menunjang kegiatan social ekonomi di Indonesia.

Perhitungan IHK sangatlah penting dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam perekonomian, karena ini menyangkut biaya hidup yang dikeluarkan setiap orang untuk barang dan jasa tertentu yang di konsumsi, serta dapat mengetahui gambaran inflasi atau deflasi suatu barang dan jasa. Besarnya pengaruh IHK terhadap laju inflasi ekonomi, maka yang selanjutnya akan berdampak besar terhadap maju tidaknya perekonomian di suatu kota (Ari dan Evi, 2015)

Dalam rangka meramalkan Indeks Harga Konsumen di Indonesia, maka akan dibandingkan dua metode peramalan, yaitu *Holt Exponential smoothing* dan *Moving Average*.

METODE

Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data sekunder dengan jenis data yang digunakan adalah *time series* (runtun waktu) dari tahun 2015 – 2018. Sumber data diperoleh dari Badan Pusat Statistika (BPS) dan data tersebut meliputi data IHK (Indeks Harga Konsumen). Data IHK akan diramalkan menggunakan data masa lalu yang akan dianalisis untuk memperkirakan suatu nilai pada masa yang akan datang. Berikut data IHK (Indeks Harga Konsumen) dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1:
Data Indeks Harga Konsumen (IHK) tahun 2015- 2018

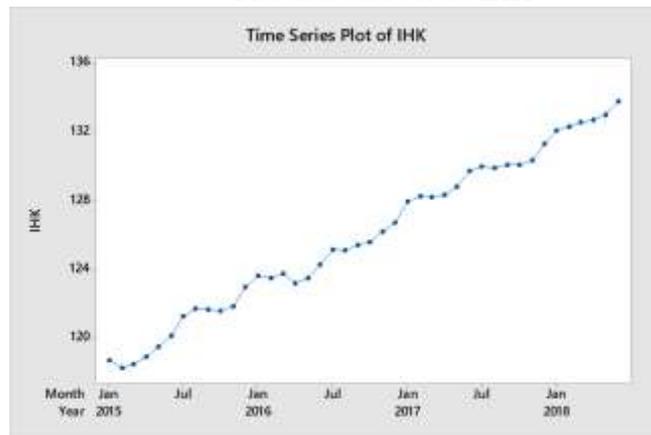
Bulan	2015	2016	2017	2018
	IHK	IHK	IHK	IHK
Januari	118.71	123.62	127.94	132.10
Februari	118.28	123.51	128.24	132.32
Maret	118.48	123.75	128.22	132.58
April	118.91	123.19	128.33	132.71
Mei	119.50	123.48	128.83	132.99
Juni	120.14	124.29	129.72	133.77
Juli	121.26	125.15	130.00	
Agustus	121.73	125.13	129.91	
September	121.67	125.41	130.08	

Oktober	121.57	125.59	130.09	
November	121.82	126.18	130.35	
Desember	122.99	126.71	131.28	

Sumber BPS (2009)

Dari data pada Tabel 1 akan dijadikan plot grafik supaya dapat dianalisis, untuk mengetahui apakah pola data tersebut adalah plot data horizontal, trend, musiman, atau siklis. Plot data tren ada dua yaitu tren naik dan tren turun. Plot data IHK tahun 2015- 2018 digambarkan pada Gambar 1.

Gambar 1:
Plot data *time series* IHK

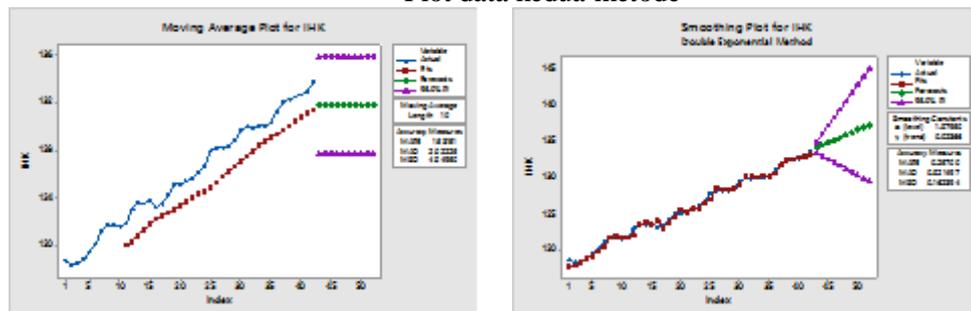


Dari Gambar 1 terlihat bahwa plot data IHK tahun 2015 - 2018 terus mengalami kenaikan pada bulan Januari 2015 hingga bulan Juni 2018. Sehingga pola data tersebut dapat dikatakan mengikuti pola data tren naik. Pola data tren dapat diramalkan menggunakan metode peramalan *Holt exponential smoothing*. Data yang akan diramalkan adalah data IHK pada bulan Januari tahun 2015 sampai IHK bulan Juni 2018. Akan tetapi dalam penelitian kali ini akan membandingkan dua metode yakni metode *Moving average* dan *Holt Exponential Smoothing*.

HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini adalah untuk membandingkan metode mana yang lebih cocok untuk digunakan pada data Indeks Harga Konsumen di Indonesia. Dari metode tersebut didapatkan hasil peramalan guna untuk meramalkan Indeks Harga Saham pada waktu yang akan datang. Di bawah ini disajikan gambar hasil peramalan menggunakan dua metode sebagai berikut:

Gambar 2:
Plot data kedua metode





Pada gambar di atas dapat dilihat bahwa plot data antara metode *Moving average* dan *Holt Exponential smoothing* hampir sama, jika dilihat lebih dalam pada plot data *Holt Exponential smoothing* terdapat penambahan parameter γ dimana parameter ini sebagai penghalus untuk data trend sebesar 0.02866. Pada tabel 2 akan disajikan perbandingan hasil peramalan 10 tahun yang akan datang dengan 2 metode *Moving average* dan *Holt Exponential smoothing* serta akan disajikan criteria metode yang baik dilihat dari nilai errornya yang disajikan sebagai berikut:

Tabel 2:
Perbandingan hasil peramalan dan kriteria model yang baik

Periode	MA	Holt
43	131.827	134.283
44	131.827	134.629
45	131.827	134.976
46	131.827	135.322
47	131.827	135.669
48	131.827	136.015
49	131.827	136.361
50	131.827	136.708
51	131.827	136.054
52	131.827	137.401

Kriteria	MA	Holt
MAPE	1.58151	0.257002
MAD	2.022	0.321497
MSD	4.3495	0.162894

Sumber : BPS dan diolah

Dari tabel 2 diatas dapat diketahui bahwa metode *Holt Exponential smoothing* Lebih baik digunakan karena nilai MAPE, MAD dan MSD lebih kecil dari nilai error pada metode *Moving average* dan apabila kita lihat pada plot data tersebut bahwa plot data itu mengalami trend naik dan itu sesuai dengan metode *Holt Exponential smoothing* dimana datanya mengalami trend baik trend naik maupun turun.

KESIMPULAN

Dari pembahasan diatas dapat diambil kesimpulan antara lain:

1. Pada hasil peramalan untuk 10 bulan yang akan datang menggunakan metode *Moving average* didapatkan MAPE sebesar 1.58151, MAD sebesar 2.022 dan MSD sebesar 4.349, dimana hasil peramalan untuk 10 bulan kedepan sama yakni 131,827
2. Pada hasil peramalan untuk 10 bulan yang akan datang menggunakan metode *Moving average* didapatkan MAPE sebesar 0.257, MAD sebesar 0.321 dan MSD sebesar 0.162, dimana hasil peramalan untuk 10 bulan tersebut yakni 137,401
3. Pada kedua metode tersebut dapat diambil kesimpulan bahwa model yang terbaik digunakan adalah *Holt Exponential smoothing* dimana pada kedua metode tersebut mempunyai nilai error kecil dibandingkan dengan metode *Moving average*, dan dapat pula diindikasikan model terbaik karena jenis datanya sesuai dengan jenis data yang digunakan pada metode *Holt Exponential Smoothing* yakni data yang mengalami tren.

Saran dari penelitian ini antara lain:

1. Secara keseluruhan metode peramalan yang lebih baik digunakan untuk Indeks Harga Konsumen adalah dengan menggunakan metode *Exponential smoothing* dibandingkan dengan metode *Moving average*, karena memiliki jumlah kesalahan lebih kecil. Jadi apabila meramalkan penjualan dengan menggunakan *Exponential smoothing* kesalahan dalam peramalan relative lebih kecil, sehingga hasil dari peramalan metode ini akan dijamin keakuratannya.
2. Dengan adanya penelitian ini semoga dapat memberi manfaat untuk penelitian selanjutnya sebagai bahan penelitian lanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, P. 2016. Analisis Pola Perilaku Inflasi IHK Sebelum dan Setelah Hari Raya Idul Fitri (Pendekatan Arima).
- Badan Pusat Statistik, "Badan Pusat Statistik," 2018. [Online]. Available: <https://www.bps.go.id/statictable/2009/06/15/907/indeks-harga-konsumen-dan-inflasi-bulanan-indonesia-2005-2018.html>
- Desvina, A. P., & Desmita, E. 2015. Penerapan Metode Box-Jenkins Dalam Meramalkan Indeks Harga Konsumen Di Kota Pekanbaru. *Jurnal Sains Matematika dan Statistika*, 1(1), 39-47.
- Nur Iriawan & Septin Puji Astuti. 2006. *Mengolah Data Statistik dengan Mudah Menggunakan MINITAB 14*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Septiani, D. 2014. Penerapan Metode *Moving average* dan *Exponential smoothing* untuk Peramalan Penjualan *Topping Extra Cheese*.
- Sudjana. 1986. *Metode Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiarto, D. S. 2002. *Metode Statistik untuk Bisnis dan Ekonomi*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Syahputra, R. D., Suharyono, S., & Supriono, S. 2018. Peramalan Penjualan Jasa *Freight Forwarding* dengan Metode *Single Moving averages*, *Exponential smoothing* dan *Weighted Moving averages* (Studi kasus pada PT Anugerah Tangkas Transportindo, Jakarta). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 55(2).



Peramalan Jumlah Wisatawan Mancanegara di Provinsi Bali dengan Menggunakan ARIMA dan Winter

Forecasting the Number of Foreign Tourists in Bali Province by Using ARIMA and Winter

Izzul Hadiriyanto, Moh Yamin Darsyah

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang
ihadiriyanti98@gmail.com

Abstrak

Bali adalah sebuah provinsi di Indonesia dengan Ibu kota provinsi adalah Denpasar. Bali adalah primadona pariwisata Indonesia yang sudah terkenal diseluruh dunia. Selain terkenal dengan keindahan alam, terutama pantainya, Bali juga terkenal dengan kesenian dan budayanya yang unik dan menarik. Pariwisata di Provinsi Bali masih merupakan motor penggerak ekonomi. Sehingga cerah atau muramnya kondisi ekonomi provinsi yang dikenal dengan julukan Pulau Dewata ini akan sangat bergantung dari kinerja pariwisata secara umum. Perkembangan pariwisata di Bali berhubungan dengan keputusan untuk sektor publik dan swasta, seperti: infrastruktur, transportasi, akomodasi, promosi, dan layanan lainnya. Oleh karena itu, pemerintah dan industri membutuhkan peramalan akurat dari kunjungan wisatawan mancanegara tersebut. Peramalan dibutuhkan untuk perencanaan kebijakan yang efektif. Dari hasil peramalan dengan menggunakan model ARIMA dan model winter mempunyai hasil yang peramalan yang berbeda signifikan dengan selisih terpendek 20.035 dan selisih terpanjang 219.309. Hasil peramalan ARIMA konstan diangka 500.000 wisatawan sedangkan model winter memiliki pola peramalan naik.

Kata Kunci: ARIMA, Winter, peramalan, wisatawan

Abstract

Bali is a province in Indonesia with Denpasar as the capital city. Bali is the belle of Indonesia's tourism which is well-known throughout the world. Besides being famous for its natural beauty, especially its beaches, Bali is also famous for its unique and interesting arts and culture. Tourism in Bali Province is still an economic driving force. So that the bright or gloomy economic conditions of the province known as the Island of the Gods will greatly depend on tourism performance in general. The development of tourism in Bali is related to decisions for the public and private sectors, such as: infrastructure, transportation, accommodation, promotion, and other services. Therefore, the government and industry require accurate forecasting of the visit of foreign tourists. Forecasting is needed for effective policy planning. From the results of forecasting using the ARIMA model and winter model, the forecasting results are significantly different with the shortest difference of 20,035 and the longest difference 219,309. the results of ARIMA's forecasting constant are 500,000 tourists while the winter model has a forecasting pattern going up.

Keywords: ARIMA, Winter, forecasting, tourist

PENDAHULUAN

Bali adalah sebuah provinsi di Indonesia. Ibu kota provinsi ini adalah Denpasar. Bali juga merupakan salah satu pulau di Kepulauan Nusa Tenggara. Awal kemerdekaan Indonesia, pulau ini termasuk dalam Provinsi Sunda Kecil yang beribu kota di Singaraja, dan kini terbagi menjadi 3 provinsi: Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. Selain terdiri dari Pulau Bali, wilayah Provinsi Bali juga terdiri dari pulau-pulau yang lebih kecil disekitarnya, yaitu Pulau Nusa Penida, Pulau Nusa Lembongan, Pulau Nusa Ceningan, Pulau Serangan, dan Pulau Menjangan. Bali terkenal sebagai tujuan pariwisata dengan keunikan berbagai hasil seni-



budayanya, khususnya bagi para wisatawan Jepang dan Australia. Bali juga dikenal dengan julukan Pulau Dewata dan Pulau Seribu Pura (Wikipedia Bali).

Pariwisata sampai saat ini masih merupakan motor penggerak ekonomi Bali. Sehingga cerah atau muramnya kondisi ekonomi provinsi yang dikenal dengan julukan Pulau Dewata ini akan sangat bergantung dari kinerja pariwisata secara umum. Memasuki tahun 2016, dari data yang ada sampai dengan bulan Desember kunjungan wisman ke Bali mencapai 4.927.937 orang atau meningkat sebesar 23,14 persen dari periode yang sama tahun sebelumnya. Pada saat low season jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Bali berkisar dibawah 400 ribu orang, sementara memasuki high season tingkat kunjungan mencapai 480 ribu orang lebih, dengan tingkat kunjungan tertinggi terjadi pada bulan Juli (peak season) yaitu sebanyak 484.231 orang. Perkembangan pariwisata di Bali berhubungan dengan keputusan untuk sektor publik dan swasta, seperti: infrastruktur, transportasi, akomodasi, promosi, dan layanan lainnya. Oleh karena itu, pemerintah dan industri membutuhkan peramalan akurat dari kunjungan wisatawan mancanegara tersebut. Peramalan dibutuhkan untuk perencanaan kebijakan yang efektif.

LANDASAN TEORI

Metode Time Series

Metode time series adalah suatu metode peramalan untuk masa depan yang dilakukan berdasarkan nilai atau data masa lalu dari suatu variabel dan kesalahan (error) masa lalu. Tujuan dari metode peramalan time series ini adalah untuk menemukan pola data time series (runtun waktu) dan mengekstrapolasikan pola tersebut ke masa depan (Makridakis, Wheelwright, dan McGee, 1983).

Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

ARIMA sering juga disebut metode runtun waktu Box-Jenkins. ARIMA sangat baik ketepatannya untuk prakiraan jangka pendek, sedangkan untuk prakiraan jangka panjang ketepatan prakiraannya kurang baik. Biasanya akan cenderung mendatar/konstan untuk periode yang cukup panjang. ARIMA dapat diartikan sebagai gabungan dari dua model, yaitu model autoregressive (AR) yang diintegrasikan dengan model Moving Average (MA). Rumus model ARIMA (p,d,q) adalah sebagai berikut (Wei, 2006):

$$\phi_p(B)(1-B)^d Z_t = \theta_q(B) a_t$$

Dengan :

$$\phi_p(B) = (1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p), \quad AR(p)$$

$$\theta_q(B) = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q), \quad MA(q)$$

$$(1 - B)^d = \text{differencing orde } d$$

$$a_t = \text{nilai residual pada saat } t$$

Winter Exponential Smoothing

Metode Winter Exponential Smoothing digunakan ketika terdapat unsur trend dan perilaku musiman yang ditunjukkan pada data. Metode Exponential Smoothing yang dapat digunakan untuk hampir segala jenis data stasioner atau non – stasioner sepanjang data tersebut tidak mengandung faktor musiman. Tetapi bila mana terdapat data musiman, metode winter dapat dijadikan cara untuk meramalkan data yang mengandung faktor musiman tersebut (Makridakis, 1999).



Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan untuk melakukan peramalan dengan menggunakan metode Winter Exponential Smoothing.

$$\begin{aligned}
 s'_t &= \alpha X_t + (1 - \alpha)S'_{t-1} \\
 s''_t &= \alpha S''_t + (1 - \alpha)S''_{t-1} \\
 s'''_t &= \alpha S_t + (1 - \alpha)S'''_{t-1} \\
 a_t &= 3S'_t - 3S''_t + 3S'''_t \\
 b_t &= \alpha/2(1 - \alpha)(6 - 5.a)S'_t - (10 - 8.a)S''_t + (4 - 3.a)S'''_t \\
 c_t &= a^2/(1 - a)^2(S'_t - 2S''_t + S'''_t) \\
 F_{1+m} &= a_t + b_t(1) + 1/2 c_t(1)
 \end{aligned}$$

Keterangan:

- S'_t = nilai pemulusan eksponensial tunggal (Single)
 S''_t = nilai pemulusan eksponensial ganda (Double)
 S'''_t = nilai pemulusan eksponensial rangkap tiga (Triple) / winter
 α_p = parameter pemulusan eksponensial yang besarnya $0 < \alpha_p < 1$
 α_p, b_t, c_t = konstanta pemulusan
 F_{1+m} = hasil peramalan periode kedepan yang diramalkan

MAPE

MAPE sangat ahli dalam melakukan perhitungan perbedaan antara data asli dan data hasil peramalan. Perbedaan tersebut diabsolutkan, kemudian dihitung kedalam bentuk persentase terhadap data asli. Hasil persentase tersebut kemudian didapatkan nilai mean-nya. Suatu model mempunyai kinerja sangat bagus jika nilai MAPE berada di bawah 10%, dan mempunyai kinerja bagus jika nilai MAPE berada di antara 10% dan 20% (Zainun dan Majid, 2003).

METODE PENELITIAN

Sumber Data dan Variabel Penelitian

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data berkala (time series), yaitu data bulanan jumlah kunjungan wisatawan mancanegara di Provinsi Bali yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Bali mulai periode Januari 2015 sampai dengan April 2018 (BPS Bali, 2018).

Metode Analisa Data

1. Model ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)

Yang dilakukan pertama adalah uji autokorelasi untuk menentukan apakah data stasioner atau tidak. Jika data stasioner maka menentukan nilai differencing nya yaitu 0. Apabila tidak stasioner maka nilai differencing nya 1. Setelah mengetahui stasioner atau tidak maka dilakukan trial & error hingga mendapatkan model dengan MS atau Means Square (cara untuk mengukur kesalahan, adalah rata-rata selisih kuadrat nilai yang diramalkan dan yang diamati) paling kecil. Kemudian akan dihasilkan peramalan untuk bulan selanjutnya.

Autoregressive Integrated Moving average (ARIMA) adalah metode yang mengeksplicitkan pemakai autokorelasi dalam time series, yaitu korelasi antar sebuah variabel, yang bersenjang satu periode lebih, dengan variabel itu sendiri (Kazmier, 2005). Metode ini secara murni melakukan prediksi hanya berdasarkan data-data historis yang ada. Hampir mustahil menerapkan ARIMA secara manual. Selain dikenal dengan nama ARIMA (Santoso, 2009).



2. Model Winter

Mengidentifikasi model sementara yaitu dilakukan identifikasi stasioneritas data, baik dalam mean atau varians. Selanjutnya mengestimasi parameter model yaitu dilakukan pemilihan metode estimasi dalam model Winter, yaitu metode Moment, Least Square, atau Maximum Likelihood. Kemudian melakukan diagnosa pada model dalam hal kenormalan residual data. Jika kenormalan tidak terpenuhi maka data tidak cocok dimodelkan dengan model winter.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Data

Deskriptif dari data jumlah kunjungan wisatawan mancanegara ke Provinsi Bali dari tahun 2015 sampai April 2018 dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1:
Nilai Statistika Deskriptif

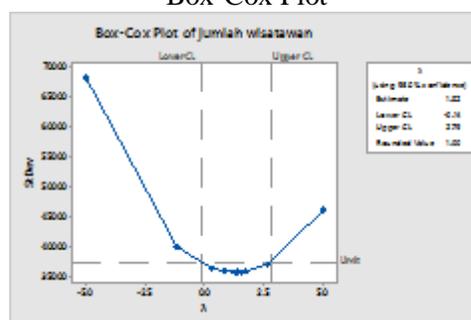
Kriteria	Nilai
Minimum	270935
Maximum	601884
Mean	411186
Standar Deviasi	80983.77

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa data kunjungan wisatawan mancanegara Provinsi Bali memiliki nilai minimum sebesar 270.935 orang yang terjadi pada bulan November 2015 dan nilai maksimal sebesar 601.884 orang yang terjadi pada bulan Agustus 2017. Rata-rata (mean) kunjungan wisatawan mancanegara sepanjang tahun 2015 hingga april 2018 sebesar 411186 orang. Sedangkan nilai standar deviasi data kunjungan wisatawan mancanegara sebesar 80.983,77 orang.

Pemodelan ARIMA

Syarat utama dalam analisis ARIMA adalah adanya kestasioneran data. Maka langkah pertama yang dilakukan adalah identifikasi kestasioneran data baik varians maupun mean. Berdasarkan Box-Cox Plot pada Gambar 1 menunjukkan kestasioneran data dalam varians.

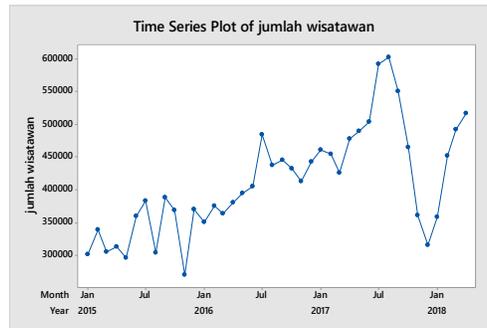
Gambar 1:
Box-Cox Plot





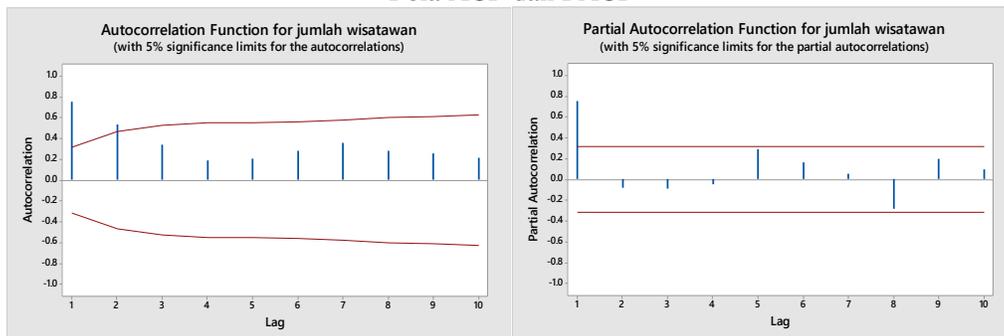
Dari gambar 1 diatas, dapat diketahui bahwa nilai Rounded Value adalah 1, artinya bahwa data tersebut sudah stasioner dalam varians. Untuk melihat kestasioneran data dalam mean, dapat dilihat melalui Time Series Plot pada gambar 2 dibawah ini:

Gambar 2:
Time Series Plot



Berdasarkan plot time series Gambar 2 menunjukkan bahwa data belum bisa dikatakan stasioner dalam mean. Pola data kunjungan wisatawan mancanegara secara gambaran umum tidak berada dinilai rata-ratanya sebesar 411.186. Proses identifikasi dapat dilakukan dengan menggunakan ACF dan PACF untuk memastikan data sudah stasioner atau tidak pada gambar 3 dibawah ini:

Gambar 3:
Pola ACF dan PACF



Berdasarkan gambar 3 diatas dapat dinyatakan bahwa pada pola ACF dan PACF terdapat lag yang keluar kurang dari 3 lag. Artinya bahwa data tersebut sudah stasioner dalam mean.

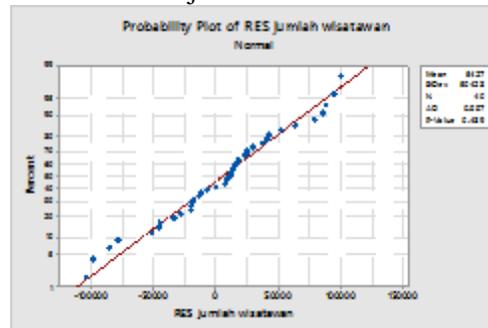
Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa pada pola ACF lag-1 dan lag-2 keluar dari nilai batas. Adapun untuk pola PACF hanya pada lag-1 yang keluar dari batasnya. Untuk mengetahui model ARIMA terbaik yang layak digunakan untuk peramalan maka dilakukan pencarian model terbaik berdasarkan pola ACF dan PACF dengan kemungkinan model yang terbaiknya adalah model ARIMA (1,0,0), model ARIMA (0,0,1) dan model ARIMA (0,0,2).

Tabel 2:
Nilai P-value dan Ljung Box

Model	P-value	Ljung Box
ARIMA (1,0,0)	0,000	0,77
ARIMA (0,0,1)	0,000	0,000
ARIMA (0,0,2)	0,000	0,003

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa model ARIMA (1,0,0) memiliki nilai p-value 0,000 dan nilai Ljung Box 0,77; model ARIMA (0,0,1) memiliki nilai p-value 0,000 dan nilai Ljung Box 0,000 dan model ARIMA (0,0,2) memiliki nilai p-value 0,000 dan nilai Ljung Box 0,003. Dari ketiga model tersebut, model terbaiknya yang memenuhi syarat adalah ARIMA (1,0,0). Selanjutnya dilakukan uji kenormalan pada model yang terbentuk:

Gambar 4:
Uji Normalitas



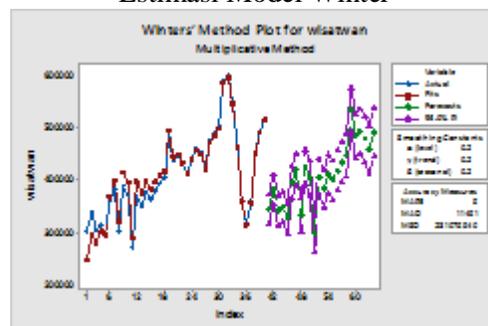
Berdasarkan output uji normalitas residual, diketahui bahwa model ARIMA(1,0,0) berdistribusi normal karena nilai pvalue $> 0,05$, sehingga model ARIMA(1,0,0) layak dan dapat digunakan dalam peramalan jumlah wisatawan mancanegara di Provinsi Bali.

Winter Exponensial Smoothing

Berdasarkan hasil pengecekan pola data historis, didapatkan bahwa pola data memiliki kecenderungan data musiman. Untuk itu metode Winter's Exponential Smoothing (WES) digunakan untuk meramalkan penjualan produk. Peramalan dengan metode Winter's Exponential Smoothing (WES) menggunakan 3 parameter pemulusan dengan memilih nilai α , β , dan γ yang menghasilkan nilai MAPE minimum.

Tahap awal model winter meemiliki kesamaan dengan model ARIMA yaitu mengidentifikasi kestasioneran data, sehingga pemodelan winter bisa langsung dimodelkan.

Gambar 5:
Estimasi Model Winter



Berdasarkan output model winter, diketahui bahwa nilai MAPE sebesar 3 %. Model tersebut di prediksi akan mengalami kenaikan. Sedangkan dalam hal residual model, model

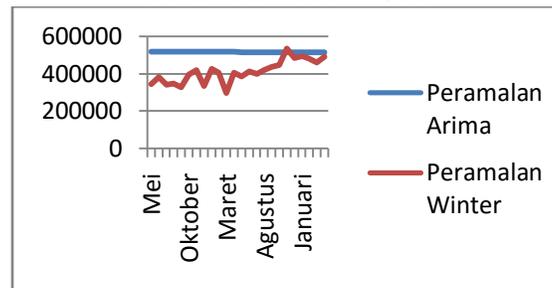


winter berdistribusi normal pada taraf signifikan 5 persen, artinya model bebas dari asumsi model winter dan dapat digunakan untuk permalan.

KESIMPULAN

Dari hasil uji coba model ARIMA dan Winter Exponensial Smoothing, dapat disimpulkan bahwa model ARIMA yang memenuhi asumsi dan layak digunakan untuk peramalan adalah model ARIMA(1,0,0). Sedangkan untuk model winter exponensial smoothing dengan alpha 0,2 mempunyai tingkat kesalahan peramalan atau MAPE sebesar 3 %. Berikut adalah grafik peramalan kunjungan wisman dari kedua model:

Grafik 1:
Peramalan kedua model



Dari grafik tersebut diketahui bahwa ada perbedaan peramalan dari kedua metode. peramalan model arima meramalkan jumlah wisatawan asing konstan di angka 500.000 wisatawan. Sedangkan untuk model winter memiliki pola peramalan naik dengan peramalan jumlah wisatawan terbanyak berada di bulan November 2019.

DAFTAR PUSTAKA

- Wikipedia bali. <https://id.wikipedia.org/wiki/Bali>. Senen 16 Juli 2018 pukul 16.32.
- Wei, W.W.S. 2006. *Time Series Analysis, Univariate and Multivariate Methods 2nd edition*. Pennsylvania: Pearson Education Inc.
- Makridakis, S. 1999. *Metode dan aplikasi peramalan Edisi 2*. Jakarta: Binarupa Aksara.
- Zainun, N. Y. dan Majid, M. Z. A. 2003. *Low Cost House Demand Predictor*. Universitas Teknologi Malaysia.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. 2018. *Jumlah Kunjungan Wisatawan Asing ke Bali menurut Bulan, 1982-2018*. Bali: Badan Pusat Statistik Provinsi Bali.
- Kazmier, L. J. 2005. *Schaum's easy outlines: Statistik Untuk bisnis*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Santoso, S. 2009. *Business Forecasting*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- S. Makridakis, S. C. Wheelwright, dan V. E. McGee. 1983. *Forecasting: Methods and Application 2nd Edition*. New York: John Wiley and Sons Inc.



Pengaruh Profitabilitas, Ukuran Perusahaan, Opini Audit dan Ukuran KAP Terhadap Audit Delay (Studi Pada Perusahaan Property dan Real Estate Yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia 2014-2017)

Effect of Profitability, Company Size, Audit Opinion and KAP Size on Audit Delay (Study of Property and Real Estate Companies Registered on the Indonesia Stock Exchange in the Period of 2014-2017)

Novi Rosalia¹, Fatmasari Sukesti, R. Ery Wibowo

Universitas Muhammadiyah Semarang

¹novirosalia14@gmail.com

Abstrak

Ketepatan waktu penyampaian laporan keuangan adalah patokan yang dapat dilihat oleh investor. Jika ada keterlambatan dalam penyampaian laporan keuangan, hal itu dapat mempengaruhi relevansi laporan keuangan dan pengaruh pada investor dalam membuat keputusan. Audit delay adalah periode antara tanggal periode pelaporan keuangan berakhir sampai dengan tanggal laporan auditor independen dikeluarkan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh Profitabilitas, Ukuran Perusahaan, Opini Audit, dan Ukuran KAP terhadap audit delay pada perusahaan properti dan real estate yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia pada 2014-2017. Metode pengambilan sampel menggunakan purposive sampling. Jumlah sampel yang digunakan adalah 60 sampel data yang terdiri dari 15 perusahaan dengan periode 4 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variabel independen secara simultan berpengaruh audit delay, tetapi sebagian profitabilitas dan Perusahaan variabel Size memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap audit delay, sedangkan Opini Audit dan KAP variabel Size tidak berpengaruh secara signifikan terhadap audit delay. Dan hasil uji koefisien determinasi menunjukkan sejumlah 0,334, ini menunjukkan bahwa variabel secara bersamaan independen Profitabilitas, Ukuran Perusahaan, Opini Audit, dan Ukuran KAP mampu menjelaskan Delay Audit yang merupakan variabel dependen sebanyak 33,4%, sedangkan sisanya 66,6% dijelaskan oleh variabel lain.

Kata kunci: audit delay, profitabilitas, ukuran perusahaan, audit opini, dan ukuran kantor akuntan publik (kap)

Abstract

Timeliness for the submission of financial statements is a benchmark that can be seen by investors. If there is a delay in the submission of financial statements, it can affect the relevance of financial statements and the influence on investors in making decisions. Audit delay is the period between the date on which the financial reporting period ends until the date of the independent auditor's report is issued. This study aims to examine the effect of Profitability, Company Size, Audit Opinion, and KAP Size on audit delay on property and real estate companies listed on the Indonesia Stock Exchange in 2014-2017.

The sampling method uses purposive sampling. The number of samples used was 60 sample data consisting of 15 companies with a period of 4 years. The results showed that all independent variables simultaneously affect audit delay, but partially the profitability and Company Size variables have a significant positive effect on audit delay, while the Audit Opinion and KAP Size variables do not significantly influence audit delay. And the determination coefficient test results show a number of 0.334, this indicates that simultaneously independent variables Profitability, Company Size, Audit Opinion, and KAP Size are able to explain the Audit Delay which is a dependent variable as much as 33.4%, while the remaining 66.6% is explained by other variables.

Keywords: audit delay, profitability, company size, audit opinion, and size of public accounting firm (kap).

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Laporan keuangan tahunan merupakan sumber informasi penting bagi kinerja dan prospek perusahaan bagi pemegang saham dan masyarakat sebagai salah satu dasar dalam



pengambilan keputusan investasi. Informasi yang terdapat dalam laporan keuangan harus relevan dan handal. Standar Akuntansi Keuangan (PSAK) No. 1 tahun 2015 menjelaskan bahwa laporan keuangan merupakan hasil dari pertanggungjawaban manajemen atas penggunaan sumber daya yang disediakan oleh perusahaan atau entitas. Laporan keuangan ini akan diaudit oleh auditor dan menghasilkan sebuah opini yang dikeluarkan oleh auditor independen sebagai penilaian terhadap kinerja manajemen.

Faktor Profitabilitas adalah kemampuan perusahaan untuk memperoleh laba. Penelitian ini dilakukan (Wahyuni, 2017), profitabilitas suatu perusahaan akan mempengaruhi kebijakan para investor atas investasi yang dilakukan. Kemampuan perusahaan untuk menghasilkan laba akan menarik para investor untuk menanamkan modalnya guna memperluas usahanya, sebaliknya jika profitabilitas yang rendah akan menyebabkan para investor menarik modalnya.

Faktor ukuran perusahaan, penelitian yang dilakukan (Yennisa, 2017) ukuran perusahaan adalah kecepatan pelaporan keuangan karena keuangan yang telah diaudit semakin cepat maka perusahaan akan melaporkan hasil laporan informasi dan memiliki sistem pengendalian internal perusahaan yang baik sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam penyusunan laporan keuangan dan memudahkan auditor dalam melakukan audit laporan keuangan.

Faktor opini audit merupakan media bagi auditor untuk mengungkapkan pendapat atas laporan keuangan kepada investor menyangkut keadaan laporan keuangan. Ketika auditor memberikan opini selain *unqualified opinion* terhadap laporan keuangan yang diauditnya, maka *Audit Delay* yang dilakukan akan terindikasi semakin panjang (Ni Nengah, 2014).

Faktor Kantor Akuntan Publik (KAP) adalah lembaga yang memiliki izin dari menteri keuangan sebagai tempat bagi akuntan publik dalam menjalankan pekerjaannya. Kantor Akuntan Publik yang besar memperoleh insentif yang tinggi untuk menyelesaikan pekerjaan auditnya lebih cepat dibandingkan Kantor Akuntan Publik lainnya.

Berdasarkan penjelasan hasil-hasil penelitian terdahulu yang tidak konsisten antara berpengaruh signifikan dan tidak signifikan. Maka perlu pengujian kembali pengaruh profitabilitas, ukuran perusahaan, opini audit, dan ukuran Kantor Akuntansi Publik (KAP) terhadap audit *delay*.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Agensi

Teori agensi (Jensen meckling, 1976) menyatakan hubungan agensi muncul ketika satu orang atau lebih (*principal*) mempekerjakan orang lain (*Agent*) untuk memberikan jasa, kemudian mendelegasikan wewenang pengambilan keputusan bagi perusahaan, maka pada saat itulah hubungan keagenan muncul. *Theory Agency* ini mengacu kepada pemenuhan tujuan utama, dari menejemen keuangan yaitu memaksimalkan kekayaan pemegang saham. Ketepatan waktuan merupakan kualitas yang berkaitan dengan ketersediaan informasi pada saat dibutuhkan. Waktu antara tanggal laporan keuangan dan laporan audit (*audit delay*) mencerminkan ketepatan waktuan penyampaian laporan keuangan.

Profitabilitas

Profitabilitas adalah kemampuan perusahaan untuk memperoleh laba, yang berhubungan dengan penjualan asset, maupun laba dan modal sendiri. Perusahaan yang *profitable* memiliki insentif untuk menginformasikan laporan keuangan ke publik dengan lebih cepat. Perhitungan profitabilitas dengan *Return on assets* (ROA) merupakan perbandingan antara laba bersih dengan total asset yang menunjukkan berapa besar laba bersih diperoleh perusahaan bila diukur dari nilai asetnya, (Riyanto, 2010).



Ukuran Perusahaan

Ukuran perusahaan adalah besar kecilnya perusahaan yang dapat dilihat dari beberapa sudut pandang seperti total asset, total penjualan, jumlah karyawan dan lain sebagainya. Ukuran perusahaan yang besar memiliki pengendalian sistem yang baik sehingga dapat mengurangi tingkat kesalahan dalam penyajian laporan keuangan perusahaan sehingga memudahkan auditor dalam melakukan pengauditan laporan keuangan. Selain itu, semakin besar ukuran perusahaan akan semakin besar alokasi dana dan sumber daya untuk membayar biaya audit yang relatif tinggi, sehingga dapat menekan auditor untuk memulai pelerjaan auditnya lebih awal dan menyelesaikan tepat waktu, (Kamarudin, 2003 dalam Ilmiah, 2013).

Opini Auditor

Opini audit merupakan bagian dari laporan audit yang merupakan informasi utama dari laporan audit. Opini tersebut terdiri atas 5, yaitu:

1. Pendapat wajar tanpa pengecualian (*unqualified opinion*)
2. Pendapat wajar tanpa pengecualian dengan paragraf penjelasan (*unqualified opinion with explanatory paragraph*)
3. Pendapat wajar dengan pengecualian (*qualified opinion*)
4. Pendapat tidak wajar (*adverse opinion*)
5. Tidak memberikan pendapat (*disclaimer opinion*)

Ukuran Kantor Akuntan Publik (KAP)

Kantor Akuntan Publik adalah lembaga keuangan yang sudah disahkan oleh pemerintah dan ditunjukan untuk para akuntan publik untuk menjalankan pekerjaannya sesuai peraturan yang berlaku. Menurut KEPMEN 423/KMK.06/2002, Kantor Akuntansi Publik (KAP) adalah badan usaha yang telah mendapatkan izin dari menteri sebagai wadah dari akuntan publik dalam memberikan jasanya.

Audit Delay

Audit delay adalah lamanya waktu penyelesaian audit yang diukur dari tanggal penutupan tahun buku, hingga tanggal diselesaikannya laporan auditor. Perusahaan yang *go public* harus menyerahkan laporan keuangan tahunannya disertai dengan opini auditor kepada Bapepam.

Hipotesis

- H1 : Profitabilitas berpengaruh negatif terhadap audit *delay*.
H2 : Ukuran Perusahaan berpengaruh negatif terhadap audit *delay*.
H3 : Opini audit berpengaruh negatif terhadap audit *delay*.
H4 : Ukuran KAP berpengaruh positif terhadap audit *delay*.
H5 : Profitabilitas, ukuran perusahaan, opini audit, dan ukuran KAP berpengaruh secara simultan terhadap audit *delay*.

METODOLOGI PENELITIAN

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Dependen (Y)

Audit delay

Audit Delay : Tanggal Laporan Keuangan – Tanggal Laporan Auditor

**2. Variabel Independen (X)****a. Profitabilitas (X1)**

$$\text{ROA} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Aktiva}} \times 100\%$$

Keterangan

ROA = Rasio tingkat profitabilitas

Laba Bersih = Jumlah laba bersih perusahaan sebelum pajak

Total Aktiva = jumlah aset yang dimiliki perusahaan

a. Ukuran Perusahaan (X2)

$$\text{Ukuran Perusahaan} = \text{Total Asset}$$

b. Opini Audit (X3)

Opini audit dalam penelitian ini diukur dengan melihat jenis opini yang diberikan oleh auditor independen terhadap laporan keuangan perusahaan. Variabel opini audit dalam penelitian ini menggunakan variabel dummy, dimana opini audit dibagi menjadi 2 (dua) kelompok sesuai dengan jenis opini audit yang diberikan kepada perusahaan yaitu pendapat wajar tanpa pengecualian (*unqualified opinion*) diberi kode 1 (satu), sedangkan pendapat lain seperti pendapat wajar tanpa pengecualian dengan bahasa penjelas (*unqualified opinion report with explanatory language*), pendapat wajar dengan pengecualian (*qualified opinion*), pendapat tidak wajar (*adverse opinion*), dan pernyataan tidak memberikan pendapat (*disclaimer of opinion*) diberi kode 0 (nol).

c. Ukuran KAP (X4)

Kantor Akuntansi Publik (KAP) diukur dengan variabel *dummy* dengan cara membagi KAP dalam dua kelompok yaitu KAP *Big Four* dan KAP *non big four*. Ukuran KAP diukur dengan melihat KAP yang mengaudit laporan keuangan perusahaan. Ukuran KAP diklasifikasikan menjadi menjadi dua yaitu perusahaan yang menggunakan jasa KAP *big four* diberi kode 1 (satu) dan perusahaan yang tidak menggunakan jasa KAP *non big four* diberi kode 0 (nol) .

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**Regresi Linier Berganda**

Tabel 1:
Regresi Linier Berganda
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	,446	,019		23,675	,000
1 SIZE	,001	,000	,223	2,861	,005
LEV	-,039	,014	-,221	-2,853	,005
ROA	-,007	,008	-,062	-,792	,430

a. Dependent Variable: CSR



Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa variabel independen ukuran perusahaan memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $2,861 > 1,97601$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,005 < 0,05$ dengan koefisien beta $0,001$ yang mengindikasikan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa ukuran perusahaan berpengaruh secara signifikan terhadap pengungkapan tanggung jawab sosial. Semakin besar ukuran perusahaan yang dimiliki oleh perusahaan maka akan semakin besar pengungkapan tanggung jawab sosial. Hal ini menggambarkan semakin besar aset yang dimiliki oleh perusahaan maka semakin banyak modal yang ditanamkan dan semakin besar pengungkapan tanggung jawab sosial terhadap masyarakat.

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa variabel independen *leverage* memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $2,853 > 1,97601$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,005 < 0,05$ dengan koefisien beta $-0,039$ yang mengindikasikan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan bahwa *leverage* berpengaruh secara signifikan terhadap pengungkapan tanggung jawab sosial. Semakin besar tingkat *leverage* berarti semakin rendah nilai pengungkapan tanggung jawab sosial. Perusahaan yang mempunyai rasio *leverage* yang tinggi akibat besarnya jumlah hutang dibandingkan dengan modal yang dimiliki perusahaan. Semakin tinggi rasio *leverage* maka akan mengungkap lebih sedikit informasi CSR karena perusahaan lebih memprioritaskan modal yang dimiliki untuk membayar bunga atas utang yang dimiliki perusahaan dibandingkan biaya untuk pengungkapan CSR. Semakin rendah *leverage* maka akan mengungkapkan lebih banyak informasi CSR, karena biaya bunga yang harus dibayarkan perusahaan lebih kecil sehingga perusahaan mampu untuk mengungkapkan informasi CSR lebih luas.

Pada tabel diatas dapat dilihat bahwa variabel independen profitabilitas memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $0,792 < 1,97601$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,430 > 0,05$ dengan koefisien beta $-0,007$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 di terima, sehingga dapat dikatakan bahwa profitabilitas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pengungkapan CSR. Hal ini berarti bahwa besar kecilnya profitabilitas perusahaan tidak akan mempengaruhi pengungkapan CSR dikarenakan laba yang dimiliki perusahaan diprioritaskan untuk kepentingan operasional, sehingga pemanfaatan untuk aktivitas sosial lebih kecil.

Uji Statistik F/Uji Kelayakan Model

Tabel 2:
Hasil uji statistik F

ANOVA ^a						
Model	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.	
1	Regression	,426	3	,142	5,676	,001 ^b
	Residual	3,728	149	,025		
	Total	4,154	152			

a. Dependent Variable: CSR

b. Predictors: (Constant), ROA, LEV, SIZE

Hasil uji statistik F dapat dilihat melalui tabel 4.10 yang menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $5,676 > 2,60$ dan nilai probabilitas yang diperoleh adalah $0,001 < 0,05$ yang artinya H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen yaitu ukuran perusahaan, *leverage*, dan profitabilitas secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu pengungkapan tanggung jawab sosial.



KESIMPULAN

Berdasarkan data yang dikumpulkan, hasil pengujian yang telah dilakukan dan pembahasan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Profitabilitas diukur dengan menggunakan ROA (*return on assets*) berpengaruh signifikan terhadap audit delay. Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Azizah (2015) dan Suzan (2015).
2. Ukuran perusahaan diukur dengan menggunakan total aset berpengaruh signifikan terhadap audit delay. Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Pitaloka (2015) dan Muhammad (2016).
3. Opini audit diukur dengan variabel dummy tidak berpengaruh signifikan terhadap audit delay. Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Wirakusuma (2016) dan Andini (2014).
4. Ukuran KAP diukur dengan variabel dummy tidak berpengaruh signifikan terhadap audit delay. Hasil yang sama juga ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Verawati (2016) dan Raharjo (2014).
5. Hasil pengujian menunjukkan *R Square* dan *Adjusted R Square* pada penelitian ini adalah sebesar 0,334 dan 0,286. Hal ini mengindikasikan bahwa variabel dependen audit delay dapat dijelaskan sebanyak 33,4% oleh variabel independen (profitabilitas, ukuran perusahaan, opini audit, dan ukuran KAP). Sedangkan sisanya 66,6% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diamati dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah. 2015. Pengaruh Ukuran Perusahaan, Profitabilitas, dan Solvabilitas Terhadap *Audit Delay* (Studi Pada Perusahaan LQ45 Sub-Sektor Bank Serta *Property* dan *Real Estate* yang Terdaftar Di Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2010-2014). Universitas Brawijaya Malang: *Jurnal Akuntansi Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya* (2015).
- Ahmad, Raja Adzrin dan Khamarudin, Kharirul Anuar. 2013. *Audit delay and the timeliness of corporate reporting. Malaysia evidence*.
- Jensen, Michael C., William H. Meckling. 1976. Theory of The Firm: Managerial Behavior, Agency Costs and Ownership Structure. *The Journal of Financial Economics*.
- KEPMEN. 2002. KEPMEN No 423/KMK.06/2002 Tentang *Kantor Akuntansi Publik*.
- Muhammad. 2016. Pengaruh Ukuran Perusahaan, Opini Auditor dan Kualitas Kantor Akuntan Publik Terhadap *Audit Delay* (Perusahaan Sektor Primer yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2011-2014). Universitas Telkom: *Jurnal Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Telkom* (2016).
- PSAK. 2015. Tentang *Penyajian Laporan Keuangan*.
- Riyanto, Bambang. 2010. *Dasar-Dasar Pembelanjaan Perusahaan*. Edisi Keempat. Cetakan Ke Sepuluh. Yogyakarta: BPFE.
- Suzan, Leni. 2015. Pengaruh Ukuran KAP, Opini Audit, Ukuran Perusahaan, dan Profitabilitas Terhadap *Audit Delay* (Studi Kasus Pada Perusahaan *Go Public* Yang Terdaftar Di Indeks LQ45-Bursa Efek Indonesia Tahun 2009-2013). Universitas Telkom: *Jurnal Akuntansi Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Telkom* (2015).
- Wahyuni. 2017. Pengaruh Ukuran Perusahaan, Profitabilitas, Solvabilitas, dan Ukuran Kantor Akuntan Publik Terhadap *Audit Delay* pada Perusahaan Perbankan yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Tahun 2012-2015. Universitas Pendidikan Ganesha: *Jurnal Akuntansi Fakultas Ekonomi Universitas Pendidikan Ganesha* (2017).
- Yennisa. 2017. Pengaruh Ukuran Perusahaan, Ukuran Kap dan Auditor Internal Terhadap *Audit Delay*. *Jurnal Akuntansi Vol. 5 No. 2 Fakultas Ekonomi Universitas PGRI Yogyakarta* (2017).



Analisis Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembiayaan *Murabahah* pada Perbankan Syariah di Indonesia

Analysis Of Factors That Influence Murabahah Financing In Sharia Banking In Indonesia

Widya Karunia Azka¹, Hardiwinoto, R. Ery Wibowo

¹Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

widyaazka96@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor – faktor yang mempengaruhi pembiayaan *murabahah* pada perbankan syariah, yaitu dana pihak ketiga, *non performing financing*(NPF), margin *murabahah*, *capital adequacy ratio*(CAR), dan inflasi. Penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dalam pemilihan sampel dan diperoleh empat bank umum syariah, yaitu Bank Negara Indonesia Syariah, Bank Syariah Mandiri, Bank Mega Syariah, dan Bank Muamalat, yang mana masing – masing bank mempublikasikan laporan keuangan triwulan pada tahun 2012 hingga 2016. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi linier berganda. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa variabel dana pihak ketiga berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembiayaan *murabahah* dengan nilai t hitung sebesar 12,771 dan signifikan sebesar 0,000. Variabel margin *murabahah* juga berpengaruh positif dan signifikan terhadap pembiayaan *murabahah* dengan t hitung sebesar 3,443 dengan signifikan sebesar 0,001. Sedangkan inflasi berpengaruh negatif dan signifikan terhadap pembiayaan *murabahah* dengan nilai t hitung sebesar -3,300 dan signifikan 0,002. Untuk variabel *non performing financing* dan *capital adequacy ratio* tidak berpengaruh terhadap pembiayaan *murabahah* dengan masing – masing t hitung NPF sebesar 1,924 dengan signifikan 0,058 dan t hitung CAR sebesar 0,076 dengan signifikan 0,940. Kelima variabel ini mempunyai nilai signifikan sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga berpengaruh terhadap pembiayaan *murabahah*.

Kata kunci: pembiayaan *murabahah*, dana pihak ketiga, *non performing financing*, margin *murabahah*, *capital adequacy ratio*

Abstract

The research purpose to analyze the factors that influence murabahah financing in islamic banking, namely third party funds, non performing financing (NPF), murabahah margin, capital adequacy ratio (CAR), and inflation. This study used purposive sampling in the selection of samples and obtined four islamic commercial banks, namely Bank Negara Indonesia Syariah, Bank Syariah Mandiri, Bank Mega Syariah, and Bank Muamalat, in which each bank has publised quarterly financial statements in 2012 to 2016. The data analysis technique used is multiple linear regression analysis. Statistical test results show that the variables of third party funds have a positive and significant effect on murabahah financing wiyh a value of t count of 12,771 and a significant value of 0,000. The variable margin murabahah also has a positive and significant effect on murabahah financing with t count of 3,443 and significance of 0,001. While inflation has negative and significant effect on murabahah financing with t value of -3,300 and significant 0,002. For non performing financing and capital adequacy ratio variable does not affect murabahah financing with each NPF t count of 1,924 with a significant 0,058 and t count CAR Of 0,076 with a significant 0,940. These five variables have a significant value Of $0,000 < 0,05$ so that is affects murabahah financing.

Keywords: *murabahah financing, third party funds, non performing financing, murabahah margin, capital adequacy ratio*

PENDAHULUAN

Perbankan syariah adalah sebuah lembaga intermediasi keuangan yang aktifitasnya dijalankan sesuai syariat Al Quran dan Al Hadist. Sistem bunga yang erat kaitannya dengan riba merupakan salah satu hal yang tidak diperkenankan dalam syariat islam, oleh karena itu



perbankan syariah tidak menggunakan sistem bunga melainkan sistem bagi hasil dalam kegiatan operasinya. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al Quran [...Alloh menghalalkan jual beli dan mengharamkan riba...QS. Al Baqarah(2):275]. Bank syariah memiliki fungsi utama yakni, sebagai lembaga yang menghimpun dana dari masyarakat dalam bentuk titipan dan investasi, lembaga yang menyalurkan dana kepada masyarakat yang membutuhkan dana dari bank, serta lembaga yang memberikan pelayanan dalam bentuk jasa perbankan syariah. Fungsi bank syariah sebagai penyalur dana ini disebut dengan pembiayaan.

Pembiayaan dalam bank syariah terdiri atas beberapa akad, yakni akad *mudharabah*, *musyarakah*, *murabahah*, *salam*, *istishna*, *ijarah*, dan *qardh*. Pembiayaan dengan akad *murabahah* adalah perjanjian pembiayaan dari pemilik dana kepada penerima dana, dimana pada awal perjanjian akad telah disepakati porsi pembiayaan dan margin keuntungan antara kedua belah pihak. Pada akad ini, penerima dana telah menyepakati besaran margin yang bersifat tetap sampai akhir periode dan akan dibayarkan setiap bulannya bersamaan dengan porsi pembayaran pokok pinjamannya.

Pembiayaan dengan akad *murabahah* menjadi pembiayaan yang paling banyak diminati masyarakat dan menjadi akad yang paling dominan diantara pembiayaan yang lain. Hal ini sejalan dengan yang disampaikan oleh Otoritas Jasa Keuangan (OJK) dan Guru Besar IPB KH Didin Hafidhuddin, bahwa per Juni 2015 pembiayaan BUS dan UUS untuk akad *mudharabah* sebesar Rp 14,9 triliun, *musyarakah* Rp 54 triliun, dan *murabahah* Rp 117,8 triliun. Total pembiayaan BUS dan UUS sebesar 203,894 triliun.

Produk pembiayaan dengan akad *murabahah* menjadi paling mendominasi sebab akad *murabahah* dipandang lebih mudah karena jelas pembagiannya, tidak memerlukan analisa yang rumit serta menguntungkan baik dari pihak bank maupun pihak nasabah. Sehingga pembiayaan *murabahah* menjadi produk yang sangat penting bagi perbankan syariah di Indonesia. Dalam perkembangannya, Bank Syariah di Indonesia mendapat beberapa hambatan dan kritik dari pengamat syariah untuk diperbaiki. Meskipun begitu banyak persoalan, bank Syariah harus tetap konsisten dalam mewujudkan tujuan penyaluran dana itu sendiri.

Pasal 3 Undang – Undang Nomor 21 Tahun 2008 tentang Perbankan syariah menjelaskan bahwa tujuan penyaluran dana oleh perbankan syariah adalah menunjang pelaksanaan pembangunan, meningkatkan keadilan, kebersamaan, dan pemerataan kesejahteraan masyarakat. Sedangkan untuk pembiayaan pada Bank Umum Syariah, telah banyak penelitian yang membahas mengenai faktor – faktor yang mempengaruhinya, khususnya pada pembiayaan *murabahah*.

Tingginya jumlah mitra yang memilih pembiayaan *murabahah* menjadi pemicu untuk dapat meningkatkan pembiayaan sekaligus evaluasi kinerja untuk perbankan. Sebab negara Indonesia dengan populasi muslim terbanyak di dunia seharusnya memang memiliki lembaga syariah yang amanah dan kaffah dalam operasionalnya. Tentu hal yang berkaitan dengan kinerja dan pelayanan bank syariah di Indonesia patut dikaji kembali agar keadaan pihak bank syariah dan mitra yang menggunakan produk di bank syariah sama – sama mendapatkan keuntungan yang diharapkan. Oleh karena itu perlu dikaji mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi pembiayaan *murabahah*. Sehingga faktor – faktor tersebut dapat dioptimalkan dalam peningkatan volume pembiayaan *murabahah* dan untuk menumbuhkan kepercayaan nasabah untuk bermitra dengan bank syariah, faktor tersebut yaitu Dana Pihak Ketiga, *Non Performing Financing*, Margin *Murabahah*, *Capital Adequacy Ratio*, Inflasi.



LANDASAN TEORI

Teori Pertukaran

Machmud (2015) menjelaskan bahwa teori Pertukaran dicetuskan oleh George Caspar Homans (1950), yang mana Homans membangun teorinya pada landasan konsep – konsep dan prinsip – prinsip yang diambil dari psikologi perilaku (*behavior psychology*) dan ekonomi dasar. Dari psikologi perilaku diambil gambaran mengenai perilaku manusia yang dibentuk oleh hal – hal yang memperkuat atau yang memberikannya dukungan yang berbeda – beda. Dari konsep ekonomi dasar Homans mengambil konsep – konsep seperti biaya (*cost*) dan imbalan (*reward*). Konsep tambahan termasuk didalamnya, antara lain kuantitas dan nilai yang dilihat sebagai variabel, dimana keduanya merupakan pusat proposisi yang dikembangkan yang bersifat menjelaskan. Kuantitas menunjuk pada frekuensi dimana suatu perilaku tertentu dinyatakan dalam suatu jangka waktu tertentu. Nilai adalah tingkat dimana suatu perilaku tertentu didukung dan dihukum.

Pembiayaan Murabahah

Pembiayaan *murabahah* adalah akad jual beli barang dengan menyatakan harga perolehan dan keuntungan (*margin*) yang disepakati oleh penjual dan pembeli. Akad ini termasuk salah satu bentuk *natural certainty contracts*, karena dalam *murabahah* ditentukan berapa *required rate of profit*-nya (keuntungan yang ingin diperoleh) (Karim, 2004).

Dana Pihak Ketiga

Ma'rifa dan Budiyo (2015) menjelaskan bahwa dana pihak ketiga adalah dana – dana dari masyarakat yang disimpan dalam bank, yang merupakan sumber dana terbesar yang paling diandalkan bank yang terdiri dari tiga jenis, yaitu dalam bentuk tabungan, giro, dan deposito. Setelah dana pihak ketiga terhimpun, kemudian bank melaksanakan fungsi *intermediary*, yakni menyalurkan dana untuk pembiayaan. Simpanan mempunyai pengaruh yang paling kuat terhadap pembiayaan, karena simpanan merupakan aset paling besar yang dimiliki perbankan syariah.

Non Performing Financing

Non Performing Financing (NPF) adalah rasio antara pembiayaan yang bermasalah dengan total pembiayaan yang disalurkan oleh bank syariah. Berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan oleh Bank Indonesia kategori yang termasuk dalam NPF adalah pembiayaan kurang lancar, diragukan dan macet (Rimadhani dan Erza, 2011).

Margin Murabahah

Margin *murabahah* adalah presentase margin yang dibebankan kepada nasabah atas pembiayaan *murabahah* yang diterima (Azmi, 2015).

Capital Adequacy Ratio

Muhammad (2005) menjelaskan bahwa modal yang cukup menjadi hal penting dalam bisnis perbankan. Bank yang memiliki kecukupan modal baik menunjukkan indikator sebagai bank yang sehat. Karena kecukupan modal bank menunjukkan keadaan bank yang dinyatakan dengan suatu rasio tertentu yang disebut rasio kecukupan modal atau *capital adequacy ratio* (CAR).

Inflasi

Inflasi merupakan kenaikan harga secara umum yang terjadi secara terus menerus dan melibatkan beberapa barang kebutuhan pokok. Inflasi disebabkan oleh uang yang beredar dimasyarakat terlalu banyak, sehingga permintaan akan barang meningkat (Azmi, 2015).



METODOLOGI DAN PENGUKURAN

Variabel Penelitian

Variabel yang menghubungkan antara variabel satu dengan variabel lainnya dalam penelitian ini adalah :

1. **Variabel Dependen**, yaitu variabel yang dipengaruhi variabel independen. Variabel dependen dalam penelitian ini adalah Pembiayaan Murabahah.
2. **Variabel Independen**, yakni variabel yang mempengaruhi variabel dependen. Variabel independen dalam penelitian ini adalah Dana Pihak Ketiga, Non Performing Financing, Margin Murabahah, Capital Adequacy Ratio, Inflasi.

Definisi Operasional

1. Pembiayaan Murabahah

Harga Jual = harga perolehan + margin

2. Dana Pihak Ketiga

Dana Pihak Ketiga = Tabungan + Deposito + Giro

3. Margin Murabahah

Data margin murabahah diperoleh dari laporan keuangan triwulan.

4. Capital Adequacy Rati

$$CAR = \frac{\text{Modal (inti dan pelengkap)}}{\text{Aktiva tertimbang menurut resiko}} \times 100\%$$

5. inflasi

Data inflasi yang digunakan adalah data periode sebelumnya (t-1)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Regresi

Tabel 1:
Hasil Analisis Regresi Berganda

Variabel	Koefisien Regresi	T hitung	Sig
Konstanta	0,271	1,280	0,205
Dana Pihak Ketiga	0,766	12,771	0,000
Non Performing Financing	0,019	1,924	0,058
Margin Murabahah	0,211	3,443	0,001
Capital Adequacy Ratio	-0,002	-0,076	0,940
Inflasi	-0,025	-3,300	0,002
R²	0,886		
Adj. R²	0,878		
F	111,855		
Sig.	0,000		

1. Dana Pihak Ketiga

Berdasarkan hasil uji statistik t yang ditunjukkan oleh tabel 4.8, yakni dana pihak ketiga memiliki nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $12,771 > 1,667$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Dengan koefisien beta 0,766 yang mengindikasikan bahwa H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat dikatakan bahwa dana pihak ketiga berpengaruh secara signifikan terhadap pembiayaan *murabahah*. Dana Pihak Ketiga (DPK) merupakan sumber dana terbesar yang paling diandalkan sebuah bank termasuk dalam operasional pembiayaan dengan akad tertentu. Dana pihak ketiga ini berasal dari dana yang dihimpun oleh bank dari masyarakat yang terdiri dari tabungan, giro, dan deposito. Hubungan positif pada penelitian ini



mengandung arti bahwa perubahan pembiayaan *Murabahah* adalah searah dengan perubahan Dana Pihak Ketiga (DPK). Semakin besar simpanan DPK yang dihimpun, maka semakin besar pula pembiayaan *Murabahah* yang disalurkan.

2. Non Performing Financing

Hasil penelitian pada uji t, yakni *non performing financing* memiliki nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $1,924 > 1,667$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,058 > 0,05$. Dengan koefisien beta sebesar 0,019 yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 diterima, sehingga dapat dikatakan bahwa *non performing financing* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pembiayaan *murabahah*. Indikasi dari hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa NPF tidak berpengaruh terhadap pembiayaan *murabahah* dikarenakan angka rasio NPF di bank syariah pada masa periode penelitian masih normal. Data NPF pada keempat bank sampel dari tahun 2012 sampai 2016 menunjukkan bahwa tingkat NPF masih dibawah 5%.

3. Dana Pihak Ketiga

Uji hipotesis pada tabel 4.8, yakni nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $3,443 > 1,667$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,001 < 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa margin *murabahah* berpengaruh signifikan terhadap pembiayaan *murabahah*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembiayaan *Murabahah* merupakan produk pembiayaan yang paling diandalkan oleh bank syariah. Karena pembiayaan *Murabahah* merupakan akad jual beli dengan perjanjian di awal, dimana resiko gagal bayarnya cenderung kecil, sebab ada jaminan atas barang yang diperjualbelikan, selain itu penetapan margin yang tetap dan sama – sama disepakati juga menjadi kunci pembiayaan *Murabahah* tetap diminati mitra dan diandalkan pihak bank.

4. Capital Adequacy Ratio

Uji hipotesis pada tabel 4.8, yakni nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $-0,076 < 1,667$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,940 > 0,05$ dengan koefisien beta $-0,002$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 diterima. Sehingga dapat dikatakan bahwa *capital adequacy ratio* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap pembiayaan *murabahah*.

5. Inflasi

Indikasi dari hasil penelitian ini yaitu tidak terdapat pengaruh antara variabel CAR dengan pembiayaan *murabahah*, sedangkan pengertian *Capital Adequacy Ratio*(CAR) adalah rasio kinerja bank untuk mengukur kecukupan modal yang dimiliki bank sebagai penunjang aktiva yang mengandung resiko, misalnya pembiayaan. Hal ini dapat terjadi karena sebenarnya kegiatan operasional pada perbankan syariah berbeda dengan kegiatan operasional non bank. Jika operasional non bank menggunakan modal perusahaan sebagai modal andalan, maka berbeda dengan bank. Dalam hal ini bank syariah melakukan fungsinya sebagai penghimpun dana dari masyarakat sekaligus menyalurkan dana tersebut untuk mitra yang membutuhkan dengan akad tertentu. Sehingga modal dalam perbankan tidak terlalu berpengaruh dalam kegiatan penyaluran pembiayaan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari analisis data penelitian yang telah diuraikan, maka dapat diartikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dana Pihak Ketiga berpengaruh positif terhadap pembiayaan *murabahah*, hal ini berarti semakin tinggi dana pihak ketiga maka pembiayaan *murabahah* juga akan tinggi.
2. Non Performing financing tidak berpengaruh terhadap pembiayaan *murabahah*, hal ini berarti baik nilai NPF naik atau turun tidak mempengaruhi pembiayaan *murabahah*.



3. Margin Murabahah berpengaruh positif terhadap pembiayaan murabahah, hal ini berarti semakin tinggi margin murabahah maka akan menaikkan pembiayaan murabahah.
4. Capital Adequacy Ratio tidak berpengaruh terhadap pembiayaan murabahah, hal ini berarti naik turunnya nilai CAR tidak mempengaruhi pembiayaan murabahah.
5. Inflasi berpengaruh negatif terhadap pembiayaan murabahah, ini berarti semakin tinggi inflasi maka akan menurunkan pembiayaan murabahah.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Hamzah, Zaki. 2015. Akad Murabahah Dominasi Pembiayaan. Diakses hari jumat, 30/03/18 pukul 19:07 WIB
- Ali, Herni dan Miftahurrahman. 2016. Determinan yang Mempengaruhi Pembiayaan Murabahah pada Perbankan Syariah di Indonesia. *Esensi: Jurnal Bisnis dan Manajemen Vol 6 (1) April 2016/ ISSN: 2461-1182 hal 31-44.*
- Azmi, Fika. 2015. Faktor Internal Dan Eksternal yang Mempengaruhi Pembiayaan Murabahah pada Perbankan Syariah di Indonesia. STIE BPD JATENG, *Graduasi Vol. 34 No. 1 Maret 2015/ ISSN 2088-6594.*
- Budianto, Arif. 2018. Keuangan Syariah Berpotensi Jadi Lokomotif Ekonomi Nasional. Diakses hari jumat, 30/03/18 pukul 19:09 WIB.
- Estu Suryowati. 2018. Ini Alasan Pembiayaan Macet Perbankan Syariah Cukup Tinggi. diakses hari jumat, 30/03/18 pukul 19:01 WIB
- Ghozali, Imam. 2007. *Analisis Multivariate Dengan Program SPSS Cetakan Empat.* Badan Penerbit Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ghozali, Imam. 2011. *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program IBM SPSS 19 (edisi kelima).* Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ghozali, Imam. 2013. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS edisi ketujuh.* Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Haryoso, Luqman. 2017. Penerapan Prinsip Pembiayaan Syariah (Murabahah) pada BMT Bina Usaha di Kabupaten Semarang. Universitas Sultan Agung. Semarang: *Jurnal Law and Justice Vol 2 No 1. April: 2017*
- Husaeni, Uus Ahmad. 2017. Analisis Pengaruh Dna Pihak Ketiga dan Non Performing Financing terhadap Return On Asset. Kudus: *Equilibrium: Jurnal Ekonomi Syariah Vol 5 No 1. ISSN 2355-0228*
- Haryoso, Lukman. 2017. Penerapan Prinsip Pembiayaan Syariah (Murabahah) pada BMT Bina Usaha di Kabupaten Semarang. Universitas Sultan Agung. *Jurnal Law and Justice vol. 2 No. 1, April 2017.*
- Karim, Adiwarmanto A. 2004. *Bank Islam Analisis Fikih dan Keuangan.* Jakarta.
- Karnaen A, Perwataatmaja, Muhammad Syafi'i Antonio. 1992. *Apa dan Bagaimana Bank Islam.* Yogyakarta: Dana Bhakti Wakaf.
- Ma'arif, Salma Fathiya dan Budiyo, Iwan. 2015. Analisis Pengaruh Dana Pihak Ketiga, Sertifikat Bank Indonesia Syariah, BI Rate, dan Inflasi Terhadap Pembiayaan Murabahah Perbankan Syariah di Indonesia periode 2006 – 2014. POLINES. *Jurnal Sains Ekonomi dan Perbankan Syariah Vol. 5 No.1 Juli 2015*
- Machmud, Muhammad Eka. 2015. Transaksi dalam teori Exchange Behaviorsm George Caspar Homans (Perspektif Ekonomi Syariah). Samarinda: *Jurnal Iqtishadia. Vol 8 No 2 (2015): September 2015.*
- Machmud, Amir dan Rukmana. 2010. *Bank Syariah Teori, Kebijakan, dan Study Empiris di Indonesia.* Jakarta.
- Muhammad. 2005. *Manajemen Bank Syariah.* Yogyakarta.
- Nabhan, Faqih. 2008. *Dasar – Dasar Akuntansi Bank Syariah.* Yogyakarta.



- Nasution, Mustafa Edwin dan Usman, Hardius. 2007. *Proses Penelitian Kuantitatif*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Ningrum, Devi Kusnia. 2016. Determinan Pembiayaan Murabahah (BSM). STIE Surabaya. *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi Vol. 5, No. 1, Januari 2016. ISSN: 2460 – 0585*.
- Purnomo, Hafidh Wahyu dan Santoso, Arief Lukman. 2013. Analisis Faktor – Faktor yang Mempengaruhi Pembiayaan Berbasis Margin pada Bank Umum Syariah di Indonesia. Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rimadhani, Mustika. 2011. Analisis Variabel – Variabel yang Mempengaruhi Pembiayaan Murabahah pada Bank Syariah Mandiri Periode 2008.01-2011.12. *Media Ekonomi Vol 19, No. 1 April 2011*.
- Rokhmana, S N. Bab 3. Diakses dari: eprints.walisongo.ac.id/761/4/082411129.
- Sugiyono, 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Alfabeta. Bandung.
- Sukandarrumidi, 2004. *Metodologi Penelitian*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- UU No. 21 Tahun 2008 Tentang Perbankan Syariah. Bank Indonesia. Diakses: 25/05/2018.



Faktor -faktor yang Berpengaruh terhadap Pertumbuhan Laba (Studi Empiris pada Perusahaan Manufaktur Sektor Industri Barang Konsumsi yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) Periode 2014 - 2017)

*Factors that Influence Profit Growth
(Empirical Study on Manufacturing Companies in the Consumer Goods Industry Sector
Listed on the Indonesia Stock Exchange (ISE) for the period 2014 - 2017)*

Erma Fitriana¹, Ayu Noviani Hanum, Alwiyah

Universitas Muhammadiyah Semarang

¹ermafutriana13@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memahami, menganalisis dan memperoleh bukti empiris mengenai faktor – faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif dengan pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Sampel yang diperoleh sebanyak 9 perusahaan dari populasi sebanyak 43 perusahaan. Berdasarkan penelitian yang telah diuji menggunakan SPSS 20 maka diperoleh hasil yaitu perbedaan permanen (X1) secara parsial berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan laba. Perbedaan temporer (X2) secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan laba. *Return on assets* (ROA) (X3) secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan laba. Volatilitas penjualan (X4) tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan laba. Ukuran perusahaan (X5) tidak berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan laba. Secara simultan perbedaan permanen, perbedaan temporer, *return on assets*, volatilitas penjualan dan ukuran perusahaan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan laba.

Kata kunci: pertumbuhan laba, *book tax differences*, ROA, volatilitas penjualan, ukuran perusahaan

Abstract

This study aimed to understand, analyze and get empirical evidence about influential factors on profit growth in manufacturing company in the consumer goods industry sector listed on the Indonesia Stock Exchange period 2014-2017. The type of research used is quantitative research with sampling using simple random sampling technique. Samples obtained were 9 companies from a population of 43 companies. Based on research that has been tested using SPSS 20, the result is that the permanent difference (X1) partially negatively affects profit growth. Temporary differences (X2) partially have no significant effect on profit growth. Return on assets (ROA) (X3) partially has no significant effect on profit growth. Sales volatility (X4) has no significant effect on profit growth. Company size (X5) has no significant effect on profit growth. Simultaneously permanent differences, temporary differences, return on assets, sales volatility and company size have a positive effect on profit growth.

Keywords: profit growth, *book tax differences*, ROA, sales volatility, firm size

PENDAHULUAN

Latar Belakang Masalah

Di zaman yang telah berkembang ini banyak pengusaha yang ingin memperoleh laba yang tinggi, baik dari perusahaan besar, perusahaan menengah maupun perusahaan kecil. Setiap perusahaan mulai menerapkan kebijakan baru untuk memperoleh laba yang maksimal di tengah persaingan usaha yang ketat. Para pengusaha lebih memfokuskan pada laba perusahaan. Laba adalah kenaikan aset dalam satu periode akibat kegiatan produktif yang



dapat di distribusikan. Pertumbuhan laba yang baik menunjukkan keuangan perusahaan yang baik pula yang dapat berguna untuk menaikkan nilai perusahaan. Tetapi tidak semua perusahaan dapat meningkatkan laba di setiap tahunnya.

Pertumbuhan laba pada perusahaan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu *book tax differences*, *return on assets* (ROA), volatilitas penjualan dan ukuran perusahaan.

Book tax differences merupakan salah satu cara untuk mengevaluasi kinerja perusahaan dan menyediakan informasi tambahan mengenai komponen sementara dari laba dan arus kas serta informasi mengenai kualitas variabel keuangan (Tang, 2006). *Book tax differences* timbul dari dua perbedaan yaitu perbedaan permanen dan perbedaan temporer. Perbedaan permanen timbul karena transaksi pendapatan dan biaya diakui menurut akuntansi komersial tetapi tidak diakui menurut fiskal yang mengakibatkan laba atau rugi bersih menurut akuntansi berbeda dengan penghasilan kena pajak menurut fiskal (Resmi, 2009). Sedangkan perbedaan temporer timbul karena perbedaan waktu pengakuan pendapatan dan biaya dalam perhitungan laba. Perbedaan ini bersifat sementara karena akan tertutup pada periode berikutnya (Resmi, 2009).

Return on Assets (ROA) adalah salah satu rasio profitabilitas yang digunakan untuk mengukur kemampuan perusahaan dalam menghasilkan laba.

Volatilitas penjualan adalah derajat penyebaran penjualan atau indeks penyebaran distribusi penjualan perusahaan. Volatilitas penjualan yang tinggi memiliki kesalahan estimasi yang lebih besar pada informasi penjualan di lingkungan operasi (Dechow dan Dichev, 2002).

Ukuran perusahaan adalah suatu skala yang dapat diklasifikasikan besar kecilnya perusahaan dengan melihatnya melalui total aktiva, penjualan aset, *log size* dan kapitalisasi pasar (Panjaitan, 2004).

Teori Sinyal (*Signalling Theory*)

Teori sinyal adalah suatu tindakan yang diambil oleh perusahaan untuk memberikan petunjuk kepada investor tentang cara manajemen memandang prospek perusahaan. Informasi yang dikeluarkan oleh perusahaan merupakan suatu hal yang penting karena memiliki pengaruh terhadap keputusan investasi pihak diluar perusahaan (Brigham dan Houston, 2010).

Teori Stakeholder (*Stakeholder Theory*)

Teori *stakeholder* merupakan teori yang menyatakan bahwa perusahaan merupakan entitas yang memberikan manfaat kepada seluruh *stakeholdernya* (Pemegang Saham atau Investor). Keberadaan suatu perusahaan sangat dipengaruhi oleh dukungan yang diberikan *stakeholder* kepada perusahaan tersebut. (Ghozali dan Chariri, 2007: 409).

Pertumbuhan Laba

Pertumbuhan laba adalah perubahan laba yang dihasilkan oleh perusahaan dari periode ke periode dan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan untuk suatu perusahaan. (Subramanyam dan Wild, 2014).

Book Tax Differences

Book tax differences yaitu perbedaan pengakuan penghasilan dan biaya antara akuntansi komersial dan akuntansi fiskal yang menimbulkan perbedaan dalam menghitung besarnya penghasilan kena pajak. (Suandy, 2008).



1. Perbedaan Permanen

Perbedaan permanen adalah perbedaan yang disebabkan karena peraturan perpajakan menghitung laba fiskal berbeda dengan perhitungan laba menurut Standar Akuntansi Keuangan (SAK) tanpa ada koreksi dikemudian hari. Perbedaan tersebut disebabkan karena pendapatan dan beban diakui menurut laporan keuangan fiskal tetapi tidak diakui pada laporan keuangan komersial ataupun sebaliknya (Suandy, 2008: 79).

2. Perbedaan Temporer

Perbedaan temporer terjadi karena adanya perbedaan waktu pengakuan pendapatan dan biaya dalam menghitung laba. Biaya atau penghasilan telah diakui menurut akuntansi komersial tetapi belum diakui oleh fiskal ataupun sebaliknya. Perbedaan ini bersifat sementara karena akan tertutup pada periode sesudahnya (Resmi, 2009: 368).

Return On Assets (ROA)

Return on assets (ROA) mampu mengukur kemampuan perusahaan menghasilkan laba pada masa lalu, kemudian dapat diproyeksikan ke masa depan untuk melihat kemampuan perusahaan menghasilkan laba pada masa-masa yang akan datang (Hanafi dan Halim, 2005).

Volatilitas Penjualan

Volatilitas penjualan adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat fluktuasi atau pergerakan penjualan (Nina dan Arfan, 2014).

Ukuran Perusahaan

Ukuran perusahaan dapat ditentukan dari jumlah aset yang dimiliki, laba yang diperoleh perusahaan dan kapasitas pasar (Hery, 2013).

Hipotesis

- H1 : Perbedaan Permanen secara parsial berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Laba.
- H2 : Perbedaan Temporer secara parsial berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Laba.
- H3 : *Return On Assets* (ROA) secara parsial berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Laba.
- H4 : Volatilitas Penjualan secara parsial berpengaruh positif terhadap Pertumbuhan Laba.
- H5 : Ukuran Perusahaan secara parsial berpengaruh negatif terhadap Pertumbuhan Laba.
- H6 : Perbedaan Permanen, Perbedaan Temporer, *Return On Assets* (ROA), Volatilitas Penjualan dan Ukuran Perusahaan secara simultan berpengaruh positif terhadap pertumbuhan laba.

METODOLOGI PENELITIAN

Variabel Penelitian dan Definisi Operasional

1. Variabel Dependen (Y)

a. Pertumbuhan Laba

$$\Delta NI = \frac{NI_{it} - NI_{it-1}}{Y_{it-1}}$$

Keterangan :

ΔNI = Pertumbuhan Laba

NI_{it} = Laba perusahaan periode sekarang

NI_{it-1} = Laba perusahaan periode sebelumnya



2. Variabel Independen atau Bebas (X)

a. Perbedaan Permanen (X₁)

$$\text{Perbedaan Permanen} = \frac{\text{Jumlah Perbedaan Permanen}}{\text{Total Aset}}$$

b. Perbedaan Temporer (X₂)

$$\text{Perbedaan Temporer} = \frac{\text{Jumlah Perbedaan Temporer}}{\text{Total Aset}}$$

a. Return On Assets (X₃)

$$\text{ROA} = \frac{\text{Laba Bersih}}{\text{Total Aktiva}} \times 100 \%$$

b. Volatilitas Penjualan (X₄)

$$\text{VP} = \frac{\sigma (\text{Penjualan}_{jt})}{\text{Total Aktiva}_{jt}}$$

Keterangan :

VP = Volatilitas Penjualan

Penjualan_{jt} = Penjualan perusahaan j selama tahun t yaitu 2014 –2017

Total Aktiva_{jt} = Total aktiva perusahaan j pada tahun t yaitu 2014 – 2017

e. Ukuran Perusahaan (X₅)

(Total Aktiva)

Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *simple random sampling*.

Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode statistik deskriptif dan metode analisis regresi linier berganda



HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Analisis Regresi Linear Berganda

Tabel 1:
Hasil Uji Regresi Linear
Coefficients^a

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	T	Sig.
	B	Std. Error	Beta		
(Constant)	,195	,450		,433	,668
Perbedaan Permanen	-10,041	3,397	-,516	-2,956	,006
Perbedaan Temporer	1,970	8,834	,043	,223	,825
Return On Assets	,012	,017	,218	,722	,476
Volatilitas Penjualan	-,268	,365	-,183	-,735	,468
Ukuran Perusahaan	,006	,015	,078	,386	,702

a. Dependent Variable: Pertumbuhan Laba

1. Pengaruh Perbedaan Permanen terhadap Pertumbuhan Laba

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, perbedaan permanen memiliki nilai t_{hitung} sebesar 2,956 dengan signifikansi sebesar 0,006. Sehingga diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $sig < 0,05$ maka H1 diterima artinya perbedaan permanen secara parsial berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan laba. Pengaruh negatif dalam penelitian ini menunjukkan semakin besar biaya yang dikeluarkan karena beban pajak yang harus dibayar semakin besar dan semakin kecil pendapatan yang diperoleh maka pertumbuhan labanya semakin kecil.

2. Pengaruh Perbedaan Temporer terhadap Pertumbuhan Laba

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, perbedaan temporer memiliki nilai t_{hitung} sebesar 0,223 dengan signifikansi sebesar 0,825. Sehingga diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $sig > 0,05$ maka H2 ditolak artinya perbedaan temporer secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba artinya semakin besar nilai perbedaan temporer maka pertumbuhan labanya semakin kecil.

3. Pengaruh *Return On Assets* (ROA) terhadap pertumbuhan laba

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, *return on assets* memiliki nilai t_{hitung} sebesar 0,722 dengan signifikansi sebesar 0,476. Sehingga diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $sig > 0,05$ maka H3 ditolak artinya *return on assets* secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba artinya semakin kecil *return on assets* yang dimiliki maka pertumbuhan labanya semakin menurun karena perusahaan tidak mampu mengelola aset perusahaan untuk menambah laba bersih sehingga tidak mampu memprediksi pertumbuhan labanya.

4. Pengaruh Volatilitas Penjualan terhadap Pertumbuhan Laba

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, volatilitas penjualan memiliki nilai t_{hitung} sebesar 0,735 dengan signifikansi sebesar 0,468. Sehingga diperoleh nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan $sig > 0,05$ maka H4 ditolak artinya volatilitas penjualan secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba artinya semakin kecil volatilitas yang dimiliki maka pertumbuhan labanya semakin menurun.

5. Pengaruh Ukuran Perusahaan terhadap Pertumbuhan Laba

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda, ukuran perusahaan memiliki nilai t_{hitung} sebesar 0,386 dengan signifikansi sebesar 0,702. Sehingga diperoleh nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan $sig < 0,05$ maka H5 ditolak artinya ukuran perusahaan secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba artinya semakin besar nilai yang dimiliki perusahaan maka pertumbuhan labanya semakin kecil karena jika perusahaan menambah jumlah aset maka pengeluaran perusahaan semakin banyak.



Uji Signifikansi Simultan (Uji F)

Tabel 2:
Hasil Uji Signifikansi Simultan

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6,335	5	1,267	3,367	,016 ^b
	Residual	11,290	30	,376		
	Total	17,625	35			

a. Dependent Variable: Pertumbuhan Laba

b. Predictors: (Constant), Ukuran Perusahaan, Perbedaan Temporer, Perbedaan Permanen, Volatilitas Penjualan, Return On Assets

Berdasarkan hasil uji signifikansi simultan (uji f) maka perbedaan permanen, perbedaan temporer, *return on assets*, volatilitas penjualan dan ukuran perusahaan memiliki nilai F_{hitung} sebesar 3,367 dengan signifikansi sebesar 0,016. Sehingga diperoleh nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ dan $sig \leq 0,05$ maka H_0 diterima artinya perbedaan permanen, perbedaan temporer, *return on assets*, volatilitas penjualan dan ukuran perusahaan secara simultan berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan laba.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan permanen secara parsial berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.
2. Perbedaan temporer secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.
3. *Return on assets* secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.
4. Volatilitas penjualan secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.
5. Ukuran perusahaan secara parsial tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.
6. Perbedaan permanen, perbedaan temporer, *return on assets*, volatilitas penjualan dan ukuran perusahaan secara simultan berpengaruh terhadap pertumbuhan laba pada perusahaan manufaktur sektor industri barang konsumsi yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2014-2017.

DAFTAR PUSTAKA

- Brigham, Eugene F & Houston, Joel F. 2010. *Dasar – dasar Manajemen Keuangan Edisi 11 Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Dechow, Patricia M., and Dichev Ilia D. 2002. *The Quality of Accruals and Earnings: The Role of Accrual Estimation Errors*. *The Accounting Review*, Vol. 77: Pp. 35-59.



- Ghozali, Imam dan Chariri, Anis. 2007. *Teori Akuntansi (Edisi III)*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Hanafi, Mamduh M dan Halim, Abdul. 2005. *Analisis Laporan Keuangan*. Yogyakarta: UPP STIM YKPN.
- Hery. 2013. *Rahasia Pembagian Dividen dan Tata Kelola Perusahaan*. Yogyakarta: Gava.
- Idx. 2018. *Laporan Keuangan Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia (BEI)*. (<http://www.idx.co.id/perusahaan-tercatat/laporan-keuangan-dan-tahunan/>, diakses tanggal 3 Agustus 2018)
- Nina, B. H & Arfan, M. 2014. *Pengaruh Volatilitas Arus Kas, Volatilitas Penjualan, Besaran Akrua dan Financial Leverage Terhadap Persistensi Laba Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia*. *Jurnal Akuntansi*. 3(2), 1-12.
- Panjaitan, Yunia dkk. 2004. *Analisis Harga Saham, Ukuran Perusahaan dan Risiko Terhadap Return yang Diharapkan Investor Pada Perusahaan – Perusahaan Saham Aktif*. *Jurnal Balance* Vol. 1 No. 1.
- Resmi, Siti. 2009. *Perpajakan : Teori Dan Kasus Edisi IV Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Saham Ok. 2018. *Daftar Perusahaan Manufaktur di Bursa Efek Indonesia (BEI)*. (<https://www.sahamok.com/emiten/sektor-industri-barang-konsumsi/>, diakses tanggal 3 Agustus 2018).
- Suandy, Erly. 2008. *Perencanaan Pajak Edisi IV*. Jakarta: Salemba Empat.
- Subramanyam, K.R., dan Wild, John J. 2014. *Analisis Laporan Keuangan (Edisi 10) Buku 1*. Jakarta: Salemba Empat.
- Tang, Tanya Y, H. 2006. *Book Tax Differences, a Proxy for Earnings Management and Tax Management – Empirical Evidence from China. Working Paper. The Australian National University*.



Pengaruh Likuiditas, *Leverage*, *Corporate Social Responsibility*, Ukuran Perusahaan dan Komisaris Independen terhadap Agresivitas Pajak Badan

Effect of the Liquidity, Leverage, Corporate Social Responsibility, Firm Size and Proportion of Independent Commissioner Against Corporate Tax Aggressiveness

Ismaeni Nurjanah, Ayu Noviani Hanum, Alwiyah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

ismaeninurjanah21@gmail.com, ayu.hanum@unimus.ac.id, alwiy_mamlifauz@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh likuiditas, leverage, corporate social responsibility, ukuran perusahaan dan komisaris independen terhadap agresivitas pajak badan. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah perusahaan pertanian dan pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) 2012 – 2016 berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan. Metode sampling yang digunakan adalah purposive sampling dan 80 data terpilih sebagai sampel, serta pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan analisis regresi berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel independen ukuran perusahaan secara parsial berpengaruh signifikan, tetapi variabel independen likuiditas, leverage, corporate social responsibility dan komisaris independen secara parsial tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak badan. Dan hasil uji koefisien determinasi menunjukkan angka sebesar 0,183, hal ini mengindikasikan bahwa secara simultan variabel independen mampu menjelaskan variabel dependen agresivitas pajak sebanyak 18,3%, sedangkan sisanya sebesar 81,7% dijelaskan oleh variabel lain.

Kata kunci: Agresivitas Pajak Badan, Leverage, CSR, Ukuran Perusahaan dan Komisaris Independen

Abstract

The purpose of this research is to analyze the effect of liquidity, leverage, corporate social responsibility, firm size and proportion of independent commissioner against corporate tax aggressiveness. The sample used in this research is agriculture and mining company listed on Indonesian Stock Exchange 2012 – 2016 is based on criteria that have been set. The Sampling method used was purposive sampling and 80 data was selected as samples and testing this hypothesis using multiple linear regression analysis. The result of this research showed that the independent variable is firm size significantly influence the partial against corporate tax aggressiveness, but the independent variable are liquidity, leverage, corporate social responsibility, and proportion of independent commissioner has no effect the partial on the level company tax aggressiveness. And the result of coefficient of determination (Adjusted R²) of 0,183, this suggests that the overall effect of independent variable against corporate tax aggressiveness to 18,3% while the remaining 81,7% is influenced by other variables.

Keywords: corporate tax aggressiveness,, leverage, CSR, firm size and independent commissioner

zPENDAHULUAN

Sektor pajak merupakan penerimaan negara yang memiliki kontribusi sangat dominan di Anggaran Pendapatan Belanja Negara (APBN) yang mencapai 80% dari total pendapatan negara. Realisasi pendapatan negara dari penerimaan dalam negeri pada 2016 hanya senilai Rp. 1.546,9 triliun atau hanya 86,7% dari target APBN – P 2016. Penerimaan pajak tahun 2016 hanya tumbuh 3,6 % dari tahun 2015, hal ini terhitung lebih rendah dibanding pertumbuhan tahun 2015 yaitu 8,2% (*Annual Report*, BI, 2012 – 2016). Peran pajak bagi pemerintah sebagai sumber pembiayaan pembangunan ekonomi sangat penting untuk keberlangsungan pemerintahan. Dalam hal ini, pemerintah akan terus berupaya untuk meningkatkan penerimaan negara. Bagi perusahaan, pajak diasumsikan sebagai biaya yang akan mempengaruhi laba (Suandy, 2008). Hal tersebut yang mendorong perusahaan untuk melakukan tindakan agresif dalam mengurangi biaya pajak karena menganggap bahwa pajak



tersebut akan memperkecil laba bersih. Menurut Frank, Lynch dan Rego (2009) dalam Purwanto (2016), agresivitas pajak perusahaan merupakan tindakan merekayasa pendapatan kena pajak yang dilakukan perusahaan melalui tindakan perencanaan pajak, baik menggunakan cara yang tergolong secara legal (*tax avoidance*) atau ilegal (*tax evasion*).

Menurut hasil penelitian Anita M (2015) dan Purwanto (2016) menunjukkan bahwa perusahaan dengan kondisi likuiditas yang rendah cenderung akan berperilaku agresif terhadap pajak supaya perusahaan dapat mempertahankan arus kasnya untuk memenuhi kewajiban jangka pendeknya. Hasil penelitian Suyanto dan Supramono (2012) dan Purwanto (2016) menunjukkan bahwa perusahaan dengan *leverage* tinggi akan memanfaatkan hutang untuk meminimalkan beban pajak bahkan cenderung mengarah pada tindakan agresif terhadap pajak perusahaan. Dalam penelitian Suprimarini dan Suprasto H (2017) tingginya nilai pengungkapan CSR dapat meningkatkan nilai ETR perusahaan yang selanjutnya akan menurunkan nilai agresivitas pajak. Selain itu, hasil penelitian Rahmawati et al, (2016) dan Hidayati (2017) menunjukkan bahwa pengungkapan CSR dapat meningkatkan penghindaran pajak, dikarenakan perusahaan memanfaatkan biaya – biaya tersebut untuk meminimalkan beban pajak bahkan cenderung mengarah pada tindakan agresif. Menurut hasil penelitian Kamila (2013) serta penelitian Tiaras dan Wijaya (2015), ukuran perusahaan memiliki hubungan yang positif dengan agresivitas pajak. Hasil penelitian Suyanto dan Supramono (2012) menunjukkan bahwa komisaris independen berpengaruh negatif terhadap agresivitas pajak. Dengan kata lain, semakin besar proporsi komisaris independen maka semakin kecil agresivitas pajak perusahaan. Adanya hubungan antara likuiditas, *leverage*, *corporate social responsibility*, ukuran perusahaan dan komisaris independen terhadap agresivitas pajak, serta adanya *research gap* antara hasil penelitian sebelumnya memotivasi penulis untuk mengkaji kembali mengenai faktor – faktor yang mempengaruhi agresivitas pajak perusahaan.

TINJAUAN PUSTAKA

Agresivitas Pajak

Menurut Frank, Lynch dan Rego (2009) dalam Purwanto (2016), agresivitas pajak perusahaan merupakan tindakan merekayasa pendapatan kena pajak yang dilakukan perusahaan melalui tindakan perencanaan pajak, baik menggunakan cara yang tergolong secara legal (*tax avoidance*) atau ilegal (*tax evasion*). Hlaing (2012) dalam Suprimarini dan Suprasto H (2017) mengemukakan bahwa agresivitas pajak merupakan aktivitas perencanaan pajak oleh perusahaan untuk mengurangi tingkat *effective tax rate* (ETR) perusahaan.

Pengaruh Likuiditas terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Berdasarkan teori *pecking order* perusahaan dengan likuiditas tinggi cenderung akan bertindak agresif terhadap pajak dengan memanfaatkan laba ditahan yang dimiliki untuk operasi perusahaan sehingga laba kena pajak perusahaan rendah dan biaya pajak yang harus dibayar juga berkurang. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

H1 : Likuiditas secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan

Pengaruh *Leverage* terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Teori *trade off* mengungkapkan bahwa perusahaan cenderung memanfaatkan utang untuk meminimalkan beban pajak yang mengarah pada tindakan agresif terhadap pajak perusahaan. Teori ini menyebutkan bahwa *leverage* berpengaruh positif terhadap agresivitas pajak. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :



H2 : *Leverage* secara parsial berpengaruh positif dan signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan

Pengaruh CSR terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Menurut teori legitimasi perusahaan cenderung akan memanfaatkan biaya pengungkapan CSR selain untuk memulihkan pandangan negatif masyarakat terhadap perusahaan namun juga untuk meminimalkan laba kena pajak sehingga beban pajak yang dikeluarkan oleh perusahaan rendah. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

H3 : *Corporate social responsibility* secara parsial berpengaruh positif terhadap agresivitas pajak perusahaan

Pengaruh Ukuran Perusahaan terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Menurut Kamila (2013) mengungkapkan bahwa perusahaan besar cenderung untuk melakukan manajemen pajak. Hal tersebut di dasari oleh teori kekuasaan politik yang mengungkapkan bahwa perusahaan besar cenderung akan lebih mudah untuk mempengaruhi peraturan pemerintah. Berdasarkan uraian tersebut diatas maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

H4 : Ukuran perusahaan secara parsial berpengaruh positif signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan

Pengaruh Komisaris Independen terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Teori agensi mengungkapkan adanya pengaruh komisaris independen terhadap pengawasan kinerja manajemen dalam mengambil keputusan perusahaan. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

H5 : Komisaris independen secara parsial berpengaruh negatif dan signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan

Pengaruh Likuiditas, *Leverage*, *Corporate Social Responsibility*, Ukuran Perusahaan dan Komisaris Independen terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Berdasarkan teori pengambilan keputusan manajemen akan menggunakan tingkat likuiditas, *leverage*, pengungkapan CSR, ukuran perusahaan serta proporsi komisaris independen yang ada pada perusahaan untuk menjadi bahan pertimbangan kedepan dalam memutuskan tindakan yang diambil terhadap biaya pajak yang harus dikeluarkan. Keputusan yang diambil oleh manajemen akan tercermin dari *annual report* yang dipublikasikan perusahaan pada akhir periode, besaran jumlah pajak yang dibayar kepada pemerintah serta dampak sosial dan lingkungan yang dirasakan oleh masyarakat. Berdasarkan uraian tersebut maka rumusan hipotesis yang akan diuji dalam penelitian adalah sebagai berikut :

H6 : Likuiditas, *leverage*, *corporate social responsibility*, ukuran perusahaan dan komisaris independen secara simultan berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan

METODE

Populasi dalam penelitian ini adalah perusahaan sektor pertanian dan pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI) periode 2012 – 2016 sebanyak 63. Dalam penelitian ini pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2012:126). Berdasarkan atas kriteria tertentu diperoleh sebanyak 16 perusahaan yang akan dilakukan observasi selama 5 tahun (2012 – 2016), sehingga keseluruhan data yang akan dilakukan observasi sebanyak 80. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang bersifat kuantitatif. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari website Bursa Efek



Indonesia melalui www.idx.co.id dan website lainnya. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kepustakaan (*library research*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Likuiditas terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Berdasarkan tabel uji t menunjukkan bahwa variabel independen likuiditas memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,385 < 1,997$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,171 > 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 di terima, sehingga dapat dikatakan bahwa likuiditas tidak berpengaruh secara signifikan terhadap agresivitas pajak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Suyanto dan Supramono (2012) serta penelitian Tiaras Dan Wijaya (2015). Sebaliknya, penelitian ini tidak konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anita M (2015) dan Purwanto (2016) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara likuiditas terhadap agresivitas pajak. Tidak signifikannya hubungan likuiditas perusahaan terhadap tingkat agresivitas pajak pada penelitian ini dapat disebabkan karena tingkat likuiditas pada perusahaan pertanian dan pertambangan relatif sama. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai deviasi standar sebesar 1,67415 lebih kecil dari rata – rata likuiditas perusahaan pertanian dan pertambangan yaitu sebesar 2,1656. Selain itu, rata – rata likuiditas perusahaan yang berada di kisaran 2,1656 menggambarkan bahwa perusahaan cenderung menjaga likuiditas pada angka tersebut yang dapat diartikan bahwa perusahaan memiliki kemampuan untuk melunasi kewajiban jangka pendeknya termasuk kewajiban perpajakannya. Sehingga dapat disimpulkan bahwa tinggi rendahnya likuiditas perusahaan tidak akan mempengaruhi tindakan agresif terhadap beban pajak yang harus dibayar karena perusahaan cenderung menjaga likuiditas pada kondisi tertentu untuk meningkatkan kepercayaan investor.

Pengaruh Leverage terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Pada tabel uji t menunjukkan bahwa variabel independen *leverage* memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,116 < 1,997$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,269 > 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 di terima, sehingga dapat dikatakan bahwa *leverage* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap agresivitas pajak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anita M (2015) serta penelitian Tiaras Dan Wijaya (2015). Sebaliknya, penelitian ini tidak konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suyanto dan Supramono (2012) dan penelitian Purwanto (2016) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara leverage terhadap agresivitas pajak. Tidak signifikannya hubungan leverage perusahaan terhadap tingkat agresivitas pajak dapat disebabkan karena tingkat leverage pada perusahaan pertanian dan pertambangan relatif sama. Hal ini dapat ditunjukkan dengan nilai deviasi standar sebesar 0,17923 lebih kecil dari rata – rata leverage perusahaan pertanian dan pertambangan yaitu sebesar 0,4013. Selain itu, tinggi rendahnya leverage perusahaan tidak akan mempengaruhi tindakan agresif terhadap beban pajak yang harus dibayar karena perusahaan cenderung menjaga hubungan baik dengan investor melalui penyajian laba kena pajak yang selalu stabil sehingga kepercayaan investor tetap terjaga.

Pengaruh CSR terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Pada tabel uji t menunjukkan bahwa variabel independen *corporate social responsibility* memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $0,050 < 1,997$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,960 > 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 di terima, sehingga dapat dikatakan bahwa *CSR* tidak berpengaruh secara signifikan terhadap agresivitas pajak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Anita M (2015). Sebaliknya, penelitian ini tidak konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Hidayati (2017)



dan penelitian Suprimarini dan Suprasto H (2017) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara *CSR* terhadap agresivitas pajak. Tidak signifikannya hubungan *CSR* perusahaan terhadap tingkat agresivitas pajak dapat disebabkan juga karena pengungkapan *CSR* pada perusahaan pertanian dan pertambangan relatif sama dengan melihat hasil analisa statistik deskriptif dari nilai deviasi standar sebesar 0,13026 lebih kecil dari rata – rata *CSR* perusahaan pertanian dan pertambangan yaitu sebesar 0,3877. Selain itu, tinggi rendahnya pengungkapan *CSR* perusahaan tidak akan mempengaruhi tindakan agresif terhadap beban pajak yang harus dibayar karena informasi *CSR* yang disajikan oleh perusahaan belum tentu sesuai dengan kondisi sebenarnya, hanya sekedar untuk memenuhi ketentuan publikasi yang ditetapkan bagi perusahaan *go public*, sehingga *CSR* yang disajikan selama periode pengamatan cenderung sama setiap tahunnya (Anita M, 2015).

Pengaruh Ukuran Perusahaan terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Berdasarkan hasil uji koefisien regresi menunjukkan bahwa variabel independen ukuran perusahaan memiliki nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu $2,689 > 1,997$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,009 < 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_a diterima dan H_0 di tolak, sehingga dapat dikatakan bahwa ukuran perusahaan berpengaruh secara signifikan terhadap agresivitas pajak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tiaras dan Wijaya (2015). Sebaliknya, penelitian ini tidak konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Anita M (2015) yang menyatakan bahwa ukuran perusahaan tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak. Dalam penelitiannya tidak berpengaruhnya variabel ini dikarenakan membayar pajak adalah kewajiban perusahaan, sehingga baik perusahaan kecil maupun besar akan selalu dikejar fiskus apabila melanggar ketentuan perpajakan. Oleh karena itu, pandangan mengenai pengaruh ukuran perusahaan terhadap manajemen pajak tidak dimanfaatkan oleh perusahaan.

Penelitian ini juga menunjukkan hasil koefisien beta positif yang menggambarkan bahwa variabel ukuran perusahaan memiliki pengaruh positif terhadap agresivitas pajak. Berdasarkan hasil tersebut maka penelitian ini mendukung teori kekuasaan politik yang menyatakan bahwa perusahaan besar dengan sumber daya yang dimilikinya akan lebih mudah untuk mempengaruhi peraturan pemerintah dan melakukan penghindaran pajak untuk mencapai penghematan pajak yang optimal (Dharma dan Ardiana, 2016). Kesesuaian hasil penelitian ini dengan teori yang digunakan membuktikan bahwa perusahaan disektor pertanian dan pertambangan yang memiliki total aset besar, aktivitas operasi yang besar serta kualitas sumber daya yang lebih unggul akan memanfaatkan sumber daya yang ada untuk menekan beban pajak yang harus dibayar dengan memanfaatkan celah dari peraturan perpajakan yang berlaku secara legal.

Pengaruh Komisaris Independen terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Berdasarkan hasil uji koefisien regresi menunjukkan bahwa variabel independen komisaris independen memiliki nilai $t_{hitung} < t_{tabel}$ yaitu $1,561 < 1,997$ dan tingkat signifikansi sebesar $0,123 > 0,05$ yang mengindikasikan bahwa H_a ditolak dan H_0 di terima, sehingga dapat dikatakan bahwa komisaris independen tidak berpengaruh secara signifikan terhadap agresivitas pajak. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Tiaras dan Wijaya (2015) dan penelitian Hidayati (2017). Sebaliknya, penelitian ini tidak konsisten dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suyanto dan Supramono (2012) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh signifikan antara proporsi komisaris independen terhadap agresivitas pajak. Tidak signifikannya hubungan proporsi komisaris independen terhadap tingkat agresivitas pajak dapat disebabkan juga karena jumlah komisaris independen pada perusahaan pertanian dan pertambangan yang relatif sama dengan melihat hasil analisa statistik deskriptif yang menunjukkan bahwa nilai deviasi standar sebesar 0,08694 lebih kecil



dari rata – rata komisaris independen perusahaan pertanian dan pertambangan yaitu sebesar 0,3672. Selain itu, banyak sedikitnya proporsi komisaris independen yang dimiliki dianggap tidak mampu memberikan pengaruh terhadap tindakan agresivitas pajak yang terjadi di perusahaan. Hal ini dikarenakan komisaris independen juga memiliki keterbatasan dalam menangani masalah yang dihadapi oleh organisasi karena kurangnya informasi yang diperoleh, sehingga komisaris independen tidak bisa melakukan analisis secara lengkap dan mandiri (Muntoro, 2006 dalam Hidayati, 2017). Di sisi lain adanya penambahan atau pengurangan anggota dewan komisaris hanya untuk memenuhi ketentuan yang ditetapkan.

Pengaruh Likuiditas, Leverage, Corporate Social Responsibility, Ukuran Perusahaan dan Komisaris Independen terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan

Hasil uji statistik F menunjukkan bahwa nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $4,267 > 2,37$ dan nilai probabilitas yang diperoleh adalah $0,002 < 0,05$ yang artinya H_a diterima dan H_0 ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel independen yaitu likuiditas, *leverage*, *corporate social responsibility*, ukuran perusahaan dan komisaris independen secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu agresivitas pajak. Hasil penelitian ini mendukung penelitian Anita M (2015) yang menunjukkan bahwa likuiditas, *leverage*, *corporate social responsibility*, dan ukuran perusahaan secara simultan berpengaruh terhadap variabel dependen yaitu agresivitas pajak.

PENUTUP

Kesimpulan

Likuiditas yang diukur dengan menggunakan rasio lancar tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan yang diukur dengan *Effective Tax Ratio* (ETR). *Leverage* yang diukur dengan menggunakan rasio utang tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan yang diukur dengan *Effective Tax Ratio* (ETR). *Corporate social responsibility* (CSR) yang diukur dengan menggunakan *Corporate social responsibility Disclosure Index* (CSRDI) tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan yang diukur dengan *Effective Tax Ratio* (ETR). Ukuran perusahaan yang diukur dengan menggunakan total aset berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan yang diukur dengan *Effective Tax Ratio* (ETR). Komisaris independen yang diukur dengan menggunakan perbandingan jumlah komisaris independen dengan jumlah dewan komisaris menunjukkan hasil tidak berpengaruh signifikan terhadap agresivitas pajak perusahaan yang diukur dengan *Effective Tax Ratio* (ETR).

Hasil pengujian *Adjusted R Square* pada penelitian ini adalah sebesar 0,183 yang mengindikasikan bahwa variabel dependen agresivitas pajak dapat dijelaskan sebanyak 18,3% oleh variabel independen (likuiditas, *leverage*, *corporate social responsibility*, ukuran perusahaan dan komisaris independen). Sedangkan sisanya sebesar 81,7% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak diamati dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita M, Fitri. 2015. “Pengaruh Corporate Social Responsibility, Leverage, Likuiditas dan Ukuran Perusahaan terhadap Agresivitas Pajak” dalam *Jom FEKON* Volume 2 Nomor 2. Pekanbaru : Fakultas Ekonomi Universitas Riau
- BI. 2013. “Laporan Tahunan.” <http://www.bi.go.id/id/publikasi/laporan-tahunan/bi/Default.aspx> (diakses pada tanggal 24 November 2017 pukul 19.05 WIB)
- Dharma, I Made Surya dan Putu Agus Ardiana. 2016. “Pengaruh Leverage, Intensitas Aset Tetap, Ukuran Perusahaan dan Koneksi Politik terhadap Tax Avoidance” dalam *E-Jurnal Akuntansi* Vol. 15 No 1. Bali : Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Udayana



- Frank, M., Lynch, L., dan Rego, S. 2009. "Tax Reporting Aggressiveness and Its Relation to Aggressive Financial Reporting" dalam *The Accounting Review* volume 84 hal. 467 – 496.
- Hidayati, Nurul. 2017. "Pengaruh *Corporate Social Responsibility* dan *Good Corporate Governance* terhadap Penghindaran Pajak" dalam *Jurnal Ilmu dan Riset Akuntansi* Volume 6 Nomor 3. Surabaya : STIESIA Surabaya
- Hlaing, K.P. 2012. *Organizational Architecture of Multinationals and Tax Aggressiveness*. Kanada : University of Waterloo
- IDX. 2010. "Laporan Keuangan & Tahunan." <http://web.idx.id/id-id/beranda/perusahaantercatat/laporankeuangandantahunan.aspx> (diakses pada tanggal 24 November 2017 pukul 18.14 WIB)
- Kamila, Putri Almainda dan Dwi Martani. 2013. "Analisis Hubungan Agresivitas Pelaporan Keuangan dan Agresivitas Pajak" dalam *Jurnal Simposium Nasional Akuntansi XVII*. Lombok : Universitas Indonesia
- Muntoro, R. K. 2006. *Membangun Dewan Komisaris yang Efektif*. Artikel Lembaga Management. Jakarta : Universitas Indonesia
- Purwanto, Agus. 2016. "Pengaruh Likuiditas, *Leverage*, Manajemen Laba dan Kompensasi Rugi Fiskal terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan pada Perusahaan Pertanian dan Pertambangan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2011 – 2013" dalam *Jom FEKON* Volume 3 Nomor 1. Pekanbaru : Fakultas Ekonomi Universitas Riau
- Rahmawati, A., Endang, M.G. Wi., dan Agusti, R.R. 2016. "Pengaruh Pengungkapan *Corporate Social Responsibility* dan *Corporate Governance* Terhadap *Tax Avoidance*" dalam *Jurnal Perpajakan* Volume 10 Nomor 1. Malang : Fakultas Ilmu Administrasi Universitas Brawijaya
- Suandy, Erly. 2008. *Perencanaan Pajak*. Jakarta : Salemba Empat
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung : Alfabeta
- Suprimarini, Ni Putu Deiya dan Bambang Suprasto H. 2017. "Pengaruh *Corporate Social Responsibility*, Kualitas Audit dan Kepemilikan Institusional pada Agresivitas Pajak" dalam *E-Jurnal Akuntansi* Volume 19 Nomor 2. Bali : Universitas Udayana
- Suyanto, Krisnata Dwi dan Supramono. 2012. "Likuiditas, *Leverage*, Komisaris Independen dan Manajemen Laba terhadap Agresivitas Pajak Perusahaan" dalam *Jurnal Keuangan dan Perbankan* Volume 16 Nomor 2 hal. 167 – 177. Salatiga : Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Kristen Satya Wacana
- Tiaras, Irvan dan Henryanto Wijaya. 2015. "Pengaruh Likuiditas, *Leverage*, Manajemen Laba, Komisaris Independen, dan Ukuran Perusahaan terhadap Agresivitas Pajak" dalam *Jurnal Akuntansi* Volume XIX Nomor 03 hal. 380-397. Jakarta : Fakultas Ekonomi Universitas Tarumanegara



Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja dengan Komitmen Organisasi, Budaya Organisasi, dan Desentralisasi sebagai Variabel Moderasi (Studi Kasus pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah)

Budget Preparation Participation Impact on the Commitment and Culture of Organization and Decentralization as Variables of Moderation (A Case Study on the Office of Industry and Commerce of Central Java Province)

Eka Budi Setyaningtyas, Andwiani Sinarasri
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang
ekatyas98@yahoo.co.id, andwiani@unimus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah dengan komitmen organisasi, budaya organisasi, dan desentralisasi sebagai variabel moderasi pada Dinas Perindustrian dan Perdagangan Provinsi Jawa Tengah. Sampel dalam penelitian ini adalah pegawai struktural Dinperindag yang terlibat dalam proses penyusunan anggaran. Metode pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu dengan *purposive sampling*. Jumlah sampel yang digunakan adalah 35 responden yang merupakan pejabat struktural di Dinperindag provinsi Jawa Tengah. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis regresi sederhana dan berganda. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh terhadap kinerja aparat pemerintah daerah dibuktikan dengan nilai signifikansi ($0,001 < 0,05$). Komitmen organisasi berpengaruh terhadap hubungan partisipasi penyusunan anggaran dan kinerja aparat pemerintah daerah, sedangkan budaya organisasi dan desentralisasi tidak berpengaruh terhadap hubungan antara partisipasi penyusunan anggaran dan kinerja aparat pemerintah daerah.

Kata kunci: kinerja aparat pemerintah daerah, partisipasi penyusunan anggaran, komitmen organisasi, budaya organisasi, desentralisasi

Abstract

The aims of this research is to examine the impact of participation in budgeting on the performance of the local government apparatus with commitment of organization, organization culture and decentralization as moderating variables of Dinperindag of Jawa Tengah. The sample used in this research is structural staff of the Ministry of Industry and Trade involved in the budget preparation process. The sampling method used was purposive sampling. The number of samples used was 35 respondents which is in the Provincial Office of Central Java. The data analysis technique used is simple and multiple regression analysis. The results of this study indicate that budgetary participation has effect on the performance of local government officials as evidenced by the value greater significance value ($0,001 < 0,05$). Organizational commitment has effect on the relationship of budgetary participation and performance of local government officials, while organizational culture and decentralization have no effect on the relationship between participation in budgeting and the performance of local government officials.

Keywords: Performance of Local Government Officials, Participation in Budget Preparation, Organizational Commitment, Organizational Culture, Decentralization.

PENDAHULUAN

Tanggung jawab yang diberikan pemerintah kepada masyarakat menyebabkan suatu organisasi publik harus melaporkan kinerjanya. Hal tersebut dinyatakan oleh Kementerian Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi (PAN-RB) berdasarkan Laporan Hasil Evaluasi Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LHE AKIP). LHE AKIP regional



tiga yang meliputi wilayah Sulawesi, DIY, Jawa Tengah, Maluku, Maluku Utara, Papua, dan Papua Barat tahun 2017 telah dievaluasi oleh PAN-RB menjelaskan bahwa sebanyak 131 pemerintah kabupaten/kota masih mendapat kategori “CC” , “C”, dan “D”. Hal tersebut mencerminkan dari 186 pemerintah kabupaten/kota dalam regional tiga, masih terdapat 131 pemerintah kabupaten/kota yang akuntabilitas kinerja instansi pemerintah dominan masih rendah.

Kinerja aparat pemerintahan merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk membantu atasan dalam menilai pencapaian suatu strategi melalui alat ukur finansial dan non finansial, dimana kinerja dapat diukur dari seberapa jauh kemampuan kinerja dalam mencapai target yang dianggarkan. Penganggaran sektor publik merupakan instrumen akuntabilitas atas pengelolaan dana publik dan pelaksanaan program-program yang dibiayai dari uang publik. Hubungan partisipasi penyusunan anggaran dengan kinerja aparat pemerintah daerah dapat diperkuat dengan variabel lain. Variabel yang memperkuat hubungan tersebut adalah variabel moderasi. Beberapa variabel yang diduga dapat memoderasi hubungan partisipasi anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah antara lain, motivasi, *Job Relevant Information (JRI)*, desentralisasi, komitmen organisasi dan budaya organisasi (Nazaruddin dan Setyawan, 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh bukti empiris apakah partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh terhadap kinerja aparat pemerintah daerah; dan untuk memperoleh bukti empiris apakah komitmen organisasi, budaya organisasi, dan desentralisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

Salah satu aspek yang sangat berpengaruh terhadap pencapaian tujuan kinerja suatu organisasi/instansi adalah motivasi Sumber Daya Manusia (SDM) yang ada dalam lingkungan organisasi/instansi tersebut. Keterlibatan bawahan di sebuah instansi dalam menyusun anggaran akan memungkinkan untuk memberikan informasi yang optimal. Informasi yang berasal dari bawahan tentunya juga memperhatikan struktur organisasi yang ada. Informasi untuk pengambilan keputusan memerlukan wewenang/desentralisasi bagi pihak yang membutuhkan. Desentralisasi pengambilan keputusan yang dilakukan oleh para atasan bertujuan untuk meningkatkan kinerja mereka dengan mendorong mereka untuk mengembangkan kemampuan khas untuk menangani kondisi-kondisi yang tidak menentu (Lestari, 2014:7). Adanya pelimpahan wewenang yang terdesentralisasi para manajer atau bawahan diberikan tanggungjawab yang lebih besar dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan yang baik akan diikuti dengan komitmen organisasi. Komitmen organisasi yang tinggi akan menimbulkan kerja keras untuk mencapai tujuan dari sebuah organisasi. Adanya komitmen organisasi yang tinggi maka secara tidak langsung juga akan meningkatkan kinerja yang tinggi pula.

Selain komitmen organisasi, budaya organisasi juga merupakan variabel moderasi yang akan mempengaruhi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Budaya organisasi merupakan suatu sistem nilai-nilai, keyakinan dan norma- norma yang unik dimiliki secara bersama oleh anggota suatu organisasi. Budaya organisasi pada sisi internal aparatur akan memberikan sugesti kepada semua perilaku yang diusulkan oleh organisasi agar dapat dikerjakan, penyelesaian yang sukses, dan akibatnya akan memberikan keuntungan pada aparatur itu sendiri karena akan memberikan kepercayaan diri terhadap pekerjaannya. Sifat-sifat ini akan dapat meningkatkan harapan aparat agar kinerjanya meningkat (Agusti, 2012).

Kerangka Teoritis dan Pengembangan Hipotesis

Sikap dan perilaku anggota organisasi dalam penyusunan anggaran perlu melibatkan manajemen pada level yang lebih rendah sehingga anggaran partisipatif dapat dinilai sebagai pendekatan manajerial yang dapat meningkatkan kinerja setiap anggota organisasi sebagai



individual karena dengan adanya partisipasi dalam penyusunan anggaran diharapkan setiap individu mampu meningkatkan kinerjanya sesuai dengan target yang telah ditentukan (Sardjito dan Muthaher, 2007). Dari pernyataan tersebut dapat dirumuskan hipotesis pertama yaitu sebagai berikut.

H1 : Partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh positif terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

Individu yang memiliki komitmen organisasi tinggi akan bekerja keras dalam mencapai tujuan yang telah ditentukan. Komitmen organisasi yang tinggi dapat menjadikan individu lebih mementingkan organisasi daripada kepentingan pribadinya. Dari pernyataan tersebut dapat dirumuskan hipotesis kedua yaitu:

H2 : Komitmen Organisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

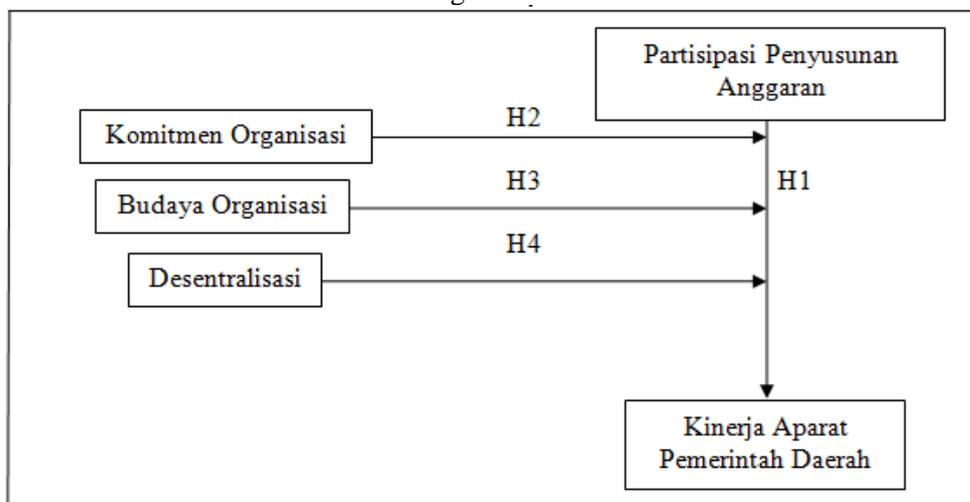
Luthans dalam Helmi (2005) dalam Agusti (2012) menekankan budaya organisasi dalam perspektif yang berbeda, dimana budaya organisasi merupakan individu – individu yang saling berhubungan dalam organisasi, mereka saling berhubungan dengan saling melengkapi norma – norma, peraturan formal organisasi, perilaku, tugas, sistem, kelompok yang hanya dimengerti oleh anggota. Elemen – elemen budaya organisasi yang bagus akan meningkatkan hubungan antara partisipasi penyusunan anggaran dengan kinerja aparat pemerintah daerah. Dari uraian tersebut, dapat dirumuskan hipotesis penelitian yang ketiga yaitu:

H3 : Budaya organisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

Miah dan Mia (1996) dalam Lestari (2014) menyatakan bahwa desentralisasi pengambilan keputusan yang memiliki implikasi pada kinerja yang jangkauannya luas bagi suatu organisasi secara keseluruhan. Desentralisasi pengambilan keputusan dilakukan oleh para atasan bertujuan untuk meningkatkan kinerja pegawai dengan mendorong mereka mengembangkan kemampuan khas dalam menangani kondisi – kondisi yang tidak menentu. Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dirumuskan hipotesis keempat yaitu:

H4 : Desentralisasi memoderasi hubungan antara partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

Gambar 1:
Kerangka Pemikiran





METODE PENELITIAN

Variabel penelitian ini adalah partisipasi penyusunan anggaran (X_1), komitmen organisasi (X_2), budaya organisasi (X_3), desentralisasi (X_4), dan kinerja aparat pemerintah daerah (Y). Variabel independen dalam penelitian ini adalah partisipasi penyusunan anggaran. Kinerja aparat pemerintah daerah sebagai variabel dependen, serta komitmen organisasi, budaya organisasi, dan desentralisasi sebagai variabel moderasi.

Populasi dalam penelitian ini adalah Pegawai Negeri Sipil (PNS) Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) di Dinperindag Provinsi Jawa Tengah. Pihak-pihak yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah para Kepala Bidang, Kepala Seksi, dan Kepala Sub Bag, Kepala Balai, dan Kepala UPT. Jumlah sampel dari penelitian ini yaitu 35. Penelitian ini menggunakan data primer. Data primer pada penelitian ini diperoleh dari jawaban atas kuesioner yang dibagikan kepada responden.

Dalam penelitian ini data diperoleh melalui kuesioner yang diserahkan langsung kepada responden. Analisis data dalam penelitian ini dibagi ke dalam empat tahap. Pertama, pengujian kualitas data, kedua melakukan pengujian asumsi klasik. Tahap ketiga, analisis regresi sederhana dan berganda. Tahap keempat yaitu melakukan pengujian hipotesis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Statistik Deskriptif

Tabel 1:
Statistik Deskriptif

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
PPA	35	15	25	19.74	2.241
KO	35	21	41	31.06	4.101
BO	35	51	74	65.86	5.018
D	35	17	37	28.66	5.780
K	35	28	45	35.94	4.385
Valid N (listwise)	35				

Tabel 1 menyajikan bahwa dengan jumlah responden 35 orang, variabel partisipasi penyusunan anggaran memiliki nilai maksimum 25, nilai minimum 15. Nilai rata-rata partisipasi penyusunan anggaran yaitu 19,74, jika dibandingkan dengan nilai kisaran teoritis 5 sampai 25, artinya tingkat partisipasi penyusunan anggaran pegawai relatif tinggi. Variabel komitmen organisasi memiliki nilai maksimum 41, nilai minimum 21, rata-rata 31,06. Nilai rata-rata komitmen organisasi yaitu 31,06, jika dibandingkan dengan nilai kisaran teoritis 9 sampai 45, artinya tingkat komitmen organisasi pegawai relatif tinggi. Variabel budaya organisasi memiliki nilai maksimum 74, nilai minimum 51, rata-rata 65,86. Nilai rata-rata budaya organisasi yaitu 65,86, jika dibandingkan dengan nilai kisaran teoritis 15 sampai 75, artinya tingkat budaya organisasi pegawai relatif tinggi. Variabel desentralisasi memiliki nilai maksimum 37, nilai minimum 17, rata-rata 28,66. Nilai rata-rata desentralisasi yaitu 28,66, jika dibandingkan dengan nilai kisaran teoritis 8 sampai 40, artinya tingkat desentralisasi pegawai cukup. Variabel kinerja aparat pemerintah daerah memiliki nilai maksimum 45, nilai minimum 28, rata-rata 35,94. Nilai rata-rata kinerja aparat pemerintah daerah yaitu 35,94, jika dibandingkan dengan nilai kisaran 9 sampai 45, artinya kinerja aparat pemerintah daerah relatif tinggi.

Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Hasil uji validitas menunjukkan nilai signifikansi untuk semua item pertanyaan adalah kurang dari 0,05. Hal ini berarti bahwa semua indikator/item pertanyaan yang digunakan untuk mengukur variabel partisipasi penyusunan anggaran adalah valid. Selanjutnya, untuk hasil uji



reliabilitas menunjukkan bahwa nilai *Cronbach Alpha* untuk masing-masing variabel diatas 0,60, maka dapat disimpulkan bahwa semua variabel adalah reliabel.

Uji Asumsi Klasik

Tabel 2:
Hasil Uji Asumsi Klasik

No	Alat Analisis Uji Asumsi Klasik	Pendekatan Olah Data	Keterangan
1.	Uji Normalitas	Kolmogorov Sminov	Memenuhi
2.	Uji Autokorelasi	Durbin Watson	Bebas
3.	Uji Multikolinearitas	VIF dan Tolerance	Bebas
4.	Uji Heteroskedastisitas	Glejsers	Bebas

Uji Hipotesis 1

Hipotesis 1 (H_1) menyatakan bahwa partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh positif terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Untuk menguji hipotesis 1 digunakan analisis regresi linear sederhana. Hasil rangkuman analisis regresi sederhana dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3:
Hasil Analisis Regresi Linear Berganda

Model	Unstandardized Coefficients	t	Sig.
	B		
1 (Constant)	15.529	2.702	.011
PPA	1.034	3.574	.001
KO	-5.696	-2.839	.008
BO	1.679	.659	.515
D	-1.229	-.821	.418
PPA*KO	.297	2.945	.006
PPA*BO	-.084	-.652	.519
PPA*D	.065	.841	.407

Berdasarkan tabel 3 dapat diketahui bahwa nilai signifikansi partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah sebesar $0,001 < 0,05$, sehingga dapat dikatakan bahwa partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh signifikan terhadap kinerja aparat pemerintah daerah, dengan demikian hipotesis pertama diterima. Indikasi dari hasil penelitian ini yaitu semakin tinggi tingkat partisipasi penyusunan anggaran maka akan meningkatkan kinerja aparat pemerintah daerah pada Dinperindag provinsi Jawa Tengah. Adanya partisipasi penyusunan anggaran yang baik tersebut dapat mendorong pegawai untuk bertanggungjawab mencapai tujuan dari masing-masing tugasnya, sehingga kinerjanya akan meningkat.

Uji Hipotesis 2

Hipotesis 2 (H_2) menyatakan bahwa komitmen organisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Nilai signifikansi untuk interaksi partisipasi penyusunan anggaran dan komitmen organisasi terhadap kinerja aparat pemerintah daerah dibawah 0,05 yaitu 0,006, dengan demikian hipotesis kedua diterima. Indikasi dari hasil penelitian ini yaitu komitmen organisasi dapat memoderasi atau memperkuat hubungan partisipasi penyusunan anggaran dengan kinerja aparat pemerintah daerah pada Dinperindag provinsi Jawa Tengah. Faktor komitmen organisasi merupakan faktor yang penting, karena dengan adanya komitmen organisasi dalam diri individu akan membuat individu tersebut berusaha terus mencapai tujuan organisasi dan kemauan mengerahkan usaha yang akan meningkatkan kinerja aparat pemerintah daerah.



Uji Hipotesis 3

H3 (H_3) menyatakan bahwa budaya organisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Nilai signifikansi untuk interaksi partisipasi penyusunan anggaran dan budaya organisasi terhadap kinerja aparat pemerintah daerah diatas 0,05 yaitu 0,519. Berdasarkan hal tersebut maka H3 ditolak yang menyatakan bahwa budaya organisasi (VM_2) memoderasi hubungan antara partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian milik Nazaruddin dan Setyawan (2012) serta Sakti (2017). Indikasi dari hasil penelitian ini yaitu budaya organisasi tidak dapat memoderasi atau memperkuat hubungan partisipasi penyusunan anggaran kinerja dengan kinerja aparat pemerintah daerah pada Dinperindag provinsi Jawa Tengah. Faktor budaya organisasi juga berpengaruh terhadap perilaku dan cara kerja untuk mencapai kinerja yang baik, akan tetapi budaya organisasi juga ditentukan oleh peraturan yang mengikat birokrasi atau organisasi publik tersebut, sehingga dalam penelitian ini budaya organisasi tidak mempunyai pengaruh terhadap kinerja aparat pemerintah daerah yang berada di Dinperindag provinsi Jawa Tengah.

Uji Hipotesis 4

H4 (H_4) menyatakan bahwa desentralisasi memoderasi hubungan antara partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Nilai signifikansi untuk interaksi partisipasi penyusunan anggaran dan desentralisasi terhadap kinerja aparat pemerintah daerah diatas 0,05 yaitu 0,407. Berdasarkan hal tersebut maka H4 ditolak yang menyatakan bahwa desentralisasi (VM_3) memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian milik Arifin dan Rohman (2012). Indikasi dari hasil penelitian ini yaitu desentralisasi tidak dapat memoderasi atau memperkuat hubungan partisipasi penyusunan anggaran kinerja dengan kinerja aparat pemerintah daerah pada Dinperindag provinsi Jawa Tengah. Hal ini menunjukkan bahwa struktur organisasi di Dinperindag tidak mempunyai wewenang dan tanggung jawab yang tinggi dalam penyusunan anggaran, karena walaupun pegawai mempunyai wewenang dalam pengambilan keputusan tetapi hasil akhir dari keputusan ada di pegawai yang jabatannya lebih tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan latar belakang dan hipotesis yang telah disusun serta analisis dari hasil penelitian, maka dapat disimpulkan sebagai berikut: pertama, partisipasi penyusunan anggaran berpengaruh positif terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Kedua, komitmen organisasi memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Ketiga, budaya organisasi tidak memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah. Keempat, desentralisasi tidak memoderasi hubungan partisipasi penyusunan anggaran terhadap kinerja aparat pemerintah daerah.

Keterbatasan penulis dalam penelitian ini yaitu berkaitan dengan data penelitian. Data penelitian untuk variabel kinerja aparat pemerintah daerah jika diukur dengan kuesioner akan menghasilkan data yang subjektif, sedangkan jika diukur dengan data sekunder tidak bisa mencerminkan kinerja dari aparat pemerintah daerah.

DAFTAR PUSTAKA

Agusti, Restu. 2012. *Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja Aparatur Pemerintah Daerah dengan dimoderasi oleh Variabel Desentralisasi dan Budaya Organisasi (Studi Kasus pada Pemerintah Kabupaten Bengkalis)*. Jurnal Ekonomi. Volume 20, No. 3. September 2012.



- Arifin, Sholikhun dan Rohman, Abdur. 2012. *Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja Aparat Pemerintah Daerah : Komitmen Organisasi, Budaya Organisasi, dan Gaya Kepemimpinan sebagai Variabel Moderasi*. Diponegoro Journal of Accounting. Volume 1, No 2. 2012.
- Lestari,Riza. 2014. Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja Aparat Pemerintah Daerah Kab. Rokan Hilir dengan Gaya Kepemimpinan, Desentralisasi dan Komitmen Organisasi sebagai Variabel Moderating. JOM FEKON. Volume 1 No. 1 Oktober 2014.
- Nazaruddin, Ietje dan Setyawan, Henry. 2012. *Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja Aparat Pemerintah Daerah dengan Budaya Organisasi, Komitmen Organisasi, Motivasi, Desentralisasi, dan Job Relevant Information sebagai Variabel Moderasi*. Jurnal Akuntansi dan Investasi. Volume 12. No 2. Juli 2012.
- Sakti, Krisna Murti Darpita. 2017. *Pengaruh Penyusunan Anggaran Partisipatif terhadap Kinerja Manajrial dengan Komitmen Organisasi, Budaya Organisasi dan Gaya Kepemimpinan sebagi Variabel Pmoderasi*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sarjito, Bambang dan Osmed Munthaher. 2007. *“Pengaruh Partisipasi Penyusunan Anggaran terhadap Kinerja Manajerial dengan Budaya Organisasi dan Budaya Organisasi sebagai Variabel Moderasi”*



Dinamika Pemberdayaan Masyarakat terhadap Kondisi Ekonomi Warga di Kelurahan Randusari Semarang

*Dynamics of Community Empowerment against
Citizen's Economic Conditions in Randusari Village, Semarang*

Nurul Juwariyah, Rahmatya Widayawati, Rita Meiriyanti

Universitas Semarang, Kota Semarang

nurul.ghaniz@yahoo.co.id , rahmatya@gmail.com , rita.mey15@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menjelaskan bagaimana pengaruh dari kegiatan dan program pemberdayaan masyarakat di sekitar kelurahan Randusari Semarang dan seberapa besar kontribusinya dalam meningkatkan tingkat ekonomi warga sekitar. Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif kualitatif. Dengan menggunakan metode kualitatif, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberdayaan ekonomi masyarakat Kelurahan Randusari dapat terlaksana dengan baik serta mendapat respon yang baik dari partisipasi warga masyarakat yang terlibat dalam kegiatan.

Kata kunci: pemberdayaan, kampung pelangi, kondisi ekonomi

Abstract

The purpose of this study was to find out and explain how the influence of the activities and programs of community empowerment around the Randusari Semarang village and how much its contribution in improving the economic level of the surrounding residents. This study uses a qualitative descriptive method approach. By using qualitative methods, the results of this study indicate that the economic empowerment of the community of Randusari Village can be carried out well and get a good response from the participation of the community members involved in the activity.

Keywords: empowerment, pelangi village, economic conditions, participation

PENDAHULUAN

Kota Semarang memiliki salah satu kawasan yang belum tertata baik.. Program Pemerintah kota Semarang yang dilakukan adalah menata dan mengembangkan kotanya dengan program Kampung Tematik yang terletak di Kelurahan Randusari Semarang yang dulunya merupakan kampung yang memiliki kesan kumuh dan tidak tertata dengan baik, serta kondisi warganya dengan kondisi ekonomi kurang baik.

Program Pemerintah Kota Semarang dilakukan dengan melakukan pelibatan masyarakat yang dilakukan secara aktif, perbaikan kondisi lingkungan menjadi lebih baik serta diharapkan dapat mengangkat kondisi sosial ekonomi pada wilayah tersebut.

Keberdayaan Masyarakat adalah unsur-unsur yang memungkinkan masyarakat untuk bertahan (*survive*) dan dalam pengertian dinamis mengembangkan diri dan mencapai kemajuan. Keberdayaan masyarakat ini menjadi sumber dari apa yang dalam wawasan politik pada tingkat nasional disebut ketahanan nasional (Randy R. Wrihatnolo, 2007).

Kampung Tematik merupakan salah satu inovasi Pemerintah Kota Semarang untuk mengatasi permasalahan pemenuhan kebutuhan dasar masyarakat, yang utamanya yaitu pada kualitas lingkungan rumah tempat tinggal warga miskin serta prasarana dasar pemukiman (<http://gerbanghebat.semarangkota.go.id/home/hal-tematik/>).



Pelibatan dan partisipasi masyarakat dan lembaga-lembaga lain bertujuan untuk membangun karakteristik lingkungan melalui adanya peningkatan dan pengembangan potensi-potensi local yang dimiliki di masing-masing wilayah tersebut.

Menurut Mulyanto Sumardi dan Hans Dieter Evers dalam Basrowi dan Siti Juariyah (2010), Keadaan ekonomi adalah suatu kedudukan yang secara rasional dan menetapkan seseorang pada posisi tertentu dalam masyarakat, pemberian posisi itu disertai pula dengan seperangkat hak dan kewajiban yang harus dimainkan oleh si pembawa status.

Berdasarkan Latar belakang penelitian, maka dapat dirumuskan pokok permasalahannya sebagai berikut:

1. Bagaimana pemberdayaan masyarakat di kelurahan Randusari Semarang?
2. Bagaimana implementasi kegiatan dan program yang dilakukan dalam upaya pemberdayaan masyarakat di Kelurahan Randusari Semarang?
3. Bagaimana Pengaruh dari kegiatan pemberdayaan yang dilakukan, terhadap kondisi ekonomi masyarakat di Kelurahan Randusari Semarang?

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui proses pemberdayaan masyarakat di kelurahan Randusari, kecamatan Semarang Selatan , Kota Semarang.
2. Untuk mengetahui kegiatan dan program dalam pemberdayaan masyarakat di kelurahan Randusari, Kecamatan Semarang Selatan, Kota Semarang.
3. Untuk mengetahui pengaruh dari kegiatan dan program-program pemberdayaan yang telah dilakukan terhadap kondisi ekonomi masyarakat di Kelurahan Randusari Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode deskriptif kualitatif. Pendekatan kualitatif pada dasarnya merupakan suatu pendekatan yang memiliki tujuan untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subyek penelitian seperti perilaku, persepsi, motivasi, dan tindakan secara holistik dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah maupun dengan memanfaatkan berbagai metode alamiah (Meleong, 2009).

Sumber data dalam penelitian ini diperoleh didapat dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara dan observasi, sedangkan data sekunder diperoleh melalui telaah dokumen dan studi literatur.

Pengumpulan data dalam penelitian ini, peneliti menganalisis data primer maupun data sekunder yang diperoleh, dan kemudian menyajikannya dalam bentuk deskriptif kualitatif. Pengumpulan data primer yang dilakukan melalui wawancara bersifat semi terstruktur (*semi-structured interview*) dan dilakukan melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*).

Penentuan sampel yang digunakan dalam penelitian ini pada dasarnya adalah *non-probability sampling* yang akan digunakan adalah *snowball sampling* yang merupakan teknik pengambilan sampel yang bermula sedikit, selanjutnya berkembang menjadi lebih banyak selaras dengan perkembangan pemenuhan informasi hingga data atau informasi yang didapat mengalami kejenuhan (Sugiyono, 2015). Pemilihan sampel atau responden kunci adalah yang mengerti, mengetahui dan merasakan dampak dari kegiatan dan pelaksanaan program pemberdayaan masyarakat di Kelurahan Randusari Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, dan pembahasan yang dilakukan peneliti, maks dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

Pada Wilayah Kelurahan Randusari Semarang, terdiri dari dus RW yaitu RW 03 dan RW 04, yang selama ini dikenal sebagai wilayah yang kumuh. Meskipun wilayah ini

merupakan pemukiman yang ilegal dan kumuh, tapi sebagian besar penduduknya juga memiliki pekerjaan tetap.

Aspek pemberdayaan yang diterapkan di Kelurahan Randusari diharapkan dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan masyarakat mengembangkan potensi yang dimiliki, dapat memperkuat potensi dan daya yang dimiliki oleh masyarakat, serta dapat menjadi pembukaan akses berbagai peluang yang dapat menghasilkan pemberdayaan masyarakat.

Dalam rangka pemberdayaan masyarakat di kelurahan Randusari maka pemerintah Kota Semarang melakukan kegiatan dan program yang melibatkan partisipasi warga. Bentuk partisipasi masyarakat yang dilakukan yaitu dengan mengikuti kegiatan-kegiatan sosialisasi, memberi kontribusi tenaga seperti terlibat langsung perbaikan sarana dan prasarana yang ada.

Perbaikan sarana dan prasarana dimulai dari Relokasi Pasar Kembang sekitar wilayah Kampung Pelangi Kelurahan Randusari, Pengecatan kampung, Perbaikan dan pembangunan jembatan. Dengan pembangunan yang telah dilakukan memberikan dampak baik bagi masyarakat sekitar, diantaranya adalah warga lebih nyaman karena lingkungan yang lebih bersih, bertambahnya pendapatan bagi warga sekitar yang didapat dari adanya Kampung Pelangi yang sekarang menjadi salah satu destinasi wisata.

KESIMPULAN

Pemberdayaan masyarakat di kelurahan Padangsari Semarang, meliputi: Perbaikan sarana dan prasarana yang berada di dalam dan disekitar Kelurahan randusari, Memberikan sosialisasi dan pelatihan-pelatihan guna untuk menambah pengetahuan dan keterampilan warga sehingga dapat turut meningkatkan kondisi ekonomi warga masyarakat Kelurahan Randusari Semarang.

Kegiatan pemberdayaan yang dilakukan turut melibatkan Pemerintah, stakeholders yang berperan dalam pembangunan wilayah serta partisipasi aktif dari masyarakat. Dari hasil penelitian yang dilakukan dengan metode kualitatif, melalui observasi dan wawancara dengan informan dalam hal ini para pejabat setempat serta masyarakat sekitar, dapat diambil kesimpulan bahwa program pemberdayaan yang telah dilakukan dapat turut meningkatkan kondisi ekonomi warga di Kelurahan Randusari tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- R.Randy, Wrihatnolo. 2007. *Manajemen Pemberdayaan: Sebuah Pengantar dan Panduan untuk Pemberdayaan Masyarakat*. Jakarta : PT. Elex Komputindo.
- Kampung Tematik. 2018. (<http://gerbanghebat.semarangkota.go.id/home/hal-tematik/>). (diakses pada 18 Oktober 2018)
- Basrowi dan Juariyah, Siti.2010. “*Analisis Kondisi Sosial Ekonomi dan Tingkat Pendidikan Masyarakat Desa Srigading, Kecamatan Labuhan Maringgai, Kabupaten Lampung Timur*” dalam Jurnal Ekonomi dan Pendidikan, Vol.7 No.1.
- Meleong, L. J. 2009. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.



Pemberdayaan Ekonomi Kelompok Peternak Kambing “Kembang Arum” Sleman

Economical Empowerment of Kembang Arum Goat Breeders Group in Sleman

Winanto Nawarcono, Dhiana Ekowati, Yuri Murdo

STIE Nusa Megarkencana Yogyakarta

winanto_stienus@ymail.com, dhianaekowati@gmail.com, yurimurdo@gmail.com

Abstrak

Populasi ternak kambing dari tahun ke tahun terus bertambah. Hal itu disebabkan karena minat peternak untuk memelihara kambing semakin meningkat. Alasan utama peternak memelihara kambing adalah untuk mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan kambing. Budidaya beternak kambing “Kembang Arum” merupakan kegiatan warisan nenek moyang yang bersifat turun menurun, dimana hasil ternak kambing tersebut belum maksimal karena hanya berwujud penghasilan tambahan. Kelompok peternak kambing “Kembang Arum” merupakan kelompok masyarakat peternak kambing di dusun Pakelan, desa Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pembentukan kelompok peternak kambing bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan anggota kelompok peternak kambing. Anggota kelompok ini saling bekerjasama dan saling membantu untuk kepentingan bersama. Saat ini yang dijalankan oleh kelompok ini adalah memelihara indukan, pembesaran anakan kambing, dan memanfaatkan limbah kotoran kambing untuk diolah menjadi kompos sehingga dapat membantu usaha pertanian. Salah satu permasalahan yang dihadapi oleh peternak adalah kandang kambing yang masih sederhana, kurang layak dan belum memenuhi standar. Padahal hal pertama yang harus di perhatikan dalam beternak kambing adalah kualitas dari kandang yang akan di gunakan untuk tempat kambing. Ukurannya harus sesuai dengan jumlah kambing yang akan dipelihara dan kandang yang kita buat juga harus memenuhi standar kualitas. Keterbatasan modal menjadikan perkembangan peternakan kambing mengalami kendala. Padahal untuk menghasilkan ternak kambing yang gemuk, sehat dan bernilai jual tinggi diperlukan bibit kambing yang berkualitas. Pemilihan bibit kambing yang bagus dan berkualitas memang harus dilakukan dengan baik dan tepat, karena akan mempengaruhi hasil kesuksesan dalam memulai usaha peternakan kambing. Untuk menambah penghasilan, mitra memanfaatkan limbah kotoran kambing, menjadi hasil olahan pupuk organik. Namun karena pengetahuan mengenai pembuatan pupuk organik hanya berupa ilmu turun temurun maka kualitas hasil olahan pupuk organik kurang berkualitas. Kurangnya pengetahuan mengenai kesehatan ternak menjadikan mitra tidak selalu berhasil menangani dengan baik permasalahan kesehatan ternak kambing, sehingga terkadang menyebabkan ternak kurus dan kurang sehat. Kondisi ini menyebabkan harga jual ternak menjadi rendah. Perlu adanya peningkatan pemahaman peternak dalam pemeliharaan ternak, agar ternak kambing berkualitas, gemuk dan sehat. Keterbatasan kemampuan anggota kelompok dalam pengelolaan keuangan menjadikan usaha ternak kambing kurang berkembang, dimana peternak tidak mengetahui dengan pasti berapa keuntungan atau kerugiannya. Keuangan keluarga dengan keuangan usaha belum ada pemisahan keuangan. Dengan PKM, melalui bantuan modal, peternak mempunyai kandang kambing yang sesuai standar, serta bibit kambing yang bagus akan mempengaruhi hasil kesuksesan dalam usaha peternakan. Peningkatan jumlah kambing melalui pengembangbiakan ternak kambing. Peningkatan penghasilan melalui penjualan pupuk organik yang berkualitas, peningkatan pengetahuan mengenai kesehatan ternak kambing, manajemen pemeliharaan dan peningkatan pemahaman manajemen usaha, sehingga ada pemisahan keuangan, antara keuangan keluarga dan keuangan usaha, ada analisis usaha, dan pembukuan sederhana serta mitra mengetahui secara pasti berapa modal sesungguhnya yang telah dikeluarkan dan berapa keuntungan yang diperoleh, serta berapa kerugian yang ditanggung bila ternyata ternak sakit atau mati.

Kata kunci : kandang kambing, bibit kambing, pupuk organik, kesehatan ternak, manajemen usaha

Abstract

The population of goats from year to year continues to grow. This is because the interest of farmers to raise goats is increasing. The main reason for raising goats is to get profits from the sale of goats. Cultivation of "Kembang Arum" goat breeding is an activity of ancestral inheritance that is descending, where the results of goat livestock are not maximized because they only form additional income. The goat breeder group "Kembang



Arum" is a community group of goat farmers in Pakelan village, Sumber Arum village, Moyudan sub-district, Sleman regency, Yogyakarta Special Region. The formation of a goat breeder group aims to improve the welfare of members of the goat breeder group. Members of this group work together and help each other for mutual interests. Currently, the group runs the maintenance of broodstock, enlarging goat breeders, and utilizing goat manure to be processed into compost so that it can help agricultural businesses. One of the problems faced by farmers is the goat cage which is still simple, less feasible and does not meet the standards. Even though the first thing to consider in raising goats is the quality of the cage that will be used for the goat's place. The size must be in accordance with the number of goats to be kept and the cages that we make must also meet quality standards. Capital limitations make the development of goat farms experience problems. Even though to produce goats that are fat, healthy and have high selling value, we need quality goat seeds. The selection of good and quality goat seeds must be done properly and precisely, because it will affect the results of success in starting a goat farm. To increase income, partners utilize goat manure, which is processed by organic fertilizer. However, because the knowledge of making organic fertilizer is only in the form of hereditary knowledge, the quality of processed organic fertilizers is of less quality. The lack of knowledge about animal health makes partners not always manage well the health problems of goats, so that sometimes causes cattle to be thin and unhealthy. This condition causes the selling price of livestock to be low. There needs to be an increase in understanding of farmers in livestock raising, so that goats are of high quality, fat and healthy. The limited ability of group members in financial management makes goat livestock business less developed, where farmers do not know exactly how much profit or loss. Family finances with business finance have no financial separation. With PKM, through capital assistance, farmers have a goat cage that is standard, and good goat seeds will affect the results of success in the farm business. Increasing the number of goats through goat breeding. Increased income through quality organic fertilizer sales, increased knowledge about goat health, maintenance management and increased understanding of business management, so that there is financial separation, between family finance and business finance, business analysis, and simple bookkeeping and partners knowing exactly how much capital in fact what has been issued and how much profit is obtained, as well as how much loss is borne if it turns out that the livestock is sick or dead.

Keywords: *goat cage, goat seeds, organic fertilizer, animal health, business management*

PENDAHULUAN

Pemerintah Kabupaten (Pemkab) Sleman menetapkan komoditas kambing sebagai salah satu roadmap Sistem Inovasi Daerah (SIDa) hingga 2019 mendatang. Selain Kambing, SIDa juga berlaku untuk komoditas lainnya seperti salak, bambu dan padi. Bupati Sleman Sri Purnomo menjelaskan, Sleman merupakan salah satu sentra populasi kambing yang cukup besar di DIY. Bupati mengklaim, populasi ternak kambing dari tahun ke tahun terus bertambah. Hal itu disebabkan karena minat peternak untuk memelihara kambing semakin meningkat. Alasan utama peternak memelihara kambing adalah untuk mendapatkan keuntungan dari hasil penjualan kambing.

Semakin banyak peminat dan meningkatnya daya beli masyarakat membuat permintaan daging kambing di Indonesia semakin hari semakin meningkat. Permintaan daging kambing di pasaran belum terpenuhi kebutuhannya, maka beternak kambing potong bisa jadi pilihan yang baik, mengingat tingginya kebutuhan dan permintaan pasar.

Oleh karena itu diperlukan sinergisitas dan kerjasama antar pihak sehingga dapat menjadi langkah strategis dalam mengembangkan komoditas kambing di Kabupaten Sleman. Selain hal tersebut, upaya pengembangan komoditas kambing dapat disinergikan dengan kegiatan yang diprogramkan oleh Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan Kabupaten Sleman. Dalam menggerakkan sektor Peternakan, Pertanian, Pangan dan Perikanan tentunya pemerintah tidak dapat melaksanakan sendiri, sehingga masyarakat dituntut untuk berperan aktif supaya tujuan pembangunan itu berhasil. Dalam hal ini perlunya sinergi antara pengusaha kecil, menengah dan pengusaha besar untuk berperan aktif mendukung pembangunan, dengan melibatkan lapisan masyarakat yang paling bawah. Dengan demikian program-program pemerintah untuk membantu masyarakat dapat terealisasi dengan dukungan semua pihak, termasuk program-program dari perguruan tinggi. Disinilah peran



perguruan tinggi dituntut untuk dapat mengabdikan potensi yang dimiliki untuk menunjang keberhasilan program pemerintah tersebut.

Budidaya beternak kambing “Kembang Arum” merupakan kegiatan warisan nenek moyang yang bersifat turun menurun, dimana hasil ternak kambing tersebut belum maksimal karena hanya berwujud penghasilan tambahan. Kelompok peternak kambing “Kembang Arum” merupakan kelompok masyarakat peternak kambing di dusun Pakelan, desa Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pembentukan kelompok peternak kambing bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan anggota kelompok peternak kambing. Anggota kelompok ini saling bekerjasama dan saling membantu untuk kepentingan bersama. Saat ini yang dijalankan oleh kelompok ini adalah memelihara indukan, pembesaran anakan kambing, dan memanfaatkan limbah kotoran kambing untuk diolah menjadi kompos sehingga dapat membantu usaha pertanian. Lingkungan alam dan masyarakat desa Sumber Arum sangat menunjang untuk pengembangan budidaya beternak kambing. Hal ini ditunjang oleh semangat masyarakat untuk meningkatkan taraf hidupnya. Sebenarnya tidak terlalu sulit untuk beternak kambing potong, tapi perawatan yang baik dan benar bisa memberikan hasil yang maksimal.

Hal pertama yang harus di perhatikan dalam beternak kambing adalah kualitas dari kandang yang akan di gunakan untuk tempat kambing. Ukurannya harus sesuai dengan jumlah kambing yang akan dipelihara dan kandang yang kita buat juga harus memenuhi standar kualitas, yaitu: kandang yang memudahkan kita melakukan pengawasan terhadap kambing yang ada pada kandang, serta memudahkan kita dalam pemberian pakan dan aman serta kuat bagi si kambing.

Pada umumnya tipe kandang yang baik bagi ternak kambing adalah yang berbentuk panggung. Dimana di bagian bawah kandang ada kolong untuk menampung kotoran, menghindari tingkat kebecakan serta kontak langsung dengan tanah yang memungkinkan tercemar dan menyebabkan timbulnya penyakit bagi kambing. Lantai kandang ditinggikan antara 1–2 meter, bak untuk pakan kambing dapat ditempelkan pada dinding kandang dengan ketinggian sebadan kambing, agar memudahkan pembersihan kotoran kambing dan pemberian pakan kambing. Modal yang dimiliki kelompok ternak “Kembang Arum” sebagian besar berasal dari anggota kelompok, dimana modal yang ada sangat terbatas. Keterbatasan modal tersebut yang menjadikan perkembangan peternakan kambing mengalami kendala. Dimana hanya sebagian kecil anggota kelompok yang mempunyai kandang semi-permanen, sedangkan sebagian besar kandang kambing masih belum memenuhi kandang kambing yang sesuai standar (kurang layak).

Keterbatasan modal, membuat mitra mengalami kesulitan untuk membeli bibit yang bagus, karena bibit yang bagus tentu saja lebih mahal dibandingkan bibit yang biasa. Pemilihan bibit kambing yang bagus dan berkualitas memang harus dilakukan dengan baik dan tepat, karena akan mempengaruhi hasil kesuksesan dalam usaha peternakan. Dalam memilih bibit yang berkualitas, di butuhkan ketelitian, agar peternak tidak salah memilih kambing yang terkena penyakit dan bahkan bisa menular. Usia kambing yang di jadikan bibit harus sudah mencapai rata-rata 6 bulan, karena pada saat itu kambing sudah berkonsentrasi pada pembentukan daging dan lebih mudah untuk pemeliharaan dan penggemukkan.

Dalam beternak kambing sebenarnya bukan hanya daging kambing tapi juga kotorannya pun dapat di jual untuk dijadikan pupuk organik. Penjualan pupuk organik hasil pengolahan digunakan sebagai tambahan penghasilan mitra. Harga pupuk organik adalah Rp. 25.000/ karung, sedangkan kencing kambing Rp. 1.000/liter. Penghasilan tambahan dari penjualan pupuk organik Rp. 150.000,- sampai dengan Rp. 200.000,- per-bulan. Pengolahan limbah kambing menjadi pupuk organik, menjadikan kegiatan pertanian dan perkebunan menjadi ramah lingkungan, mengurangi pemakaian pupuk kimia pabrik serta mengurangi pemakaian bahan-bahan kimia lainnya.

Salah satu hal yang juga menjadi permasalahan anggota kelompok peternak kambing adalah masalah kesehatan kambing, seperti diare, kembung, cacingan dan belekan. Kemampuan anggota kelompok dalam mengatasi permasalahan kesehatan kambing sangat terbatas dan berdasarkan pengalaman dan masih konvensional. Dengan keterbatasan pengetahuan mengenai masalah kesehatan ternak menjadikan perkembangan ternak kambing tidak baik (kurus/tidak sehat).

Permasalahan lain yang terjadi adalah, mitra belum dapat menentukan biaya yang dikeluarkan sesuai dengan komponen biaya yang mereka keluarkan sesungguhnya. Contoh, mereka belum memperhitungkan biaya penyusutan kandang dan biaya penyusutan peralatan sebagai salah satu komponen biaya tetap. Selain itu biaya variabel, seperti biaya bibit/bakalan, hijauan pakan ternak, pakan konsentrat, obat-obatan, listrik, transport, upah tenaga kerja juga tidak mereka perhitungkan dengan baik. Sehingga mereka tidak mengetahui secara pasti berapa modal sesungguhnya yang telah dikeluarkan dan berapa keuntungan yang diperoleh, dan atau berapa kerugian yang ditanggung bila ternyata ternak sakit atau mati.

METODE

Permasalahan yang dialami peternak kambing adalah diperlukan kandang kambing yang baik yaitu kandang yang berbentuk panggung, karena kotoran lebih mudah dibersihkan. Kotoran tidak boleh menumpuk di bawah kandang karena kandungan amonia dapat mengganggu pernapasan domba dan dapat menyebabkan penyakit paru-paru. Kambing yang terserang penyakit paru-paru bobot badannya tidak dapat naik, bahkan cenderung menurun dan dapat menyebabkan kematian. Kandang kambing yang tidak berkualitas menjadikan perkembangan ternak kambing tidak maksimal. Kambing menjadi gampang terkena penyakit, dan kualitas dari ternak kambing tidak bagus (kurus). Saat ini, hanya sebagian kecil anggota kelompok yang mempunyai kandang semi permanen, sedangkan sebagian besar kandang kambing masih kurang layak.

Keterbatasan modal merupakan permasalahan mitra dalam mengembangkan usahanya. Pemilihan bibit kambing yang bagus dan berkualitas memang harus dilakukan dengan baik dan tepat, karena akan mempengaruhi hasil kesuksesan dalam memulai usaha peternakan. Mahalnya bibit yang bagus menjadikan kemampuan usaha mitra menjadi terbatas. Padahal dengan bibit kambing (bakalan) yang bagus menjadikan kambing-kambing menjadi gemuk, sehat dan tentunya bernilai jual tinggi, yang pada akhirnya dapat meningkatkan kesejahteraan mitra.

Perlunya pengetahuan dalam pengolahan limbah kambing menjadi pupuk organik. Selama ini mitra membuat pupuk organik masih bersifat konvensional berdasarkan pengalaman turun temurun. Salah satu permasalahan yang dialami mitra dalam pembuatan pupuk organik adalah proses pembuatan pupuk yang mempunyai jangka waktu yang lama (1 minggu), hasil produksi pupuk organik masih belum berkualitas. Pengolahan limbah kambing menjadi pupuk organik, menjadikan kegiatan menanam menjadi ramah lingkungan, mengurangi pemakaian pupuk pabrik serta mengurangi pemakaian bahan-bahan kimia. Selain itu mitra juga mendapatkan tambahan penghasilan melalui penjualan pupuk organik tersebut.

Perlunya tenaga ahli dilapangan untuk membantu mengatasi masalah kesehatan ternak kambing. Sehingga apabila ternak terkena suatu penyakit, mitra dapat mengetahui solusi dari permasalahan tersebut. Perlunya pengetahuan peternak dalam manajemen pemeliharaan ternak, sehingga ternak yang dihasilkan berkualitas, sehat dan gemuk. Keterbatasan kemampuan anggota kelompok dalam pengelolaan keuangan menjadikan usaha ternak kambing kurang berkembang, dimana mitra tidak mengetahui dengan pasti berapa keuntungan atau kerugiannya. Selama ini kegiatan kelompok peternak berjalan tanpa mengandalkan informasi keuangan yang disusun secara tertib dan teratur. Kegiatan kelompok berjalan normal tanpa dukungan informasi keuangan yang memadai. Terkadang usaha dapat



berhasil tanpa laporan keuangan yang dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan hanya didasarkan pada intuisi dan kebiasaan yang berasal dari pengalaman sebelumnya. Akibatnya kelompok peternak tidak mengetahui secara persis berapa pendapatan (kas) yang seharusnya diterima, berapa biaya operasi yang seharusnya dikeluarkan dan berapa yang seharusnya masih tersisa. Kalaupun ada perencanaan kegiatan, biasanya tidak tersusun secara tertib sehingga mengalami kesulitan bagaimana cara mengalokasikan dana (kas) yang ada sekarang. Untuk itu diperlukan manajemen usaha, sehingga peternak dapat menghitung dengan pasti, berapa biaya investasinya, berapa biaya tetap, berapa biaya variabel, serta mampu membuat suatu analisis laba/rugi.

Untuk dapat tercapainya penyelesaian terhadap permasalahan mitra tersebut diatas, pertama kali perlu mencari solusi dan target luaran dari permasalahan tersebut. Adapun solusi yang akan dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Memberikan bantuan modal awal untuk pembuatan kandang kambing yang berkualitas dan sesuai standar.

Agar kambing dapat tumbuh kembang dengan baik maka dibutuhkan kandang kambing yang berkualitas dalam bentuk panggung. Pembuatan kandang kambing yang tepat akan menunjang penggemukan dan kesehatan kambing. Pembuatan kandang kambing tidaklah dengan di buat asal-asalan, karena kandang akan menjadi tempat kelangsungan hidup kambing, kandang yang nyaman akan berdampak pada kesehatan dan kenyamanan kambing yang telah kita budidayakan. Dalam teknik beternak kambing, pembuatan kandang sangat penting keberadaannya, selain itu kandang juga harus di desain dengan tepat agar kambing merasa nyaman dan aman. Saat ini, hanya sebagian kecil anggota kelompok yang mempunyai kandang semi permanen, sedangkan sebagian besar kandang kambing masih belum memenuhi kandang kambing yang sesuai standar (kurang layak). Oleh karena itu, tim akan melakukan rehap dan memperluas kandang kambing yang sesuai standar.

2. Memberikan bantuan modal awal untuk pembelian bibit yang berkualitas.

Agar menghasilkan ternak kambing yang berkualitas tentu saja dibutuhkan bibit kambing yang bagus. Bibit kambing yang bagus akan menghasilkan ternak yang gemuk, sehat, dan daya jual yang tinggi, sehingga penghasilan mitra meningkat, dan sebagian keuntungan dapat disisihkan menjadi modal.

3. Pelatihan pembuatan pupuk organik oleh tenaga ahli.

Pembuatan pupuk organik dilakukan dengan memanfaatkan limbah kotoran kambing, menjadi sesuatu yang bermanfaat, selain digunakan sebagai kompos tanaman, juga hasil olahan pupuk organik tersebut dapat dijual sehingga menambah penghasilan mitra. Pupuk organik kotoran kambing dari peternakan kambing, sering menghasilkan limbah yang bila penanganannya kurang benar bisa mencemari lingkungan. Pada umumnya limbah yang di dihasilkan dari peternakan kambing adalah, kotoran kambing yang sering di sebut intil, urine, dan sisa makanan kambing. Selain kotoran kambing padat, air kencing kambing juga sangat baik untuk dijadikan pupuk organik cair. Memang jumlah urine kambing tidaklah sebanyak air kencing sapi, namun kandungan berbagai jenis unsur hara makro dan mikro pada urin kambing lebih bagus. Pelatihan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan mitra mengenai proses pembuatan pupuk organik yang berkualitas.

4. Pelatihan dan Pendampingan tenaga ahli untuk memberikan penyuluhan kesehatan ternak.

Penyakit merupakan salah satu hambatan yang perlu diatasi dalam usaha ternak. Penanganan kesehatan merupakan salah satu hal yang memiliki peranan penting



dalam memperoleh ternak yang berkualitas, gemuk, dan sehat. Kesehatan ternak akan optimal jika memiliki kualitas standar yang ditentukan, sehingga akan mendorong berkembang biak ternak kambing yang berkualitas. Untuk itu dibutuhkan pendampingan dan penyuluhan tenaga ahli, agar ternak dapat terhindar dari segala penyakit, yang selama ini menjadi hambatan bagi kembang biak ternak, serta penanganan yang tepat.

5. Pelatihan dan pendampingan tenaga ahli mengenai Manajemen Pemeliharaan.

Beternak kambing dan domba tidak memerlukan lahan/tanah yang luas, pemeliharaannya sederhana dan jarak beranaknya lebih singkat, jumlah anak yang dilahirkan lebih banyak bila dibandingkan ternak besar dalam sekali beranak. Tujuan dari manajemen pemeliharaan adalah sebagai panduan tata laksana pemeliharaan dan perawatan ternak supaya ternak dapat memberikan hasil yang lebih baik. Oleh karena itu dibutuhkan pendampingan dan penyuluhan tenaga ahli, agar perawatan dan pemeliharaan ternak dapat menghasilkan ternak yang berkualitas, gemuk dan sehat.

6. Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha.

Pembelajaran manajemen usaha bukan hanya dibutuhkan oleh karyawan saja, namun saat ini perseorangan atau umkm juga perlu mempelajari manajemen usaha. Oleh karena itu, tim akan memberikan pelatihan dan pendampingan manajemen usaha, yang terdiri dari manajemen modal kerja, analisis usaha (secara sederhana), analisis laba/rugi, dan pembukuan sederhana. Manfaat dari kegiatan ini adalah mitra mampu mengelola keuangan dengan lebih baik, ada pemisahan keuangan, antara keuangan keluarga dan keuangan usaha, serta mampu membuat laporan keuangan sederhana yang dapat dipergunakan untuk kepentingan mendapatkan modal tambahan dari pihak lain.

Sedangkan target luaran yang akan dihasilkan adalah sebagai berikut :

1. Kandang kambing yang sesuai standar.

Dengan kandang kambing yang bagus dan sesuai standar akan memudahkan peternak melakukan pengawasan terhadap kambing yang ada pada kandang, serta memudahkan dalam pemberian pakan dan aman serta kuat bagi si kambing. Pembuatan kandang kambing yang tepat akan menunjang penggemukan dan kesehatan kambing.

2. Kemampuan pembuatan pupuk organik meningkat.

Dengan mengikuti pelatihan pembuatan pupuk organik, peternak mampu membuat pupuk organik yang berkualitas, serta mampu menjadikan limbah kotoran kambing menjadi pupuk organik yang berguna tidak hanya untuk bertanam yang ramah lingkungan tetapi juga menambah penghasilan mitra melalui penjualan pupuk organik.

3. Bibit kambing yang berkualitas.

Bibit kambing yang bagus dan berkualitas akan mempengaruhi hasil kesuksesan dalam memulai usaha peternakan. Dalam bibit yang berkualitas, maka kambing tidak akan mudah terkena penyakit, ternak kambing menjadi gemuk, sehat dan bernilai jual tinggi, sehingga mitra memperoleh keuntungan lebih yang dapat disisihkan menjadi modal.

4. Kemampuan peternak dalam penanganan masalah kesehatan ternak meningkat.

Dengan pendampingan dan penyuluhan tenaga ahli, mitra mempunyai kemampuan dalam menangani masalah kesehatan ternak kambing. Penanganan kesehatan merupakan salah satu hal yang memiliki peranan penting dalam memperoleh ternak yang berkualitas, gemuk, dan sehat. Kesehatan ternak akan optimal jika memiliki kualitas standar yang ditentukan, sehingga akan mendorong berkembang biak ternak yang berkualitas.

5. Kemampuan peternak dalam memelihara dan merawat ternak meningkat.

Dengan pendampingan dan penyuluhan tenaga ahli, mitra mempunyai kemampuan dalam merawat dan memelihara ternak dengan baik. Ternak menjadi lebih gemuk, sehat dan berkualitas, sehingga harga ternak menjadi meningkat.

6. Ada pengelolaan manajemen usaha.

Manfaat pelatihan manajemen usaha ini, adalah mitra mampu mengelola keuangan dengan lebih baik, ada pemisahan keuangan, antara keuangan keluarga dan keuangan usaha, serta mampu membuat laporan keuangan sederhana yang dapat dipergunakan untuk kepentingan mendapatkan modal tambahan dari pihak lain.

Solusi dan target luaran tersebut diatas akan memberikan dampak positif dari sisi ekonomi bagi Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum". Selain itu juga diperlukan kerjasama dan sinergi yang positif diantara pihak-pihak yang berkepentingan antara Kelompok Peternak, UPT Perikanan dan Pertanian Kecamatan Moyudan Sleman serta Perguruan Tinggi.

HASIL, PEMBAHASAN DAN DAMPAK

Pelaksanaan program pemberdayaan ekonomi pada Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum" di Dusun Pakelan, Sumber Arum Moyudan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, Dengan melakukan survei awal ke mitra UKM untuk perencanaan kegiatan program pemberdayaan masyarakat, serta koordinasi dengan kelompok peternak untuk melakukan analisis kebutuhan.

Berdasarkan analisis kebutuhan program pemberdayaan masyarakat Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum", maka kegiatan program pemberdayaan masyarakat adalah sebagai berikut :

- 1. Pemberian bantuan modal awal renovasi/rehap kandang kambing.** Memberikan bantuan modal awal untuk renovasi/rehap kandang kambing, dimana saat ini, hanya sebagian kecil anggota kelompok yang mempunyai kandang semi permanen, sedangkan sebagian besar kandang kambing masih belum memenuhi kandang kambing yang sesuai standar (kurang layak). Kandang kambing yang baik adalah dalam bentuk panggung, agar kambing dapat tumbuh kembang dengan baik. Harapan tim dengan adanya rehap kandang kambing yang tepat maka akan menunjang penggemukan dan kesehatan kambing, karena kandang akan menjadi tempat kelangsungan hidup kambing, kandang yang nyaman akan berdampak pada kesehatan dan kenyamanan kambing yang telah kita budidayakan. Dalam teknik beternak kambing, pembuatan kandang sangat penting keberadaannya, selain itu kandang juga harus di desain dengan tepat agar kambing merasa nyaman dan aman.
- 2. Pemberian bantuan modal awal pembelian bibit kambing yang berkualitas.** Memberikan bantuan modal awal pembelian bibit kambing yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan ternak yang gemuk, sehat dan daya jual yang tinggi. Pemilihan bibit kambing yang bagus dan berkualitas memang harus dilakukan dengan baik dan tepat.
- 3. Pelatihan dan pendampingan kesehatan ternak kambing.** Pelatihan dilaksanakan dengan kerjasama dengan tim ahli dari Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan UPT Balai Penyuluhan Pertanian, Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman, mengenai kesehatan ternak dan analisis kebutuhan pelatihan. Adapun tenaga ahli yang menjadi narasumber



pelatihan mengenai kesehatan ternak kambing adalah ibu drh. Siti Nurini dari Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan UPT Balai Penyuluhan Pertanian, Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman. Penyakit ternak yang biasa menjangkiti kambing antara lain : Pink Eyes (Radang selaput mata), Orf/Puru/Dakangan, Myasis / Belatungan, Scabies/Gudik/Gatal, Radang pada ambing/Mastitis, Kembang/Tympani dan Radang pada usus /Enteritis. Dalam menangani kesehatan ternak kambing, ada beberapa hal yang perlu dilakukan, yaitu melakukan analisis sistematika kerja dalam tatalaksana pemeliharaan yang mencakup perawatan tetap setiap hewan, adalah : Pengamatan ternak, Membersihkan lantai kandang, Membersihkan tempat pakan dan tempat minum, Memberikan konsentrat, Memberikan air minum, Memberikan hijauan dan Membersihkan lingkungan sekitar kandang. Tenaga ahli dilapangan diperlukan untuk membantu mengatasi masalah kesehatan ternak kambing. Sehingga apabila ternak terkena suatu penyakit, mitra dapat mengetahui solusi dari permasalahan tersebut. Dengan adanya penanganan kesehatan ternak kambing, maka harapan tim adalah ternak kambing dapat terhindar dari penyakit ternak.

4. Pelatihan manajemen pemeliharaan. Pelatihan dilaksanakan dengan kerjasama dengan tim ahli dari Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan UPT Balai Penyuluhan Pertanian, Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman. Kesimpulannya bahwa tidak hanya pelatihan mengenai kesehatan ternak yang dibutuhkan oleh peternak tetapi juga manajemen pemeliharaan dan bagaimana peternak dapat mengolah limbah kotoran kambing baik padat maupun cair. Adapun tenaga ahli yang menjadi narasumber pelatihan mengenai manajemen pemeliharaan adalah bapak Sulthon Andis Sahara, S.P dari Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan UPT Balai Penyuluhan Pertanian, Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman. Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan mengenai pemeliharaan ternak, yaitu :

- a. Persiapan kandang, dimana kandang sebagai tempat istirahat ternak, tempat makan dan minum, tempat kawin dan beranak, tempat menampung limbah padat dan cair , dan melindungi dari predator ternak.
- b. Pemilihan bibit, perlu diperhatikan pemilihan bibit calon induk dan pemilihan bibit pejantan.
- c. Pemeliharaan ternak, perlu diperhatikan bahan pakan dan pemberian makanan pada ternak, makanan penguat, kebutuhan air.

Harapannya adalah dengan adanya pelatihan manajemen pemeliharaan adalah dapat dipergunakan sebagai panduan tata laksana pemeliharaan dan perawatan ternak supaya ternak dapat memberikan hasil yang lebih baik.

5. Pelatihan pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing cair dan padat, serta praktek pembuatan pupuk organik. Adapun tenaga ahli yang menjadi narasumber pelatihan mengenai pembuatan pupuk organik adalah bapak FX. Naryanto dari Dinas Pertanian, Pangan dan Perikanan UPT Balai Penyuluhan Pertanian, Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman. Ada beberapa keuntungan dengan adanya penanganan limbah atau kotoran kambing baik limbah padat maupun cair, yaitu : Lingkungan menjadi bersih, sehat dan nyaman, Mengurangi pencemaran lingkungan, Ternak menjadi lebih sehat dan Memanfaatkan limbah sebagai tambahan pendapatan. Adapun cara penanganan limbah baik padat maupun cair adalah : Membersihkan kandang tiap hari, Membuat tempat penampungan limbah dan Mengolah limbah menjadi barang bermanfaat. Tujuan paling penting yang diharapkan dari adanya pelatihan dan praktek pembuatan pupuk organik dari limbah padat maupun cair adalah dapat menjadikan kegiatan menanam menjadi ramah lingkungan, mengurangi pemakaian pupuk pabrik serta mengurangi pemakaian



bahan-bahan kimia. Selain itu mitra juga mendapatkan tambahan penghasilan melalui penjualan pupuk organik tersebut.

- 6. Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha.** Keterbatasan kemampuan anggota kelompok dalam pengelolaan keuangan menjadikan usaha ternak kambing kurang berkembang, dimana mitra tidak mengetahui dengan pasti berapa keuntungan atau kerugiannya. Selama ini kegiatan kelompok peternak berjalan tanpa mengandalkan informasi keuangan yang disusun secara tertib dan teratur. Kegiatan kelompok berjalan normal tanpa dukungan informasi keuangan yang memadai. Terkadang usaha dapat berhasil tanpa laporan keuangan yang dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan. Pengambilan keputusan hanya didasarkan pada intuisi dan kebiasaan yang berasal dari pengalaman sebelumnya. Akibatnya kelompok peternak tidak mengetahui secara persis berapa pendapatan (kas) yang seharusnya diterima, berapa biaya operasi yang seharusnya dikeluarkan dan berapa yang seharusnya masih tersisa. Kalaupun ada perencanaan kegiatan, biasanya tidak tersusun secara tertib sehingga mengalami kesulitan bagaimana cara mengalokasikan dana (kas) yang ada sekarang. Dengan adanya keterbatasan mitra dalam pemahaman mengenai manajemen usaha, maka tim mengadakan pelatihan manajemen usaha dengan harapan peternak dapat menghitung dengan pasti, berapa biaya investasinya, berapa biaya tetap, berapa biaya variabel, serta mampu membuat suatu analisis laba/rugi.

KESIMPULAN

Kegiatan program pemberdayaan masyarakat dilaksanakan di Dusun Pakelan, Sumber Arum Moyudan, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan mitra UKM Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum". Mitra UKM "Kembang Arum" untuk kegiatan program kemitraan ini adalah di Dusun Pakelan, Sumber Arum, Moyudan Sleman dan di Dusun Surunandan, Sendangrejo, Minggir, Sleman. Kegiatan program pemberdayaan masyarakat ini, mulai dilaksanakan pada bulan April 2018. Berdasarkan analisis kebutuhan program kemitraan masyarakat UKM Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum", maka kegiatan program pemberdayaan masyarakat adalah sebagai berikut:

1. Memberikan bantuan modal awal untuk renovasi/rehap kandang kambing, dimana saat ini, hanya sebagian kecil anggota kelompok yang mempunyai kandang semi permanen, sedangkan sebagian besar kandang kambing masih belum memenuhi kandang kambing yang sesuai standar (kurang layak).
2. Memberikan bantuan modal awal pembelian bibit kambing yang berkualitas sehingga dapat menghasilkan ternak yang gemuk, sehat, dan daya jual yang tinggi.
3. Pelatihan dan pendampingan kesehatan ternak kambing.
4. Pelatihan dan pendampingan manajemen pemeliharaan.
5. Pelatihan pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing cair dan padat, serta praktek pembuatan pupuk organik.
6. Pelatihan dan pendampingan manajemen usaha.

Adapun saran yang dapat dilakukan adalah bagi peternak, kondisi kandang kambing dapat selalu terpelihara, bersih dan nyaman bagi ternak kambing, jumlah ternak kambing dapat semakin bertambah dengan adanya bantuan modal kambing, peningkatan pemahaman kesehatan kambing dan manajemen pemeliharaan dapat membantu mitra dalam penanganan ternak kambing, peningkatan pemahaman dan praktek pembuatan pupuk olahan limbah dapat menambah peningkatan penghasilan peternak, serta peningkatan pemahaman manajemen usaha dapat membuat mitra melakukan analisis usaha, pembukuan, dan laporan keuangan sederhana.



UCAPAN TERIMAKASIH

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan segala limpahan rahmat dan ridho-Nya, sehingga program kemitraan masyarakat ini terlaksana sesuai target yang telah direncanakan. Tak lupa diucapkan terimakasih pula kepada DP2M Ristekdikti Jakarta, Ketua STIE Nusa Megarkencana, Kepala LP3M STIENUS, Dinas Pertanian Pangan dan Perikanan dan UPT Balai Penyuluhan Pertanian Pangan dan Perikanan Wil I Kab. Sleman, Kelompok Peternak Kambing "Kembang Arum" dusun Pakelan, desa Sumber Arum, Kecamatan Moyudan, Kabupaten Sleman serta Civitas Akademika STIE Nusa Megarkencana Yogyakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus Andoko. 2012. *Beternak Kambing Unggul*, Gramedia, Jakarta
- Asmirani Alam. 2013. *Curahan Waktu Kerja Keluarga Pada Usaha Peternakan Kambing di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah, Agrinimal, Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, Volume 3, Nomor 2, Oktober 2013, ISSN 2088-3609
- B. Suryanto, K. Budirahardjo dan H. Habib, 2007, *Analisis Komparasi Pendapatan Usaha Ternak Kambing Peranakan Ettawah (PE) di Desa Sambongrejo Kecamatan Sambong Kabupaten Blora*, *Journal of Animal Agricultural Socio-economics* : 3 (1) January, 2007
- Budi Prabowo, 2010, *Petunjuk Teknis Budidaya Ternak Kambing*, Report No. 51. STE. Final November, 2010, BPTP Sumatera Selatan
- Dewi Norytyas Prihatiningrum, 2013, *Penerapan Sistem Agribisnis Peternakan Kambing Jawa Randu dalam Kerangka Pengembangan Wilayah Kecamatan Karangpucung, Kabupaten Cilacap*, *Jurnal WilayahdanLingkungan*, Universitas Diponegoro, Volume 1 Nomor 2, Agustus 2013, 141-156
- Dewintha Stani, 2009, *Analisis Struktur Biaya Usaha Ternak Kambing Perah (Kasus : Tiga Skala Pengusahaan di Kabupaten Bogor)*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor
- Hendra S. Raharjaputra. 2009. *Buku Panduan Praktis Manajemen Keuangan dan Akuntansi*, Salemba Empat, Jakarta
- <http://www.infoagribisnis.com/ternak-kambing-sekala-kecil/>, diakses pada Kamis, 15 Juni 2017, jam 17.00 Wib
- <http://peternakan.litbang.pertanian.go.id/fullteks/semnas/pro08-82.pdf?secure=1>, diakses pada Sabtu, 17 Juni 2017, jam 09.00 Wib
- <http://duniasapi.com/diklat/program/wirusaha/ternak-kambingdomba.html>, diakses pada Sabtu, 18 Juni 2017, jam 18.00 Wib
- Juwaher Makatita. 2013. *Hubungan Antara Karakteristik Peternak Dengan Skala Usaha Pada Usaha Peternakan Kambing di Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah, Agrinimal, Jurnal Ilmu Ternak dan Tanaman*, Volume 3, Nomor 2, Oktober 2013, ISSN 2088-3609
- Septiannisa Bahma. 2012. *Analisis Kelayakan Pengembangan Usaha Penggemukan Domba dan Kambing di Peternakan Bapak Sarno, Desa Citapen, Kecamatan Ciawi, Kabupaten Bogor, Jawa Barat*, Skripsi, Institut Pertanian Bogor
- Rahmat Surya Atmaja. 2013. *Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Skala Usaha Pemeliharaan Ternak Kambing di Kecamatan Limboro Kabupaten Polman*, Skripsi, Universitas Hasanudin Makassar
- Ronald.A.Sitepu. 2008. *Prospek Pengembangan Usaha Ternak Kambing di Kabupaten Karo*, Skripsi, Universitas Sumatera Utara
- Sri Waluyo & Mahmud Effendi, 2014, *Beternak Kambing & Domba Cepat Gemuk, Tahan Penyakit, Bebas Bau*, Gramedia Jakarta



- Sundari, Komarun Efendi, 2010, *Analisis Pendapatan dan Kelayakan Usaha Peternak Kambing Peranakan Etawah di Kecamatan Girimulyo Kabupaten Kulon Progo*, Jurnal AgriSains Vol.1 No.1, Maret 2010, ISSN : 2086-7719
- Thomas W. Zimmerer, Norman M. Scarborough, 2008. *Kewirausahaan dan Manajemen Usaha Kecil*. Salemba Empat, Jakarta
- Zulfanita, 2011, *Kajian Analisis Usaha Ternak Kambing di Desa Lubangsampang Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo*, Mediagro, Vol 7. NO. 2, 2011: Hal 61 - 68



**ANALISIS PERAMALAN MENGGUNAKAN PEMULUSAN WINTER DAN ARIMA
PADA INDEKS HARGA PERDANGANGAN BESAR INDONESIA KELOMPOK
KOMODITI PERTANIAN TAHUN 2016 – 2017**

***FORECASTING ANALYSIS USING WINTER AND ARIMA SMOOTHING IN
INDONESIA'S GREAT PRICES PRICE INDEX AGRICULTURAL COMMODITY GROUP
2016 – 2017***

Tsamara Pasokawati⁽¹⁾, Moh. Yamin Darsyah⁽²⁾

¹ Mahasiswa Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah
Semarang

² Dosen Fakultas Matematika dan Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang

pasokawati1@gmail.com; yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Dalam perekonomian Indonesia, indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter adalah dengan mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada perdagangan besar. Di Indonesia dalam kurun waktu 2016 – 2017, komoditi pertanian dalam Indeks Harga Perdagangan Besar merupakan komoditi yang paling dominan diantara komoditi lainnya. Dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat prediksi peramalan pada Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian dalam kurun waktu 5 bulan kedepan, yang artinya selama bulan Januari – Maret 2018 akan di prediksi IHPB nya. Setelah dilakukan analisis menggunakan dua metode yaitu ARIMA dan Winter dengan nilai MAPE pada *Autoregressive Integrated Moving Average* (ARIMA) sebesar 80.72 dan Winter sebesar 3.947. Karena MAPE yang digunakan dalam pemilihan model terbaik, maka kedua model yang digunakan dengan MAPE terkecil yang tepat untuk meramalkan data aktual IHPB Komoditi Pertanian. Karena MAPE pada model Winter yang paling kecil, maka model yang tepat adalah model Winter.

Keyword : Peramalan ARIMA, Winter, Indeks Harga Perdagangan Besar, IHPB

Abstract

In Indonesian economy, indicators for looking at economic development in general and as an ingredient in market and monetary analysis are by measuring the average intertemporal price changes of a package of goods in wholesale trade. In Indonesia in the period of 2016 - 2017, agricultural commodities in the index The Big Trade Price is the most dominant commodity among other commodities. In this study aims to see the forecast prediction on the Agricultural Commodity Big Price Index in the next 5 months, which means that during January - March 2018 the IHPB will be predicted. After doing the analysis using two methods, ARIMA and Winter with the MAPE value on the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) of 80.72 and Winter of 3,947. Because the MAPE is used in the selection of the best models, the two models used with the smallest MAPE are the right to predict the actual data of the Agricultural Commodity IHPB. Because MAPE in the Winter model is the smallest, the right model is the Winter model.

Keyword: ARIMA Forecasting, Winter, Wholesale Trade Price Index, IHPB



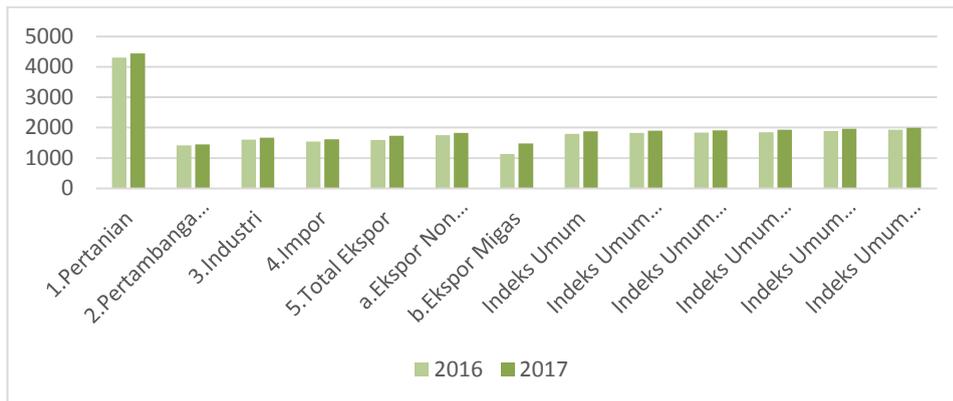
I. PENDAHULUAN

Sebagai realisasi dari program pembangunan ekonomi nasional (PROPENAS) 2000–2004 telah dirumuskan strategi untuk membangun industri berdasarkan prinsip efisiensi yang didukung oleh peningkatan kemampuan sumberdaya manusia dan teknologi untuk memperkuat landasan pembangunan berkelanjutan dan meningkatkan daya saing nasional. Strategi tersebut membawa implikasi pada peningkatan nilai impor Indonesia untuk jenis barang modal disamping barang konsumsi. Kegiatan impor Indonesia juga terus meningkat seiring dengan meningkatnya pertumbuhan ekonomi domestik dan volume ekspor. Fenomena ini menjadi karakteristik dari suatu negara berkembang yang cukup tinggi terhadap fluktuasi ekonomi eksternal. Tingginya nilai impor Indonesia dari tahun ke tahun terkait dengan karakter perekonomian Indonesia yang sedang mendorong pertumbuhan ekonominya dimana banyak komponen bahan mentah dan penolong yang masih harus diimpor. Kelangkaan bahan mentah dan penolong akan mengganggu proses produksi beberapa jenis komoditas di dalam negeri sehingga seiring dengan semakin tingginya laju pertumbuhan ekonomi akan diikuti dengan tingginya nilai impor dari waktu ke waktu. Dan untuk beberapa jenis komoditas ekspor juga ada sebagian dari komponennya yang masih harus diimpor sehingga aktivitas impor sangat berpengaruh terhadap laju ekspor nasional.

Variabel yang dipercaya memengaruhi impor menurut Mankiw (2006:231) adalah harga. Perkembangan harga, khususnya harga perdagangan di level penjualan secara partai besar dapat ditunjukkan dengan angka Indeks Harga Perdagangan Besar (IHPB). IHPB atau *Wholesale Price Index* (WPI) adalah indikator yang umum dipakai untuk melihat perkembangan harga selain *Consumer Price Index* (CPI) sebagaimana yang digunakan oleh Bayraktutan dan Arslan (2003) dalam penelitiannya yang mencari hubungan antara harga, kurs, dan permintaan impor.

I Gusti Agung Ayu Apsari Anandari dan I Wayan Yogiswara dalam penelitiannya menyebutkan bahwa IHPB merupakan salah satu faktor yang berpengaruh dalam hal impor.

IHPB (Indeks Harga Perdagangan Besar) adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada perdagangan besar. Indeks harga ini merupakan salah satu indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter. IHPB disajikan dalam bentuk indeks umum dan sektoral yang meliputi pertanian, pertambangan dan penggalian, industri, impor, dan ekspor. Jumlah besar artinya bukan eceran, walau memang sulit menentukan tentang batasan jumlah besar di dalam suatu perdagangan karena biasanya dilihat dari dua matra yang kadang-kadang tidak selalu bisa dipertemukan. Laman BPS menyebutkan bahwa matra yang dimaksud adalah kuantitas dan nilai.



Gambar 1.1 Tabel IHPB tahun 2016 - 2017

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika pada Desember 2017, IHPB Umum Nonmigas atau indeks harga grosir/agen naik sebesar 0,51 persen terhadap bulan sebelumnya. Kenaikan IHPB tertinggi terjadi pada Sektor Pertanian sebesar 1,25 persen. Beberapa komoditas yang mengalami kenaikan harga pada Desember 2017 antara lain cabe merah, cabe rawit, ayam ras, daging ayam, beras, ikan beku, gandum-gandum impor, serta bijih, kerak, dan abu logam ekspor. IHPB Bahan Bangunan/Konstruksi pada Desember 2017 naik sebesar 0,34 persen terhadap bulan sebelumnya, antara lain disebabkan oleh kenaikan harga komoditas tanah urug, aspal, bahan bangunan dari aluminium, batu bata, dan paku, mur, baut. IHPB Umum naik 0,63 persen pada November 2017 terhadap bulan sebelumnya. Kelompok Barang Ekspor merupakan penyumbang andil dominan pada kenaikan IHPB, yaitu sebesar 0,35 persen. IHPB Kelompok Barang Impor dan Kelompok Barang Ekspor pada November 2017 masing-masing naik sebesar 0,55 persen dan 1,76 persen terhadap bulan sebelumnya.

Dengan demikian, IHPB sektor pertanian pada tahun-tahun kedepan belum bisa dipastikan akan selalu menjadi penyumbang paling dominan pada perubahan IHPB, maka dalam penelitian ini akan dilakukan analisis peramalan dengan metode ARIMA (Model Autoregressive Integrated Moving Average) dan metode peramalan Exponential Smoothing dengan tujuan untuk membandingkan metode mana yang lebih tepat untuk meramalkan data IHPB sektor pertanian pada tahun 2016 – 2017.

Model ARIMA merupakan salah satu teknik peramalan *time series* (deret waktu) yang hanya berdasarkan perilaku data variabel yang diamati. Model ARIMA sama sekali mengabaikan variabel independen karena model ini menggunakan nilai sekarang dan nilai-nilai lampau dari variabel dependen untuk menghasilkan peramalan jangka pendek yang akurat. Secara harfiah, model ARIMA merupakan gabungan antara model AR (*Autoregressive*) dan model MA (*Moving Average*). Sedangkan untuk metode Exponential Smoothing adalah suatu metode peramalan rata-rata bergerak yang memberikan bobot secara eksponensial atau bertingkat pada data-data terbarunya sehingga data-data terbaru tersebut akan mendapatkan bobot yang lebih besar. Dengan kata lain, semakin baru atau semakin kini datanya, semakin besar pula bobotnya.



II. TINJAUAN PUSTAKA

a. Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia

Indeks harga perdagangan besar adalah indeks yang mengukur rata-rata perubahan harga antarwaktu dari suatu paket jenis barang pada tingkat perdagangan besar atau penjualan secara partai besar. Indeks harga ini merupakan salah satu indikator untuk melihat perkembangan perekonomian secara umum serta sebagai bahan dalam analisa pasar dan moneter, dan disajikan dalam bentuk indeks umum dan juga sektoral yang meliputi pertanian, pertambangan dan penggalian, industri, impor, dan ekspor. Jumlah besar artinya tidak atau bukan eceran. Di sini memang sulit untuk menentukan tentang batasan jumlah besar di dalam suatu perdagangan, karena biasanya dilihat dari dua matra yang kadang-kadang tidak selalu bisa dipertemukan. Matra yang dimaksud adalah kuantitas dan nilai, pengertian jumlah besar tidak bisa diukur dengan kuantitas karena kuantitas yang besar belum tentu menjamin tingkat perdagangan besar. (BPS : Badan Pusat Statistik)

b. ARIMA (Model Autoregressive Integrated Moving Average)

ARIMA merupakan sebuah model *time series* digunakan berdasarkan asumsi bahwa data *time series* yang digunakan harus stasioner yang artinya rata-rata variansi dari data yang dimaksud adalah konstan :

$$Z_t = \mu + \phi_1 Z_{t-1} + \phi_2 Z_{t-2} + \dots + \phi_p Z_{t-p} + e_t - \theta_1 e_{t-1} - \theta_2 e_{t-2} - \dots - \theta_q e_{t-q}$$

Model ARIMA dibagi ke dalam 3 kelompok yaitu model *autoregressive* (AR), *moving average* (MA) dan model campuran (*autoregressive moving average*).

1. Model *autoregressive* (AR) mempunyai bentuk sebagai berikut :

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} - e_t$$

Dimana :

Y_t : deret waktu stasioner

θ_0 : konstanta

$Y_{t-1} \dots Y_{t-p}$: Nilai masa lalu yang berhubungan

$\theta_1 \dots \theta_p$: koefisien atau parameter dari model *autoregressive*

e_t : residual pada a waktu t

2. Model *Moving Average* (MA)

$$Y_t = \phi_0 + \phi_1 e_{t-1} - \phi_2 e_{t-2} - \dots - \phi_n e_{t-p}$$

Dimana :

Y_t : Deret waktu stasioner

ϕ_0 : konstanta

ϕ_n : koefisien model *moving average* yang menunjukkan bobot

e_t : residual lampau yang digunakan oleh model yaitu sebanyak q, menentukan tingkat model ini.

3. Model *Autoregressive Moving Average* (ARMA)



$$Y_t = \gamma_0 + \partial_1 Y_{t-1} + \partial_2 Y_{t-2} + \dots + \partial_n Y_{t-p} - \lambda_1 e_{t-1} - \lambda_2 e_{t-2} - \dots - \lambda_n e_{t-q}$$

Dimana Y_t dan e_t sama seperti sebelumnya, γ_t adalah konstanta, ∂ dan λ adalah koefisien model. Jika model menggunakan dua lag dependen dan tiga lag residual, model itu dilambangkan dengan ARMA (2,2).

c. Model Winter

Model Winter's merupakan metode peramalan yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada metode peramalan sebelumnya, yaitu mengatasi permasalahan adanya trend musiman. Terdapat dua model pada model winter's, yaitu sebagai berikut :

a. Model Multiplikatif, yaitu

$$[L_{t-1} + T_{t-1}](1 - L_t) = a \left(\frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1} (1 - d) S_{t-p}$$

$$Y_{hat} = (L_{t-1} + T_{t-1}) S_{t-p}$$

dengan :

L_t : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

T_t : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

S_t : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

Y_t : nilai data pada waktu ke-t

Y_{hat} : nilai fit pada waktu ke-t

b. Model Aditif, yaitu :

$$L_t = a \left(\frac{Y_t}{S_{t-p}} \right) + (1 - a) [L_{t-1} + T_{t-1}]$$

$$T_t = g [L_t - L_{t-1}] + (1 - g)T_{t-1}$$

$$S_t = d \left(\frac{Y_t}{L_t} \right) + (1 - d) S_{t-p}$$

$$Y_{hat} = (L_{t-1} + T_{t-1}) S_{t-p}$$

dengan :

L_t : Level pada waktu ke-t, a adalah bobot untuk level

T_t : Trend pada waktu ke-t, g adalah bobot untuk trend

S_t : Komponen musiman pada waktu ke-t, d adalah bobot untuk komponen musiman

p : periode musiman

Y_t : nilai data pada waktu ke-t

Y_{hat} : nilai fit pada waktu ke-t.

III. METODE PENELITIAN



Jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data skunder berupa time series dalam bentuk data bulanan dari Januari tahun 2016 sampai Desember tahun 2017. Data yang digunakan di ambil dari Badan Pusat Statistik Indonesia dengan metode analisisnya sebagai berikut :

a. ARIMA

1. Identifikasi – menentukan orde dan model termasuk uji stasioner data
2. Estimasi – mengestimasi parameter AR dan MA yang ada pada model

Tabel 3.1 Kriteria ACF dan PACF

Proses	ACF	PACF
AR(p)	<i>Dies down</i>	<i>Cut off</i>
MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Dies down</i>
ARMA(p,q)	<i>Dies down</i>	<i>Dies down</i>
AR(p) atau MA(q)	<i>Cut off</i>	<i>Cut off</i>
White noise (Acak)	Tidak ada yang signifikan	Tidak ada yang signifikan

Estimasi parameter arima dengan nilai pvalu kurang dari alpa. Adapun hipotesis :

H0 : parameter tidak signifikan

H1 : parameter signifikan

Kriteria uji :

Tolak H0 jika p-value < 5%

3. Tes Diagnostik – menguji residual model yang telah di estimasi
4. Peramalan – menggunakan model persamaan untuk memprediksi nilai mendatang

b. Winter

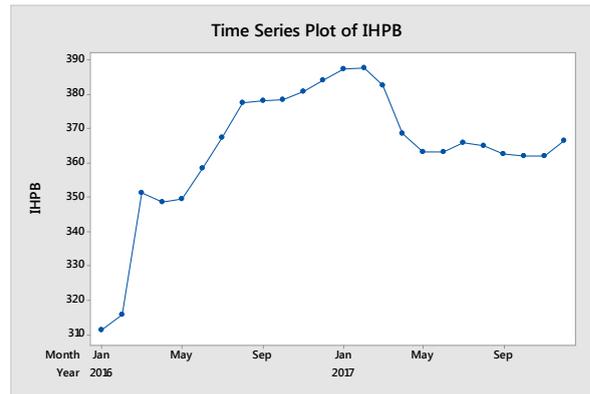
1. Menganalisis data apakah data mengandung unsur tren atau musiman
2. Menguji nilai parameter pemulusan
3. Peramalan

c. Dibandingkan diantara dua metode dengan membandingkan nilai eror terkecil diantara keduanya

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Metode ARIMA

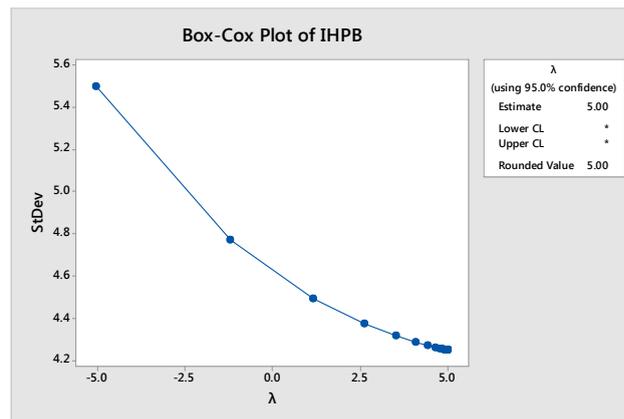
a. Plot Time Series



Gambar 4.1 Plot data IHPB

Dari hasil uji plot, dapat dilihat bahwa data dari Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia komoditi Pertanian data merupakan **data trend**, dimana ada kenaikan dan ada penurunan dalam data.

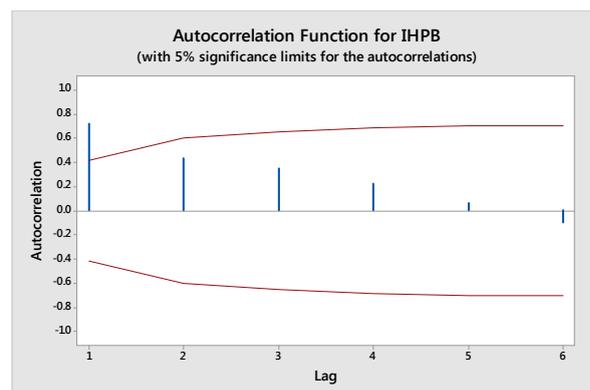
b. Uji Stationer Data



Gambar 4.2 Plot Box-Cox data IHPB

Dilihat dari Rounded Value, data dikatakan stationer apabila ≥ 1 . Dari tabel di atas menunjukkan angka 5.00 pada Rounded Value. Maka data yang akan digunakan **sudah stationer**, dengan demikian dapat dilanjutkan untuk uji yang berikutnya tanpa harus di transformasi.

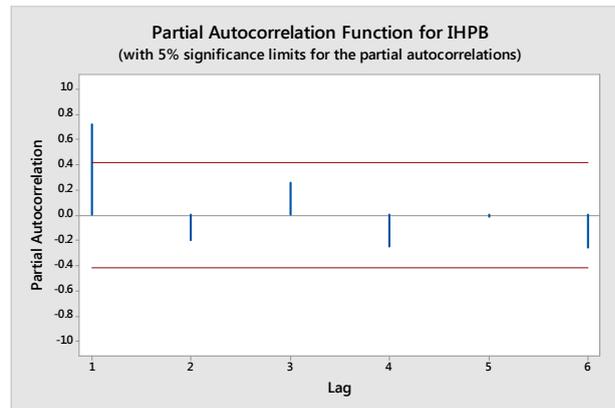
c. Autocorellation Function



Gambar 4.3 Autocorellation Function data IHPB

Tabel Autocorellation (ACF) bisa untuk melihat data stationer terhadap rata-rata, dikatakan tidak stationer apabila cut of lag lebih dari 3. Data diatas cut of lag hanya 1, yang artinya kurang dari 3, berarti data IHPB komoditi pertanian pada tahun 2016 – 2017 termasuk data stationer terhadap rata-rata.

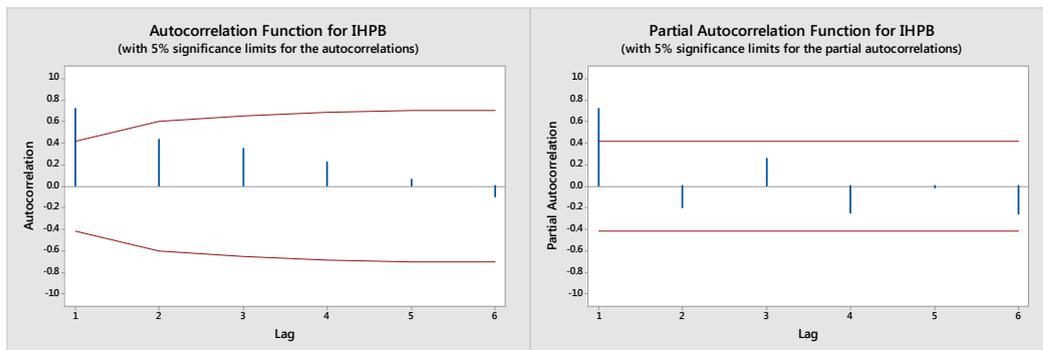
d. Partial Autocorellation Function



Gambar 4.4 Partial Autocorellation Function data IHPB

Tabel Partial Autocorellation Function (PACF) dilihat bahwa data cut of lag ke 1

e. Estimasi Model



Gambar 4.5 ACF dan PACF

Dari plot autocorellation function (ACF) dan plot partial autocorellation function (PACF), terlihat bahwa ACF cut of ke 1 dan PACF cut of lag ke 1. Sehingga model yang mungkin adalah AR (1) atau Ma(1). Kombinasi model : ARIMA (1,0,1)

f. Estimasi Parameter Model dan Pemeriksaan Diagnosa

Tabel 4.1 Hasil Pendugaan Parameter

Tipe	Koefisien	SE koefisien	T	P
AR 1	0.6801	0.1654	4.11	0.00
MA 1	-0.8446	0.1171	-7.21	0.00

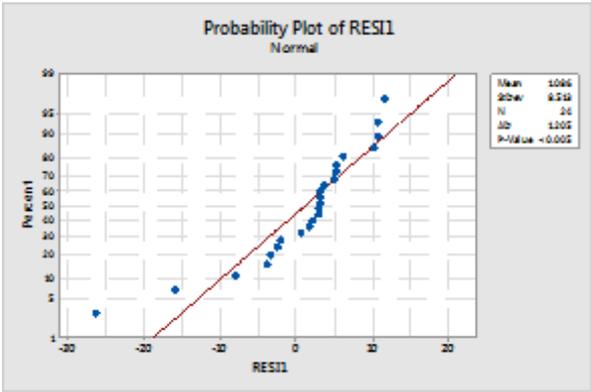
Konstanta	115.702	3.393	34.10	0.00
-----------	---------	-------	-------	------

Tabel 4.2 L-junxBox Statistik

Lag	12	24	36	48
Chi-Square	6.3			
DF	9			
P-Value	0.706			

Dari hasil pendugaan uji parameter IHPB semua komponen penyusun ARIMA signifikan dalam taraf $p\text{-value} < 0,05$, sehingga parameter dianggap signifikan pada ARIMA(1,0,1). Sedangkan pada hasil uji white noise model IHPB didapat nilai L-jung Box statistik bernilai lebih dari kriteria uji sebesar 0,05 sehingga syarat sisa model telah terpenuhi.

g. Normalitas

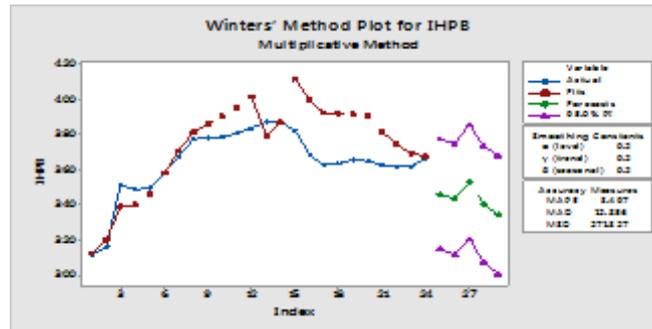


Gambar 4.6 Plot Normalitas

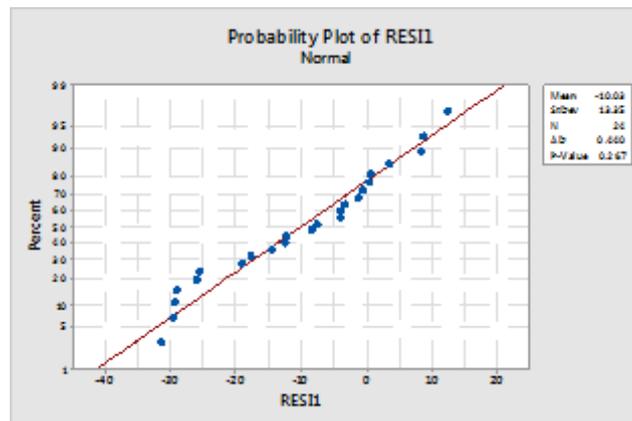
Berdasarkan uji normalitas residual dengan model ARIMA (1,0,1) pada model data IHPB karena signifikan pada taraf $p\text{-value} < 0.05$, sehingga dapat disimpulkan tidak bedistribusi normal dan kesesuaian model yang terbentuk dapat diragukan.

2. Metode Winter

Seperti model arima untuk memodelkan Winter tahap awal adalah identifikasi plot data stasioner, dalam analisis menggunakan minitab model winter dapat langsung dimodelkan (Darsyah, M. Y., & Nur, M. S, 2016)



Gambar 4.7 Estimasi model Winter



Gambar 4.8 Plot Normalitas

Hasil estimasi model winter diperoleh bahwa hasil peramalan mengalami tren naik kemudian turun kembali setelah beberapa bulan. Pada gambar 4.7 terlihat bahwa residual berdistribusi normal dengan p-value sebesar 0,267. Hasil peramalan juga diperoleh nilai MAPE sebesar 3.497 yang relatif kecil karena nilainya dibawah 20. Nilai ini lah yang nantinya akan dibandingkan dengan hasil peramalan persediaan beras dengan model ARIMA.

3. Peramalan

Setelah semua model telah terestimasi, maka dapat dilakukan peramalan pada masing-masing model. Model juga akan diuji keandalannya melalui perbandingan nilai peramalan dengan data actual Indeks Harga Perdagangan Besar Indonesia masing-masing model. Pada penelitian ini digunakan nilai MAPE sebagai pembanding keakuratan model

Tabel 4.3 Perbandingan hasil prediksi data aktual IHPB

Periode	Metode ARIMA	Metode Winter
Januari 2018	367.633	346.063
Februari 2018	365.720	343.210



Maret 2018	364.420	353.076
April 2018	363.535	340.514
Mei 2018	362.934	334.315

4. Pemilihan Model terbaik

Tahap akhir dari peramalan yaitu melihat hasil peramalan dengan melihat nilai MAPE dan RMSE, yaitu nilai rata-rata dari keseluruhan nilai error antara data aktual dengan data hasil peramalan dari masing-masing metode.

Tabel 4.4 Pemilihan Model Terbaik

Indeks	MAPE / MSE	
	ARIMA	WINTER
Harga Perdagangan Besar	80.72	3.947

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai RMSE model ARIMA(1,0,1) lebih besar dibandingkan nilai MAPE metode Winter. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini, metode ARIMA dapat dikatakan tidak baik jika dibandingkan metode Winter dengan model ARIMA(1,0,1). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa peramalan menggunakan Winter lebih efektif dengan nilai MAPE yang relatif kecil yaitu 3.947.

V. Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang telah diuraikan, maka dapat disimpulkan :

- Peramalan Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian menggunakan metode ARIMA, model yang terbaik didapatkan adalah ARIMA (1,0,1) dengan data yang tidak berdistribusi normal dan dengan RMSE sebesar 80.72.
- Pemilihan model terbaik untuk memodelkan data aktual Indeks Harga Perdagangan Besar Komoditi Pertanian dengan dibandingkan dua metode yaitu ARIMA (1,0,1) dan Winter dengan melihat dari MAPE / RMSE nya maka diantara keduanya yang tepat adalah dengan metode Winter, karena nilai MAPE relative kecil yaitu sebesar 3.947 dibandingkan dengan metode ARIMA yang nilai RMSE sebesar 80.72.

VI. SARAN

- Peramalan dengan kedua metode ini hanya dalam jangka waktu yang pendek, maka diperlukan peramalan lebih lanjut untuk jangka waktu yang lebih panjang.



- b. Dibutuhkan metode yang lebih baik dalam ARIMA untuk mengatasi data yang tidak berdistribusi normal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anandari, I.G.A.A.A & Swara, I. W. Y. Pengaruh PDB, Kurs Dollar AS, IHPB dan PMA Terhadap Barang Modal di Indonesia. Jurusan Ekonomi Pembangunan. Fakultas Ekonomi dan Bisnis. Universitas Udayana. Bali
- Badan Pusat Statistika. 2018. www.bps.go.id. Diakses tanggal 4 Juli 2018.
- Bayraktutan Y. & Aslan I. Türkiye’de Döviz Kuru, İthalat ve Enflasyon, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, i.i.B.F. Dergisi*. 2003.
- Darsyah, M. Y., & Nur, M. S., 2016. MODEL TERBAIK ARIMA DAN WINTER PADA PERAMALAN DATA SAHAM BANK. *Jurnal Statistika Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Hendrawan, B. Penerapan Model ARIMA Dalam Memprediksi IHSG. Politeknik Batam Parkway Street, Batam
- Jatmiko, Y. A., Rahayu, L.R., & Darmawan, G. Perbandingan Keakuratan Hasil Peramalan Produksi Bawang Merah Metode *Holt-Winters* dengan *Singular Spectrum Analysis (SSA)*. Magister Statistika Terapan. Universitas Padjajaran, Bandung
- Mankiw, Gregory. 2006. *Pengantar Ekonomi Makro*. Edisi Ketiga. Jakarta: Salemba Empat.
- Padang, Gim, et al. 2013. PERAMALAN JUMLAH PENUMPANG KERETA API MEDAN – RANTAU PRAPAT DENGAN METODE PEMULUSAN EKSPONENSIAL HOLT-WINTER, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara.
- Putra, A.A. P.Y., & Kesumajaya I. W. W., 2017. PENGARUH PRODUKSI INDEKS HARGA PERDAGANGAN BESAR DAN KURS DOLLAR AMERIKA SERIKAT TERHADAP EKSPOR KAYU LAPIS DI INDONESIA, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Udayana, Bali.
- Sudrajat, A. R., et al. Perbandingan Metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Exponential Smoothing* pada Peramalan Penjualan Klip (Studi Kasus PT. Indoprime Gemilang Engineering). Program Studi Teknik Desain dan Manufaktur. Jurusan Teknik Pemesinan Kapal. Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya



Yuliadi, I. 2008. ANALISIS IMPOR INDONESIA : Pendekata Persamaan Simultan. Fakultas Ekonomi. Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.



Keefektifan Penggunaan Aplikasi Edmodo dalam Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis *Onlinedi* Kelas X MIPA 6 SMA Negeri 9 Semarang

The Effectiveness of Edmodo as Online Learning Platform to Enhance Students' English Learning at X MIPA 6 In SMA Negeri 9 Semarang

Nanda Eka Yuniarti, Muhimatul Ifadah
University of Muhammadiyah Semarang, Semarang
nandaekayuni@gmail.com, muhimatul@unimus.ac.id

Abstrak

Teknologi era 4.0 menjadi hal menarik dalam bidang pendidikan, karena perkembangan teknologi telah diterapkan dalam mencapai integrasi kompetensi. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan data tentang keefektifan penggunaan aplikasi Edmodo sebagai media pembelajaran berbasis online untuk meningkatkan pembelajaran bahasa Inggris siswa melalui perangkat teknologi di kelas X MIPA 6 SMA Negeri 9 Semarang. Metode yang digunakan peneliti adalah *Mix Method* yang dikembangkan oleh Crashwell. Responden penelitian adalah 36 siswa di kelas X MIPA 6 SMA Negeri 9 Semarang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa 77,7% dari seluruh siswa X MIPA 6 memiliki gawai untuk membantu siswa menyelesaikan tugasnya, banyak diantara mereka menggunakan gawai sebagai sarana penelusuran informasi dan permainan. Edmodo meningkatkan kosakata siswa melalui penamaan fitur serta komponennya dan aplikasi ini baik bila digunakan untuk penugasan dan kuis untuk menunjukkan progress siswa dalam belajar. Siswa lebih leluasa untuk menanyakan kesulitan kepada guru dan sesama teman. 50% diantaranya siswa kesulitan untuk melampirkan penugasan dari file (*Doc, Pdf, Video, dan Audio*) ke aplikasi Edmodo, selain itu aplikasi ini membutuhkan perangkat gawai dan koneksi internet yang baik. Edmodo sangat baik dan efektif digunakan untuk pembelajaran bahasa Inggris baik reading, writing, listening dan speaking berbasis online (*e-learning*).

Kata kunci: efektivitas Edmodo, pembelajaran bahasa Inggris

Abstract

*Technology 4.0 era is an interesting thing in the field of education, because the development of technology has been implemented in achieving integration of competencies. This study aims to obtain data about the effectiveness of using Edmodo application as an online learning media to improve students' English learning through technology devices in class X MIPA 6 SMA Negeri 9 Semarang. The method used by researchers is Mix Method developed by Crashwell. Respondents of the study were 36 students in class X MIPA 6 SMA 9 Semarang. The results of this study indicate that 77.7% of all students on X MIPA 6 have devices to help students complete their assignments, many of them use devices as information retrieval and games. Edmodo increases students' vocabulary through naming features and components and this application is good when used for assignments and quizzes to show students' progress in learning. Students are more free to ask difficulties for teachers and fellow friends. 50% of them have difficulty attaching assignments from files (*Doc, Pdf, Video and Audio*) to the Edmodo application and it is need some devices such as gadget and internet connection. Edmodo is very good and effective for enhance students' English learning skills.*

Keywords: *the effectiveness of Edmodo, English learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan di era digital 4.0 mengintegrasikan antara teknologi dengan dunia pendidikan, guru dan siswa menggunakan perangkat teknologi sebagai sarana penunjang pembelajaran. Hal ini menjadikan seluruh segmen masyarakat baik dewasa dan anak-anak mengikuti tren yang berkembang dimasyarakat, salah satunya yaitu perkembangan teknologi. Saat ini penerapan teknologi sudah menyeluruh dilingkungan pendidikan yang bertujuan untuk untuk membantumeningkatkan kualitas pembelajaran secara virtual yang dapat diakses melalui koneksi internet secara gratis oleh seluruh penggunanya. Siswa atau generasi milenial saat ini



lebih tertarik dengan pembelajaran yang menggunakan perangkat teknologi. Koneksi internet menyuguhkan fitur kemudahan berbasis web dan aplikasi melalui program komputer yang desain khusus sebagai alternatif pengajaran bahasa Inggris atau *English Language Teaching* (ELT) berbasis teknologi secara online.

Saat ini, penggunaan teknologi sebagai model pembelajaran berbasis web atau online di era ini efektif digunakan dalam mengkombinasikan baik secara *face to face* (pertemuan pembelajaran secara langsung) dan *online learning* (pertemuan pembelajaran secara online). *Blended Learning* ini menjadi salah satu metode yang digunakan banyak guru di seluruh dunia. Hal ini mendasari muncul dan berkembangnya aplikasi penunjang pembelajaran baik didalam kelas dan pembelajaran berbasis media atau aplikasi seperti; Edmodo, Schoology, Google Class, Lasvita. Aplikasi yang akan diuji coba oleh peneliti yakni menggunakan aplikasi Edmodo yang dikembangkan oleh Nicolas Borg dan Jeff O'Hara.

Aplikasi Edmodo merupakan media pembelajaran *social network* berbasis lingkungan sekolah (*school based environment*). Aplikasi ini aman dan mudah untuk digunakan (*user friendly*). Aplikasi ini menggabungkan aspek pedagogik secara tradisional dan pedagogik abad ke-21 (Kayaizmir, 2012). Hal ini menghadirkan peran teknologi dalam menciptakan lingkungan atau pembelajaran konstruktif (tradisional atau konvensional) dan aplikasi dalam implikasi pengajaran baik materi eksakta dan humaniora. Pembelajaran ini sesuai dengan *Learning Management System* (LMS) yang telah disesuaikan dengan kebutuhan pembelajaran secara virtual LMS juga dapat memudahkan siswa untuk menggunakan fitur-fitur interaktif seperti diskusi berulir, konferensi video, dan forum diskusi (Balasubramani, 2014).

Di era pendidikan 4.0 ini, aplikasi LMS digunakan untuk memberikan tugas kepada siswa, menilai keterampilan siswa, pemahaman, dan penyampaian materi. Studi sebelumnya hanya melayani keterampilan yang berhubungan dengan membaca dan menulis, tidak ada penelitian yang menilai kinerja berbicara siswa. Akan menarik ketika aplikasi LMS dapat mempraktekkan kemampuan siswa dalam mengasah keterampilan (berbicara, membaca, menyimak dan mengasah berfikir kritis) dengan menggunakan Edmodo.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh data berdasarkan situasi atau kondisi (Fraenkell dan Wallen, 2012: 459), juga mendefinisikan penelitian deskriptif sebagai penelitian yang dianalisis. Selain mengamati dan mengumpulkan data, penelitian ini bertujuan untuk memberikan deskripsi detail pada temuan. Pendekatan metode kualitatif, kuantitatif dan campuran adalah metode untuk mendapatkan penelitian intensif dan menyeluruh. *Mix Method* dalam definisi singkat menggabungkan metode penelitian kualitatif dan kuantitatif (Onwuebugzie dan Turner, 2007).

Metode ini memiliki beberapa tahap yang harus diikuti oleh peneliti untuk mendapatkan pengumpulan data dan analisis data dengan menggunakan kualitatif dan kuantitatif. Oleh karena itu, penggabungan deskriptif dalam mengukur kualitas hubungan, pencapaian, dan beberapa rubrik yang berkaitan dengan kemampuan siswa untuk mengetahui sejauh mana efektifitas aplikasi Edmodo ini diterapkan selama proses belajar mengajar. Metode ini dipilih karena peneliti akan menganalisis data secara deskriptif dan penyajian hasil dalam bentuk penjelasan aplikasi yang efektif untuk mendukung proses pembelajaran di satu kelas sekolah menengah atas. Menurut penjelasan di atas, peneliti menggambarkan hasil keefektifan Edmodo sebagai platform pembelajaran online untuk meningkatkan pemahaman bahasa Inggris siswa, di mana peneliti mengumpulkan dan menganalisis data tanpa manipulasi, kemudian menarik kesimpulan berdasarkan hasil analisis data.



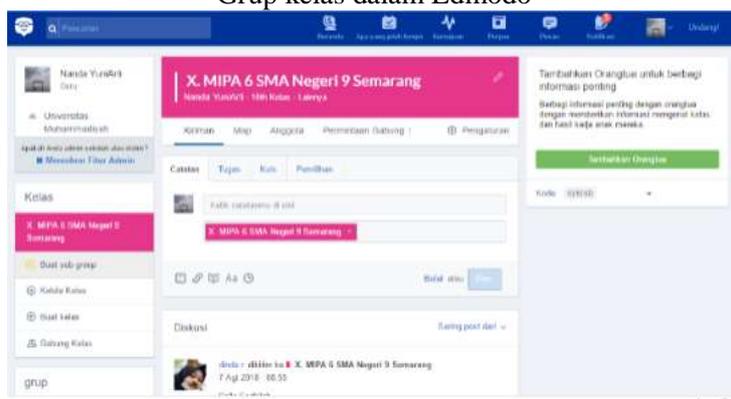
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan teknologi khususnya aplikasi Edmodo dalam bidang pendidikan di era ini adalah suatu kebutuhan bagi guru dan siswa untuk bersinergi dan berkolaborasi dalam pendidikan yang berbasis teknologi. Edmodo adalah bagian dari aplikasi yang memiliki manfaat dan kemudahan bagi guru mengajar secara online dalam memberi informasi. Hal ini sesuai dengan Kepala sekolah SMA Negeri 9 Semarang, yang telah menginstruksikan guru melaksanakan pembelajaran dengan memanfaatkan perangkat teknologi yang digunakan sebagai pendorong pembelajaran. Akan tetapi, beberapa guru masih belum mampu serta mengalami kesulitan dalam mengoperasikan aplikasi Edmodo ini dengan baik dan menyeluruh. Penggunaan aplikasi melalui platform online (Edmodo) ini memberikan kemudahan kepada guru dengan pemberian score langsung pada tugas dan ulangan siswa serta guru mampu mendisiplinkan siswa dalam menyusun tugasnya.

Edmodo adalah aplikasi yang pada dasarnya digunakan untuk pendidik, khususnya Mengintegrasikan Edmodo untuk menilai pemahaman bahasa Inggris siswa. Pada Edmodo ada 3 bagian aplikasi ketika untuk registrasi pertama kali atau mendaftar. Terdapat pilihan mengindikasikan pengguna ketika pertama kali mendaftar “Saya guru”, “Saya siswa”, dan “Saya orang tua”. Dari bagian yang dibagi oleh masing-masing tugas. Sebagai contoh, semua siswa dari X MIPA 6 harus terdaftar sebagai “Saya siswa” dan guru juga harus mendaftar menjadi “Saya guru”. Aplikasi ini dapat digunakan baik guru, siswa maupun orang tua yang diintegrasikan dalam satu aplikasi untuk memberikan kemajuan belajar siswa. Orang tua juga dapat mengendalikan anak-anak mereka untuk memastikan bahwa anak-anak mereka memahami materi dengan baik.

Ada beberapa fitur pada aplikasi Edmodo yang membantu guru dalam mendistribusikan bentuk pembelajaran misalnya video, kuis, materi tentang kata dan mengirim dokumen. Edmodo diperkenalkan dan direkomendasikan bagi semua guru di Indonesia karena kelebihan dan kemudahan penggunaannya. Disamping itu Edmodo dapat memberikan nilai langsung pada tugas atau ulangan serta memberikan masukan kepada siswa meminimalkan penggunaan kertas (*paperless*).

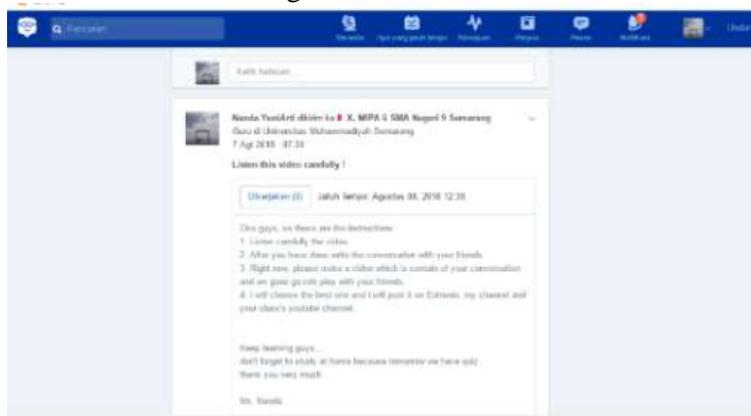
Gambar 1:
Grup kelas dalam Edmodo



Gambar 1 di atas, aplikasi Edmodo membantu guru dan siswa terus belajar melalui platform online dan memudahkan siswa dan guru saling berinteraksi secara berlanjutan untuk membahas materi lebih fleksibel tidak hanya di kelas maupun diluar kelas. Dari tampilan kelompok kursus belajar yang dibuat oleh guru dan siswa bergabung dengan kursus dengan masuk dan mendaftar untuk menjadi siswa (melampirkan dan mengisi e-mail, kata sandi dan kode saja). Siswa terhubung ke kursus guru secara otomatis, siswa dapat bertanya atau mengajukan pertanyaan kepada guru secara individual. Edmodo pada dasarnya berfungsi

seperti halnya facebook dan beberapa fitur yang tersedia di Edmodo hanya diperuntukan untuk dunia pendidikan melalui platform pembelajaran online.

Gambar 2:
Penugasan dalam Edmodo



Gambar 2. Contoh tugas ditampilkan di kelas kursus Edmodo. Guru menggunakan Edmodo untuk mendistribusikan tugas. Guru juga dapat membuat batas waktu untuk pengajuan tugas untuk mendisiplinkan semua siswa. Guru lebih mudah menggunakannya untuk menilai tugas dengan menggunakan aplikasi. Aplikasi ini yang diterapkan di X MIPA 6 terdapat 36 sample atau responden didalam kelas tersebut. Pelaksanaan pembelajaran melalui penggunaan aplikasi ini mengalami beberapa masalah yang dihadapi oleh guru dan siswa. Kendala ini mengenai kesulitan siswa untuk melampirkan tugas dengan aplikasi. Setelah dua bulan menilai siswa dengan menggunakan aplikasi ini, ini adalah hasil dari keefektifan Edmodo sebagai platform pembelajaran online untuk meningkatkan pembelajaran bahasa Inggris siswa. Banyak siswa yang tidak tertarik menggunakan smartphone sebagai perangkat. selain itu, siswa selalu mengambil kesempatan untuk bermain *video game* di gawai mereka dan mengoperasikan media sosial yang dimiliki sehingga membutuhkan pengawasan secara intensif.

Penelitian ini ingin mengetahui seberapa efektif aplikasi Edmodo digunakan untuk siswa SMA. Data yang didapatkan oleh peneliti memperlihatkan temuan baru terkait dengan Edmodo sebagai salah satu platform pembelajaran online. Semua siswa di X MIPA 6 di SMA Negeri 9 Semarang 77% memiliki gawai, yang pada dasarnya mereka gunakan untuk bermain *video game*, dan media sosial. Guru dan siswa menyadari bahwa keuntungan menggunakan gawai sebagai perangkat pencarian untuk membantu mereka dalam menyelesaikan tugas dan penggunaan aplikasi dalam pembelajaran menarik dan mengatasi kendala teknis yang dihadapi ketika melakukan *face to face learning*. Seperti sebuah penelitian berkaitan dengan penggunaan Edmodo sebagai platform online memiliki banyak kelebihan dan kekurangan, penelitian ini memperoleh banyak persepsi siswa tentang efektivitas penggunaan Edmodo sebagai alat tambahan untuk belajar di bidang pendidikan di Prof Edulag - Ilmu Sosial Centro Escolar Universitas, Makati, Filipina. Penelitian ini berpusat pada dampak dan kerugian-keuntungan menggunakan lingkungan belajar virtual dalam pendidikan (Enriquez, 2014). Di sisi lain, proses pembelajaran harus dapat diterima oleh pemahaman siswa, teknologi terutama Edmodo hanya melayani alat yang efektif. Jadi, proses pembelajaran membutuhkan pembelajaran tradisional atau kelas untuk menyinkronkan persepsi.

Edmodo juga membantu siswa untuk mengetahui kosakata baru seperti nama fitur pada aplikasi. Namun, siswa merasa bingung dengan nama-nama fitur yang asing bagi mereka dan beberapa masalah yang disebabkan dari koneksi, pelampiran dokumen (*pdf*, *doc*, *pic*, dan sebagainya). Hal ini menjadikan pemberian skor dengan mudah, yaitu membantu



guru untuk mengetahui kemajuan siswa dalam setiap tugas melalui Edmodo. Edmodo tidak efektif bagi siswa dalam meningkatkan kemampuan bahasa Inggris. 39,4% siswa di X MIPA 6 tidak dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam berbicara, dan mengolah struktur kalimat dengan baik. Hal ini dikarenakan siswa kesulitan dalam membuat kalimat dan bahan lain. Dalam keterampilan mendengarkan guru memberikan video dan siswa dapat memberikan pendapat siswa dengan kalimat siswa tersebut tanpa memperdulikan struktur kalimatnya. Ini juga berfungsi untuk menilai pendapat siswa tentang memahami teks.

KESIMPULAN

Perkembangan teknologi mempengaruhi kehidupan masyarakat terutama dalam berkomunikasi dan melakukan kegiatan. Teknologi saat ini dibutuhkan dalam dunia pendidikan. Teknologi juga memberi dampak negatif dan positif tanpa disadari. Beberapa sekolah menggunakannya untuk membantu memudahkan tugas guru. Aplikasi ini baik digunakan untuk menilai dan melaksanakan pembelajaran jarak jauh untuk mengintegrasikan pembelajaran di era digital 4.0 di dunia pendidikan. Edmodo memudahkan guru dan siswa saling berdiskusi dengan sesama siswa, gurudan mengikutikelas tokoh ahli yang berfokus pada materi tertentu. Ini dapat diterapkan pada semua guru untuk mendukung penilaian tanpa menggunakan kertas dan efektif digunakan untuk pembelajaran jarak jauh. Aplikasi ini juga memiliki kelemahan dalam pengoperasiannya dibutuhkan perangkat gawai (laptop atau smartphone) serta membutuhkan koneksi internet yang kuat, hal ini kendala yang dihadapi guru dan siswa. 39,4% siswa mengalami tidak adanya peningkatan pembelajaran bahasa Inggris melalui aplikasi ini, beberapa siswa menganggap pembelajaran melalui online learning ini membantu siswa untuk menambah vocabulary melalui fitur-fitur yang ada di Edmodo serta dari kegiatan interaksi dengan guru dan siswa lainnya melalui aplikasi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Balasubramanian, Kandappan., et al. 2014. *A study on "Student preference towards the use of Edmodo as a learning platform to create responsible learning environment"*. ELSEVIER ScienceDirect Procedia-Social and Behavioral Science 144 (2014) 416-422 5th Asia Euro Conference 2014.
- Enriquez, M. A. S. (2014). *Students' Perceptions on the Effectiveness of the Use of Edmodo as a Supplementary Tool for Learning*. DLSU Research Congress, 6–11. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Kayaizmir, Haldun. 2012. *Blending technology with constructivism; implications for an ELT classroom*. Teaching English with Technology, 15(1), 3-13
- Klimova, B., & Poulouva, P. (2015). *A social networks in education*, (2007), 240–246.



Analisis Kompetensi Pedagogik Guru terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Online pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris di Kelas XII IPA 5 SMAN 15 Semarang

Teacher's Pedagogical Competence Analysis on the Use of Online Learning Media for English Subjects in the Class XII Science 5 of SMAN 15 Semarang

Barokatun Nasikha, Testiana Deni Wijayatiningsih
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang
barokatunnasikha@gmail.com, testiana@unimus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kompetensi pedagogik guru berdasarkan indikator kompetensi pedagogik dan didukung dengan kuesioner respon siswa terhadap pembelajaran. Penelitian ini menggunakan deskripsi kuantitatif dengan menggunakan kuesioner dan lembar observasi dalam mengumpulkan data. Sampel penelitian ini adalah guru dan siswa XII IPA 5 SMA N 15 Semarang. Temuan menunjukkan bahwa kompetensi pedagogik guru di SMA N 15 Semarang telah sesuai dengan peraturan dan indikator kompetensi pedagogik berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 16 tahun 2017. Hasil ini juga didukung oleh kuesioner respon siswa. Secara keseluruhan, respon siswa setelah belajar menggunakan media pembelajaran online adalah positif terhadap kompetensi pedagogik yang dimiliki guru. Oleh karena itu, guru harus meningkatkan kompetensinya untuk memotivasi pembelajaran siswa.

Kata kunci: kompetensi pedagogik, media pembelajaran online, Bahasa Inggris

Abstract

This study was aimed to analyze the teacher's pedagogic competence based on the pedagogic competence indicator and supported by student responses on learning using online media. It used descriptive quantitative by using questionnaires and observation sheet in collecting the data. The sample of this study was the teacher and the students of XII IPA 5 SMA N 15 Semarang. The findings showed that the teacher's pedagogic competence in SMA N 15 Semarang had been in line with the regulation and indicator of pedagogic competence based on National Education Minister Regulation number 16 year 2017. This result was also supported by students' response questionnaire. All in all, the students' responses after studying using online learning media were positive to the teacher's pedagogic competence. Therefore, teacher should improve his/her competency to motivate students learning.

Keywords: pedagogical competence, online learning media, english

PENDAHULUAN

Salah satu faktor yang mempengaruhi pencapaian proses pembelajaran adalah guru. Karena guru adalah orang yang berwenang dan bertanggung jawab atas pendidikan siswa, baik secara individu maupun kelompok. Guru adalah pendidik profesional dengan tugas utama mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik dalam pendidikan formal. Seorang guru dituntut memiliki empat kompetensi dasar sebagai berikut: kompetensi pedagogik, kompetensi kepribadian, kompetensi sosial, dan kompetensi profesional. Keempat kompetensi tersebut akan menjadi bekal awal bagi seorang guru.

Kompetensi pedagogik itu sendiri adalah salah satu bagian dalam kompetensi utama yang harus dimiliki oleh guru. Telah dirumuskan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Guru Untuk Peningkatan Kualitas guru dan Tenaga Kependidikan (2006) bahwa cakupan apa saja yang ada di dalam kompetensi pedagogik, yaitu meliputi : kemampuan pemahaman siswa,



desain dan pelaksanaan pembelajaran, evaluasi hasil belajar, dan pengembangan peserta didik untuk mengaktualisasikan potensi. Selain itu, telah diatur pula dalam lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 yang berisikan standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru, dalam artian seorang guru diharuskan mampu merefleksi proses pembelajaran yang telah dilakukan guna peningkatan kualitas pembelajaran. Selanjutnya, dalam kompetensi pedagogik guru juga harus mampu memahami hal terpenting seperti memahami dunia anak, karakteristik anak, dan proses pendidikan anak (Janawi, 2011 : 68). Dengan berbagai cakupan dan aturan yang telah ditetapkan bagi guru tersebut, maka sudah semestinya guru memandang penting maupun mampu merefleksi diri terhadap proses pembelajaran yang telah dilakukan.

Dalam Irham Muhammad dan Ardy Wiyani Novan (2013 : 131) Pembelajaran dapat dipahami sebagai sebuah aktivitas yang dilakukan oleh guru dalam mengatur dan mengorganisasikan lingkungan belajar dengan sebaik - baiknya dan menghubungkannya dengan anak didik sehingga terjadi proses belajar. Guru harus mampu memaknai pembelajaran, serta menjadikan pembelajaran sebagai ajang pembentukan kompetensi dan perbaikan kualitas pribadi peserta didik. Pembelajaran harus dikuasai guru agar proses mengajar yang dilakukan dapat berjalan dengan baik, pembelajaran akan berhasil jika adanya perubahan pada ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

Untuk mencapai keberhasilan suatu proses pembelajaran maka guru akan membutuhkan berbagai perangkat penunjangnya seperti rencana pelaksanaan pembelajaran, metode yang digunakan dan media pembelajarannya. Media pembelajaran merupakan bagian yang akan terus mengalami perubahan mengikuti perkembangan zaman, selain itu perubahan tersebut juga dikarenakan adanya penyesuaian maupun kebutuhan peserta didik dan guru. Berdasarkan Rayanda Asyar (2012 : 8) penjelasan tentang media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyampaikan atau menyalurkan pesan dari sumber terencana, sehingga dapat terciptanya proses pembelajaran yang kondusif. Media pembelajaran sendiri meliputi Media Visual : diagram, chart, poster, dan animasi. Media Audio: radio, tape recorder, film, video.

Adapun kedua hal tersebut yaitu antara kompetensi pedagogik yang telah dimiliki oleh guru dan perangkat penunjang guru dalam mengajar yang cukup signifikan pengaruhnya terhadap keberhasilan suatu proses pembelajaran yaitu media pembelajaran, keduanya harus berjalan secara seimbang agar ketercapaian dalam pembelajaran tersebut dapat dicapai secara maksimal. Maka dari itu, adapun tujuan dari penelitian yang dilakukan pada tanggal 23 Juli - 21 September 2018 ini adalah untuk menganalisis Kompetensi Pedagogik Guru Terhadap Penggunaan Media Pembelajaran Online Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Di Kelas XII IPA 5 SMAN 15 Semarang.

METODE

Dalam penelitian ini digunakan metode deskriptif kualitatif. Subyek penelitian kelas XII IPA 5 SMA N 15 Semarang. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan observasi dan penyebaran kuesioner terkait kegiatan pembelajaran Bahasa Inggris siswa.

Observasi atau pengamatan menurut Sujdana (2011:22) biasanya digunakan dalam mengukur suatu proses kegiatan, tingkah laku individu atau kelompok maupun objek – objek tertentu. Dalam tindakannya proses kegiatan yang diamati dapat berdasarkan kegiatan yang sebenarnya maupun secara buatan. Sehingga dapat dikatakan bahwa observasi dapat digunakan untuk menilai atau mengukur proses pembelajaran di sekolah misalnya kegiatan yang dilakukan guru saat mengajar maupun respon siswa saat di dalam kelas tersebut. Melalui pengamatan inilah akan diketahui seberapa jauh proses pembelajaran tersebut berjalan dan seberapa besar tingkat ketercapaiannya



Menurut Komalasari, dkk (2011:81) angket merupakan instrumen pengumpulan data, dalam bentuk non tes. Angket berupa kalimat pertanyaan ataupun pernyataan yang dibagikan kepada responden berdasarkan aspek yang akan diteliti. Selanjutnya, Komalasari (2011:81) juga mengemukakan bahwa angket juga dikenal sebagai kuesioner. Instrumen penelitian ini terdiri dari tiga bagian yaitu judul kuesioner, pengantar atau tujuan maupun cara pengisian kuesioner, dan seperangkat pertanyaan atau pernyataan berupa fakta maupun opini. Secara garis besar penggunaan angket atau kuesioner dalam proses pembelajaran, salah satunya adalah untuk mengetahui seberapa jauh kompetensi pedagogik guru saat proses pembelajaran berlangsung, ataupun mengetahui respon siswa terhadap proses pembelajaran yang telah berlangsung. Namun pemilihan angket dalam sebuah penelitian harus disesuaikan dengan kondisi responden, hal tersebut dikarenakan bila hal tersebut tidak sesuai maka informasi dari angket tersebut bisa saja tidak maksimal.

Lebih jauh lagi, Arikunto (2013:194) Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui. Angket merupakan suatu alat pengumpul data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya (Sugiyono, 2010:142). Jenis angket yang digunakan merupakan angket tertutup. Adapun angket tertutup disebarkan pada siswa-siswi SMA N 15 Semarang di kelas XII IPA 5.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kuesioner dan observasi yang telah dilakukan di SMA N 15 Semarang. Maka dapat dikatakan bahwa kemampuan pedagogik guru di sekolah tersebut telah sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007, yang berisi tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Berdasarkan peraturan tersebut guru diharuskan mampu melakukan refleksi terhadap apa yang telah dilakukannya selama proses pembelajaran berlangsung, hal tersebut agar terciptanya kualitas pembelajaran yang lebih baik seperti:

1. Penguasaan karakteristik peserta didik
2. Penguasaan teori belajar
3. Pengembangan kurikulum
4. Penyelenggaraan pembelajaran yang mendidik
5. Pemanfaatan teknologi informasi
6. Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik
7. Metode komunikasi dengan peserta didik secara efektif, empatik, dan santu
8. Penyelenggaraan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar
9. Pemanfaatan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran
10. Upaya tindakan refleksi untuk peningkatan kualitas pembelajaran

Kompetensi pedagogik yang dimiliki guru di SMA N 15 Semarang akan mempengaruhi tingkat ketercapaian proses pembelajaran tersebut. Karena melalui penerapan kompetensi tersebut guru dapat mencakup berbagai aspek penting dalam proses pembelajaran, salah satunya pemahaman guru terhadap karakteristik siswanya dengan demikian guru dapat mengetahui apa yang sesuai dan apa yang siswa butuhkan dalam proses pembelajaran tersebut. Dengan tindak lanjut evaluasi yang akan dilakukan guru pun dapat bermanfaat bagi kedua belah pihak baik guru maupun siswa.

Dibawah ini akan dipaparkan tabel presentase indikator kompetensi pedagogik guru di SMA N 15 Semarang :



Tabel 1.
Persentase Indikator Kompetensi Pedagogik Guru di SMA N 15

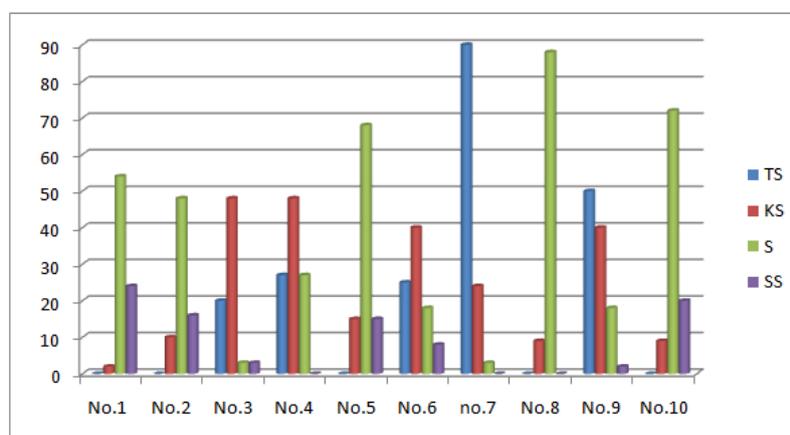
No	Indikator Kompetensi	Persentase			
		SS	B	C	K
1	Penguasaan karakteristik peserta didik	60 %	38 %	-	-
2	Penguasaan teori belajar	70 %	28%	11 %	-
3	Pengembangan kurikulum	-	51%	39 %	-
4	Penyelenggaraan pembelajaran yang mendidik	64 %	14 %	21 %	-
5	Pemanfaatan teknologi informasi	53 %	45 %	-	-
6	Memfasilitasi pengembangan potensi peserta didik	-	75 %	17 %	-
7	Metode komunikasi dengan peserta didik secara efektif, empatik dan santun	-	73 %	21 %	-
8	Penyelenggaraan penilaian dan evaluasi proses dan hasil belajar	46 %	37 %	16 %	-
9	Pemanfaatan hasil penilaian dan evaluasi untuk kepentingan pembelajaran	-	65 %	31 %	-
10	Upaya tindakan refleksi untuk peningkatan kualitas pembelajaran	-	51 %	23 %	-

Berdasarkan hasil kuesioner tersebut maka dapat diketahui bahwa indikator nomor 1, 2, 4, 5, 8 memperoleh hasil yang sangat positif. Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan guru tersebut telah sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007.

Selain itu, hasil analisis juga didukung dengan hasil respon siswa terhadap pembelajaran media online yang disajikan dengan bentuk diagram batang dengan indikator sebagai berikut; penggunaan media online yang bervariasi dapat meningkatkan perhatian siswa, penggunaan media online yang bervariasi dapat meningkatkan minat siswa, penggunaan media online sesuai materi atau tidak, media online guru ada atau tidak, siswa paham atau tidak dengan penjelasan menggunakan media online, media online sesuai atau tidak, umpan balik dari guru, suasana kelas ramai atau tidak, dan media online membantu atau tidak ketika belajar berkelompok.

Selanjutnya, hasil kuesioner respon siswa dapat dilihat pada grafik 1 di bawah ini.

Grafik 1:
Hasil Kuesioner Respon Siswa





Dari diagram batang di atas, terlihat bahwa untuk pernyataan butir 1 dari kuesioner, sebaran jawaban responden berada pada nilai 54 (setuju) sampai 24 (sangat setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 18 responden. Hal ini berarti 84 % dari total responden menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran Online adalah cukup penting dalam membangkitkan perhatian siswa. Pada butir 2 kuesioner jawaban responden berada pada nilai 48 (setuju) sampai 16 (sangat setuju). Jawaban mayoritas terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 16 responden. Yang berarti 79,2 % dari total responden menyatakan bahwa pengaruh penggunaan media pembelajaran Online dapat meningkatkan minat siswa. Terlihat pula pada pernyataan butir 3 sebaran jawaban responden berada pada nilai 72 (setuju) sampai 35 (sangat setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 18 responden. Hal ini berarti 85,6 % dari total responden menyatakan bahwa guru Bahasa Inggris telah menggunakan media pembelajaran yang sesuai dengan materi tersebut. Pada pernyataan butir 5 sebaran jawaban responden berada pada nilai 68 (setuju) sampai 15 (sangat setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 17 responden. Hal ini berarti 98 % dari total responden menyatakan bahwa mereka merasa paham terhadap penjelasan guru yang menggunakan media pembelajaran online. Begitu pula pada pernyataan butir 8 sebaran jawaban responden berada pada nilai 88 (setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 22 responden. Hal ini berarti 97 % dari total responden menyatakan bahwa guru telah memberikan umpan balik sesuai menyampaikan materi pelajaran. Kemudian pernyataan butir 10 sebaran jawaban responden berada pada nilai 72 (setuju) sampai 20 (sangat setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (setuju), yaitu sebanyak 18 responden. Hal ini berarti 80,8 % dari total responden menyatakan bahwa media pembelajaran online dapat mempermudah siswa saat bekerja dalam kelompok.

Selain penjabaran di atas yang merupakan penjabaran butir pertanyaan (positif), selanjutnya akan dijelaskan butir pertanyaan (negatif). Untuk pernyataan butir 4 dari kuesioner, sebaran jawaban responden berada pada nilai 20 (tidak setuju) sampai 48 (kurang setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (kurang setuju), yaitu sebanyak 12 responden. Hal ini berarti 76 % dari total responden menyatakan bahwa mereka tidak setuju terhadap pernyataan, belum pernah menemui media pembelajaran online. Kemudian untuk pernyataan butir 6 dari kuesioner, sebaran jawaban responden berada pada nilai 25 (tidak setuju) sampai 40 (kurang setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (kurang setuju), yaitu sebanyak 10 responden. Hal ini berarti 72,8 % dari total responden menyatakan bahwa mereka tidak setuju terhadap pernyataan guru Bahasa Inggris menggunakan media pembelajaran yang keluar dari materi tersebut. Selanjutnya pernyataan butir 7 sebaran jawaban responden berada pada nilai 90 (tidak setuju) sampai 24 (kurang setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (tidak setuju), yaitu sebanyak 18 responden. Hal ini berarti 93,6 % dari total responden menyatakan bahwa mereka tidak setuju dengan pernyataan guru tidak pernah menggunakan media pembelajaran online. Dan terakhir pernyataan butir 9 sebaran jawaban responden berada pada nilai 50 (tidak setuju) sampai 40 (kurang setuju). Jawaban terbanyak terletak pada (tidak setuju), yaitu sebanyak 10 responden. Hal ini berarti 88 % dari total responden menyatakan bahwa kondisi kelas tidak ramai saat guru menjelaskan menggunakan media pembelajaran online.

Berdasarkan penjabaran di atas maka dapat dikatakan bahwa 81 % siswa mengatakan bahwa media pembelajaran online dapat mendukung kegiatan belajar mengajar di kelas, khususnya pada mata pelajaran Bahasa Inggris. Guru juga telah mampu mengaplikasikan dengan baik, sesuai dengan capaian pembelajaran. Begitu pula dalam kontroling kelasnya, guru dapat mengkondisikan kelas sedemikian rupa baik saat siswa bekerja secara mandiri maupun saat dalam kelompok belajar.



KESIMPULAN

Dari penjabaran di atas dapat dikatakan bahwa kemampuan pedagogik guru dalam kegiatan belajar mengajar sudah sangat baik, hal tersebut dibuktikan dari sikap guru yang telah mengenali karakteristik siswanya dengan cukup baik sehingga dapat menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran yang sesuai dengan kondisi siswanya. Begitu pula dengan penguasaan sumber-sumber pembelajaran yang relevan oleh guru, sehingga apa yang guru sampaikan sesuai dengan realita yang ada sekarang, salah satunya yaitu melalui penggunaan media pembelajaran online yang telah guru aplikasikan dalam kegiatan belajar mengajarnya. Guru juga cukup cakap dalam pengembangan kurikulum maupun silabus, sehingga dapat tercipta proses pembelajaran yang mendidik dan adanya keseimbangan komunikasi antara guru dan siswa. Dan yang terakhir yaitu penilaian dan evaluasi yang guru lakukan cukup baik, hal tersebut dikarenakan keruntutan antar kegiatan maupun tahapan yang telah guru lakukan. Sehingga dapat dikatakan bahwa kompetensi pedagogik guru dalam proses kegiatan pembelajaran di kelas akan berpengaruh terhadap penggunaan sumber – sumber pembelajaran maupun media pembelajaran yang relevan dengan masa sekarang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Asyhar, Rayanda. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Gaung Persada (GP) Press Jakarta. Jakarta.
- Gantina Komalasari, dkk. 2011. *Asesmen Teknik Nontes dalam Perspektif BK Komprehensif*. Jakarta: PT. Indeks.
- Irham, Muhamad & Wiyani, Novan Ardi. 2013. *Psikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Janawi. 2011. *Kompetensi Guru Citra Guru Profesional*. Bandung: Alfabeta.
- Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru.
- Sudjana, nana. 2011 : 22. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosydakarya.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumiarsi, N. *Jurnal Kebijakan dan Pengembangan Pendidikan. Analisis Kompetensi Pedagogik dan Pengembangan Pembelajaran Guru SD Negeri 041 Tarakan*. Volume 3, Nomor 1, Januari 2015; 99-104.



Perbandingan *Autoregressive Integrated Moving Average (Arima)* dan *Double Exponential Smoothing* pada Peramalan Curah Hujan di Provinsi Aceh

Autoregressive Comparison of Integrated Moving Average (ARIMA) and Double Exponential Smoothing in Rainfall Forecasting in the Province of Aceh

Ana Hisbiana Al Farikhi, Moh Yamin Darsyah

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Semarang,
Kota Semarang

anaalfa01.aa@gmail.com, yamindarsyah@gmail.com

Abstrak

Provinsi Aceh adalah Provinsi dengan iklim tropis. Provinsi Aceh hanya memiliki dua musim setiap tahunnya. Kelembaban udara di Provinsi Aceh mencapai 79%, dengan rata-rata curah hujan adalah 131,4 mm. Di daerah pesisir, curah hujan berkisar antara 1000 - 2000mm dan di dataran tinggi dan pantai barat selatan antara 1500 – 2500 mm. Penyebaran hujan ke semua daerah tak sama. Curah hujan di daerah dataran tinggi dan pantai barat selatan relatif lebih tinggi. Pada analisis ini akan dibahas mengenai perbandingan metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) dan Double Exponential Smoothing untuk peramalan curah hujan di Provinsi Aceh. Data yang digunakan adalah data bulanan curah hujan Provinsi Aceh tahun 2013-2016. Hasil yang didapatkan pada analisis ini adalah ARIMA(0,0,1)(1,0,0) dengan nilai MS untuk ARIMA(0,0,1) adalah 15603, dan ARIMA(1,0,0) adalah 16041. Akan tetapi apabila dibandingkan dengan metode Double Exponential Smoothing metode yang terbaik untuk peramalan curah hujan di Provinsi Aceh adalah metode Double Exponential Smoothing dengan nilai MAPE 149,5.

Kata kunci: Curah Hujan, ARIMA, Double Exponential Smoothing.

Abstract

Aceh Province is a Province with a tropical climate. Aceh Province has only two seasons each year. Air humidity in Aceh Province reaches 79%, with an average rainfall of 131.4 mm. In coastal areas, rainfall ranges from 1000 - 2000mm and in the highlands and south west coast between 1500 - 2500 mm. Rain distribution to all regions is not the same. Rainfall in the highlands and the south west coast is relatively higher. This analysis will discuss the comparison of the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and Double Exponential Smoothing methods for forecasting rainfall in Aceh Province. The data used is monthly rainfall data for Aceh Province in 2013-2016. The results obtained in this analysis are ARIMA (0,0,1) (1,0,0) with the MS value for ARIMA (0,0,1) is 15603, and ARIMA (1,0,0) is 16041. but when compared with the Double Exponential Smoothing method the best method for forecasting rainfall in Aceh Province is the Double Exponential Smoothing method with a MAPE value of 149.5.

Keywords: Rainfall, ARIMA, Double Exponential Smoothing.

PENDAHULUAN

Daerah Aceh adalah daerah yang terletak di bagian paling Barat gugusan kepulauan Nusantara, menduduki posisi strategis sebagai pintu gerbang lalu lintas perniagaan dan kebudayaan yang menghubungkan Timur dan Barat sejak berabad-abad lampau. Aceh sering disebut-sebut sebagai tempat persinggahan para pedagang Cina, Eropa, India dan Arab, sehingga menjadikan daerah Aceh pertama masuknya budaya dan agama di Nusantara. Rata-rata suhu udara sepanjang tahun 2016 berkisar antara 26,3⁰ C sampai dengan 28,3⁰C. Sementara kelembaban udara di tahun 2016 berkisar antara 68% hingga 86%. Rata-rata tekanan udara tahun 2016 berkisar antara 1008,9 mb sampai dengan 1.011,2 mb. Jumlah



curah hujan tahun 2016 berkisar antara 51,0 mm sampai dengan 487,4 mm dengan rata-rata hari hujan sebanyak 6-23 hari/bulan sepanjang tahun 2016 ^[1].

Curah Hujan adalah ketinggian air hujan yang terkumpul dalam penakar hujan pada tempat yang datar, tidak menyerap, tidak meresap dan tidak mengalir. Unsur hujan 1 milimeter artinya dalam luasan satu meter persegi pada tempat yang datar tertampung air hujan setinggi satu milimeter atau tertampung air hujan sebanyak satu liter ^[2].

Deret berkala atau runtun waktu adalah serangkaian pengamatan terhadap peristiwa, kejadian atau variabel yang diambil dari waktu ke waktu, dicatat secara teliti menurut urutan waktu terjadinya, kemudian disusun sebagai data statistik. Dari suatu runtun waktu akan dapat diketahui pola perkembangan suatu peristiwa, kejadian atau variabel. Jika perkembangan suatu peristiwa mengikuti suatu pola yang teratur, maka berdasarkan pola perkembangan tersebut akan dapat diramalkan peristiwa yang bakal terjadi dimasa yang akan datang. Jika nilai variabel atau besarnya gejala (peristiwa) dalam runtun waktu (serangkaian waktu) diberi simbol Y_1, Y_2, \dots, Y_n dan waktu-waktu pencatatan nilai variabel (peristiwa) diberi simbol X_1, X_2, \dots, X_n maka runtun waktu dari nilai variabel Y dapat ditunjukkan oleh persamaan $Y = f(X)$ yaitu besarnya nilai variabel Y tergantung pada waktu terjadinya peristiwa itu ^[3].

Penyebaran hujan ke semua daerah tak sama. Curah hujan di daerah dataran tinggi dan pantai barat selatan relatif lebih tinggi. Untuk mengetahui curah hujan yang akan datang dilakukan sebuah peramalan. Sebuah peramalan membutuhkan tingkat akurasi yang tinggi, untuk itu dilakukan sebuah analisis dengan menggunakan dua metode untuk mendapatkan hasil yang terbaik, sehingga tingkat akurasi dapat di pertahankan. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan curah hujan di Provinsi Aceh adalah *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Double Exponential Smoothing*.

Model *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* merupakan salah satu model yang populer dalam peramalan data runtun waktu. Proses ARIMA (p,d,q) merupakan model runtun waktu ARMA (p,q) yang memperoleh *differencing* sebanyak d. Proses ARMA (p,q) adalah suatu model campuran antara *autoregressive* ordo p dan *moving average* ordo q.

Metode ini dikembangkan oleh Brown's untuk mengatasi adanya perbedaan yang muncul antara data aktual dan nilai peramalan apabila ada trend pada plot datanya. Untuk itu Brown's memanfaatkan nilai peramalan dari hasil *single Eksponential Smoothing* dan *Double Exponential smoothing*. Perbedaan antara kedua ditambahkan pada harga dari SES dengan demikian harga peramalan telah disesuaikan terhadap trend pada plot datanya. Metode ini digunakan ketika data menunjukkan adanya trend. Exponential smoothing dengan adanya trend seperti pemulusan sederhana kecuali bahwa dua komponen harus diupdate setiap periode level dan trendnya. Level adalah estimasi yang dimuluskan dari nilai data pada akhir masing-masing periode. Trend adalah estimasi yang dihaluskan dari pertumbuhan rata-rata pada akhir masing-masing periode ^[4].

METODE

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh dan Provinsi Aceh Dalam Angka tahun 2017. Data yang digunakan berupa data curah hujan bulanan dengan interval waktu selama 4 tahun yaitu tahun 2013 – 2016. Data pada tahun 2013 – 2015 diperoleh dari *Website* Badan Pusat Statistik Aceh, sedangkan data pada tahun 2016 diperoleh dari Provinsi Aceh Dalam Angka tahun 2017.

Variabel penelitian yang digunakan adalah curah hujan. Metode yang digunakan dalam analisis ini adalah metode *Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)* dan *Double Exponential Smoothing*. Kriteria yang digunakan untuk menentukan model terbaik adalah dengan melihat nilai MAPE yang terkecil.

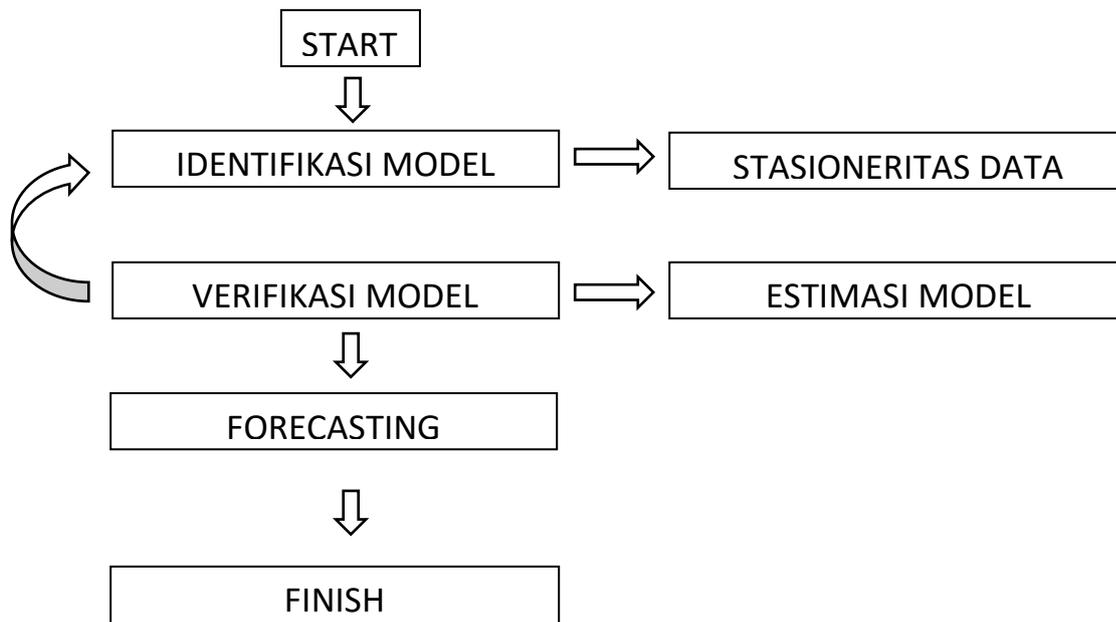
Berikut uraian mengenai metode ARIMA dan *Double Exponential Smoothing*:

Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA)

Metode ARIMA merupakan metode yang tidak melibatkan variabel prediktor. ARIMA adalah salah satu metode stokastik yang sangat bermanfaat untuk membangkitkan proses(data) deret waktu dimana setiap kejadian saling berkorelasi. Namun demikian metode ARIMA sangat ketat terhadap asumsi(data dan residual *white noise*) dan digunakan untuk data yang berpola linear^[5].

Skema tahapan penelitian dalam analisis ini adalah:

Gambar 1:
Diagram Alir Proses Penelitian



Berikut tahapan pemodelan ARIMA:

1. Pengujian Kestasioneran Data

Data stasioner adalah data yang mempunyai rata-rata dan varians yang konstan sepanjang waktu.

2. Identifikasi Model

Identifikasi model sementara dilakukan dengan membandingkan distribusi koefisien autokolerasi dan koefisien autokolerasi parsial aktual dengan distribusi teoritis.

3. Estimasi Parameter Model Sementara

Estimasi parameter dilakukan dengan menggunakan program komputer Minitab. Uji Hipotesis juga dilakukan untuk mengetahui signifikansi sebuah parameter.

H_0 : Parameter = 0

H_1 : Parameter $\neq 0$

$$T_{hitung} = \frac{\text{Parameter Estimasi}}{SE \text{ Parameter Estimasi}}$$

Pengambilan keputusan : Tolak H_0 jika $|t_{hitung}| > t_{\alpha/2, (n-1)}$



4. Verifikasi Model

Pengujian kelayakan model dapat dilakukan dengan beberapa cara :

- a. *Overfitting* dilakukan apabila diperlukan model yang lebih luas.
- b. Menguji residual (*error term*). Secara sistematis residual dapat dihitung dengan cara mengurangi *data* hasil ramalan dengan data asli. Pemilihan model dalam metode ARIMA dilakukan dengan mengamati distribusi koefisien autokorelasi dan koefisien autokorelasi parsial.

1) Koefisien Autokorelasi

Koefisien korelasi menunjukkan arah dan keeratan hubungan dua variasi sehingga menggambarkan apa yang terjadi pada satu variabel bila terjadi perubahan pada variabel yang lain. Untuk menguji signifikansi suatu koefisien autokorelasi, digunakan rumus:

$$-Z_{\alpha/2}, Se_{rk} \leq r_k \leq Z_{\alpha/2}, Se_{rk}$$

$$\text{dengan } Se_{rk} = \frac{1}{\sqrt{n}}$$

n = jumlah data,

r_k = koefisien korelasi dengan *time lag* k ,

Se_{rk} = kesalahan standar (*standard error*) dari r_k

$Z_{\alpha/2}$ = nilai distribusi normal

Suatu koefisien autokorelasi disimpulkan tidak berbeda secara signifikan dari nol apabila nilainya terletak diantara rentang nilai tersebut dan sebaliknya.

2) Autokorelasi Parsial

Koefisien autokorelasi parsial mengukur tingkat keeratan hubungan antara X_t dengan X_{t-k} , sedangkan pengaruh dari *time lag* 1, 2, 3, dan seterusnya sampai $k-1$ dianggap konstan^[6].

5. Menggunakan Model Terpilih untuk peramalan^[7].

Double Exponential Smoothing

Exponential Smoothing adalah perataan eksponensial dari data deret waktu memberikan bobot yang menurun secara eksponensial untuk observasi terbaru hingga tertua. Dengan kata lain, semakin tua data, semakin kecil prioritas (berat) data diberikan. Data yang lebih baru dipandang lebih relevan dan diberi bobot lebih. Parameter pemulusan (Exponential Smoothing) biasanya dilambangkan dengan α , untuk menentukan bobot untuk observasi.

Metode Double Exponential Smoothing ini lebih andal untuk menganalisa data yang menunjukkan trend. Ini adalah metode yang lebih rumit yang menambahkan persamaan kedua pada prosedur.

$$b_t = y(S_t - S_{t-1}) + (1 - y)b_{t-1}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

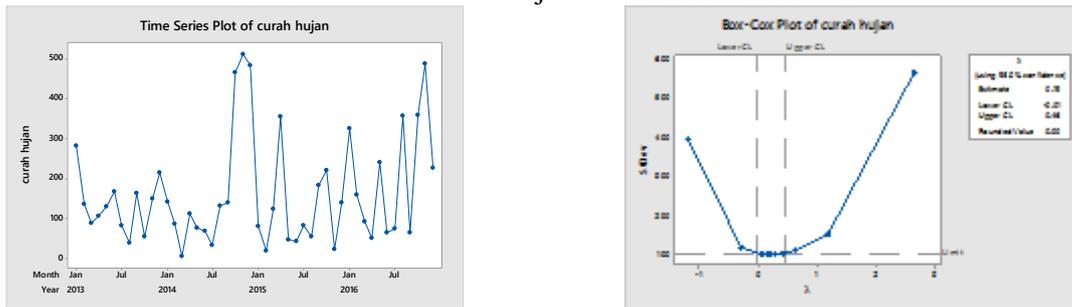
Penelitian ini menggunakan data curah hujan bulanan Provinsi Aceh sebanyak 48 buah dari bulan Januari 2013 sampai dengan Desember 2016 diolah menggunakan *software minitab* dan menggunakan dua metode yang nantinya akan dibandingkan untuk didapatkan hasil yang terbaik. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

Peramalan menggunakan ARIMA

Langkah pertama yang dilakukan pada uji ARIMA yaitu identifikasi model, uji stasioner data.

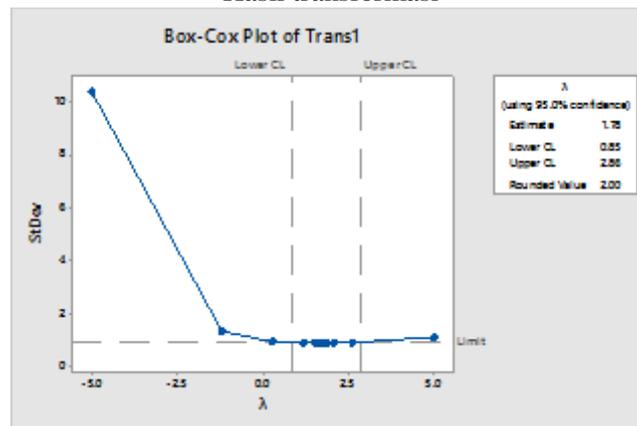


Grafik 1:
Plot Data Awal Curah Hujan Bulanan Provinsi Aceh



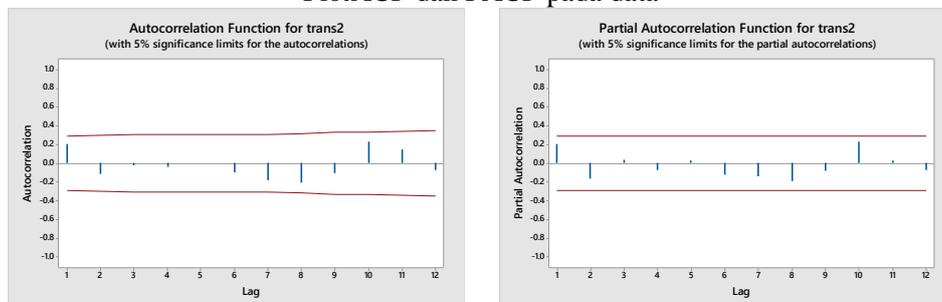
Grafik 1 menunjukkan grafik dari data awal runtun waktu curah hujan bulanan Provinsi Aceh tahun 2013 – 2016. Grafik tersebut menunjukkan pola *trend* data asli memperlihatkan adanya ketidakstasioneran. Nilai *Rounded Value* pada *Box Cox* menunjukkan angka 0.00 yang artinya data tidak stasioner terhadap varian. Syarat agar data stasioner terhadap varian adalah dengan melihat nilai *Rounded Value* ≥ 1 . Agar data stasioner terhadap varians maka dilakukan transformasi. Lihat pada Gambar 2.

Grafik 2:
Hasil transformasi



Grafik 2 menunjukkan bahwa data sudah stasioner terhadap varian, karena nilai *Rounded Value* adalah $2.00 > 1$. Karena data sudah stasioner terhadap varian, selanjutnya yaitu uji stasioner terhadap *Mean* dengan melihat grafik ACF dan PACF.

Grafik 3:
PlotACF dan PACF pada data





Grafik 3. menunjukkan plot ACF dan PACF, dari grafik dapat dilihat bahwa tidak ada lag yang keluar, hal ini menunjukkan bahwa data stasioner terhadap *Mean*.

Tabel 1:
Rangkuman Hasil Estimasi

Model	P-Value	MS
AR(1,0,0)	0.015	16041
MA(0,0,1)	0.003	15603

Tabel 1 menunjukkan hasil rangkuman beberapa estimasi model, dari tabel dapat dijelaskan bahwa model terbaik dari analisis menggunakan ARIMA adalah MA, karena nilai P value memenuhi nilai MS terkecil adalah MA. Jadi model terbaik dari analisis ARIMA ini adalah ARIMA(0,0,1) /MA.

Tabel 2:
Hasil Peramalan ARIMA(0,0,1)

Periode	Peramalan
1	153.165
2	162.947
3	162.947
4	162.947
5	162.947
6	162.947
7	162.947
8	162.947
9	162.947
10	162.947
11	162.947
12	162.947

Tabel 3. Hasil Peramalan ARIMA(1,0,0)

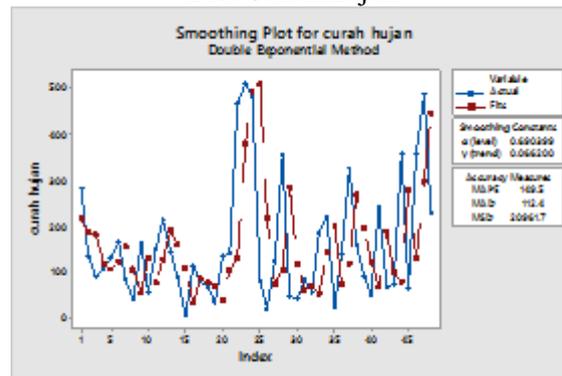
Periode	Peramalan
1	186.163
2	171.829
3	166.821
4	165.072
5	164.461
6	164.248
7	164.173
8	164.147
9	164.138
10	164.135
11	164.134
12	164.133

Tabel 2 dan 3 menunjukkan hasil peramalan 12 bulan kedepan menggunakan ARIMA(0,0,1) dan ARIMA(1,0,0) dari hasil tabel dapat dijelaskan bahwa peramalan

menggunakan ARIMA(0,1,1) hasil peramalannya tetap, artinya tidak baik. Peramalan menggunakan ARIMA (1,0,0) menghasilkan peramalan mengalami kenaikan, sehingga model terbaik adalah ARIMA(1,0,0) akan tetapi jika dilihat dari nilai MS nya maka peramalan terbaik menggunakan ARIMA(0,0,1). Untuk lebih akurat dalam peramalannya maka akan dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Double Exponential Smoothing*.

Peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing*

Grafik 4:
Plot Curah Hujan



Grafik 4. Menunjukkan bahwa nilai MAPE 149.5, nilai MAD 112.4, dan nilai MSD 20961.7

Tabel 4:
Hasil Peramalan *Double Exponential Smoothing*

Periode	Peramalan
1	302.81
2	510.539
3	318.269
4	325.999
5	333.728
6	341.458
7	349.187
8	356.917
9	364.647
10	372.376
11	380.106
12	387.836

Hasil peramalan menggunakan *Double Exponential Smoothing* menunjukkan bahwa curah hujan tiap bulannya mengalami kenaikan.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini menggunakan dua pendekatan untuk prediksi curah hujan, yaitu pendekatan ARIMA dan *Double Exponential Smoothing* dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode terbaik untuk meramalkan curah hujan Provinsi Aceh satu tahun yang akan datang adalah *Double Exponential Smoothing*.



2. Curah hujan yang paling tinggi terjadi pada Desember dan curah hujan terendah terjadi pada Januari.
3. Tingkat akurasi hasil ramalan ini masih perlu dikembangkan dengan penelitian lebih lanjut, karena dalam penelitian menggunakan metode ARIMA menghasilkan hasil yang berbeda-beda.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh. <http://aceh.bps.go.id>

BMKG Denpasar. 2015. Daftar Istilah Klimatologi. <http://balai3.denpasar.bmkg.go.id/daftar-istilah-musim>. Diakses pada 23 Desember 2015 pukul 06.15 WIB

Pengertian Analisis Runtun Waktu dan Peramalan. <https://statistikawanku.wordpress.com/2013/03/28/pengertian-analisis-runtun-waktu-dan-peramalan/>.

<http://www.pojokan-artikel.com/2016/11/double-exponential-smoothing-holt.html>.

Bey, A. 2003. Prospek Model ARIMA Sebagai Alat Prediksi Curah Hujan Stasiun Karawang Sebagai Kasus dalam Ratag (Ed). Prediksi Cuaca dan Iklim: Prosiding Temu Ilmiah Nasional di Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional, Bandung 2002.

Metode Peramalan (Forecasting Method), <http://www.itelkom.ac.id/library/>: diambil dari jurnal Sigma-Mu Vol.3 No.2-September 2011. Politeknik Negeri Bandung.

Lusiani, Ani. Habinuddin, Endang. Pemodelan Autoregressive Integrated Moving Average (Arima) Curah Hujan Di Kota Bandung. Sigma-Mu Vol.3 No.2-September 2011. Politeknik Negeri Bandung.



Persepsi Siswa Terhadap Penerapan *Ice Breaking* dalam Pembelajaran Bahasa Inggris di SMA Negeri 9 Semarang

Students' Perceptions about the Implementation of Ice Breaking in English Language Learning at SMA Negeri 9 Semarang

Sherly Tysea Enzynova Kusumawardhani, Dodi Mulyadi

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

sherlytysea@gmail.com, dodi@unimus.ac.id

Abstrak

Latar belakang penelitian ini dimulai dari pengamatan peneliti terhadap respon siswa yang sering merasa jenuh dalam pembelajaran Bahasa Inggris dikarenakan proses pembelajarannya yang berlangsung tidak menarik dan menjenuhkan bagi mereka. Peneliti tertarik untuk mengetahui penyebabnya dan bagaimana cara menanggulangi permasalahan tersebut.. Untuk itu, peneliti mencoba untuk mengetahui bagaimana persepsi siswa terhadap penerapan *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris, sehingga pembelajaran yang dilakukan dapat berlangsung secara efisien dan efektif. Metode penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian kuantitatif dan kualitatif (*mixed method*) dengan mendapatkan data melalui kuesioner dan wawancara terhadap responden-respondennya yaitu beberapa siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 9 Semarang. Hasil dari penelitian ini mengungkapkan bahwa dengan menerapkan strategi *ice breaking* dapat meningkatkan minat belajar siswa, sehingga mereka tidak merasa jenuh dan bosan sepanjang proses pembelajaran Bahasa Inggris. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan strategi penerapan *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris dapat mengatasi kejenuhan siswa, sehingga kegiatan pembelajaran dapat lebih efektif untuk dilakukan.

Kata kunci: persepsi siswa, *ice breaking*, pembelajaran bahasa Inggris

Abstract

The background of this study starts from the observations of the researcher on the response of students who often feel bored in learning English because the learning process that takes place is not interesting and saturating for them. The researcher is interested in knowing the causes and how to overcome the problem. For this reason, the researcher tries to find out how students perceive ice breaking in learning English, so that learning can take place efficiently and effectively. The research method used is quantitative and qualitative research methods (mixed method) by obtaining data through questionnaires and interviews with respondents, namely some students of class XI Semarang 9 Public High School. The results of this study reveal that applying ice breaking strategies can increase students' interest in learning, so they do not feel bored and bored throughout the process of learning English. Therefore, it can be concluded that the strategy of implementing ice breaking in learning English can overcome the saturation of students, so that learning activities can be more effective to do.

Keywords: *students' perception, ice breaking, learning English*

PENDAHULUAN

Bahasa Inggris adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari, karena Bahasa Inggris memiliki peran penting sebagai bahasa komunikasi di seluruh negara. Oleh karena itu, pelajar dari usia dini hingga lanjut sudah selayaknya mempelajari bahasa ini. Dalam kasus ini, siswa-siswi Sekolah Menengah Atas (SMA) sudah seharusnya menguasai Bahasa Inggris dengan baik dan lancar untuk keberlangsungan hidup mendatang. Alasan tersebut membuat kebutuhan dalam proses interaktif dalam kegiatan pembelajaran Bahasa Inggris akan sangat penting untuk diprioritaskan. Oleh karena itu, dalam pembelajaran Bahasa Inggris, guru-guru Bahasa Inggris harus lebih mepedulikan bagaimana



menyampaikan pengetahuan yang dapat diterima dengan baik atau tidak oleh siswa-siswi mereka.

Pada kenyataannya, peneliti masih menemukan banyak siswa yang merasa bosan dan jenuh dengan bagaimana mereka mempelajari Bahasa Inggris, baik disebabkan karena siswa itu sendiri ataupun dari bagaimana guru-guru mereka menyampaikan materi pelajaran kepada mereka. Walaupun kejenuhan belajar adalah hal sederhana yang dihadapi oleh setiap orang setiap harinya, akan tetapi apabila hal tersebut tidak ditangani dengan baik, maka itu dapat menyebabkan proses belajar mengajar mereka menjadi tidak efektif untuk dilakukan. Materi-materi pelajaran yang seharusnya disampaikan kepada siswa-siswinya mungkin tidak dapat diterima dengan baik sebagaimana yang diharapkan sebelumnya oleh guru-guru tersebut.

Untuk mengatasi masalah ini, peneliti mencoba untuk mengaplikasikan suatu strategi untuk mengatasi kejenuhan yang dirasakan oleh siswa-siswi tersebut dengan menggunakan *ice breaking* dalam proses pembelajaran. Peneliti memilih strategi ini karena *ice breaking* terlihat sangat mudah dan menyenangkan untuk dilakukan, jadi ini sangat cocok untuk mengatasi kejenuhan belajar yang dirasakan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.

Ide dalam menerapkan *ice breaking* ini dikarenakan peneliti juga pernah mengalami hal yang sama ketika di sekolah menengah atas dahulu. Guru Bahasa Inggris peneliti menggunakan *ice breaking* untuk mengatasi kejenuhan siswa, dan cara tersebut berjalan dengan baik. Selain itu, sebuah studi yang dilaksanakan oleh Dian Arshinta dari Universitas Sebelas Maret di Surakarta pada tahun 2010 mengenai penerapan *ice breaking* untuk mengatasi kejenuhan siswa dalam belajar Bahasa Mandarin juga menginspirasi peneliti untuk menerapkan cara yang sama. Dari beberapa pengalaman dan studi kasus tersebut, peneliti akhirnya memutuskan untuk menggunakan strategi yang sama dalam mengatasi kejenuhan belajar Bahasa Inggris siswa kelas XI IPS 3 dan XI IPS 1 di SMA Negeri 9 Semarang.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dan kuantitatif (*mixed method*). Penelitian ini memperoleh data melalui kuesioner dan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan ketika wawancara yang kemudian dianalisis untuk mendapatkan jawaban atas permasalahan. Metode penelitian ini dipilih untuk menyatakan persepsi siswa sebagai subyek penelitian yang mengalami kejenuhan belajar Bahasa Inggris, dan juga untuk mengetahui apakah strategi *ice breaking* ini dapat mengatasi masalah kejenuhan belajar tersebut atau tidak. Peneliti mengumpulkan data dengan menyebarkan kuesioner yang berisi 10 pernyataan yang diberikan kepada 30 siswa kelas XI IPS 3 dan XI IPS 1 secara acak di SMA N 9 Semarang. Selain kuesioner, peneliti juga melakukan wawancara kepada 5 siswa terpilih sebagai data pendukung. Peneliti mengambil sampel penelitian yaitu siswa kelas XI. Tujuan peneliti untuk menyebarkan kuesioner kepada siswa kelas XI IPS 3 dan XI IPS 1 dikarenakan mereka telah mendapatkan proses pembelajaran dengan menerapkan strategi *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris selama enam kali.

Penelitian ini dilakukan selama program magang kependidikan 3 di SMA Negeri 9 Semarang yang dilakukan selama kurun waktu dua bulan. Kegiatan pra-observasi dilakukan pada minggu pertama magang ketika peneliti mengikuti guru model mengajar di beberapa kelas. Di tengah proses pembelajaran, para siswa mulai kehilangan konsentrasi dan minat belajar, juga terlihat bosan dalam belajar. Setelah itu, peneliti mulai mencari tahu mengapa para siswa bertingkah laku seperti itu. Mereka mengatakan bahwa mereka tidak lagi tertarik dengan proses pembelajaran, karena itu terasa sangat monoton setiap harinya. Beberapa dari mereka juga mengatakan bahwa mereka membutuhkan sesuatu yang berbeda untuk menyenangkan pikiran dan menarik minat mereka. Kemudian, saya mulai merencanakan pelajaran saya minggu depan dengan memberikan sesuatu yang baru dan segar kepada para siswa, jadi mereka ingin belajar Bahasa Inggris tanpa merasa bosan dan tanpa paksaan.



Proses belajar mengajar yang peneliti lakukan adalah sebanyak tujuh kali, yaitu enam kali dengan *ice breaking* dan satu kali tanpa *ice breaking* karena saat itu adalah ulangan harian.

Pada pertemuan pertama, peneliti memberikan *ice breaking* berupa permainan yang sama dengan *break the rule* seperti yang disebutkan oleh Fiyati (2010) di atas, dimana itu mengenai *human and monkey*. Apabila peneliti menyebutkan *human*, maka siswa harus menjawab *yes* dan menggelengkan kepala. Sedangkan siswa harus menjawab *no* dengan menganggukkan kepala ketika peneliti menyebutkan *monkey*. Beberapa anak yang ditemukan masih salah, akan disuruh maju dan diberikan hukuman sederhana yang menghibur. Pada pertemuan pertama ini, antusiasme siswa mulai muncul dan mereka mulai menerima peneliti sebagai guru mereka. Atmosfir di kelas yang biasanya cenderung hening dan membosankan menjadi ramai dan responsif.

Pada pertemuan kedua, peneliti memberikan *ice breaking* yang berbeda yaitu *handclapping*, dimana ketika peneliti mengatakan *green*, maka siswa harus menepuk sekali. Kemudian apabila peneliti mengatakan *blue*, maka siswa harus menepuk dua kali. Akan tetapi, apabila peneliti menyebutkan warna selain kedua warna di atas (contohnya *black* atau *white*), maka siswa tidak boleh menepuk. Bagi siswa yang salah tepuk akan mendapatkan hukuman ringan di depan kelas. Pertemuan kedua ini menunjukkan bahwa siswa semakin berani untuk mengekspresikan diri daripada cenderung diam dan membiarkan gurunya mengajar dan berceramah di depan kelas. Selain itu, situasi kelas menjadi lebih cair dan santai. Interaksi antara siswa dan guru selama pembelajaran berjalan lebih lancar dan kelas menjadi aktif.

Untuk pertemuan ketiga, peneliti merasakan respon siswa sangat berbeda dan mereka terlihat siap menyambut pembelajaran Bahasa Inggris. Tidak ada lagi siswa yang masuk kelas terlambat dikarenakan jam pelajaran Bahasa Inggris kami dilakukan setelah istirahat pertama. Beberapa anak menyambut kedatangan dan meminta permainan baru lagi untuk hari itu. Akan tetapi, pada pertemuan ketiga, peneliti memberikan *ice breaking* yang berbeda dengan biasanya, dimana peneliti memutar video klip sebuah lagu pop dari penyanyi Justin Bieber berjudul *hard to face reality* yang didalamnya bercerita mengenai seorang gadis yang diperlakukan semena-mena oleh kekasihnya. Peneliti menayangkannya sebanyak dua kali, kemudian meminta pendapat siswanya mengenai siapa tokoh yang bersalah menurut mereka dalam cerita itu secara lisan dan acak. Hal ini peneliti kaitkan dengan materi hari itu yaitu *asking and giving opinion*, sehingga siswa diminta berpendapat mengenai tayangan video tersebut. Dengan jawaban siswa yang beraneka ragam, tentunya mengundang gelak tawa siswa lainnya dan memberikan kesan santai dalam pembelajaran Bahasa Inggris.

Pada pertemuan keempat, peneliti memberikan permainan gajah vs semut, dimana permainan itu merupakan bentuk *break the rule* yang disampaikan oleh Fiyati (2010) dengan sedikit modifikasi. *Ice breaking* ini melatih konsentrasi siswa dan mencoba mengubah kebiasaan yang biasa kita lakukan sehari-hari, seperti membalik fakta yang ada. Prosedurnya sendiri adalah ketika peneliti mengucapkan gajah, maka siswa akan menjawab besar dengan menjentikkan jari dimana menunjukkan bahwa itu kecil. Sedangkan apabila peneliti mengucapkan semut, maka siswa harus menjawab kecil dengan mengisyaratkan dengan tangan tenang ukuran besar. Jadi jika biasanya kita mengisyaratkan kecil dengan menjentikkan jari, maka ini dibalik dimana menjentikkan jari digunakan untuk gajah yang besar. Pada pertemuan ini, siswa terlihat menyukai pembelajaran yang diberikan hari itu, dan mereka dengan mudah menangkap inti dari pembelajaran siang itu. Walaupun pada siang itu membahas mengenai *perfect tenses*, yang tergolong awam bagi mereka, mereka mudah menyerap dan sebagian besar dapat memahami inti dari penggunaan *perfect tenses*. Hal ini didukung dengan hasil mengerjakan soal mereka yang bagus-bagus dengan nilai yang hampir semua siswa memuaskan.

Kemudian pada pertemuan kelima, peneliti memberikan tes psikologis mengenai minat dan karakter siswa melalui sebuah video yang diunduh dari *youtube*. Dalam video



tersebut, banyak siswa yang berantusias untuk mengetahui karakter dan minat bakat mereka yang diuji dari beberapa pertanyaan kiasaan yang di dalamnya terdapat poin-poin penentu hasil akhirnya. Bahkan banyak siswa yang terkejut bahwa ternyata karakter mereka sama dengan apa yang didapatkan di penghitungan hasil akhir tes psikologis tersebut. Setelah itu, pembelajaran berlangsung seperti biasanya, keaktifan dan antusiasme siswa masih tinggi seperti pertemuan-pertemuan sebelumnya.

Selanjutnya pada pertemuan keenam, peneliti memberikan *ice breaking* yang ada pada daftar Fayati (2010) yaitu mengenai 'ikuti apa yang saya katakan' dan 'tebak apa yang saya katakan', karena keduanya hampir sama dan bisa dilakukan bersamaan. Walaupun terkendala dengan memakan waktu yang lebih lama, tetapi semua siswa tampak menikmati dan tidak merasa bosan dengan pembelajaran yang selanjutnya diberikan. Materi pembelajaran berlangsung cukup tenang dan santai, siswa pun tidak ada yang terlihat jenuh atau mengantuk hingga bel pergantian mata pelajaran berikutnya berbunyi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti telah melakukan penelitian dengan membagikan kuisisioner dan melakukan wawancara kepada beberapa siswa untuk mengetahui bagaimana persepsi siswa terhadap penggunaan strategi *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris di SMA Negeri 9 Semarang. Peneliti menyusun 10 pernyataan pada kuisisioner yang telah dibagikan kepada 30 siswa-siswi tersebut secara acak juga. Berikut adalah tabel hasil kuisisioner:

Tabel 1:
Hasil Kuisisioner Persepsi Siswa Terhadap Menerapkan Metode *Ice Breaking*

No	Pernyataan	Frekuensi	Persentase
1.	Saya menyukai mata pelajaran Bahasa Inggris.	22	73,33 %
2.	Saya merasa lebih mudah dalam memahami pembelajaran Bahasa Inggris dengan diterapkannya <i>ice breaking</i> .	18	60 %
3.	Saya merasa lebih antusias dalam belajar dengan model pembelajaran Bahasa Inggris yang diberikan.	28	93,33 %
4.	Saya lebih tertarik dengan model pembelajaran Bahasa Inggris yang diberikan kelas.	28	93,33 %
5.	Saya merasa lebih mudah dalam mengembangkan dan menyimpulkan materi-materi Bahasa Inggris yang telah dipelajari.	19	63,33 %
6.	Saya menyukai penggunaan <i>ice breaking</i> yang diberikan dalam pembelajaran Bahasa Inggris.	30	100 %
7.	Saya berpendapat bahwa dengan diberikannya <i>ice breaking</i> sebelum dimulainya pembelajaran itu menarik.	24	80 %
8.	Saya setuju bahwa minat belajar Bahasa Inggris saya meningkat semenjak diberikan <i>ice breaking</i> ketika pembelajaran berlangsung.	23	76,67 %
9.	Saya merasa pembelajaran dengan adanya <i>ice breaking</i> yang diberikan terasa lebih kreatif, berwarna, dan menyenangkan.	27	90 %
10.	Saya setuju apabila kegiatan <i>ice breaking</i> selalu diberikan ketika pembelajaran Bahasa Inggris dilakukan.	30	100 %

Pada pernyataan pertama, sebanyak 22 dari 30 siswa yang menyetujui bahwa mereka menyukai mata pelajaran Bahasa Inggris. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 73,33% dari total siswa sebenarnya menyukai pembelajaran Bahasa Inggris, walaupun pada realitanya semangat belajar mereka kurang menunjukkan hal yang sama. Dapat disimpulkan bahwa mayoritas peserta didik mempunyai ketertarikan tinggi terhadap mata pelajaran Bahasa Inggris.



Pernyataan kedua menunjukkan bahwa sebanyak 18 dari 30 siswa mengatakan bahwa mereka mengalami lebih mudah dalam memahami pembelajaran Bahasa Inggris dengan diterapkannya *ice breaking*. Hal ini menunjukkan bahwa sebesar 60% siswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami materi-materi yang diajarkan apabila disertai dengan pemberian *ice breaking* di awal pembelajaran. Hal ini juga didukung dengan wawancara dengan siswa yang mengatakan sebagai berikut:

- Peneliti : Apakah dengan diterapkannya *ice breaking*, Anda lebih mudah dalam memahami materi pembelajaran Bahasa Inggris yang akan disampaikan oleh guru?
Siswa : Tentu saja cukup membantu. Dengan diberikan *ice breaking*, kami lebih merasa siap dalam menerima materi pelajaran. Kami lebih merasa santai dan pikiran juga lebih *fresh* dalam menerima materi yang ada.

Dapat disimpulkan bahwa siswa lebih siap dalam menerima pembelajaran Bahasa Inggris apabila disertai dengan *ice breaking* di awal pembelajaran. Hal tersebut tentunya sangat membantu siswa dalam mempersiapkan diri, karena pikiran mereka lebih *fresh* sebelum diadakannya pembelajaran.

Pada pernyataan ketiga dan keempat membahas mengenai persepsi siswa mengenai situasi belajar yang dialami siswa dalam pelajaran Bahasa Inggris, terutama setelah diberikannya *ice breaking*. Menurut hasil kuesioner yang ada, masing-masing 28 dari 30 siswa cenderung merasa lebih antusias dan tertarik terhadap suasana pembelajaran yang disajikan. Hal ini pun didukung dengan wawancara peneliti dengan siswa sebagai berikut:

- Peneliti : Bagaimana pendapat Anda terhadap pembelajaran Bahasa Inggris yang biasanya dilakukan?
Siswa : Saya sering merasa bosan dan mengantuk di tengah pembelajaran. Apalagi setiap hari Rabu jadwal Bahasa Inggrisnya ada di jam terakhir. Seringnya saya capek, tidak konsentrasi, malas, jadinya kadang tidak paham apa yang diajarkan.
Peneliti : Lalu, bagaimana pendapat Anda dengan pembelajaran akhir-akhir ini kita lakukan?
Siswa : Saya sebenarnya menyukai pelajaran Bahasa Inggris, akan tetapi terkadang saya bingung terhadap beberapa materi yang dijelaskan, seperti contohnya materi *subjunctive*. Terkadang saya bertanya-tanya apa fungsi dari materi ini. Tapi, dengan pembelajaran akhir-akhir ini, saya lebih senang dan tertarik. Materi *tenses* pun yang dulu waktu kelas 10 susah dipelajari, jadi lebih mudah buat dipahami.

Dari hasil wawancara tersebut, siswa mengatakan bahwa pembelajaran Bahasa Inggris sehari-hari yang ada di kelas mereka cenderung monoton dan menyebabkan mereka merasa jenuh. Ditambah pula dengan jam mata pelajaran tersebut yang terletak pada jam terakhir, dimana itu mengurangi minat belajar siswa dan cenderung membuat mereka tidak bisa sepenuhnya berkonsentrasi terhadap pembelajaran yang diberikan oleh guru.

Pernyataan kelima yaitu membahas mengenai bagaimana saya merasa lebih mudah dalam mengembangkan dan menyimpulkan materi Bahasa Inggris yang telah dipelajari. Dari data kuesioner yang ada, sebanyak 19 dari 30 siswa yang mengisi kuesioner merasa lebih mudah dalam menyimpulkan dan mengembangkan materi yang ada. Hal ini tentunya ditunjukkan dengan 63,33% siswa lebih merasa mudah dalam menyimpulkan hasil belajar yang telah dipelajari semenjak diberikannya metode *ice breaking*.

Untuk pernyataan-pernyataan selanjutnya mengenai penerapan *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris di kelas selama kegiatan pengajaran peneliti. Dari kuesioner yang ada, seluruh siswa mengatakan mereka menyukai adanya *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris. Ditambah pula, 80% siswa mengatakan bahwa dengan diberikannya *ice breaking* sebelum pembelajaran merupakan hal yang menarik. Kedua



pernyataan tersebut didukung dengan hasil wawancara peneliti dengan seorang siswa seperti berikut:

- Peneliti : Bagaimana tanggapan Anda mengenai penerapan *ice breaking* yang saya berikan sebelum kegiatan pembelajaran Bahasa Inggris setiap kali saya mengajar?
- Siswa : Saya sangat menyukai adanya *ice breaking* dan pembelajaran menjadi lebih menarik.
- Peneliti : Menurut Anda, bagaimana perubahan signifikan yang terjadi di kelas kalian semenjak saya memberikan *ice breaking* di awal pembelajaran?
- Siswa : Banyak teman-teman yang terkadang kurang atau tidak fokus dalam pembelajaran, merasa jenuh dan bosan karena Bahasa Inggris biasanya diajarkan di siang hari waktu kita sudah mengantuk, tetapi dengan adanya *ice breaking*, pikiran kita jadi *fresh* lagi. Semua *games* yang diberikan lucu dan unik, jadi suasana pembelajarannya berjalan santai dan tidak tegang,

Dari jawaban siswa tersebut, dapat disimpulkan bahwa siswa menyukai adanya *ice breaking* sesuai dengan yang tertera pada hasil kuesioner. Menurut siswa, dengan adanya *ice breaking* maka pembelajaran yang akan diberikan menjadi lebih mudah diterima oleh mereka, karena pembelajaran berlangsung lebih santai dan tidak tegang. Mereka akan menunggu-nunggu pembelajaran yang akan kita ajarkan, karena mereka menunggu hal berbeda apa yang akan kita berikan kepada mereka. Menurut mereka pula, dengan diberikan *ice breaking* di awal pembelajaran, akan membuat *mood* siswa untuk belajar menjadi muncul dan hal itu akan menarik minat belajar siswa untuk siap menerima kegiatan pembelajaran Bahasa Inggris.

Pernyataan selanjutnya membahas mengenai pembelajaran Bahasa Inggris di kelas yang telah diterapkan *ice breaking*. Pertama mengenai minat belajar siswa apakah bertambah atau meningkat setelah diberikan *ice breaking* di awal pembelajaran. Sebanyak 23 dari 30 siswa mengatakan bahwa minat belajar mereka meningkat dengan diberikannya materi *ice breaking* di awal pembelajaran. Selanjutnya, 90% dari siswa merasa pembelajaran dengan adanya *ice breaking* terasa lebih kreatif, berwarna, dan menyenangkan. Untuk pernyataan terakhir yang membahas mengenai penggunaan *ice breaking* untuk pembelajaran-pembelajaran selanjutnya, sebanyak 100% dari total siswa setuju apabila *ice breaking* tetap diterapkan dalam pembelajaran-pembelajaran kedepannya. Pernyataan-pernyataan tersebut didukung dengan hasil wawancara peneliti dan siswa seperti berikut:

- Peneliti : Apakah dengan diterapkannya *ice breaking* dapat meningkatkan minat belajar kalian?
- Siswa : Iya, tentunya itu dapat meningkatkan minat belajar saya. Selain itu, *ice breaking* membuat kelas menjadi lebih ramai, seru, dan menyenangkan. Kalau pembelajarannya terus seperti ini, pasti saya juga lebih semangat belajarnya.
- Peneliti : Apakah Anda setuju apabila *ice breaking* terus digunakan kedepannya?
- Siswa : Setuju sekali.

KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 9 Semarang selama kegiatan magang kependidikan 3 Universitas Muhammadiyah Semarang dimulai pada minggu pertama kegiatan pembelajaran hingga usainya kegiatan magang. Peneliti menemukan masalah dimana banyak sekali siswa yang merasa bosan dengan pembelajaran Bahasa Inggris yang biasa dilakukan. Hal ini membuat peneliti mencoba mencari tahu bagaimana persepsi siswa terhadap penerapan *ice breaking* dalam kegiatan belajar mengajar. Kesimpulan dari hasil penelitian yang telah



dilakukan dalam proses mengajar Bahasa Inggris di SMA Negeri 9 Semarang berdasarkan data kuesioner dan wawancara adalah sebagai berikut:

1. Siswa beranggapan bahwa hal yang membosankan dalam pembelajaran Bahasa Inggris adalah karena mereka menganggap Bahasa Inggris cukup sulit untuk dipelajari dan mereka tidak tahu manfaat dari mempelajari materi-materi tertentu. Selain itu, banyak siswa yang merasa bosan dan terserang kantuk ketika menghadapi pelajaran Bahasa Inggris, hal tersebut menyebabkan pembelajaran yang ada menjadi tidak efektif dan efisien.
2. Pemberian *ice breaking* berguna untuk memotivasi dan memberikan semangat kepada siswa dalam jam pelajaran Bahasa Inggris dan bisa mengurangi kebosanan siswa di kelas. Selain itu, siswa merasa pembelajaran Bahasa Inggris menjadi lebih menarik, kreatif, dan lebih ditunggu-tunggu. Tentunya, minat belajar mereka juga meningkat dengan adanya penerapan *ice breaking* dalam pembelajaran Bahasa Inggris yang diberikan kepada siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Arshinta, Dian. 2010. *Strategi Penerapan Ice Breaking Sebagai Kreatifitas Guru Dalam Mengatasi Kebosanan Siswa Dalam Pembelajaran Bahasa China Di SMAN 1 Karanganyar* (skripsi). Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Fiyati, Adinda. 2010. *Macam-macam Ice Breaking*. <https://adindafiya.wordpress.com/2010/08/25/macam-macam-ice-breaking>. (4 Oktober 2018)
- Hani, Ummi. 2017. *Bab II Landasan Teori Tentang Penerapan Ice Breaking (Online)*. (<http://ummihanihaitami.blogspot.com/2017/10/bab-ii-landasan-teori-tentang-penerapan.html>, 24 September 2018).
- Hastuti, Erni, dan Teddy Oswari. 2012. Metode Pembelajaran Bahasa Inggris Mandiri Dengan Free Virtual Online Course". *UG Jurnal*: vol 6. Jakarta: Universitas Gunadarma.
- Muslem, A., Yusuf, Yusrina Q., dan Juliana, Rena. 2018. Perceptions and Barriers to ICT Use Among English Teachers in Indonesia. *Teaching English with Technology* 18(1), 3-23.



Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Bahasa Inggris Mahasiswa Magang di SMA Negeri 9 Semarang

An Analysis of Prospective Teachers' Lesson Plan in SMA N 9 Semarang

Devita Herviani, Riana Eka Budiastuti

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

devitaherviani2@gmail.com; riana@unimus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil analisis kesesuaian Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Bahasa Inggris mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang berdasarkan komponen RPP menurut Permendikbud No.22 Tahun 2016. Selain itu, penelitian ini juga diharapkan untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa magang terhadap pembaharuan yang terjadi di dalam RPP revisi kurikulum 2013. Metode Penelitian ini adalah menggunakan metode deskriptif kualitatif. Sedangkan instrumen penelitian yang digunakan adalah catatan dokumen dan wawancara berupa 4 (empat) RPP yang dibuat oleh mahasiswa magang prodi Pendidikan Bahasa Inggris. Hasil analisis menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian RPP Bahasa Inggris mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang masih tergolong rendah. Hal tersebut disebabkan oleh tingkat pemahaman dan penguasaan materi RPP mahasiswa magang yang belum komprehensif.

Kata kunci: RPP, Kurikulum 2013, Mahasiswa magang

Abstract

This study aims at analyzing the appropriateness of prospective teachers' lesson plan in SMA N 9 Semarang based on Permendikbud No.22 Tahun 2016. In addition, it also aims to find out the level of prospective teachers' understanding to renewals in the lesson plan of revised curriculum 2013. The method of this research used qualitative descriptive methods. Interview and 4 document records of prospective teachers' lesson plan in English Education Department were used to collect the data. The result showed that level appropriateness of prospective teachers' lesson plan in SMA N 9 Semarang still relatively low. It was caused by the level understanding and mastery of prospective teachers' lesson plan that was not comprehensive.

Keywords: Lesson plan, curriculum 2013, Prospective Teachers

PENDAHULUAN

Proses belajar mengajar di sekolah dilaksanakan dengan maksud dan tujuan untuk menciptakan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas. Untuk mencapai keberhasilan dalam proses pembelajaran perlu adanya perencanaan yang matang dari seorang guru yang dituangkan dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), sehingga diperoleh pembelajaran yang efektif. Joseph dan Leonard (Majid, 2009) mengemukakan bahwa: *“Teaching without adequate written planning is sloopy and almost always ineffective, because the teacher has not thought out exactly what to do and how to do it.”* Dengan adanya pernyataan tersebut, salah satu aspek penting yang harus dikuasai mahasiswa magang sebelum mengajar adalah penguasaan terhadap perangkat pembelajaran yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Menurut Kadek Winaya dkk (2015) RPP adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). Setiap pendidik pada satuan pendidikan berkewajiban menyusun RPP secara lengkap dan sistematis agar pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, efisien, memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang



cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan. Menurut Sidik (2015) perencanaan pengajaran yang tidak baik akan menghasilkan proses pembelajaran yang tidak maksimal. Seperti yang diungkapkan oleh Bariyah dkk (2014) bahwa pada umumnya keberhasilan pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan seseorang sangat ditentukan seberapa besar kualitas perencanaan yang dibuatnya. Sejalan dengan pendapat Hariyanto (2014) yang menyatakan bahwa “keberhasilan sebuah kegiatan pembelajaran ditentukan oleh keberhasilan dalam pembuatan rencana pembelajaran tersebut”. Berdasarkan pemaparan di atas, mengingat begitu pentingnya perencanaan pembelajaran dan kesulitan yang dialami oleh mahasiswa magang dalam menyusun RPP menjadi sangat menarik untuk meneliti “Analisis RPP Bahasa Inggris pada materi *Asking and Giving Information* yang dibuat oleh mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang.”

Berdasarkan pengalaman dan informasi yang didapatkan peneliti dalam program magang pendidikan di SMA Negeri 9 Semarang yang mana dalam program magang tersebut bertujuan untuk mengenal dan mempelajari perangkat pembelajaran selama 2 minggu. Pada pelaksanaan kegiatan tersebut, menunjukkan bahwa sejumlah mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang mengalami beberapa kesulitan dalam penyusunan RPP di sekolah. Berdasarkan paparan tersebut, maka adapun permasalahan yang muncul untuk dijadikan dasar penelitian ini adalah sebagai berikut. (1) Mahasiswa magang belum sepenuhnya memahami sistematika penyusunan RPP dan baru mempelajari RPP setelah terjun ke sekolah, (2) Tidak ada mata kuliah di perguruan tinggi yang mempelajari terkait RPP sebelum penerjunan magang di sekolah. (3) RPP yang dibuat mahasiswa magang masih banyak mengadopsi RPP yang di unduh dari internet.

Berdasarkan perumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka perlunya diadakan penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui tingkat pemahaman komponen RPP berdasarkan Permendikbud No.22 Tahun 2016, (2) Mengetahui kemampuan mahasiswa magang terhadap sistematika penyusunan RPP yang sesuai, (3) Mengetahui kendala atau hambatan yang dihadapi oleh mahasiswa magang dan bagaimana meningkatkan kualitas dalam menyusun Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

METODE

Menurut Sugiyono (2014) metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Penelitian ini dituliskan dengan hasil olah dan analisis data menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif yang mana penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan atau mendeskripsikan secara utuh dan mendalam tentang realitas sosial dan berbagai fenomena yang terjadi yaitu sesuai dengan kondisi RPP yang dibuat oleh mahasiswa magang pendidikan Bahasa Inggris di SMA N 9 Semarang.

Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah catatan dokumentasi berupa 4 RPP Bahasa Inggris materi “*Asking and Giving Information*” yang dibuat oleh mahasiswa di SMA N 9 Semarang. Dalam hal ini peneliti melakukan analisis kelengkapan komponen, sistematika penyusunan dan isi RPP yang disusun oleh mahasiswa magang pendidikan Bahasa Inggris di SMA N 9 Semarang yang disesuaikan dengan tabel berdasarkan komponen RPP Permendikbud No.22 Tahun 2016:

Tabel 1:
Komponen-komponen RPP Permendikbud No.22 Tahun 2016:

No.	Komponen-Komponen RPP
1.	Identitas Sekolah, yaitu nama satuan pendidikan.
2.	Identitas mata pelajaran atau tema/subtema.
3.	Kelas/semester.
4.	Materi Pokok.
5.	Alokasi Waktu



6.	Tujuan Pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup: sikap, pengetahuan, dan keterampilan.
7.	Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi.
8.	Materi Pembelajaran yang memuat:
	Fakta
	Konsep
	Prinsip
	Prosedur yang relevan yang sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi.
9.	Metode Pembelajaran.
10.	Media Pembelajaran.
11.	Sumber Belajar.
12.	Langkah-Langkah Pembelajaran yang memuat pembaharuan di dalam RPP yaitu Literasi, 4C, HOTS dan PPK:
	Pendahuluan
	Kegiatan Inti
	Kegiatan Penutup
13.	Penilaian Hasil Pembelajaran.
	Teknik penilaian
	Sikap spiritual
	Sikap sosial
	Pengetahuan
	Keterampilan
	Instrumen Penilaian

Data yang diperoleh kemudian dianalisis berdasarkan tabel kelengkapan, sistematika dan tabel penelaahan komponen isi, serta melakukan wawancara terkait tingkat pemahaman mahasiswa magang selama proses penyusunan RPP dan bagaimana cara mengatasi hambatan yang dihadapi dalam mempelajari perangkat pembelajaran di SMA Negeri 9 Semarang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada 4 catatan dokumen berupa RPP yang di buat oleh mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang, berdasarkan tabel kesesuaian komponen diperoleh hasil analisis antara kesesuaian format RPP yang dibuat oleh mahasiswa magang kurang sesuai dengan komponen RPP berdasarkan Permendikbud No.22 Tahun 2016. Adapun data hasil kesesuaian RPP oleh mahasiswa magang sebagai subyek penelitian di sajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis RPP Bahasa Inggris pada materi "*Asking and Giving Information*" tiap komponen menunjukkan bahwa rata-rata kualitas pencapaian indikator komponen dalam kategori cukup. Artinya mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang secara umum belum memahami sepenuhnya komponen apa saja yang harus dituliskan dalam RPP yang sesuai dengan sistematika penyusunannya. Berdasarkan hasil dari perhitungan tabel analisis kelengkapan komponen, 24 indikator yang harus ada hasil menunjukkan bahwa 3 dari 4 mahasiswa magang di SMA N 9 Semarang hanya menguasai 14 Indikator. Hal tersebut membuktikan bahwa mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang belum mampu menyusun RPP secara sistematis.



Tabel 2:
Kesesuaian komponen RPP Bahasa Inggris Mahasiswa Magang berdasarkan Permendikbud No.22 Tahun 2016

No	Komponen Isi RPP	Ada				Tidak Ada			
		RPP 1	RPP 2	RPP 3	RPP 4	RPP 1	RPP 2	RPP 3	RPP 4
1	Identitas Sekolah, yaitu nama satuan pendidikan.	√	√	√	√				
2	Identitas mata pelajaran atau tema/subtema.	√	√	√	√				
3	Kelas/semester	√	√	√	√				
4	Materi Pokok.	√	√	√	√				
5	Alokasi Waktu	√	√	√	√				
6	Tujuan Pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD, dengan menggunakan kata kerja operasional yang dapat diamati dan diukur, yang mencakup: sikap, pengetahuan, dan keterampilan.	√	√	√	√				
7	Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi.	√	√	√	√				
8	Materi Pembelajaran yang memuat:								
	Fakta	√					√	√	√
	Konsep	√					√	√	√
	Prinsip	√					√	√	√
	Prosedur yang relevan yang sesuai dengan Indikator Pencapaian Kompetensi.	√					√	√	√
9	Metode Pembelajaran.	√	√	√	√				
10	Media Pembelajaran.	√	√	√	√				
11	Sumber Belajar.	√		√	√		√		
12	Langkah-Langkah Pembelajaran yang memuat pembaharuan di dalam RPP yaitu Literasi : 4C : HOTS : PPK :	√	√			√	√	√	√
13	Penilaian Hasil Pembelajaran.								
	Teknik penilaian	√	√	√	√				
	Sikap spiritual					√	√	√	√
	Sikap sosial	√		√	√		√		



	Pengetahuan	√	√	√	√				
	Keterampilan	√	√	√	√				
	Instrumen Penilaian	√					√	√	√

Adapun hasil wawancara yang dilaksanakan peneliti dengan mahasiswa magang di SMA Negeri 9 Semarang menyatakan bahwa hambatan yang dialami dalam menyusun RPP sesuai dengan revisi kurikulum 2013 yaitu pada : (1) Penentuan Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi, (2) Pengembangan pada langkah-langkah pembelajaran yang memuat pembaharuan di dalam RPP revisi kurikulum 2013 yang meliputi PPK, Literasi, 4C, dan HOTS, (3) Sedikit pengetahuan terkait teori ataupun praktik dalam penyusunan RPP karena belum mendapatkan mata kuliah atau pembekalan secara khusus penyusunan RPP revisi kurikulum 2013 sebelum melaksanakan praktik di sekolah, (4) Keterbatasan waktu yang dimiliki oleh guru pembimbing di sekolah, sehingga tidak banyak ilmu yang didapatkan terkait perangkat pembelajaran.

Selain itu, mahasiswa magang pendidikan menyatakan perlunya teori ataupun praktik di perguruan tinggi terkait penyusunan RPP sebelum mahasiswa magang melaksanakan praktik kerja di sekolah. Adanya koordinasi yang baik dari pihak universitas ke pihak sekolah terkait esensi dari magang yang dilakukan di sekolah termasuk dalam penyusunan perangkat pembelajaran. Sehingga, ketika mahasiswa magang mengalami hambatan atau kesulitan dalam menyusun RPP, mahasiswa dapat berkonsultasi secara langsung baik dengan guru atau dosen pembimbing.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang diperoleh dari tabel kelengkapan komponen dalam penyusunan RPP dan hasil wawancara dengan mahasiswa magang ditarik beberapa kesimpulan antara lain bahwa : (1) tingkat pemahaman mahasiswa magang terhadap komponen RPP dikategorikan kurang sesuai. Hal tersebut berarti mahasiswa magang belum mampu memahami secara komprehensif dan keseluruhan komponen RPP dimana hal tersebut dapat dilihat pada analisis perhitungan tabel kesesuaian. Ketidaksesuaian tersebut disebabkan karena masih banyak indikator yang belum tercantum pada sistematika penyusunan RPP, (2) dari hasil wawancara diketahui beberapa hambatan terkait kesulitan mahasiswa magang dalam memahami cara penyusunan RPP yang baik. Hambatan yang dialami mahasiswa magang dalam menyusun RPP terletak pada penentuan Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK) dan pada proses penentuan langkah-langkah pembelajaran yang memuat pembaharuan RPP revisi kurikulum 2013 yaitu pada penyusunan PPK, Literasi, 4C, dan HOTS. Kemudian, banyak mahasiswa magang yang hanya melakukan *copy-paste* materi pembelajaran dari internet, sehingga mahasiswa tidak paham betul esensi dari penyusunan RPP yang sistematis. Hambatan-hambatan yang dialami mahasiswa magang tersebut diatasi dengan: (1) melakukan koordinasi yang baik antara guru pembimbing dan dosen terkait *output* apa yang harus di dapatkan oleh mahasiswa magang selama melaksanakan kegiatan di sekolah, (2) merancang pembekalan di perguruan tinggi secara khusus yang mencakup materi terkait penyusunan RPP sesuai dengan perkembangan kurikulum yang ada di sekolah ataupun terhadap perubahan permendikbud, sehingga mahasiswa magang tidak mengalami kesulitan selama magang karena sudah mendapatkan teori di perguruan tinggi, (3) meningkatkan komunikasi yang intensif antara mahasiswa magang dengan dosen ataupun guru pembimbing terkait penyusunan RPP yang baik dan benar, (4) membekali diri mahasiswa magang sendiri dengan cara banyak membaca literatur tentang sumber terkait untuk lebih membantu memahami bagaimana penyusunan RPP yang sesuai dengan revisi kurikulum 2013 secara baik dan benar.



Berdasarkan kesimpulan diatas, muncul rekomendasi atau saran dari penelitian ini diantaranya adalah: (1) mahasiswa magang selanjutnya diharapkan lebih memahami tentang perubahan kurikulum dan mengikuti perkembangan kurikulum sehingga tidak menemui hambatan atau kendala berarti saat menyusun RPP saat mengikuti praktik nantinya, (2) untuk menganggap perlunya pengayaan materi secara intensif terkait penyusunan RPP sebelum mahasiswa magang terjun ke sekolah magang, sehingga dapat menunjang keberhasilan mahasiswa magang dalam menyusun RPP secara sistematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Ciwidey Valley. 2018. *Kecakapan abad ke-21*. Diakses tanggal 14 Agustus 2018 dari http://binaan.belajarsepanjanghayat.id/sman1rongga/ipk_rpp_13.pdf
- Harosid Harun. 2017. *Gambaran Umum Kurikulum 2013 Revisi 2017*. Diakses tanggal 14 Agustus 2018 dari <https://www.scribd.com/document/362166037/k13-revisi-pdf>.
- Mei Anggraini A, Fitriani L. 2017. *Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Guru Bahasa Indonesia SMA Negeri 7 Medan*. Universitas Negeri Medan.
- Mujahidil Mustaqim. 2017. *Tingkat Pemahaman Calon Guru Terhadap Revisi Kurikulum 2013*. Universitas Pendidikan Indonesia: Bandung.
- Pemerintah Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif*. Bandung: Alfabeta
- Winaya, Kadek. 2015. "Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Menurut Kurikulum 2013 Kelas IV SD No. 4 Banyuasri" dalam *e-journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha Jurusan PGSD* Vol. 3 No.1 .Singaraja.



Pemanfaatan Metode Audiolingual melalui *Repetition Drill* untuk Meningkatkan *Pronunciation* Siswa Kelas XI MIPA 6 di SMA N 9 Semarang

The Use of *Audiolingual Method through Repetition Drill to Improve Students' Pronunciation in Class XI MIPA 6 at SMA N 9 Semarang*

Siti Rohmah, Muhimatul Ifadah

S1 Pendidikan Bahasa Inggris

Universitas Muhammadiyah Semarang

sity.rochmah23@gmail.com, muhimatul@unimus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penerapan metode audiolingual dengan teknik pengulangan dapat memberikan pengaruh dalam peningkatan kemampuan *pronunciation* siswa di kelas XI SMA N 9 Semarang, metodologi yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, data didapat melalui wawancara dan hasil rekaman suara siswa, dengan subjek pada penelitian ini adalah 36 orang dari kelas XI MIPA 6. Ada 3 teknik yang digunakan dalam penerapan metode tersebut, yaitu model dialog dengan guru, pada cara ini siswa berlatih secara langsung dengan dengan guru dalam bentuk dialog, *pronunciation drill* dengan berpasangan, dan pada cara ini siswa melakukan dialog dengan teman sebangku secara berulang ulang dan *pronunciation drill* oleh siswa, ra individu, setelah guru memberikan contoh secara berulang. sedangkan pada cara tersebut siswa berlatih mengucapkan suatu kata secara berulang. Hasil dari penelitian in menunjukkan bahwa dari beberapa dialog yang telah disajikan guru, ada 23 kata yang masih sering salah diucapkan oleh siswa, dan hasil wawancara dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa metode Audio Lingual Method dengan *repetition drill* dapat meningkatkan kemampuan *pronunciation* siswa pada pada closing diphthong /ai/ dan closing diphthong /ei/.

Kata kunci: pengucapan, audio lingual, latihan pengulangan

Abstract

The purpose of this research is to know how applied Audiolingual with repetition technique had influenced to improve the students pronunciation in eleventh grade SMA N 9 Semarang, The methology of this research is descriptive qualitative method, and the data were collected using interview, and record. The subjects consisted 36 studentsat XI MIPA 6. There were three technique that the researcher used modeling dialogue by the teacher, in this way the students did direct dialogue with the teacher, pronunciation drill through repetition by the students, then in this way student drilled their pronunciation by them self after the teacher was giving example, and pronunciation drill by pairs, and the last students did direct dialogue with her friends in the class. The result of this research showed from some dialogues that the teacher had given, there are 22 words that was wrong in students pronunciation, and from the interviewed result showed that Audio Lingual Method with repetition drill is able to improve students' pronunciation of closing diphthong /ai/ and closing diphthong /ei/.

Keywords: pronunciation, audio lingual, repetition drill

PENDAHULUAN

Pronunciation merupakan salah satu komponen yang penting dalam mempelajari bahasa Inggris, pengucapan kata yang tidak tepat dapat mempengaruhi makna dari kata yang diucapkan. Brown (2001 : 259) menyatakan bahwa *pronunciation* merupakan salah satu kunci dalam membangun kompetensi komunikasi yang efektif, dengan kata lain bahwa dengan mempelajari *pronunciation* siswa dapat membedakan antara satu kata dengan kata yang lain. Pada dasarnya mempelajari bahasa asing sangatlah berbeda dengan mempelajari bahasa ibu, oleh karenanya siswa harus mempelajari *pronunciation* sebagai dasar dalam mempelajari bahasa, sehingga siswa tidak terpengaruh dengan bahasa ibu. Seperti halnya di



kelas XI MIPA 2 SMA N 9 Semarang, sebagian besar dari mereka kesulitan dalam mengucapkan kata yang sesuai dengan *pronunciation* sehingga sering terjadi miss komunikasi atau kesalahan dalam memahami kata yang diucapkan tersebut. Hal tersebut disebabkan karena beberapa hal, diantaranya adalah pemberian contoh yang salah dari guru, kurangnya latihan dalam hal pengucapan kata, tidak adanya metode pendukung yang digunakan. Pada dasarnya di dalam sekolah menengah atas tidak ada materi pembelajaran yang khusus mempelajari tentang *pronunciation*, sehingga penerapannya dapat dimasukkan kedalam semua materi pembelajaran bahasa Inggris yang ada, untuk memudahkan peserta didik dalam belajar. Faktor lain kesulitan siswa dalam pengucapan *pronunciation* adalah karena mereka telah terbiasa menggunakan bahasa ibu sebagai bahasa sehari-hari yang digunakan dalam berkomunikasi, sehingga mereka akan kesulitan dalam mengucapkan bahasa asing yang tidak familiar. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi adalah, kurangnya motivasi dan kepercayaan diri pada peserta didik, sebagian besar merasa tidak percaya diri ketika harus berbicara dengan menggunakan bahasa Inggris, sebagai contoh siswa yang berasal dari suatu daerah Semarang tentu saja akan berbeda dengan logat bahasa yang digunakan siswa yang berasal dari Jepara, begitu pula dengan siswa yang berasal dari daerah pantura seperti Pemalang, Tegal, Banyumas, Purwokerto, Purbalingga dan Brebes yang lebih *ngapak* atau dalam bahasa Indonesia disebut medok, oleh karenanya dalam mengucapkan kata dalam berbahasa Inggris terkadang terdengar sangat berbeda dengan *native speaker*, hal tersebut sangat berpengaruh terhadap hasil kata yang diucapkan dalam bahasa Inggris.

Di kelas XI MIPA 2 dan 6, sebagian besar peserta didiknya adalah berasal dari Semarang, seperti Ungaran, Banyumanik, Kedungmundu, Mrican, Mranggen dan sebagainya, meskipun masih dalam satu kota, namun sebagian besar dari mereka memiliki “aksen” bahasa yang berbeda-beda, dengan kata lain bahwa peserta didik masih sangat terpengaruh dengan bahasa Ibu, atau logat bahasa yang dibawa masing-masing daerahnya, sehingga perlu adanya latihan yang dilakukan secara terus menerus untuk melatih *pronunciation* peserta didik di SMA N 9 Semarang.

Melihat dari permasalahan yang terjadi, maka inti pada penelitian ini adalah untuk membahas *pronunciation* siswa di kelas XI MIPA 2 SMA N 9 Semarang dengan menggunakan metode audiolingual sebagai cara untuk meningkatkan kemampuan *pronunciation* siswa. Pada dasarnya audiolingual merupakan sebuah metode lama dalam mempelajari bahasa Inggris, metode ini inti pada latihan, drill, menghafal kosakata, dialog, teks bacaan. Adapun dalam praktiknya siswa diajak belajar secara langsung dengan guru, tanpa mendatangkan *native speaker* pada saat proses pembelajaran berlangsung, dalam peningkatan kompetensi komunikasi peserta didik, karena repetition drill merupakan bagian dari teknik pengajaran yang digunakan dalam *audiolingual method*.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan deskriptif kualitatif yang berorientasi pada penggambaran secara menyeluruh tentang bentuk dan fungsi. Menurut pendapat Bodgan dan Taylor (1975) menyatakan bahwa metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati. Sedangkan menurut Sugiyono(2012:7) menyatakan bahwa metode penelitian kuantitatif dapat diartikan sebagai metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu.

Stewart dan Cash (2012) menyatakan bahwa wawancara adalah proses komunikasi dipasangkan dengan tujuan serius dan telah ditentukan dirancang untuk bertukar perilaku dan melibatkan tanya jawab. Lain halnya menurut Menurut Sanapiah, Faisal (1982:213), wawancara merupakan angket lisan, maksudnya responden atau *interviewee* mengemukakan



informasinya secara lisan dalam hubungan tatap muka, jadi responden tidak perlu menuliskan jawabannya secara tertulis. Sementara itu Moleong (2009:186) menyatakan bahwa wawancara adalah percakapan dengan tujuan tertentu. Percakapan itu dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara (yang mengajukan pertanyaan) dan diwawancarai (yang memberikan jawaban atas pertanyaan itu). Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan hasil rekaman suara siswa kelas XI dalam mengucapkan suatu kata dalam bahasa Inggris.

Hal tersebut menjadikan alasan peneliti untuk melakukan rekaman dan melakukan wawancara pada beberapa peserta didik dan guru Bahasa Inggris kelas XI. Wawancara dilakukan dalam 2 tahap yaitu dengan guru dan siswa, pada tahap ini guru menjelaskan tentang berbagai kendala yang melatarbelakangi kesukaran siswa dalam mengucapkan kata berbahasa Inggris atau *pronunciation*, serta pengaruh pemberian contoh yang dilakukan oleh guru pada saat pembelajaran, sedangkan siswa menjelaskan tentang penyebab kesulitan yang mereka alami dalam mengucapkan kata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Audio Lingual Method merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mendorong atau melatih secara terus menerus secara oral. Dengan berlatih secara oral dapat membantu siswa untuk meningkatkan *pronunciation*-nya. Salah satu teknik yang digunakan adalah teknik pengulangan atau *repetition drill*, berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didalam kelas yang menerapkan metode tersebut, dapat terlihat bahwa ada peningkatan bunyi yang mereka hasilkan setelah melalui pengulangan yang dilakukan secara rutin, pengulangan yang dilakukan melalui beberapa aspek diantaranya adalah sebagai berikut:

Model dialog dengan guru

Pada penelitian ini, guru berperan sebagai fasilitator bagi siswa, guru berperan sebagai model untuk siswa dalam membacakan sebuah dialog, tentang *invitation* pertama guru membacakan dialog tersebut, sedangkan siswa memperhatikannya, selanjutnya siswa mengikutinya, setiap baris pada dialog tersebut harus diulang oleh siswa setelah guru mengucapkannya. Ketika siswa mengulang kata setiap barisnya, guru akan lebih fokus pada “*pronunciation*” siswa secara menyeluruh, jika siswa melakukan kesalahan dalam pengucapan sebuah kata maka guru akan mengoreksinya dan menyuruh kepada siswa untuk mengulangi lagi sampai siswa benar-benar paham dan mengucapkan kata tersebut dengan benar.

***Pronunciation drill* yang dilakukan oleh siswa**

Pengulangan akan dilakukan dari baris pertama dialog *invitation*, selanjutnya guru akan membacakan dialog per baris untuk membantu siswa memahami pengucapan *pronunciation* yang benar, setiap baris dalam dialog tersebut akan diulang lebih dari satu kali, setelah diulang berkali-kali seluruh kalimat pada dialog tersebut, maka guru akan membacanya kembali selanjutnya siswa mengulangnya secara bersama-sama kemudian dilanjutkan secara individu. Pada bagian ini, siswa akan lebih aktif, oleh karena itu setelah mengulang kata pada setiap baris kedua kalinya, maka pengulangan selanjutnya akan lebih difokuskan pada kata secara menyeluruh bagaimana membaca diftong /aɪ/ dan /eɪ/. Guru akan mengucapkan bunyi /aɪ/ dan /eɪ/, kemudian ditirukan oleh seluruh siswa.

***Pronunciation drill* dengan berpasangan**

Setelah berlatih membaca dialog didepan kelas, guru meminta kepada beberapa siswa untuk membaca dialog secara berpasangan didepan kelas, ketika dua siswa sedang melakukan



dilaoag didepan, siswa lainnya harus memperhatikan kepada temannya dan mengoreksi *pronunciation* temannya secara menyeluruh dalam pengucapan /aɪ/ dan /eɪ/.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, peneliti telah menemukan beberapa kata yang sering salah diucapkan oleh peserta didik :

NO	Kata	Keterangan
1	Would	Kata “would” peserta didik sering mengucapkannya dengan “wod”
2	Like	Kata “like” peserta didik mengucapkannya dengan kata “lak”
3	Invite	Kata “invite” peserta didik mengucapkannya dengan kata “invit”
4	Today	Kata “Today ” peserta didik mengucapkannya dengan kata “tode”
5	Come	Kata “come ” peserta didik mengucapkannya dengan kata “kom”
6	What	Kata “what” peserta didik mengucapkannya dengan kata “wot”
7	Busy	Kata “busy” peserta didik mengucapkannya dengan kata “bus atau basi”
8	Sound	Kata “sound” peserta didik mengucapkannya dengan kata “son”
9	Sunday	Kata “sunday” peserta didik mengucapkannya dengan kata “sunde”
10	Plan	Kata “plan” peserta didik mengucapkannya dengan kata “plan”
11	Morning	Kata “morning” peserta didik mengucapkannya dengan kata “marning”
13	Inviter	Kata “inviter” peserta didik mengucapkannya dengan kata “infiter”
14	Tought	Kata “tought” peserta didik mengucapkannya dengan kata “tod”
15	Students	Kata “students ” peserta didik mengucapkannya dengan kata “setaden”
16	Friday	Kata “Friday” peserta didik mengucapkannya dengan kata “friday”
17	Walk	Kata “walk” peserta didik mengucapkannya dengan kata “wolk”
18	Wear	Kata “wear” peserta didik mengucapkannya dengan kata “wer”
19	Put	Kata “put” peserta didik mengucapkannya dengan kata “pat”
20	Bear	Kata “bear” peserta didik mengucapkannya dengan kata “bir”
21	God	Kata “ God” peserta didik mengucapkannya dengan kata “gud”
22	Time	Kata “time” peserta didik mengucapkannya dengan kata “taim ”

Dari hasil rekaman suara peserta didik yang dilakukan 36 siswa dikelas XI MIPA 6 ternyata ada 22 kata dalam bahasa Inggris yang sering salah diucapkan peserta didik, sehingga terkadang guru sulit menangkap dan memahami apa yang disampaikan peserta didik. Pada dasarnya ke 22 kata diatas telah diulang selama 3 kali pertemuan, namun hal tersebut masih belum cukup untuk meningkatkan *pronunciation* mereka, hal tersebut disebabkan oleh beberapa hal diantaranya adalah siswa masih terpengaruh dengan bahasa ibu atau bahasa asli daerahnya masing-masing, terpengaruh dengan dialek asal siswa, peserta didik cenderung membaca kata dalam bahasa Inggris sesuai dengan tulisan aslinya, seperti contoh kata “come”, sebagian besar peserta didik membacanya dengan kata “com”, dan masih banyak lagi, oleh karenanya perlu dilakukan pengulangan secara terus menerus



sehingga dipertemuan ke 4, peserta didik diharapkan mampu mengucapkan ke 22 kata tersebut dengan benar.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa metode audio lingual method dapat meningkatkan *pronunciation* siswa, hal tersebut dapat dilihat pada beberapa dialog yang disajikan oleh guru, hanya ada 22 kata yang masih sering salah diucapkan oleh siswa, oleh karena pada penelitian ini menggunakan teknik repetition drill atau teknik pengulangan yang dilakukan secara terus menerus setelah guru memberikan contoh dalam pengucapan sebuah kata, ada 3 langkah yang dilakukan dalam menerapkan metode tersebut, diantaranya adalah Model dialog dengan guru, model pengulangan oleh siswa, dan model pengulangan dialog secara berpasangan. Selain itu untuk menilai *pronunciation* siswa secara menyeluruh maka guru menggunakan 3 aspek sebagai acuan penilaian, diantaranya adalah *sound* atau bunyi yang dihasilkan siswa ketika mengucapkan sebuah kata, selanjutnya adalah *stress*/penekanan terhadap sebuah kata, dan yang ketiga adalah intonasi/*intonation* yang jelas pada sebuah kata yang diucapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Burn, Anne. 2010. *Doing Action Research in English Language Teaching*. NewYork and London: Routledge.
- Brown, H.Douglas. 2000. *Principles of Language Learning And Teaching*. SanFrancisco state University.
- Brown, H.Douglas. 2001. *Teaching by Principles, An Interactive Approach toLanguage Pedagogy. Second Edition: white plains, N.Y: Pearson*
- Byrne,Donn. 1983. *English Teaching Perspectives*. England : Longman Group Ltd.
- Harmer, Jeremy. 2001. *The practice of English Language Teaching. third edition*.Completed Revised and updated . Longman.
- Kreidler, Charles W. 2004. *The Pronunciation of English A Course Book*. UK:Blackwen Publishing.
- Kelly Gerald. 2000. *How to Teach Pronunciation*. London: Longman.
- Shodiqin, Imam. 2015. Improving Students' *Pronunciation* By ListeningTo The Audio Visual And Its Transcription Of The Narrative Text. Volume 2, Number 3, diakses pada 5 Oktober 2018. Dari <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/9345/9240>.



Analisis Pembelajaran Kooperatif Model *Team Games Tournament* (TGT) pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Materi *Asking for and Giving Opinion* di kelas XI MIPA 3 SMA N 15 Semarang

Ulfa Agustiani, Testiana Deni Wijayatiningsih
ulfaagustiani56@gmail.com, testiana@unimus.ac.id
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang

Abstrak

Penelitian ini digunakan untuk menjawab permasalahan, yaitu apakah dengan penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dapat meningkatkan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam mengikuti mata pelajaran bahasa Inggris materi *Asking for and Giving Opinion* kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 15 Semarang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif, sedangkan data dari penelitian ini diperoleh dari observasi dan wawancara, dan tes. Sampel yang digunakan adalah siswa kelas XI MIPA 3 SMA Negeri 15 Semarang. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa metode pembelajaran kooperatif tipe TGT efektif dan mampu meningkatkan keaktifan dan prestasi belajar siswa. Hal tersebut dilihat dari adanya peningkatan hasil belajar siswa pada saat siswa belum melakukan *treatment*/perlakuan dengan rata-rata sebesar 65,20% dan meningkat menjadi 83,75% setelah mendapatkan *treatment*/perlakuan dengan menggunakan metode TGT. Aktifitas belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT mengalami peningkatan. Pada pertemuan I jumlah siswa yang mendapat kriteria Baik yaitu 26%, sedangkan pada pertemuan II meningkat menjadi 91%.

Kata kunci : pembelajaran kooperatif, *team games tournament*, *asking for and giving opinion*

Abstract

The aim of this study was to answer a question, does the implementation of TGT (Team Games Tournament) could increase the students learning result and students' activeness in Asking for and Giving Opinion material in XI MIPA 3 Class of SMA N 15 Semarang. The method used in this research was descriptive qualitative method, while the data from this research was obtained from observation, interview, and test. The sample used were students of XI MIPA 3 of SMA N 15 Semarang. The result of the study showed that TGT type in cooperative learning model could increase students' activeness and achievement of students of XI MIPA 3 in Asking for and Giving Opinion, viewed from the increasing of students learning result when they are not to do the treatment with average 65,20 than increase to 83,75 after doing the treatment with using TGT. The students learning activities during learning process by using cooperative learning with TGT model were increased. At the first meeting the number of students who got a good criteria is 26%, whereas at the second meeting increased into 91%.

Keywords: cooperative learning, team game tournament, asking for and giving opinion

PENDAHULUAN

Dalam keseluruhan proses pendidikan di sekolah, kegiatan belajarmengajar merupakan kegiatan paling pokok. Keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan terutama ditentukan oleh proses belajar mengajar yang dialami siswa. Siswa yang belajar akan mengalami perubahan, baik dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai dan sikap. Peningkatan kualitas mutu pendidikan dan pengembangan proses pembelajaran merupakan masalah yang selalu menuntut perhatian. Perbedaan tingkat serap antara siswa yang satu dengan yang lainnya terhadap materi pembelajaran menuntut seorang guru melakukan inovasi dalam pembelajaran sehingga tidak sekedar menyajikan materi, tetapi juga perlu menggunakan metode yang sesuai, disukai dan mempermudah pemahaman siswa.



Bersumber dari hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 15 Semarang, terdapat sebagian besar siswa yang kesulitan dalam memahami materi *Asking for and Giving Opinion* pada pertemuan pertama. Salah satu metode pembelajaran yang digunakan oleh guru bahasa Inggris saat mengajar di kelas adalah metode ceramah disertai mencatat. Guru masih menggunakan papan tulis sebagai media mencatat dan buku sebagai panduan mengajar. Hasil observasi terhadap salah satu guru bahasa Inggris di kelas, dapat terlihat bahwa penugasan yang diberikan gurusaat mengajar juga tidak dikerjakan dengan baik. Tugas yang seharusnya dikerjakan di rumah juga sering kali diabaikan oleh siswa, karena kondisisiswa yang tidak memiliki media sebagai alasannya. Kondisi ini mempengaruhi hasil belajar, aktivitas belajar dan motivasi belajar siswa dalam mengikuti pelajaran.

Peran guru yang belum memanfaatkan pembelajaran secara maksimalserta belum mendapatkan strategi pembelajaran dengan baik akan berpengaruh pada keaktifan siswa serta kurangnya potensi siswa untuk belajar mandiri karena siswa hanya menjadi objek pembelajaran. Evaluasi materi yang diajarkan hanya menyentuh aspek kognitif, dengan tes sebagai alat evaluasi, prestasi siswa kurang optimal dan pola interaksi searah. Hal tersebut berdampak pada hasil belajar siswa yang dapat dilihat dari masih ada beberapa siswa yang mendapatkan nilai dibawah kriteria ketuntasan minimal. Perlu ada inovasi dalam meningkatkan strategi pembelajaran dengan menggunakan penerapan model pembelajaran kooperatif metode *Teams Games Tournament* (TGT) sebagai pendukung peningkatan pembelajaran, untuk dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi juga meningkatkaninteraksi sosial siswa, karena pembelajaran seolah-olah seperti permainan dan perlombaan. Sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya pada mata pelajaran *Asking for and Giving Opinion*.

METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Dimana penelitian deskriptif yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala peristiwa atau kejadian secara sistematis sesuai dengan keadaan yang ada di dalam suatu populasi. Sampel pada penelitian ini adalah siswa XI MIPA 3 SMA N 15 Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2018. Penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa langkah, yaitu : (1) Merumuskan masalah penelitian, (2) Menentukan konsep dan hipotesa serta menggali kepustakaan, (3) Pengambilan sampel, (4) Pembuatan angket, (5) Pekerjaan lapangan, (6) Analisa menggunakan TGT sebagai metodepembelajaran dan Penulisan laporan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kualitatif yaitu dengan menganalisis data secara kualitatif yang dimulai dengan menelaah data yang diperoleh dari berbagai sumber atau informasi, baik melalui wawancara maupun dokumentasi. Data tersebut terlebih dahulu dibaca, dipelajari, ditelaah, kemudian dianalisis dan dapat ditarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari metode kooperatif tipe TGT yang sudah dilakukan di kelas XI MIPA 3 SMA N 15 Semarang, dalam penilaian hasil belajar siswa agarproses pembelajaran dapat berhasil dengan baik, guru harus mampumengkondisikan kegiatan belajar secara efektif. Upaya yang dilakukan untukmewujudkan kondisi pembelajaran yang efektif dapat didukung denganmelakukan kegiatan pembelajaran yang mampu menumbuhkan kesiapan siswabelajar di kelas.Siswa diberikan materi terlebih dahulu dengan menggunakan metode konvensional/hanya ceramah saja kemudian siswa diberikan soal terkait dengan materi *Asking for and Giving Opinion*. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan awal sebelum siswa diberi materi dengan metode TGT.



Dalam penelitian ini tidak digunakan kelas kontrol sebagai pembanding, hal tersebut dikarenakan peneliti ingin menguji keefektifan penerapan model pembelajaran TGT tersebut dengan membandingkan nilai serta antusiasme siswa sebelum dan sesudah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan mengamati proses pembelajaran selama di kelas. Proses pembelajaran dengan metode pembelajaran kooperatif tipe TGT dimulai pada pertemuan kedua dengan beberapa tahapan.

Tahap pertama adalah pengenalan, pada tahap pengenalan, guru membuka pelajaran dengan salam, siswa menjawab dengan serempak. Guru *mereview* kembali materi yang telah diberikan sebelumnya, yaitu tentang *Asking for and Giving Opinion* dengan menanyakan kembali definisi *Asking for and Giving Opinion* serta struktur kalimat yang digunakan dalam menanyakan atau meminta suatu pendapat. Setelah melakukan *apersepsi*, guru menjelaskan model pembelajaran yaitu model pembelajaran kooperatif tipe TGT (*Teams Games Tournament*) dimana peserta didik harus saling bekerja sama dengan tim dalam membahas soal-soal yang diberikan oleh guru, yang dalam hal ini peneliti memberikan soal-soal berupa kata acak yang berkaitan dengan ekspresi *Asking for and Giving Opinion* yang ditampilkan di *powerpoint* peneliti yang kemudian tim yang paling cepat menyusun kata acak tersebut akan mendapatkan skor 1 dan seterusnya. Kelompok yang paling cepat dan tepat dalam menjawab serta yang paling banyaksornya akan penghargaan berupa juara 1, 2, dan 3 sesuai dengan hasil yang akan diraih masing-masing kelompok.

Tahap kedua adalah belajar *team*. Setelah seluruh siswa mengelompok, guru menjelaskan cara kerja dan tanggung jawab masing-masing siswa dalam kelompok. Guru membagi lembar berupa kertas kosong kepada tiap kelompok untuk digunakan sebagai lembar jawab. Tahap ketiga adalah turnamen. Turnamen merupakan struktur bagaimanadilaksanakannya permainan. Terdapat 6 meja turnamen dimana tersedia satu lembar kertas kosong untuk menulis jawaban mereka. Pada pelaksanaan turnamen, guru sudah menyediakan media interaktif dalam hal ini *slide powerpoint* yang berisi kata acak yang berkaitan dengan kalimat yang biasa digunakan dalam menyatakan atau meminta suatu pendapat. Terdapat 15 soal untuk dikerjakan dalam turnamen ini. Apabila tim dapat mengerjakan soal dengan cepat dan tepat dengan menyusun kata acak tersebut menjadi sebuah kalimat yang berkaitan dengan kalimat meminta atau memberi pendapat, maka tim akan mendapatkan 10 point.

Tahap terakhir adalah rekognisi *team*. Setelah semua soal *game* terjawab, masing-masing tim akan mendapatkan penghargaan apabila skor rata-rata setiap tim mencapai kriteria tertentu. Tim mendapatkan julukan "*Good Team*" jika nilai kelompok < 60 , julukan "*Great Team*" jika $60 \leq$ nilai kelompok < 80 , dan "*Super Team*" jika nilai kelompok ≥ 90 . Setelah mendapatkan hasil rata-rata dari masing-masing tim, guru memberikan evaluasi dan meminta seluruh tim untuk memberikan kesimpulan tentang proses pembelajaran dengan menggunakan metode kooperatif TGT. Meskipun seluruh siswa terlihat lelah setelah turnamen berlangsung, tapi mereka sangat berantusias mengikuti dan mengerjakan setiap sesi *game* saat berlangsung hingga *game* berakhir.

Tabel 1:
Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran Sebelum Menggunakan Metode TGT.

No	Keaktifan Siswa	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Kurang	16	45 %
2	Cukup	10	29 %
3	Baik	9	26%
Jumlah		35	100%



Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa terdapat 35 siswa yang hadir, sebanyak 45 % siswa dalam aktivitas belajar mendapat kriteria kurang, 29 % siswa mendapat kriteria cukup dalam melakukan sosialisasi dalam berkelompok dan 26 % siswa sudah baik dalam aspek keaktifan di kelas, baik dalam melakukan proses belajar mengajar dan memperhatikan guru.

Pada pertemuan kedua saat dilakukan *treatment*/perlakuan, proses belajar mengajar berjalan lancar dibandingkan dengan pertemuan sebelumnya. Sebagian besar siswa sudah terlibat langsung dengan pembelajaran kooperatif selama proses pembelajaran. Siswa sudah banyak memberikan pertanyaan dan menjawab pertanyaan dari guru. Siswa lebih aktif dalam berdiskusi dalam kelompoknya. Dari segi motivasi belajar siswa lebih berantusias dalam mengikuti pembelajaran.

Data analisis aktivitas belajar pada pertemuan II setelah diterapkan *treatment*/perlakuan dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif TGT dalam proses belajar mengajar yang diukur dengan menggunakan lembar observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2:
Keaktifan Siswa dalam Pembelajaran Menggunakan Metode TGT

No	Keaktifan Siswa	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	Kurang	-	-
2	Cukup	3	9%
3	Baik	32	91%
Jumlah		35	100%

Dari tabel diatas dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan signifikan terhadap aspek keaktifan siswa, sebanyak 90 % siswa sudah cukup terampil dalam proses belajar mengajar di kelas serta tanya jawab dan cara bersosialisasi dalam berkelompok juga mengalami peningkatan dibandingkan dengan saat sebelum dilakukan *treatment*/perlakuan. 10% dikategori cukup dan tidak ada siswa yang berada di kategori kurang. Karena proses belajar mengajar sudah lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran di pertemuan sebelumnya.

Tabel 3:
Desain pembelajaran dengan menggunakan TGT pada siklus II [8]

Tahapan yang dilakukan
1. Guru mengadakan appersepsi atau menjelaskan materi pembelajaran dan tujuan yang akan dicapai
2. Guru memberikan evaluasi dengan memberikan soal kepada siswa secara individu dan bersama-sama dengan siswa melakukan tanya jawab
3. Guru membagi siswa menjadi 6 tim belajar, setiap tim belajar beranggotakan 5-6 siswa.
4. Mengadakan turnamen <i>game</i> . Guru menampilkan <i>slide powerpoint</i> yang berisi kata acak yang berkaitan dengan ekspresi meminta dan memberikan pendapat (<i>Asking for and Giving Opinion</i>) untuk selanjutnya tiap kelompok harus menyusun kata acak tersebut menjadi sebuah kalimat/ekspresi <i>Asking for/ Giving Opinion</i> .
5. Kelompok yang berhasil menjawab dengan cepat dan tepat akan mendapatkna 10 point. Skor yang diperoleh peserta dalam permainan ini dicatat pada lembar papan tulis
6. Skor dicatat di papan tulis.
7. Guru memberikan penghargaan bagi kelompok yang skornya paling tinggi.



Berdasarkan evaluasi pembelajaran siswa setelah penerapan pembelajaran kooperatif tipe TGT, dapat diketahui pada tabel dibawah ini.

Tabel 4:

Hasil belajar siswa dengan menggunakan metode kooperatif tipe TGT

NO	TEAM	KKM	SKOR SISWA	KETERANGAN
1	TEAM A	75	80	Great Team
2	TEAM B	75	100	Super Team
3	TEAM C	75	75	Great Team
4	TEAM D	75	80	Great Team
5.	TEAM E	75	80	Great Team
6.	TEAM F	75	80	Great Team

Terjadinya peningkatan hasil belajar siswa tidak terlepas dari aktivitas siswa dan peran guru, guru dengan siswa maupun siswa dengan guru sudah bisa kooperatif. Pada pembelajaran ini siswa sudah semakin mengerti dan terbiasa dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif metode TGT. Analisis data tentang nilai siswa menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah tindakan. Dari analisis data tentang hasil belajar siswa melalui evaluasi pembelajaran sebelum dilakukan *treatment*/perlakuan jumlah siswa yang tuntas hanya 40% dan siswa yang tidak tuntas mencapai 60% dengan nilai rata-rata 65,2. Sedangkan dengan dilakukannya *treatment* menggunakan metode pembelajaran TGT, rata-rata nilai mencapai 83,75%. Dari data tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meningkat sebesar 18,55%. Aktifitas belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT mengalami peningkatan. Pada pertemuan I jumlah siswa yang mendapat kriteria Baik yaitu 26%, sedangkan pada pertemuan II meningkat menjadi 91%.

KESIMPULAN

Hasil penerapan metode kooperatif tipe TGT terbukti dapat meningkatkan aktivitas siswa. Dalam proses pembelajaran yang terjadi, siswa juga menjadi lebih aktif. Selain itu metode kooperatif tipe TGT membantu dalam penyampaian materi di kelas. Nilai rata-rata kelas mengalami peningkatan signifikan yaitu sebesar 18,55%. Nilai rata-rata pada saat sebelum dilakukan *treatment*/perlakuan adalah 65,2%, kemudian pada saat setelah menggunakan TGT meningkat menjadi 83,75%. Aktifitas belajar siswa selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT mengalami peningkatan. Pada pertemuan I jumlah siswa yang mendapat kriteria Baik yaitu 26%, sedangkan pada pertemuan II meningkat menjadi 91%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Atik Liulin Nuha, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT (*Teams Games Tournament*) Dalam Materi Pokok Logaritma Guna Meningkatkan Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X A MAN Semarang 2 Semester Gasal Tahun Pelajaran 2009-2010" *Skripsi*, Program studi Pendidikan Islam Ilmu Pendidikan Matematika Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang, 2009.
- [2] Dian Riski Nugroho, "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe (*Team Games Tournament*) TGT Terhadap Motivasi Siswa Mengikuti



Pembelajaran Bolavoli di Kelas X SMAN 1 Panggul Kabupaten Trenggalek”, *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Olahraga dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, 2011

[3] Isjoni, M.Si. 2012. *Pembelajaran Kooperatif (Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi antar Peserta Didik)*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

[4] Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Learning: Metode, Teknik, Struktur, dan Model Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

[5] Ridhaazza. 2012. *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT*. Diperoleh 30 November 2012, dari <http://model-pembelajaran-kooperatif-tipe-tgt.html>

[6] Slavin, E Robert. 2008. *Cooperative Learning (Teori, Riset dan Praktik)*. Bandung : Nusa Media.

[7] Suarjana. 2000. *Model Pembelajaran Teams Games Tournament*. Vol 3 No.1 .Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (PTIK) .hal 10.

[8] Sugiyono: *Metodologi Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung: 2009



Analisis Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Teks Naratif Dengan Menggunakan Teknik *Silent Reading*

The Analysis of Student Response to Narrative Text Using Silent Reading Techniques

Irma Khoirur Rosyida, Testiana Deni Wijayatiningsih
Universitas Muhammadiyah Semarang, Kota Semarang
irmakhoirurrosyida@gmail.com, testiana@unimus.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap materi bahasa Inggris dengan menggunakan teknik *silent reading* dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi bahasa Inggris di kelas XI-IPA 6 SMA Negeri 15 Semarang. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan membagi kuesioner kepada parasiswa dan observasi lapangan. Hasil penelitian menunjukkan 80% siswa dapat berkonsentrasi dalam membaca materi bahasa Inggris dengan menggunakan teknik *silent reading*. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan teknik *silent reading* dapat membantu siswa dalam memahami materi bahasa Inggris teks narasi.

Kata kunci : *silent reading*, respon siswa, materi bahasa Inggris teks narasi

Abstract

The aims of this research is to know how useful the use of silent reading technique in improving the students' understanding towards English materials in class XI-IPA 6 SMA Negeri 15 Semarang. In this research, the researcher used descriptive qualitative method by distributing a questionnaire to the students and observing the class. The result of the research had shown that 80% of students could concentrate in reading English materials by using silent reading technique. It could be concluded that the use of silent reading technique could help the students in improving their understanding towards narrative text.

Keywords: *silent reading, students' response, English material*

PENDAHULUAN

Membaca dalam hati pada dasarnya adalah membaca dengan mempergunakan ingatan visual yang melibatkan pengaktifan mata dan ingatan untuk memadukan arti kata dalam kalimat dan struktur bacaan, sehingga hasil akhirnya dari proses membaca adalah seseorang mampu membuat intisari dari bacaan. Tarigan (2008:30) mengatakan bahwa tujuan utama membaca dalam hati (*silent reading*) adalah untuk memperoleh informasi yang lebih jelas dan rinci. Menurut Hartono (2013:39) dalam bukunya "Belajar Menerjemahkan: Teori dan Praktik" mengatakan bahwa membaca secara umum untuk memperoleh pemahaman tentang isi pokok sebuah teks, yang terdiri dari pokok pembahasan dan hal-hal penting yang terkandung di dalam sebuah teks atau bacaan.

Teknik *silent reading* atau membaca liris ini merupakan teknik yang sangat penting dalam pengajaran bahasa Inggris. Penggunaan teknik membaca ini dapat digunakan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap isi bacaan. Tujuan utama membaca dalam hati (*silent reading*) adalah untuk memperoleh informasi yang lebih jelas dan rinci. Oleh karena itu, pentingnya membaca dalam hati atau *silent reading* begitu bermanfaat bagi tingkat pemahaman siswa dalam memperoleh informasi dari sebuah teks atau buku bacaan.

Salah satu teks bacaan materi bahasa Inggris yang akan menjadi sumber membaca bagi peserta didik adalah teks narasi, karena pada tahap ini siswa akan memahami dan mempelajari teks narasi secara menyeluruh, sehingga perlu adanya penggunaan teknik *silent reading*.



Pada pengamatan awal yang dilakukan oleh peneliti di kelas XI-IPA 6 menunjukkan siswa sedikit kesulitan dalam memahami teks narasi, salah satu faktor yang mempengaruhi kesulitan siswa dalam memahami teks tersebut adalah kondisi kelas yang tidak cukup kondusif.

Hal tersebut terjadi karena siswa lebih banyak menggunakan teknik membaca nyaring, sehingga konsentrasi siswa dalam menangkap informasi dari teks bacaan narasi sedikit berkurang. Selanjutnya, peneliti meminta para siswa untuk menggunakan teknik *silent reading*. Dalam menggunakan teknik tersebut menunjukkan bahwa siswa dapat berkonsentrasi dan lebih memahami isi teks bacaan narasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap materi bahasa Inggris teks narasi dengan menggunakan teknik *silent reading* di kelas XI-IPA 6 SMAN 15 Semarang. Adapun manfaat yang dapat diperoleh dalam penelitian ini adalah peneliti bisa mengetahui tingkat keefektifan teknik *silent reading* dalam membantu siswa dapat memahami materi bahasa Inggris, ditinjau dari hasil respon siswa terhadap pembelajaran di kelas.

TINJAUAN KEPUSTAKAAN

Membaca

1. Pengertian Membaca

Membaca merupakan suatu cara untuk menyerap informasi dari suatu sumber yang tertulis yang di dalamnya terdapat keterampilan mengamati, memahami dan memikirkan (Aizid, 2011:22). Selanjutnya, pendapat lain dari Dalman (2011:2) mengatakan bahwa untuk mencari informasi yang terkandung di dalam teks bacaan adalah dengan membaca. Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa membaca merupakan suatu kegiatan untuk mencari informasi pada suatu sumber bacaan tertentu.

2. Jenis-jenis Teknik Membaca

Menurut Prasati (2008:20) menjelaskan bahwa pada teknik membaca teks bacaan dibagi menjadi empat jenis teknik membaca, yaitu, teknik membaca intensif, teknik membaca cepat, teknik membaca kritis, dan teknik membaca indah, dan teknik membaca dalam hati atau *silent reading*. Sementara itu menurut Tarigan (2008:30) menyatakan bahwa, dalam proses penerimaan informasi yang cepat dari suatu teks bacaan adalah dengan menggunakan teknik membaca *silent reading*, karena tujuan utama penggunaan teknik *silent reading* adalah mempercepat perolehan informasi. Berdasarkan beberapa paparan di atas dapat diringkas bahwa teknik *silent reading* merupakan salah satu teknik membaca yang efektif digunakan yang memiliki tujuan untuk mempercepat dalam memperoleh informasi secara cepat.

3. Tujuan Penggunaan Teknik Membaca *Silent Reading*

Membaca dalam hati atau *silent reading* memiliki tujuan untuk memperoleh informasi yang lebih cepat dan lebih berkonsentrasi pada sumber bacaan, dalam hal ini didukung dengan pendapat Farida (2008:11) mengatakan bahwa tujuan membaca *silent reading* atau membaca dalam hati yaitu mencari sumber informasi yang cepat pada suatu bacaan dan tulisan, memperoleh informasi yang baru dengan informasi yang telah diketahui. Lebih lanjut, menurut Tarigan (2008:31) berpendapat bahwa, ada beberapa tujuan dari penerapan teknik membaca *silent reading*, yaitu:

- a. Pembaca lebih berkonsentrasi dalam menerima informasi.
- b. Pembaca dapat membaca lebih cepat.
- c. Tidak membuat keramaian sehingga suasana lebih kondusif.



Dari paparan di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknik membaca *silent reading* memiliki keuntungan dalam memperoleh informasi, serta dalam penerapan teknik membaca *silent reading* lebih berkonsentrasi pada sumber bacaan dan tidak menimbulkan suara yang dapat mengganggu konsentrasi pembaca lainnya.

Pengertian Teks Narasi

Menurut Keraf (2010:136) menyatakan bahwa teks narasi merupakan bentuk teks bacaan yang mencoba menunjukkan kepada pembaca suatu peristiwa dengan sejelas-jelasnya. Lebih lanjut, menurut Widjono (2008:175) berpendapat bahwa narasi merupakan serangkaian cerita yang menceritakan suatu kejadian, peristiwa dengan berurutan dari awal penulisan sampai akhir, sehingga menghasilkan suatu rangkaian hubungan satu dengan yang lain.

Berdasarkan paparan di atas, bisa disimpulkan bahwa karangan teks narasi merupakan suatu rangkaian cerita yang berurutan yang menjelaskan tentang kronologi kejadian, peristiwa dalam suatu bacaan secara berurutan, dengan membaca karangan teks narasi, pembaca akan merasa ikut merasakan peristiwa dan kejadian pada bacaan tersebut.

METODE

Sesuai dengan judul penelitian yang dipaparkan, yaitu “Respon Siswa Kelas XI-IPA 6 SMAN 15 Semarang Terhadap Materi Bacaan Teks Naratif Dengan Menggunakan Teknik *Silent Reading*” metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Menurut Sukmadinata (2011:73) menjelaskan bahwa deskriptif kualitatif ditunjukkan untuk menggambarkan dan mendeskripsikan fenomena yang ada, yang bersifat alamiah atau rekayasa manusia. Pada metode ini lebih memusatkan mengenai karakteristik, kualitas, dan keterkaitan antar kegiatan. Selain itu, observasi merupakan teknik pengumpulan data, dimana peneliti melakukan pengamatan secara langsung untuk melihat dari dekat kegiatan yang dilakukan. Dengan menyebarkan kuesioner kepada siswa-siswi Kelas XI-IPA 6 mengenai penggunaan teknik *silent reading* sebagai teknik untuk memotivasi dan membantu pemahaman siswa terhadap teks bacaan narasi.

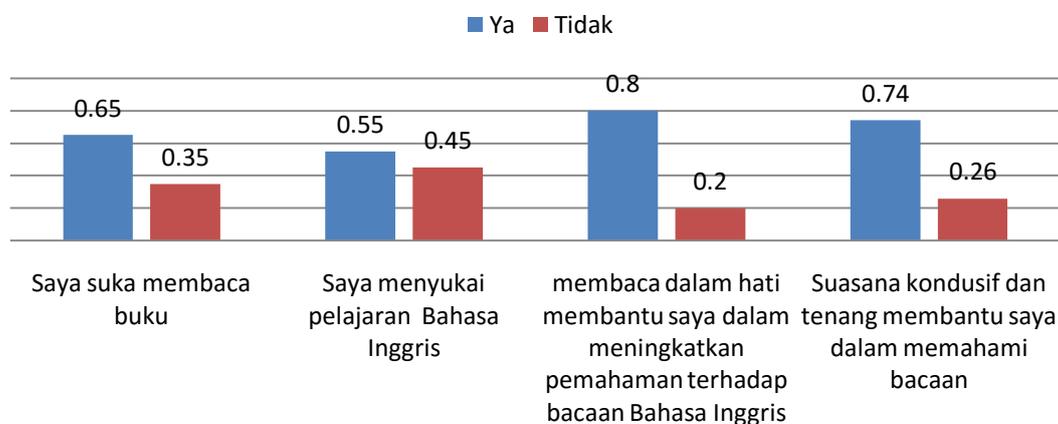
Selain menggunakan kuesioner, peneliti juga melakukan observasi atau pengamatan. Peneliti melibatkan kelas XI-IPA 6 sebagai objek penelitian. Menurut guru pelajaran bahasa Inggris, kelas XI-IPA 6 merupakan kelas yang tergolong cukup rendah keaktifan siswanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap materi bahasa Inggris dengan menggunakan teknik *silent reading*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kuesioner dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada siswa. Hasil angket tentang penggunaan teknik *silent reading* untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap bacaan teks narasi bahasa Inggris di kelas XI IPA 6 SMAN 15 Semarang, sebagai berikut:

Grafik 1:
Hasil Angket Respon Siswa

Hasil Angket Respon Siswa Kelas IX-IPA 6



Data pada grafik di atas menunjukkan bahwa penggunaan teknik *silent reading* dalam proses pembelajaran di kelas XI IPA 6SMAN 15 Semarang dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap buku bacaan teks narasi dengan perolehan angka sebesar 80%, sementara siswa yang menyukai suasana kondusif dan tenang dengan perolehan angka sebesar 74%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian di atas yang didukung dengan pembagian kuesioner kepada responden di kelas XI IPA 6 SMAN 15 Semarang menunjukkan bahwa 26 siswa mampu meningkatkan pemahaman terhadap buku bacaan bahasa Inggris dengan penggunaan teknik *silent reading*, serta didukung dengan suasana kondusif dan tenang siswa lebih berkonsentrasi sehingga proses belajar mengajar akan tercapai dengan maksimal. Oleh karena itu, sebagai seorang pendidik supaya lebih kreatif dalam mengembangkan metode belajar, sehingga akan tercapai pembelajaran yang efektif dan kondusif di kelas.

SARAN

Dalam mencapai target belajar yang diinginkan, sebagai seorang pendidik mampu mengembangkan metode atau teknik belajar di kelas, sehingga proses belajar mengajar dapat berjalan dengan lancar. Dalam penelitian ini, peneliti menyampaikan beberapa saran, hendaknya siswa lebih membiasakan diri untuk membaca dalam hati, sehingga siswa lebih berkonsentrasi dan memperoleh pemahaman dari bacaan tersebut. Bagi sekolah, agar dapat mengembangkan mutu pembelajaran yang ada di sekolah sehingga mengalami peningkatan menuju ke arah yang lebih baik dalam mengembangkan pembelajaran bahasa Inggris, khususnya dalam memahami bacaan dengan menggunakan teknik *silent reading*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aizid, Rizem. 2011. *Bisa Baca Secepat Kilat (Super Quick Reading)*. Yogyakarta: Buku Biru.
- Dalman, 2011. *Menulis Karya Ilmiah*: Rajagrafindo Persada, Jakarta.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2015. *Undang—undang Nomor 14 Tahun 2015 tentang Guru dan Dosen*. Jakarta.

- Farida.Rahim. 2008. *Pengajaran Membaca di Sekolah Dasar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hartono. 2013. *Belajar Menerjemahkan: Teori dan Praktik*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Hendrayadi. *Metode Pengumpulan Data*. [Online]. Tersedia. <http://teorionline.wordpress.com/service/metodepengumpulan-data/>. Yang diakses pada tanggal 22 September 2017.
- Keraf, Gorys. (2010). *Argumentasi dan Narasi*. Jakarta. Gramedia.
- Ridhuan. 2004. *Metode dan Teknik Menyusun Tesis*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosda karya.
- Tarigan, Henry. Guntur. 2008. *Membaca Sebagai Suatu Keterampilan Berbahasa*. Bandung: Angkasa.
- Widjono, Hs. 2008. *Bahasa Indonesia: Mata Kuliah Pengembangan Kepribadian di Perguruan Tinggi*. Jakarta.Grasindo.



Analisis Penggunaan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA N 15 Semarang

Shafira Puspa Faradila, Siti Aimah

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

shafiraspf@gmail.com, siti.aimah@unimus.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar. Penelitian ini dilakukan pada siswa kelas X MIPA 1 di SMA N 15 Semarang. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan metode deskriptif kualitatif dan teknik yang digunakan untuk pengumpulan data adalah melalui observasi dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu faktor pendukung keberhasilan proses kegiatan belajar adalah penggunaan media pembelajaran. Media pembelajaran sangat penting dalam menunjang kegiatan pembelajaran di kelas sehingga diharapkan dapat mewujudkan proses belajar mengajar yang baik dan berdampak positif pada hasil belajar. Proses pembelajaran yang baik dapat didukung dengan penggunaan media pembelajaran sebagai penunjang minat belajar siswa.

Kata kunci: media pembelajaran, kegiatan pembelajaran, siswa

Abstract

The purpose of this research was to analyze the use of learning media used by teachers to increase students' interest in learning. This research was conducted on students of class X MIPA 1 in SMA N 15 Semarang. The method used in this research was qualitative descriptive methods and the techniques used for data collection were through observation and interview. The finding showed that one of the supporting factors for the success of the learning process was the use of learning media. Learning media was very important in supporting classroom learning activities so that it was expected to realize a good teaching and learning process and had a positive impact on learning outcomes. A good learning process can also be supported by the use of learning media as a support for students' learning interest.

Keywords: learning media, learning activities, students

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran adalah suatu proses penyampaian informasi atau materi yang di dalamnya terdapat interaksi antara guru dengan siswa dengan hubungan timbal balik antara keduanya untuk mencapai tujuan tertentu. Salah satu faktor penunjang keberhasilan kegiatan pembelajaran adalah penggunaan media pembelajaran. Berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) saat ini menuntut guru harus mampu mengikuti perkembangan dari aspek tersebut.

Masalah yang sering terjadi dalam pembelajaran umumnya berkaitan dengan pola pembelajaran konvensional yang digunakan oleh guru. Pola tersebut cukup membuat siswa mudah merasa bosan. Akibatnya, dampak yang dapat ditimbulkan dari hal tersebut adalah proses pembelajaran tidak akan berjalan secara maksimal bahkan tujuan pembelajaran itu sendiri tidak akan tercapai. Pembelajaran dapat berlangsung dengan baik, efektif, efisien, dan menarik jika seorang guru dapat melakukan perubahan dalam menyampaikan informasi secara kreatif. Dari permasalahan tersebut, guru dituntut untuk menciptakan pembelajaran yang menarik dan inovatif, salah satunya melalui media pembelajaran.

Kata media berasal dari bahasa Latin "*medius*" yang berarti perantara atau pengantar (Gerlach & Ely, 1980). Berdasarkan Miarso (2005) media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dipergunakan guru untuk merangsang pikiran, perasaan, dan kemauan siswa



sehingga dapat mendorong terjadinya penyampaian informasi atau proses pembelajaran pada siswa.

Media pembelajaran sangat penting untuk mewujudkan proses belajar mengajar yang baik. Mujiono (1994) menyebutkan bahwa terdapat 4 komponen penting dalam kegiatan pembelajaran yaitu bahan ajar, suasana belajar, media dan sumber belajar, dan pendidik sebagai subjek pelajaran. Dengan adanya media pembelajaran maka proses pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan hal ini akan menimbulkan dampak positif pada hasil belajar. Hasil belajar yang baik dapat terwujud karena adanya proses belajar yang baik dan maksimal. Proses belajar yang baik dapat tercipta karena adanya media pembelajaran yang mendukung didalamnya.

Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat atau keinginan siswa dalam belajar (Arsyad, 2010). Selain itu media pembelajaran juga dapat membangkitkan motivasi siswa dan dapat menstimulasi kegiatan belajar dan membawa pengaruh-pengaruh psikologis. Miarso dalam Mahmud (2012) menyatakan hal yang harus dilakukan guru dalam penggunaan media pembelajaran yang efektif yaitu dengan mencari, menemukan, dan memilih media yang dapat memenuhi kebutuhan siswa dan juga yang dapat menarik minat belajar siswa.

Pemanfaatan media pembelajaran yang baik diharapkan dapat meningkatkan antusias siswa dalam belajar. Namun, guru juga tetap harus mengingat bahwa karakteristik dan kemampuan siswa dalam belajar berbeda-beda. Maka dari itu guru harus menyiapkan media pembelajaran guna untuk menunjang pembelajaran yang dapat diterima oleh semua siswa sehingga tujuan dari pembelajaran tersebut dapat tercapai. Dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan interaksi antara guru dan siswa sehingga siswa tidak akan mudah merasa bosan untuk mengikuti pembelajaran karena terdapat media yang dapat mengoptimalkan minat belajar siswa sehingga akan menghasilkan *output* yang baik.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui penggunaan media pembelajaran yang digunakan oleh guru guna menunjang minat belajar siswa. Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk membuat artikel yang berjudul "**Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA N 15 Semarang**".

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif kualitatif. Menurut Nazir (1988) metode deskriptif merupakan suatu metode yang digunakan untuk meneliti status kelompok manusia, suatu objek suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuannya adalah untuk membuat deskripsi atau gambaran secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta yang ada dilapangan. Sedangkan menurut Sugiyono (2005) metode deskriptif adalah suatu metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas.

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan teknik observasi dan wawancara. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 1 yang berjumlah 36 siswa di SMA N 15 Semarang dan pemilihannya dilakukan secara *purposive*. Untuk pengambilan data, peneliti melakukan observasi secara langsung pada saat pembelajaran Bahasa Inggris di kelas. Selain melakukan observasi, peneliti juga melakukan wawancara secara kepada beberapa siswa kelas X MIPA 1.

Dalam wawancara ini, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan kepada siswa guna mengetahui perbedaan minat belajar siswa dimana saat pertemuan pertama guru hanya



menggunakan LKS dan pada pertemuan kedua guru menggunakan media pembelajaran yang lebih menarik yaitu dengan menggunakan media *power point* dan video.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi dan wawancara yang peneliti dapatkan terkait analisis penggunaan media pembelajaran yang digunakan guru untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar yaitu media pembelajaran dapat mempengaruhi minat siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arsyad (2010) yang mengungkapkan bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat atau keinginan siswa dalam belajar.

Pada awal pembelajaran guru membuka pembelajaran dengan memberikan salam kepada siswa. Selanjutnya guru mengecek daftar kehadiran siswa satu per satu dengan memperhatikan dan mengenali masing-masing siswa karena pada saat itu merupakan pertemuan pertama untuk mata pelajaran Bahasa Inggris Wajib di kelas X MIPA 1. Setelah mengecek kehadiran siswa, guru menanyakan kepada siswa apakah siswa mengetahui materi apa yang akan disampaikan untuk pertemuan pertama tersebut. Siswa sudah mengetahui materi apa yang akan disampaikan karena masing-masing siswa sudah memiliki buku pegangan yaitu buku LKS.

Pada kegiatan inti pembelajaran guru meminta siswa untuk memperkenalkan diri mereka masing-masing didepan kelas. Agar siswa lebih aktif, guru tidak memanggil siswa satu per satu tetapi mempersilahkan mereka maju kedepan kelas tanpa ditunjuk. Setelah memperkenalkan diri satu per satu, guru merubah model pelajaran yang tadinya memperkenalkan diri secara satu per satu kali ini guru meminta siswa untuk berkelompok tetapi dengan membahas materi yang sama yaitu memperkenalkan diri.

Untuk pertemuan pertama ini, terlihat respon dari masing-masing siswa yang berbeda-beda. Untuk siswa yang duduk pada bagian depan mereka lebih memperhatikan apa yang guru jelaskan dibandingkan dengan siswa yang duduk pada bagian belakang. Kejadian ini dapat terlihat saat guru sedang menjelaskan atau saat teman mereka sedang melakukan presentasi di depan kelas, siswa yang duduk dibagian belakang lebih senang untuk mengobrol dengan teman sebangku mereka. Terlebih media yang digunakan pada pertemuan ini guru hanya menggunakan buku LKS. Pada saat itu, model pembelajaran yang dilakukan oleh guru dapat dikatakan sebagai pola pembelajaran yang monoton karena guru hanya menyampaikan materi dan siswa mendengarkan tanpa didukung oleh media pembelajaran yang menarik. Hal ini juga didukung dengan hasil wawancara peneliti dengan siswa Anna yang berpendapat bahwa:

Pembelajaran yang tidak menggunakan media pembelajaran membuat saya mudah merasa bosan saat di kelas.

Hal yang sama disampaikan oleh Ghina yang mengatakan:

Jika pembelajaran hanya menggunakan buku saja itu mudah merasa bosan karena pembelajaran terlalu monoton dan kurang menarik.

Aurelacea juga menyampaikan hal yang serupa yaitu:

Terkadang suka merasa bosan jika hanya menggunakan buku.

Media pembelajaran sangat penting dalam mewujudkan proses belajar mengajar yang baik. Dengan adanya media pembelajaran maka proses pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan hal ini akan menimbulkan dampak positif pada hasil belajar. Hasil belajar yang baik dapat terwujud karena adanya proses belajar yang baik dan maksimal. Proses belajar yang baik dapat tercipta karena adanya media pembelajaran yang mendukung



didalamnya. Hal tersebut dapat membuat siswa merasa mudah merasa bosan. Dampak yang dapat ditimbulkan dari hal tersebut adalah proses pembelajaran tidak akan berjalan secara maksimal dan hasil yang dicapai juga tidak akan maksimal.

Berbeda dengan pertemuan selanjutnya, kali ini guru menggunakan media pembelajaran yang lebih menarik dibandingkan pertemuan sebelumnya. Untuk pertemuan kedua ini guru menggunakan media *power point* dan memutarakan sebuah video didalam menyampaikan materi. Dengan menggunakan media *power point* dan video ini yang dapat dikatakan lebih menarik dibandingkan pertemuan sebelumnya, respon siswa pun menunjukkan hasil yang berbeda. Kali ini dapat terlihat bahwa siswa lebih memperhatikan dibandingkan pertemuan sebelumnya. Dapat terlihat juga pada pertemuan pertama siswa cenderung lebih pasif dan untuk pertemuan kedua setelah menggunakan media *power point* dan video terkait dengan materi yang disampaikan terlihat siswa lebih aktif. Siswa juga merasa senang saat proses pembelajaran karena dengan adanya media pembelajaran membuat minat belajar siswa semakin meningkat. Hal ini juga didukung dengan pendapat Anna yang mengatakan bahwa:

Pembelajaran yang menarik itu pembelajaran yang menyenangkan dan tidak membosankan. Pembelajaran yang menarik itu yang terdapat medianya seperti video atau gambar karena dengan adanya media pembelajara saya lebih semangat dalam belajar.

Hal serupa juga disampaikan oleh Ghina yang mengatakan:

Menurut saya pembelajaran yang menarik itu pembelajaran yang tidak hanya menggunakan buku tetapi bisa melalui PPT, diputarkan video atau kita bisa menghasilkan sebuah karya. Contohnya jika materinya tentang surat kita bisa berkreasi membuat surat”.

Pada kesempatan yang sama, Aurelacea juga mengatakan pentingnya penggunaan media dalam proses pembelajaran.

Media pembelajaran itu perlu karena jika ada medianya kita bisa lebih semangat dalam belajar dan dapat menikmati setiap proses didalamnya dan media yang menarik itu bisa menggunakan video, lagu, atau gambar”.

Slameto (2010) menyebutkan beberapa indikator minat belajar dapat dilihat berdasarkan perasaan senang, ketertarikan, dan keterlibatan siswa didalam proses pembelajaran. Dari kedua perbedaan diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sangat mempengaruhi minat siswa dalam belajar. Pemanfaatan media pembelajaran yang baik diharapkan dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar. Media pembelajaran yang menarik juga dapat memfokuskan perhatian siswa kepada materi yang diajarkan. Dengan pemilihan media pembelajaran yang tepat dapat meningkatkan interaksi antara guru dan siswa sehingga siswa tidak akan mudah merasa bosan untuk mengikuti pembelajaran karena terdapat media yang dapat mengoptimalkan minat belajar siswa sehingga akan menghasilkan *output* yang baik.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang peneliti telah lakukan untuk menganalisis penggunaan media pembelajaran untuk meningkatkan minat siswa dalam belajar khususnya untuk siswa kelas X MIPA 1 di SMA N 15 Semarang dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran sangat mempengaruhi minat siswa dalam belajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Arsyad (2010) bahwa penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan minat atau keinginan siswa dalam belajar. Media pembelajaran merupakan salah satu faktor



penunjang yang dapat meningkatkan minat siswa dalam dalam belajar. Pada pertemuan pertama guru hanya menggunakan media buku LKS dan terlihat bahwa minat siswa dalam belajar sedikit kurang dan siswa terlihat lebih pasif. Berbeda dengan pertemuan kedua dimana guru sudah menggunakan media yang lebih menarik yaitu menggunakan *power point* dan video dapat terlihat minat siswa dalam belajar semakin meningkat dan siswa terlihat lebih aktif. Keaktifan siswa dapat dilihat saat guru memberikan pertanyaan kepada siswa secara aktif siswa langsung menjawab dan saat mereka merasa belum memahami apa yang disampaikan oleh guru siswa akan segera menanyakan kepada guru tanpa merasa malu. Siswa juga merasa senang dan menikmati setiap proses yang ada di dalam pembelajaran.

Di era yang lebih modern ini dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) yang semakin canggih, seorang guru lebih dituntut untuk dapat menguasai hal tersebut agar dapat menampilkan kegiatan pembelajaran yang lebih kreatif, inovatif, dan edukatif. Media pembelajaran merupakan salah satu komponen dari sistem pengajaran yang menjadi faktor penting untuk menunjang keberhasilan proses belajar mengajar. Media pembelajaran digunakan untuk mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajaran sehingga siswa lebih mudah memahami materi pelajaran.

Media pembelajaran sangatlah penting dalam mewujudkan proses belajar mengajar yang baik. Dengan adanya media pembelajaran maka proses pembelajaran akan berlangsung secara efektif dan hal ini akan menimbulkan dampak positif pada hasil belajar. Hasil belajar yang baik dapat terwujud karena adanya proses belajar yang baik dan maksimal. Proses belajar yang baik dapat tercipta karena adanya media pembelajaran yang mendukung didalamnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad Azhar. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Gerlach, V.S., & Ely, D.P. (1980). *Teaching & Media: A Systematic Approach (2nd ed.)*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Incorporated.
- Mahmun Nunu. (2012). Media Pembelajaran (Kajian Terhadap Langkah-Langkah pemilihan Media dan Implementasi Dalam Pembelajaran) dalam *Jurnal Pemikiran Islam* Vol.37 No. 1 Januari - Juni.
- Miarso. (2000). *Macam-Macam Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo.
- Mujiono. (1994). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Dirjen Dikti Mendikbud.
- Nazir. M. (1988). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Slameto. (2010). *Belajar Dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. (Cetakan ke5). Jakarta : Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2005). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.



Implementasi *Discovery Learning* terhadap Keaktifan Siswa pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Materi “Song” di SMA N Guntur Demak

The Implementation of Discovery Learning towards Students' Activeness in Learning Material “Song” in SMA N Guntur Demak

Siti Lastari, Riana Eka Budiastuti

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

laastari15@gmail.com; riana@unimus.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui implementasi metode pembelajaran *Discovery Learning* terhadap keaktifan siswa pada pembelajaran Bahasa Inggris di kelas. Objek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X IPS 1 di SMA N 1 Guntur, Demak. Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah deskriptif kuantitatif melalui observasi, kuisisionair dan *interview*. Hasil dari observasi, kuisisionair dan *interview* terhadap siswa menunjukkan keaktifan siswa dalam merespon materi yang diberikan oleh guru di kelas. Keaktifan tersebut sebagian besar dipengaruhi oleh metode pembelajaran yang di gunakan oleh guru. Keaktifan disini dapat berupa merespon pembelajaran, menyampaikan pendapat dan juga interaksi siswa, selain itu keaktifan siswa dalam merespon materi juga dapat di gunakan sebagai bahan evaluasi dalam memperbaiki pembelajaran yang dilakukan oleh guru tersebut.

Kata kunci: *discovery learning*, keaktifan, siswa

Abstract

The purpose of this research is to know the implementation of Discovery learning towards the students' activeness in English class. The object of this research is the 10th grade IPS 1 students in SMA N 1 Guntur, Demak. It is a descriptive quatitative study which employ observation, questionnaire, and interview as method of collecting data. The result from the any observation, quistionaire and interview depict that the students' activeness is occurred from students' response towards the material given by their teacher in the class. Most of activeness are influenced by method used by teacher. Students' activeness means students' responses towards the material, students' ability to deliver their arguments, and their interaction with their friends. Upon conducting this research, this is expected to be the basis of teacher's evaluation to enhance his/her teaching skills.

Keywords: *discovery learning, active, students*

PENDAHULUAN

Metode pembelajaran yang biasanya digunakan oleh guru adalah metode ceramah, peserta didik mendengarkan materi yang disampaikan guru tanpa ada timbal balik. Aktivitas yang dilakukan siswa adalah mencatat materi yang disampaikan guru selama pembelajaran, sehingga peserta didik merasa lebih cepat bosan dan mengantuk. Apalagi untuk pembelajaran bahasa inggris yang membutuhkan praktek bicara secara langsung dan menuntut keaktifan siswa. Keaktifan yang dimaksud yaitu keaktifan berbicara, menyampaikan pendapat, berdiskusi dan juga merespon materi yang diberikan oleh pendidik. Pelajaran bahasa inggris bertujuan agar peserta didik mampu berkomunikasi dan berwawasan luas serta dapat menerapkannya dalam kehidupan bermasyarakat. Dalam hal ini pendidik dimaksudkan agar dapat menggunakan metode pembelajaran yang tidak hanya guru yang berperan aktif dalam pembelajaran, melainkan peserta didik juga dapat ikut berperan aktif dalam proses pembelajaran.



Metode pembelajaran adalah perencanaan secara menyeluruh untuk menyajikan materi pembelajaran secara teratur, tidak ada satu bagian yang bertentangan, dan semuanya berdasarkan pada suatu pendekatan tertentu. Pendekatan tersebut dapat bersifat aksiomatis yaitu pendekatan yang sudah jelas kebenarannya, sedangkan metode bersifat prosedural yaitu pendekatan dengan menerapkan langkah-langkah. Metode bersifat prosedural maksudnya penerapan dalam pembelajaran dikerjakan melalui langkah-langkah yang teratur dan secara bertahap yang dimulai dari penyusunan perencanaan pengajaran, penyajian pengajaran, proses belajar mengajar, dan penilaian hasil belajar. Hal tersebut dikemukakan oleh Yulia Ayuningsih dalam penelitiannya yaitu Pengaruh Metode Discovery Learning terhadap Keaktifan Belajar Siswa.

Salah satu metode yang dapat digunakan oleh pendidik untuk mengasah keaktifan peserta didik dalam pembelajaran adalah metode *Discovery learning*. Metode *Discovery learning* pertama kali dikemukakan oleh Jerome S. Brunner yang berpendapat bahwa setiap mata pelajaran dapat diajarkan dengan efektif dalam bentuk yang jujur secara intelektual kepada setiap anak di setiap tingkat perkembangannya. Hal ini berdasarkan atas penelitian Jean Piaget tentang perkembangan intelektual anak. Menurut Brunner, dalam proses belajar peserta didik menempuh tiga tahap yaitu Tahap Informasi (tahap penerimaan materi), Tahap transformasi (tahap pengubahan materi), Tahap evaluasi. Pada tahap pertama yaitu tahap informasi (tahap penerimaan materi) seorang peserta didik yang sedang belajar memperoleh sejumlah keterangan mengenai materi yang sedang dipelajari baik secara langsung dari gurunya maupun membaca dari sumber yang ada seperti buku, modul, internet, dan sebagainya. Pada tahap berikutnya yaitu tahap transformasi (tahap pengubahan materi) informasi yang telah diperoleh itu dianalisis, diubah atau ditransformasikan menjadi bentuk yang abstrak atau konseptual, dan tahap terakhir yaitu tahap evaluasi, dalam tahap ini, seorang pendidik menilai sendiri sampai sejauh mana informasi yang telah ditransformasikan tadi dapat dimanfaatkan untuk memahami gejala atau masalah yang dihadapi.

Dasar dari teori Bruner adalah ungkapan Piaget yang menyatakan bahwa anak harus berperan secara aktif saat belajar di kelas. Konsepnya adalah belajar dengan menemukan (*Discovery learning*), peserta didik mengorganisasikan bahan pelajaran yang dipelajarinya dengan suatu bentuk akhir sesuai dengan tingkat kemampuan berpikir anak. Pendidik harus memberikan keluasaan kepada peserta didik untuk menjadi pemecah masalah, sehingga peserta didik didorong dan disemangati untuk belajar sendiri melalui kegiatan dan pengalaman. Menurut Suyono & Hariyanto (Yuli Ayuningsih, 2007) peran guru terutama untuk menjamin agar kegiatan belajar menimbulkan rasa ingin tahu (*kurioritas*) siswa, meminimalkan risiko kegagalan belajar, dan agar belajar relevan dengan kebutuhannya siswa. Strategi dari metode *Discovery learning* dimaksudkan agar dapat memancing semangat dan keaktifan peserta didik dalam merespon materi atau pembelajaran dari guru. Keaktifan dapat berupa keaktifan merespon materi guru, keaktifan dalam menyampaikan pendapat, serta keaktifan dalam diskusi.

Pada penelitian ini penulis melakukan pengamatan proses pembelajaran di kelas X IPS 1 SMA Negeri 1 Guntur, Demak. Pada observasi yang berlangsung selama kurang lebih 5 hari penulis ikut serta pada proses pembelajaran di dalam kelas X IPS 1. SMA Negeri 1 Guntur, Demak yang sudah menerapkan kurikulum 2013. Pada penerapan ini para pendidik di SMA Negeri 1 Guntur sebisa mungkin berusaha menggunakan berbagai macam metode pembelajaran yang menarik dan disesuaikan oleh kemampuan peserta didik. Metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik pada observasi ini adalah metode pembelajaran *Discovery learning*. Pembelajaran di kelas tersebut pendidik mempraktekan secara langsung materi *song* dengan menggunakan media gitar, lalu peserta didik menebak setiap bagian yang dimainkan oleh pendidik melalui gitar.



Berdasarkan observasi tersebut maka penulis mencoba mengkaji metode pembelajaran yang dihubungkan dengan berpengaruhnya terhadap keaktifan belajar peserta didik di kelas. Observasi tersebut memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana peran metode pembelajaran, terutama pembelajaran metode *discovery learning* dalam meningkatkan keaktifan peserta didik terhadap pembelajaran bahasa Inggris, karena tidak sedikit peserta didik yang masih kurang aktif pada pembelajaran Bahasa Inggris, terutama pada kelas X IPS 1 yang memiliki keaktifan di dalam kelas yang masih sangat kurang dibanding dengan kelas lainnya.

Discovery learning adalah metode pembelajaran dimana peserta didik diminta untuk menemukan jawabannya secara mandiri melalui penjelasan singkat yang diberikan oleh guru. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hamzah dan Nurdin (2011) model penemuan (*discovery learning*) merupakan strategi pembelajaran dimana peserta didik didorong untuk menemukan sendiri pengetahuan atau konsep baru, hal serupa juga dikemukakan oleh Hamalik (Kharisma Sabekti, 2017) bahwa model *discovery learning* adalah proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual para peserta didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang dihadapi, sehingga peserta didik dapat menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan. Terdapat langkah-langkah yang harus dilakukan untuk melaksanakan metode *discovery learning*. Menurut Richatd dan Gilstrap dalam Suryosubroto (Sabekti Kharisma, 2017) langkah-langkah yang harus ditempuh oleh guru dalam melaksanakan model *discovery learning* adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi kebutuhan peserta didik.
2. Seleksi pendahuluan terhadap prinsip-prinsip, pengertian konsep dan generalisasi yang dipelajari.
3. Seleksi bahan dan masalah.
4. Membantu memperjelas tugas atau masalah yang akan dipelajari, serta peran masing-masing peserta didik.
5. Mempersiapkan *setting* kelas dan alat-alat yang diperlukan.
6. Memeriksa pemahaman peserta didik terhadap masalah yang akan dipecahkan dan tugas-tugas peserta didik.
7. Memberi kesempatan pada peserta didik untuk melakukan penemuan.
8. Membantu peserta didik dengan informasi atau data, jika hal itu diperlukan peserta didik.
9. Memimpin analisis sendiri (*self analysis*) dengan pertanyaan yang mengarahkan dan mengidentifikasi proses.
10. Membantu peserta didik merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi atas hasil penemuannya.

Tidak hanya langkah-langkah yang harus diterapkan di lapangan pada saat melaksanakan metode pembelajaran *discovery learning*, selain itu juga metode pembelajaran *discovery learning* memiliki tujuan dan manfaat dalam pelaksanaannya. Hal tersebut sesuai yang disampaikan oleh Suyitno (Nugroho, volume 1 2016) yang mengemukakan beberapa tujuan dari pembelajaran dengan penemuannya, yaitu sebagai berikut:

1. Meningkatkan keterlibatan peserta didik secara aktif dalam memperoleh dan memproses perolehan belajar.
2. Mengarahkan para peserta didik sebagai pelajar seumur hidup.
3. Mengurangi ketergantungan peserta didik kepada guru sebagai satu-satunya sumber informasi dan belajar.
4. Informasi yang diperlukan oleh para peserta didik.
5. Melatih para peserta didik dalam mengeksplorasi atau memanfaatkan lingkungan sebagai sumber informasi yang tidak pernah tuntas.

Menurut Suryosubroto (Yulia Ayuningsih, 2017) manfaat diterapkannya model *discovery learning* sebagai berikut :



1. Merupakan suatu cara belajar peserta didik aktif.
2. Melakukan penemuan sendiri dan menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan tahan lama dalam ingatan, dan tidak mudah dilupakan.
3. Pengertian yang ditemukan sendiri merupakan pengertian yang benar-benar dikuasai dan mudah ditransfer dalam situasi yang lain.
4. Peserta didik belajar berpikir analisis dan mencoba memecahkan masalah yang dihadapi sendiri, kebiasaan ini akan ditransfer dalam kehidupan bernasyarakat.

Penggunaan metode pembelajaran *discovery learning* dimaksudkan agar peserta didik lebih aktif di dalam kelas selama proses pembelajaran Bahasa Inggris berlangsung. Seorang pendidik harus mampu mengenali dan membantu peserta didik yang kurang terlibat dan menyelidiki penyebabnya, serta usaha apa yang bisa dilakukan untuk meningkatkan keaktifan peserta didik, pendidik harus mampu menyesuaikan pengajaran dengan kebutuhan dan pemahaman peserta didik. Hal ini sangat penting untuk meningkatkan usaha dan keinginan peserta didik untuk berpikir secara aktif dalam kegiatan belajar.

Keaktifan peserta didik tidak dapat di lihat secara langsung ketika pendidik menyampaikan pelajaran. Keaktifan peserta didik terlihat ketika guru bertanya ataupun mengklarifikasi sesuatu yang berkaitan dengan pelajaran, selain itu meningkatkan keaktifan tidak semudah yang dibayangkan dan mungkin akan berbeda hasilnya ketika guru sudah mengaplikasikannya di dalam kelas. Keaktifan siswa tidak lepas dari paradigma pembelajaran yang diciptakan oleh guru, karena metode dan model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik sangat berpengaruh kepada peserta didik.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, diantaranya sebagai berikut :

1. Memberikan umpan balik atau *feedback*.
2. Memberikan stimulus (masalah, topik, dan konsep yang akan dipelajari)
3. Menyimpulkan setiap materi yang disampaikan di akhir pelajaran.
4. Melakukan tagihan-tagihan kepada peserta didik berupa tes, sehingga kemampuan siswa terpantau dan terukur.

Keaktifan belajar peserta didik dapat di lihat dari keterlibatan peserta didik dalam proses belajar mengajar yang beraneka ragam seperti pada saat peserta didik mendengarkan ceramah, mendiskusikan tugas kelompok, merespon materi yang disampaikan oleh pendidik, membuat laporan pelaksanaan tugas dan sebagainya. Paul B. Diedrich (dalam Hamalik 2005, hlm. 90) membagi kegiatan belajar peserta didik dalam 8 kelompok sebagai berikut :

1. *Visual activities* (kegiatan-kegiatan visual) seperti membaca, mengamati eksperimen, demonstrasi.
2. *Oral activities* (kegiatan-kegiatan lisan) seperti mengemukakan suatu fakta, menghubungkan suatu kejadian, mengajukan pertanyaan, memberi saran, mengemukakan pendapat, wawancara, diskusi, dan interupsi.
3. *Listening activities* (kegiatan-kegiatan mendengarkan) seperti mendengarkan uraian, percakapan diskusi, musik, pidato, dan sebagainya.
4. *Writing activities* (kegiatan-kegiatan menulis) seperti menulis cerita, karangan, laporan, tes, angket, menyalin, dan sebagainya.
5. *Drawing activities* (kegiatan-kegiatan menggambar) seperti menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola, dan sebagainya.
6. *Motor activities* (kegiatan-kegiatan motorik) seperti melakukan percobaan, membuat konstruksi, model, bermain, berkebun, memelihara binatang, dan sebagainya.
7. *Mental activities* (kegiatan-kegiatan mental) seperti merenungkan, mengingat, memecahkan masalah, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan, dan sebagainya.



8. *Emotional activities* (kegiatan-kegiatan emosional) seperti merasa bosan, gembira, berani, tenang, gugup, dan sebagainya.

Sudjana (Fitri Mega, 2014) berpendapat bahwa keaktifan peserta didik dalam mengikuti proses belajar mengajar dapat dilihat ketika peserta didik turut serta dalam melaksanakan tugas belajarnya, terlibat dalam memecahkan masalah, ketika peserta didik merasa kurang paham terhadap penjelasan dari pendidik, mereka mencoba bertanya kepada temannya yang lebih paham dan menggunakan bahasa yang lebih mudah untuk dipahami, jika peserta didik mendapat soal yang tidak dipahaminya mereka akan bertanya kepada pendidik, selain itu peserta didik akan berusaha mencari berbagai informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah bisa melalui pendidik, buku, ataupun internet, hal itu dapat melatih dalam diri peserta didik untuk memecahkan masalah atau soal yang diterima, sehingga ketika peserta didik mampu menyelesaikannya sendiri mereka dapat menilai kemampuan dirinya dan hasil-hasil yang diperoleh.

Rubrik keaktifan yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Tabel 1:
Rubrik Keaktifan

No	Keaktifan yang diamati	Skor 1	Skor 2	Skor 3	Skor 4	Skor 5
1.	Kesiapan mengikuti pelajaran (<i>Emosional activities</i>).	Acuh, tidak mempersiapkan bahan ajar sekalipun ditegur/diingatkan guru.	Mempersiapkan bahan ajar jika ditegur/diingatkan guru.	Mempersiapkan bahan ajar jika datang/dilihat guru.	Mempersiapkan bahan ajar tetapi ditinggalkan saja, tidak segera dibuka bukunya.	Mempersiapkan bahan ajar, segera dibuka bukunya.
2.	Keaktifan dalam membentuk kelompok dan kemauan dalam berdiskusi.	Acuh/diam saja walaupun disuruh guru dan ego tinggi	Diam menunggu diajak/disuruh guru dan bersikap pasif.	Diam menunggu diajak/disuruh temannya dan melaksanakan tugas sesuai perintah saja.	Segera membentuk kelompok dan siap membantu teman.	Aktif mendorong temannya segera membentuk kelompok dan mengkoordinir teman atau siap melakukan kegiatan dengan semangat.
3.	Perhatian pada saat guru memberikan motivasi belajar/apersepsi	Acuh/berbicara sendiri dan menganggap teman selalu	Memperhatikan jika ditegur dan perhatian terhadap	Sesekali memperhatikan	Memperhatikan dengan sikap santai.	Memperhatikan dengan sikap serius dan



	psi atau aktif perhatian terhadap pendapat teman.	salah.	teman tapi kurang menanggapi.			perhatian terhadap teman mengarahkan dan menghargai pendapat teman.
4.	Keaktifan/keseriusan mempelajari bahan ajar (<i>mental activities</i>)	Acuh/diam saja	Sesekali mempelajari bahan ajar.	Mempelajari bahan ajar tetapi tidak berdiskusi dengan kelompoknya	Mempelajari bahan ajar dan bertanya dengan kelompoknya jika mengalami kesulitan.	Mempelajari bahan ajar dan berdiskusi dengan kelompoknya.
5.	Keaktifan mengerjakan LKS (<i>Writing activities</i>)	Tidak mengerjakan LKS	Mengerjakan LKS tetapi menyalin temannya.	Mengerjakan LKS sendiri tetapi tidak lengkap.	Serius mengerjakan LKS sendiri tanpa diskusi.	Serius mengerjakan LKS dan berusaha tuntas.
6.	Keaktifan mengajukan pertanyaan/memberikan penjelasan dalam diskusi kelompok (<i>Oral activities</i>)	Tidak pernah bertanya/menjawab.	Ada keinginan bertanya/menjawab.	Hanya satu kali bertanya/menjawab.	Dua kali bertanya/menjawab.	Lebih dari dua.

Song merupakan salah satu materi pembelajaran yang di dapat oleh peserta didik kelas X. Terdapat berbagai metode yang dapat digunakan oleh pendidik dalam mengajarkan materi song tersebut. Pendidik dapat menggunakan metode *Game and Tournament*, ataupun *Discovery Learning*. Pada penelitian Muhammad Arief Muhsinin ia menggunakan *Song Base Learning* untuk meningkatkan kemampuan *listening* dan *speaking* dengan memanfaatkan musik sebagai media pembelajaran. Selain itu terdapat penelitian mengenai song dari Chalimatu Sa'diyah yang menggunakan *sing to play* sebagai alternatif pendidikan bahasa Inggris yang efektif dan menyenangkan untuk siswa sekolah dasar. Pada penelitiannya ia menggunakan media kartu bergambar dan media video metode *sing to play*, hal pertama yang harus dilakukan untuk menggunakan metode tersebut ialah harus membuat teks lagu berbahasa Inggris dengan referensi CD lagu berbahasa Inggris, pada tahap kedua yaitu menyanyikan teks lagu yang telah dibuat dengan memperhatikan ekspresi, intonasi dan lafalnya, pada tahap ketiga adalah menentukan lokasi yang sesuai, kemudian melakukan rekaman menggunakan *handycam* dan tahap terakhir ialah pengeditan pada video dan burning dalam bentuk CD.



METODE

Penelitian ini menggunakan deskriptif kuantitatif yang mendeskripsikan hasil penelitian dengan menggunakan angka melalui kuisioner, wawancara terhadap siswa dan juga observasi kelas. Metode penelitian ini dipilih oleh penulis untuk mengungkapkan pendapat atau tanggapan peserta didik tentang keaktifannya di dalam kelas pada pembelajaran Bahasa Inggris. Observasi ini dilakukan di SMA N 1 Guntur, Demak. Peserta didik yang menjadi subjek dalam observasi ini adalah peserta didik kelas X ips 1 yang diampu oleh bu Anis Aljalis, S.Pd. karena menurut beliau X IPS 1 merupakan kelas yang tergolong cukup rendah keaktifannya selama proses pembelajaran Bahasa Inggris berlangsung, karena rendahnya semangat untuk belajar dan rasa malas untuk mempelajari mata pelajaran Bahasa Inggris. Oleh karena itu, observasi ini membahas tentang keaktifan peserta didik kelas X IPS 1 SMA N 1 Guntur, Demak. Untuk melakukan observasi tersebut dibutuhkan waktu penelitian kurang lebih selama 5 hari.

Tidak hanya observasi saja, namun peneliti juga melakukan wawancara dengan beberapa peserta didik di kelas X IPS 1 untuk mengetahui pendapat mereka terhadap keaktifannya selama pembelajaran Bahasa Inggris. Keaktifan tersebut dapat berupa respon terhadap materi yang disampaikan oleh bu Anis Aljalis, menyampaikan pendapat, serta aktif dalam kelompok diskusi. Penulis juga mengamati metode yang digunakan oleh bu Anis Aljalis. Metode ini dilakukan oleh bu Anis Aljalis dengan mempraktekan terlebih dahulu materi *song* dengan media gitar, lalu peserta didik menebak setiap bagian yang sudah dipraktekan oleh bu Anis Aljalis. Setelah peserta didik paham terhadap penjelasan yang disampaikan oleh bu Anis Aljalis. Peserta didik diminta untuk membuat kelompok dan memilih satu lagu pada setiap kelompoknya. Pada pembelajaran materi *song* tersebut beliau menggunakan metode pembelajaran *discovery learning*.

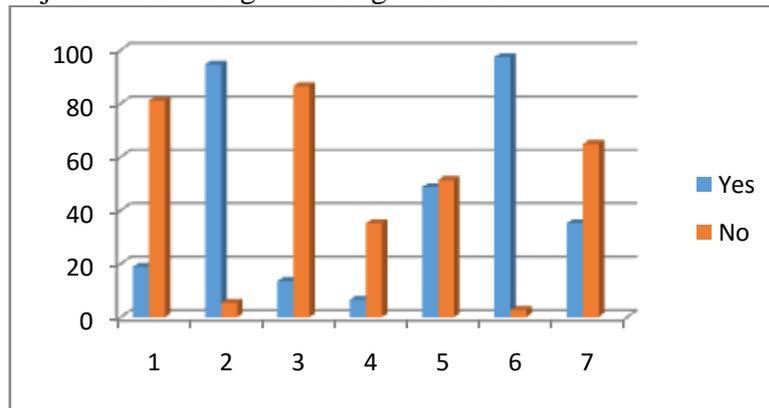
Peneliti juga melakukan wawancara dengan beberapa peserta didik di kelas X IPS 1 untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap keaktifannya dalam menyampaikan pendapat serta peran aktifnya pada pembelajaran Bahasa Inggris, agar observasi ini memiliki data yang lebih valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah diadakan penelitian dengan menerapkan metode pembelajaran *discovery learning* pada pembelajaran Bahasa Inggris di kelas X IPS 1 SMA Negeri 1 Guntur, Demak. Diperoleh hasil bahwa keaktifan belajar siswa dapat meningkat dengan penggunaan metode *discovery learning* meskipun keaktifan peserta didik tidak langsung meningkat secara pesat. Namun, setidaknya melalui metode pembelajaran *discovery learning* peserta didik dapat mengekspresikan pendapatnya, memberikan respon atau aktif dalam kerja kelompok. Pada saat penerapan metode pembelajaran *discovery learning* peserta didik harus mampu menemukan jawabannya sendiri pada setiap bagian gitar yang dimainkan oleh bu Anis Aljalis. Media pembelajaran yang cukup menarik yang digunakan oleh bu Anis Aljalis, membuat peserta didik menjadi ikut tertarik pada pembelajaran yang dilakukan oleh beliau, sehingga peserta didik berusaha dengan keras untuk menemukan jawabannya sendiri pada setiap bagian materi *song*. Namun tidak semua peserta didik di dalam kelas tersebut ikut berpartisipasi secara penuh, masih terlihat beberapa peserta didik yang enggan menyampaikan pendapatnya.

Hasil ini diperkuat dengan hasil interview dengan beberapa peserta didik. Interview tersebut bertujuan untuk mengambil pendapat dari pandangan peserta didik sebagai sasaran pembelajaran, selain interview penulis juga melakukan observasi di dalam kelas secara langsung, setelah pembelajaran selesai penulis juga membagikan kuisioner kepada siswa X IPS 1 untuk mendapatkan hasil yang lebih valid. Analisis terhadap data-data yang sudah

diperoleh melalui kuisioner yang dibagikan kepada para peserta didik kelas X IPS 1. Hasil yang diperoleh disajikan dalam diagram sebagai berikut.



Sebanyak 18,91% peserta didik kelas X IPS 1 SMA Negeri 1 Guntur, Demak sudah mampu merespon setiap pertanyaan dari pendidik dan 81,08% peserta didik belum mampu merespon dengan baik pertanyaan dari guru. Peserta didik yang aktif selama pembelajaran Bahasa Inggris sebanyak 48,64% dan sebaliknya 51,35% masih pasif dalam pembelajaran Bahasa Inggris. Tentunya ke dua hal tersebut sangat bertolak belakang, hasil data pada keaktifan peserta didik di dalam kelas yang sangat tinggi, namun respon peserta didik di dalam kelas cukup rendah.

Hasil dari kuisioner pada peserta didik kelas X IPS 1 SMA Negeri 1 Guntur, Demak. Menunjukkan bahwa peserta didik masih kurang dalam merespon dan keaktifannya dalam pembelajaran Bahasa Inggris juga masih kurang. Terdapat 81,08% peserta didik yang belum bisa menyampaikan pendapatnya atau merespon materi yang disampaikan oleh pendidik, selain itu tingkat keaktifan di dalam kelas 48,64% belum mampu mengimbangi tingkat respon atau pendapat peserta didik dalam penyampaian materi oleh guru.

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan penulis dengan beberapa peserta didik kelas X IPS 1, peserta didik merasa senang dan nyaman pada pembelajaran Bahasa Inggris yang menggunakan metode *discovery learning* tersebut, karena setiap bagian pada permainan gitar yang dimainkan oleh bu anis, membuat mereka merasa penasaran dan menebak setiap bagiannya, sehingga mereka mampu menemukan jawabannya sendiri dengan pemahaman mereka yang lebih mudah. Akan tetapi tidak semua peserta didik ikut aktif pada pembelajaran tersebut. Sebagian dari mereka masih merasa enggan untuk menyampaikan pendapatnya, mereka cenderung hanya diam dan hanya mengikuti pendapat serta jawaban temannya tersebut. Menurut mereka yang masih enggan menyampaikan pendapatnya, hal itu karena mereka masih malu kalau jawabannya salah dan ditertawakan oleh temannya, selain itu saat mereka tidak paham dengan materi yang disampaikan oleh bu Anis, mereka hanya diam dan tidak bisa bertanya, karena mereka merasa tidak tahu apa yang harus ditanyakan, tetapi saat mereka mendapat tugas secara kelompok pada materi *song* tersebut. Mereka berusaha untuk bertanya temannya jika ada sesuatu yang menurut mereka kurang jelas. Pendapat yang berbeda disampaikan oleh peserta didik yang ikut berperan aktif dalam pembelajaran *song* yang menggunakan metode *discovery learning*, mereka merasa senang dan tertarik dengan media yang digunakan oleh bu anis, selain itu materi *song* bukan lagi hal yang baru karena lagu yang digunakan dalam pembelajaran tersebut juga sering mereka dengarkan, oleh karena itu mereka merasa tertarik dan merasa senang bisa menemukan jawabannya sendiri pada setiap bagian pada materi *song*, meski dengan bantuan oleh bu Anis. Sayangnya tidak sedikit peserta didik yang masih menganggap mata pelajaran Bahasa Inggris sulit untuk dipelajari, karena menurut mereka bahasanya yang sulit, dan kosa kata yang mereka miliki terbilang masih cukup rendah, sehingga membuat mereka cenderung malas untuk mempelajarinya di



rumah dan minat belajar mereka pada bahasa Inggris menjadi rendah. Mereka mempelajari mata pelajaran Bahasa Inggris di rumah hanya saat mendapat tugas atau PR saja, karena menurut mereka bu anis adalah guru yang cukup disiplin dalam memeriksa tugas, sehingga mereka harus mengerjakan tugas tepat waktu, jika mereka tidak mengerjakan tugas mereka akan mendapatkan hukuman atau tugas tambahan dari guru Bahasa Inggris mereka.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan oleh penulis di kelas saat pembelajaran bahasa Inggris, pendidik selalu memberikan motivasi kepada peserta didik untuk meningkatkan keaktifan peserta didik di dalam kelas. Pendidik memotivasi dengan memberikan nilai tambahan kepada peserta didik yang aktif dalam menyampaikan pendapat atau merespon materi yang disampaikan oleh pendidik. Hal ini dimaksudkan agar tingkat belajar peserta didik dalam pembelajaran Bahasa Inggris dapat meningkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa penerapan dan penggunaan metode pembelajaran *discovery learning* belum dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran Bahasa Inggris secara signifikan, hal tersebut dapat dilihat dari hasil analisis data peserta didik kelas X IPS 1 SMA Negeri 1 Guntur, Demak tingkat keaktifan peserta didik pada pembelajaran Bahasa Inggris masih kurang dari 50%. Meskipun memiliki hasil yang kurang maksimal, setidaknya melalui penerapan metode pembelajaran *discovery learning* mampu meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar bahasa Inggris.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyo, Ricky. (2016). Penerapan Metode Pembelajaran Discovery Learning Dalam Meningkatkan Keaktifan Siswa Pada Mata Pelajaran Akuntansi Kelas X SMK TEKNOSA SURAKARTA. Diakses tanggal 31 Agustus 2018 di <http://eprints.ums.ac.id/46938/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>
- Megasari, Fitri. (2014). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Dalam Upaya Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas X MIA 5 SMA N 1 MUARO JAMBI. Diakses tanggal 30 Agustus 2018 dari <http://repository.unja.ac.id/1523/1/ARTIKEL-A1D113036.pdf>
- Nini, Subini, dkk. 2012. Psikologi Pembelajaran. Di dalam: Teori belajar dan penerapannya dalam pembelajaran. Yogyakarta: Mentari Pustaka. Hlm 113-164.
- Sabkti, Kharisma. (2017). Penerapan Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar Ssiswa pada Mata Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi. Diakses tanggal 2 September 2018 dari <http://repository.uksw.edu/bitstream/123456789/13998/1/T1-702012108-FULL%20text.pdf>
- Wibowo, Nugroho. (2016). Upaya Peningkatan Keaktifan Siswa Melalui Pembelajaran Berdasarkan Gaya Belajar di SMK N 1 SAPTOSARI. Diakses tanggal 31 Agustus 2018 di http://sitedi.uho.ac.id/uploads_sitedi/G2J115007_sitedi_JURNAL.pdf
- Sa'diyah, Chalimatus 2016. Penggunaan Metode Sing To Play Sebagai Alternatif Pendidikan Bahasa Inggris yang Efektif Menyenangkan Pada Siswa Kelas Tiga Sekolah dasar di Desa Gangin Kota Semarang. Diakses pada tanggal 21 Oktober 2018 di <http://www.google.co.id/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://media.neliti.com/media/publication.pdf>



Persepsi Siswa Terhadap Materi pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan pada Siswa SMA N 15 Semarang

Muhfiyanti, Siti Aimah

Universitas Muhammadiyah Semarang

muhfiyanti15@gmail.com, siti.aminah@unimus.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisa bagaimana persepsi siswa terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan di SMA N 15 Semarang. Metode penelitian ini adalah menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IIS 2 SMA N 15 Semarang dengan jumlah sebanyak 38 siswa. Instrumen yang digunakan berupa angket dan wawancara. Hasil Penelitian ini menunjukkan bahwa 42% siswa merasa tertarik dengan materi Bahasa Inggris Peminatan 42% siswa merasa senang dan 16% siswa merasa bosan dengan materi bahasa Inggris. Dari hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa SMA N 15 Semarang memberikan persepsi baik terhadap materi pembelajaran peminatan Bahasa Inggris.

Kata kunci: persepsi, materi, pembelajaran, peminatan bahasa Inggris

Abstract

The purpose of this research was to analyse how the students' perception of specialization in English learning material in SMA N 15 Semarang. The method of this research used quantitative descriptive methods. The subject of the study was the students of XI IPS 2 in SMA N 15 Semarang with the total of 38 students. Questionnaire and interview were used to collect the data. The result showed that 42% of student felt interested with the material of English specialization, 42% of student felt happy and 16% of the student felt bored with the material of English. From the result, it could be concluded that the students of SMA N 15 Semarang gave the good perception toward the learning material of English specialization.

Keywords: perception, material, learning, English specialization

PENDAHULUAN

Dalam Peraturan Pemerintah nomor 32 tahun 2013 Pasal 77 ayat (1) bagian a, b dan c dinyatakan bahwa struktur kurikulum di SMA terdiri dari muatan umum, muatan peminatan akademik, dan muatan lintas minat akademik. Hal tersebut juga diperjelas dalam Permendikbud No. 69 tahun 2013 bahwa mata pelajaran dikelompokkan kedalam kelompok mata pelajaran wajib dan mata pelajaran peminatan, dan mata pelajaran lintas minat. Mata pelajaran muatan umum merupakan program kurikuler yang bertujuan untuk mengembangkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan siswa sebagai dasar penguatan kemampuan dalam kehidupan bermasyarakat. Sedangkan mata pelajaran peminatan merupakan program kurikulum yang bertujuan mengembangkan kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan peserta didik sesuai dengan minat dan bakat atau kemampuan akademik dalam sekelompok mata pelajaran keilmuan. Mata pelajaran pilihan ini memberikan gambaran tentang fungsi satuan Pendidikan, dan didalamnya terdapat pilihan sesuai dengan minat peserta. Dalam kurikulum 2013, peserta didik selain memilih kelompok mata pelajaran peminatan, mereka juga diberi kesempatan untuk mengambil mata pelajaran dari kelompok lintas minat. Hal ini memberi peluang kepada peserta didik untuk mempelajari mata pelajaran yang diminati namun tidak terdapat pada kelompok mata pelajaran peminatan. Pada kelas peminatan, siswa lebih di fokuskan pada sikap, keterampilan, dan kemampuan. Sedangkan pendalaman minat memberikan kesempatan pada siswa yang memiliki kemampuan akademik diatas siswa lain untuk mendalami mata pelajaran di kelompok peminatannya dengan tujuan agar siswa tersebut memiliki prestasi dan kemampuan tertentu.



Menurut Muhibbin Syah (2010) minat berarti kecenderungan dan kegairahan yang tinggi atau keinginan yang besar terhadap sesuatu. Hal ini juga disampaikan oleh Winkel (1983) bahwa minat merupakan kecenderungan yang agak menetap dalam subjek saat merasa tertarik pada bidang atau hal tertentu dan merasa senang berkecimbung dalam hal tersebut.

Dari beberapa teori di atas peneliti ambil kesimpulan bahwa minat adalah suatu kecenderungan yang dimiliki seseorang untuk menentukan sesuatu yang mereka sukai. Sama halnya dengan peserta didik yang memilih untuk mengikuti kelas Bahasa Inggris peminatan itu menandakan bahwa peserta didik memilih kelas peminatan tersebut atas dasar rasa suka dan benar-benar ingin mempelajari materi Bahasa Inggris lebih jauh lagi, meskipun ada sebagian peserta didik yang mengikuti kelas peminatan atas dasar kebijakan dari kurikulum sekolah sehingga terkadang siswa merasa bosan dengan materi Bahasa Inggris. Hal ini juga dikuatkan dengan hasil analisis angket dan wawancara yang dapat peneliti simpulkan menjadi beberapa indikator minat belajarnya antara lain perasaan senang, ketertarikan, dan perasaan bosan.

Materi Bahasa Inggris peminatan merupakan upaya untuk memfasilitasi perkembangan peserta didik agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi dirinya sehingga mencapai perkembangan yang optimum. Menurut Dharma (2013) Perkembangan optimum merupakan suatu kondisi perkembangan yang memungkinkan peserta didik mampu mengambil pilihan dan keputusan secara sehat dan bertanggung jawab serta memiliki daya adaptasi tinggi terhadap dinamika kehidupan yang dihadapinya.

Salah satu komponen penting dalam pelayanan peminatan peserta didik adalah pengukuran terhadap aspek penilaian peserta didik. Kesesuaian dalam penetapan peminatan ini tentunya akan membantu dalam proses belajar dan keberhasilan dalam belajar yang di jalani Mansur (2013). Hasil belajar siswa akan berkaitan dengan proses pembelajaran yang di jalani oleh siswa. Oleh sebab itu, kelas peminatan yang dipilih oleh siswa harus benar-benar kelas peminatan yang dipilih sesuai kemampuan dan minatnya. Adapun persepsi siswa terhadap materi pembelajaran peminatan juga dapat mempengaruhi hasil belajar siswa dengan mata pelajaran yang lain.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana persepsi siswa dengan adanya materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan di SMA N 15 Semarang. Untuk mengetahui hal tersebut, peneliti melihat dari hasil analisis data yang diberikan kepada siswa berupa angket dan wawancara kepada beberapa siswa di kelas XI IIS 2. Beberapa siswa memberikan jawaban bahwa mereka merasa senang, merasa tertarik, merasa bosan dengan adanya materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan. Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud untuk membuat artikel yang berjudul **“Persepsi Siswa terhadap Materi Pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan Pada Siswa Kelas XI IIS 2 SMA N 15 Semarang”**.

METODE

Jenis penelitian ini berdasarkan jenis data dan analisisnya yaitu penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif yang bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai masalah-masalah yang terjadi saat ini. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas XI IIS 2 SMA N 15 Semarang. Adapun sampel yang peneliti pilih pada penelitian ini menggunakan *Purposive Sampling*. Data pada penelitian ini berupa angka yang sesuai dengan keadaan yang terjadi saat penelitian. Total Populasi siswa kelas XI SMA N 15 Semarang adalah 36. Peneliti memilih kelas XI IIS II sebagai sampel pada penelitian ini. Untuk mendapatkan informasi terkait penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen dengan memberikan angket dan melakukan wawancara ke beberapa siswa untuk mengetahui bagaimana persepsi siswa terhadap materi Bahasa Inggris peminatan.

Menurut Sugiyono dalam buku Metode Penelitian administrasi (2005) angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat



pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dapat dijawab. Moloeng (2014) menyebutkan bahwa wawancara merupakan percakapan dengan maksud tertentu yang dilakukan oleh dua pihak yaitu pewawancara yang mengajukan pertanyaan dan terwawancara yang memberikan jawaban atas pertanyaan tersebut. Teknik ini merupakan salah satu penguatan data setelah data dari angket. Adapun hasil dari angket dan wawancara dapat berupa angka, tabel, analisa statistik dan uraian serta kesimpulan hasil penelitian. Alasan peneliti menggunakan teknik pemberian angket dan wawancara yaitu karena teknik tersebut dapat dilakukan untuk jumlah yang tidak sedikit. Tujuan dari pemberian angket dan wawancara adalah agar peneliti dapat mendeskripsikan hasil dari analisis data tentang bagaimana persepsi siswa terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan pada siswa kelas XI IIS II di SMA N 15 Semarang, sedangkan teknik wawancara bertujuan untuk mendapatkan penguatan dari data angket yang telah diberikan dan mendapatkan informasi yang tidak tercantum pada angket tentang informasi terkait persepsi siswa terhadap materi Bahasa Inggris peminatan.

Penggunaan metode pemberian angket dan wawancara juga dapat menghemat waktu dan lebih efisien karena dapat dilakukan menggunakan komunikasi langsung dan tidak langsung. Teknik komunikasi langsung dilakukan dengan memberikan pertanyaan secara langsung atau wawancara, sedangkan komunikasi tidak langsung dilakukan dengan cara memberikan data angket kepada peserta didik. Kedua teknik tersebut dilakukan pada waktu yang berbeda.

Sumber data dalam penelitian ini adalah data primer. Data primer merupakan data yang yang diperoleh langsung dari angket yang diberikan kepada siswa untuk mendapatkan gambaran tentang persepsi siswa terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan kelas XI IIS 2. Angket ini berisi tentang pertanyaan terkait dengan tanggapan siswa terhadap materi peminatan Bahasa Inggris yang kemudian dijawab oleh peserta didik sesuai dengan kenyataan yang terjadi.

Dalam penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan instrumen pengumpulan data berupa hasil angket dan hasil wawancara. Menurut Riduwan (2013) instrument pengumpulan data adalah salah satu alat bantu yang dipilih dan digunakan oleh peneliti dalam kegiatan pengumpulan data agar kegiatan tersebut menjadi sistematis dan lebih mudah. Kemudian data tersebut ditelaah dan disajikan kembali dengan tujuan menentukan bagaimana persepsi siswa terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Metode yang peneliti lakukan adalah menggunakan metode deskriptif kuantitatif yang dilakukan di kelas XI IS II SMA N 15 Semarang, bahwa persepsi siswa terhadap materi pembelajaran peminatan bahasa Inggris dapat dikategorikan tinggi, hal ini berdasarkan dari hasil analisis data yang ditentukan dengan persentase data terbanyak dari angket yang telah peneliti bagikan kepada peserta didik.

Indikator persepsi siswa terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan Menurut Slameto (2010) yaitu: Perasaan senang, Ketertarikan, Penerimaan, dan Keterlibatan Siswa. Dari beberapa definisi yang dikemukakan mengenai indikator minat belajar, dalam penelitian ini menggunakan indikator minat siswa yang peneliti dapatkan dari hasil angket yang peneliti berikan saat penelitian. Adapun persepsi siswa terhadap bahasa Inggris peminatan dengan mengacu pada masing-masing indikator tersebut dapat dilihat secara lebih detail seperti terurai sebagai berikut:

Ketertarikan Siswa

Persentase dari Indikator ketertarikan siswa berdasarkan hasil angket adalah sebesar 42%. Indikator Ketertarikan siswa juga dapat dinilai pada saat pembelajaran materi Bahasa



Inggris peminatan dimana siswa menunjukkan antusiasnya dalam mengikuti pembelajaran. Mereka juga memberikan respon dan *feedback* kepada guru saat materi Bahasa Inggris peminatan disampaikan. Selain itu ketertarikan siswa juga dapat dinilai dari kebiasaan siswa diluar pembelajaran, siswa dapat berinteraksi dengan lingkungan dan mampu memberikan semangat kepada teman-temannya untuk mempelajari materi Bahasa Inggris Peminatan lebih giat lagi. Hal ini juga dibuktikan dari hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan siswa kelas XI IIS 2 yang bernama Hana yang mengatakan bahwa:

Saya merasa beruntung dengan adanya materi pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan, saya mendapat pengetahuan baru yang tidak saya dapat di materi Bahasa Inggris Wajib, saya juga merasa lebih aktif saat dikelas.

Hal tersebut merupakan salah satu bentuk dari ketertarikan siswa. Siswa tersebut menganggap bahwa materi peminatan pada dasarnya juga dapat memberikan dorongan kepada seseorang untuk berinteraksi dengan dunia luar yang sekiranya menarik untuk diketahui, menjadikannya memiliki semangat tinggi untuk mengetahui sesuatu yang telah menarik hatinya.

Berdasarkan hasil angket dan wawancara yang peneliti berikan kepada peserta didik, diketahui bahwa umumnya siswa memiliki tingkat ketertarikan yang tinggi terhadap materi bahasa Inggris dan memilih kelas peminatan atas dasar kemauan dan kemampuan diri sendiri.

Perasaan Senang

Indikator perasaan senang siswa dapat dilihat dari hasil angket yaitu sebesar 42%. Indikator ini juga dilihat pada saat proses pembelajaran siswa yang terlihat semangat dan menyukai materi peminatan yang diajarkan serta terus mengikuti kegiatan pembelajaran. Siswa yang memiliki rasa senang atau suka terhadap materi pembelajaran maka siswa tersebut akan menerima materi dengan perasaan suka dan mempelajari materi tanpa ada keterpaksaan. Perasaan senang ini akan berpengaruh kepada siswa untuk mampu bereksperimen seperti merasakan kesenangan dan rasa gembira terhadap apa yang dipelajarinya. Respon juga merupakan salah satu contoh dari Indikator senang pada saat proses pembelajaran. Mereka mengatakan bahwa mereka merasa senang dengan adanya materi Bahasa Inggris peminatan, karena materi Bahasa Inggris peminatan mampu memberikan pengaruh baik untuk diri mereka sendiri dan juga sangat berpengaruh pada perkembangan dan kemampuan peserta didik dalam berbahasa Inggris. Hal lain yang mendukung Indikator senang juga peneliti temui saat melakukan wawancara kepada siswa lain yang bernama Ignas:

Kamu lebih memilih ada materi peminatan Bahasa Inggris atau tidak ada? Saya lebih memilih ada materi tersebut karena materi Bahasa Inggris itu menyenangkan, gurunya juga tidak monoton saat mengajar.

Dari hal tersebut dapat peneliti simpulkan bahwa minat siswa dapat terjadi karena adanya rasa suka terhadap sesuatu, minat juga sangat erat kaitannya dengan perasaan suka atau senang. Oleh karena itu, minat siswa terhadap materi Pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan harus di dasari oleh rasa senang,

Perasaan Bosan

Indikator Perasaan Bosan siswa pada penelitian ini dapat diketahui dari persentase sebanyak 16%. Hal ini dilihat dari hasil angket yang tertulis bahwa "Saya merasa bosan dengan materi Bahasa Inggris peminatan". Selain hal tersebut, indikator ini juga dilihat saat proses pembelajaran materi Bahasa Inggris peminatan di kelas yang peneliti jadikan objek penelitian yaitu beberapa anak tidak terlalu memperhatikan guru saat pembelajaran, mereka juga tidak terlihat aktif saat pembelajaran dikelas. Beberapa siswa juga mengatakan bahwa Materi Bahasa Inggris peminatan yang sulit untuk di pahami sehingga membuat peserta didik



merasa bosan dan malas untuk mempelajari materi Peminatan. Indikator bosan juga peneliti temui ketika melakukan wawancara, seperti yang disampaikan oleh siswa bernama Ignas:

sayaterkadang merasa bosan dengan pelajaran Bahasa Inggris Peminatan, karena adanya materi Bahasa Inggris Peminatan saya menjadi lebih sering bertemu dengan pelajaran Bahasa Inggris.

Dari jawaban tersebut, dapat disimpulkan bahwa perasaan bosan siswa dapat muncul ketika guru belum mampu menguasai metode yang digunakan pada saat pembelajaran.

Dari indikator diatas dapat disimpulkan bahwa setiap peserta didik memiliki persepsi yang berbeda-beda terhadap materi Bahasa Inggris peminatan. Ada peserta didik yang mengikuti kelas peminatan Bahasa Inggris karena didasari oleh rasa suka dan semangat yang tinggi untuk belajar Bahasa Inggris, ada juga peserta didik yang tidak tertarik dengan kelas peminatan namun mereka tetap mengikuti kelas peminatan dikarenakan kurikulum dari sekolah, sehingga ada sebagian siswa yang mengatakan bahwa mereka bosan dengan materi Bahasa Inggris. Namun sebagian besar yang merasa bosan dikarenakan siswa sering mendapatkan materi Bahasa Inggris. Beberapa indikator tersebut mewakili kesimpulan dari hasil angket yang peneliti berikan kepada peserta didik terkait materi Bahasa Inggris Peminatan.

Dari hasil wawancara tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa memberikan persepsi baik terhadap materi pembelajaran Bahasa Inggris Peminatan, karena materi Bahasa Inggris peminatan memberikan dampak baik terhadap siswa tersebut. Hal ini dibuktikan dari jawaban siswa saat peneliti melakukan wawancara. Beberapa siswa mengatakan bahwa materi Bahasa Inggris Peminatan memberikan banyak manfaat, terhadap materi Bahasa Inggris Wajib.

Materi pelajaran Bahasa Inggris merupakan salah satu materi ujian nasional, oleh karena itu dengan adanya materi pembelajaran peminatan dapat membantu peserta didik untuk mempermudah dalam mempelajari Bahasa Inggris. Seperti yang dikatakan oleh sebagian siswa di kelas XI IS II bahwasanya materi peminatan Bahasa Inggris sangat membantu mereka dalam memahami Bahasa Inggris, dan juga dapat meningkatkan keterampilan mereka dalam berbahasa Inggris. Mereka juga mengatakan bahwa dengan adanya materi peminatan Bahasa Inggris mereka mendapatkan materi baru yang tidak mereka dapati di mata pelajaran wajib Bahasa Inggris.

KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan di kelas XI IS II SMA N 15 Semarang, dapat peneliti simpulkan bahwa materi Bahasa Inggris Peminatan di SMA N 15 Semarang sudah dilakukan sejak peserta didik duduk di kelas X. Adapun penentuan kelas peminatan tidak mempertimbangkan apapun dari peserta didik karena di SMA N 15 Semarang semua kelas dari kelas X-XII sudah ada kelas peminatan sehingga dari sekolah tidak menggunakan sistem pertimbangan nilai rapor. Terdapat manfaat yang diperoleh dari materi pembelajaran Bahasa Inggris peminatan, meskipun ada beberapa siswa yang merasa bosan, namun hal tersebut dapat diselesaikan dengan lebih memperhatikan metode pembelajaran yang dilakukan di kelas. Di SMA N 15 Semarang ketertarikan siswa atau persepsi siswa terhadap kelas peminatan Bahasa Inggris sudah dapat dikategorikan tinggi, hal ini dilihat dari hasil persentase yang telah peneliti lakukan yaitu menunjukkan bahwa 16% peserta didik bosan dengan adanya materi peminatan bahasa Inggris. Kurang tertariknya peserta didik dengan materi peminatan bahasa Inggris ini dikarenakan mereka merasa kesulitan dan bosan dengan materi yang di sampaikan. Sedangkan 42% peserta didik merasa senang dan 42% lainnya merasa tertarik dengan materi peminatan Bahasa Inggris karena menurut mereka materi peminatan Bahasa Inggris dapat membantu mereka untuk belajar materi pelajaran Bahasa Inggris wajib.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Dharma. S. 2013. *Peminatan Peserta Didik SMA dan SMK*. Direktorat Pembinaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah: Jakarta
- Mansur. F. 2013. *Pengukuran Peminatan Peserta Didik*. Direktorat Pembinaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah: Jakarta.
- Moloeng. (2014). Analisis Minat Siswa Pada Pemilihan Kelas Peminatan Di Kelas X MIA SMA Negeri Se kabupaten Tebo 2018.
- Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Kurikulum 2013
- Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kompetensi Dasar Struktur Kurikulum SMA/MA
- Riduwan., Kuncoro. EA. (2013). *Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur)*. Alfabeta: Bandung
- Sofiianti. (2010). *Metode pengumpulan data kuesioner atau angket*. Diakses tanggal 19 September 2018 dari <https://www.google.co.id/amp/s/sofianti.wordpress.com>
- Slameto. (2010). Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya. (Cetakan ke5). Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono. (2005). *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta
- Syah Muhibbin (2010). Minat Siswa Pada Kelompok Ilmu-ilmu Alam dalam memilih lintas minat ekonomi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Winkel. (1983). Minat Siswa Pada Kelompok Ilmu-ilmu Alam dalam memilih lintas minat ekonomi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.



Pola dan Struktur Kalimat Sebab Akibat pada Kalimat Deklaratif di Terjemahan Al-Qur'an Bahasa Inggris

The Causal Patterns and Structures of Declarative Sentences in English Translation of Al-Qur'an

Umi Kulsum¹, Yunita Nugraheni, Diana Hardiyanti

Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang

umikulsum214@gmail.com, yunita.nugraheni@unimus.ac.id, diyana.swift@gmail.com

Abstrak

Al-Qur'an berisi aturan-aturan yang menjelaskan semua hal tentang kehidupan dunia maupun akhirat. Perbuatan manusia akan dimintai pertanggungjawaban atas apa yang mereka lakukan. Hal tersebut berhubungan dengan sebab akibat. Jika manusia melakukan kebaikan, mereka akan mendapatkan balasan yang baik. Sebaliknya jika manusia melakukan keburukan, mereka akan mendapatkan balasan yang buruk. Penelitian ini bertujuan untuk menjelaskan pola dan struktur kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris. Data penelitian diambil dari teks terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris oleh Abdullah Yusuf Ali. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Peneliti menggunakan metode acak untuk menentukan sampel penelitian. Metode *purposive sampling* digunakan untuk mengambil sampel data. Peneliti menemukan 62 kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris. Peneliti menggunakan *phrase structure rule (PSR)* untuk menganalisis kalimat sebab akibat, dan disajikan menggunakan *phrase structure tree (PST)*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola kalimat sebab akibat lebih banyak diterapkan menggunakan pola 1 berjumlah 33 kalimat. PSR pada kalimat sebab akibat juga banyak ditemukan pada kalimat majemuk setara bertingkat 53 kalimat, diikuti pada kalimat majemuk bertingkat 6 kalimat, dan pada kalimat majemuk setara 3 kalimat.

Kata kunci: pola, struktur, sebab akibat, Al-Qur'an

Abstract

The Qur'an contains with the rules and guidelines that explains the life in the world or hereafter. The human will be asked consequences of their actions. It is related to the relation of cause and effect. If Muslim do good thing, they will get good effect. Whereas, if Muslim do bad thing, they will get bad effect. This research is aimed to explain the patterns, and the structures of cause and effect on declarative sentences in English translation of the Qur'an. Data are taken from the text of English translation of the Qur'an by Abdullah Yusuf Ali. The research used a descriptive qualitative method. The researcher used random method to determine the sample of research. The purposive sampling method is used to get the data. The researcher found 62 cause and effect on declarative sentences in English translation of the Qur'an. The researcher used phrase structure rule (PSR) to analyze cause and effect sentences, and presented using phrase structure tree (PST). The results of the research show that the pattern of cause and effect on declarative sentences are applied in pattern 1 for about 33 sentences. The PSR of cause and effect on declarative sentences are applied in compound complex sentence 53 sentences, following by complex sentences 6 sentences and compound sentence 3 sentence.

Keywords: patterns, structures, cause effect, the Qur'an

PENDAHULUAN

Sintaksis merupakan ilmu yang mempelajari susunan kata dari bentuk terkecil (kata) ke pola yang lebih besar (Gleason, 1961, p.128). Al-Qur'an adalah kitab suci umat Islam sebagai petunjuk hidup manusia di dunia. Untuk memahami isi Al-Qur'an dibutuhkan terjemahan ke dalam bahasa sasaran. Sebab akibat merupakan salah satu poin yang ada di dalam Al-Qur'an. Sebab akibat sangat erat kaitannya pada kehidupan manusia di dunia. Siapapun yang bertindak kebaikan atau bertindak keburukan akan mendapatkan balasan yang setimpal.



Penelitian ini dibatasi dalam kalimat sebab akibat yang dipilih secara acak pada teks terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan pola dan struktur kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris. Pendekatan penelitian ini menggunakan pendekatan analisis sintaksis. Analisis ini juga menggunakan metode deskriptif qualitative. Peneliti menggunakan teori Khoo, Kornfilt, Oddy and Myaeng (1998) untuk menentukan pola kalimat sebab akibat. Dalam menemukan kalimat sebab akibat, peneliti menggunakan teori Verspoor dan Sauter (2000). Sedangkan untuk menggambarkan struktur kalimat peneliti menggunakan teori Miller (2002) dan Baker (1989).

METODE

Analisis ini menggunakan metode baca markah (BM), yaitu metode dengan melihat tanda yang merupakan kalimat sebab akibat (Sudaryanto, 1993, p.95). Data analisis diambil dengan metode acak, sedangkan sample data yang diambil menggunakan metode sampling. Data yang diambil dikelompokkan dengan pola kalimat sebab akibat dan dikelompokkan sesuai jenis kalimat. Jenis kalimat terdiri dari kalimat sederhana (*simple sentence*), kalimat majemuk setara (*compound sentence*), kalimat majemuk bertingkat (*complex sentence*), dan kalimat majemuk setara bertingkat (*compound complex sentence*).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Dari tiga surat yang dipilih (Surat An-Nahl, Surat Maryam, dan Surat Al-Jathiyah), penulis menemukan 62 kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris. Setiap kalimat sebab akibat mempunyai pola yang berbeda. Peneliti menemukan 3 pola dalam kalimat sebab akibat pada terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris.

Tabel 1:
Pola kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an Bahasa Inggris

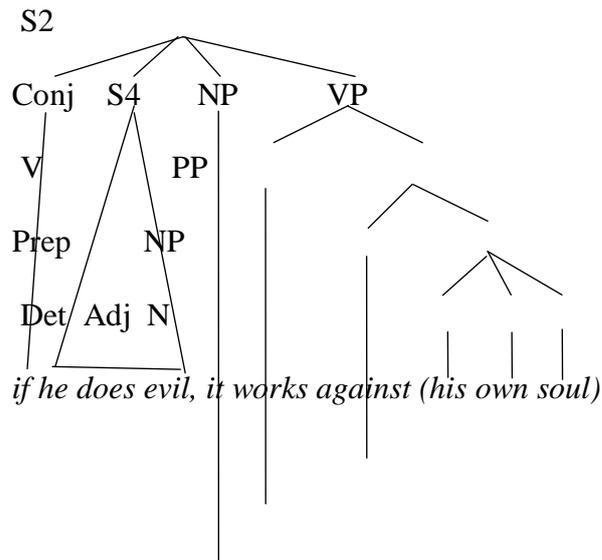
No	Pola	Frekuensi	Persentase
1.	[1] and because of this, [2]	33	53,2%
2.	because [1], [2]	25	40,3%
3.	[2] because [1]	4	6,5%
	Total	62	100%

Dari tabel di atas menunjukkan kalimat sebab akibat banyak menggunakan pola 1 (33 kalimat atau 53.2%). Kedua, menggunakan pola 2 (25 kalimat atau 40.3%). Terakhir, menggunakan pola 3 (4 kalimat atau 6.5%). Dari pola kalimat tersebut ditemukan pula jenis kalimat yang berbeda.

Tabel 2:
Struktur kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris

Structure Pattern	Simple sentence	Compound sentence	Complex sentence	Compound complex sentence	Total
1	-	3	1	29	33
2	-	-	3	22	25
3	-	-	2	2	4
Total	-	3	6	53	62

Tabel jenis kalimat tersebut menunjukkan bahwa setiap pola kalimat sebab akibat pada kalimat deklaratif di terjemahan Al-Qur'an bahasa Inggris memiliki struktur kalimat yang berbeda. Struktur kalimat pada ketiga pola banyak diterapkan menggunakan (*compound*



3. Pola dan struktur kalimat sebab akibat pada pola 3 ([2] because [1])

Pola 3 diawali dengan akibat, diikuti dengan konjungsi dan sebab. Pola 3 terdiri dari 4 kalimat sebab akibat. Struktur kalimat pada pola 3 terdiri dari 2 kalimat majemuk setara bertingkat dan 2 kalimat majemuk bertingkat. Contoh pola dan struktur kalimat sebab akibat pada pola 3 sebagai berikut:

She said: "I seek refuge from thee to (Allah) Most Gracious: (come not near) if thou dost fear Allah." [Maryam: 18]

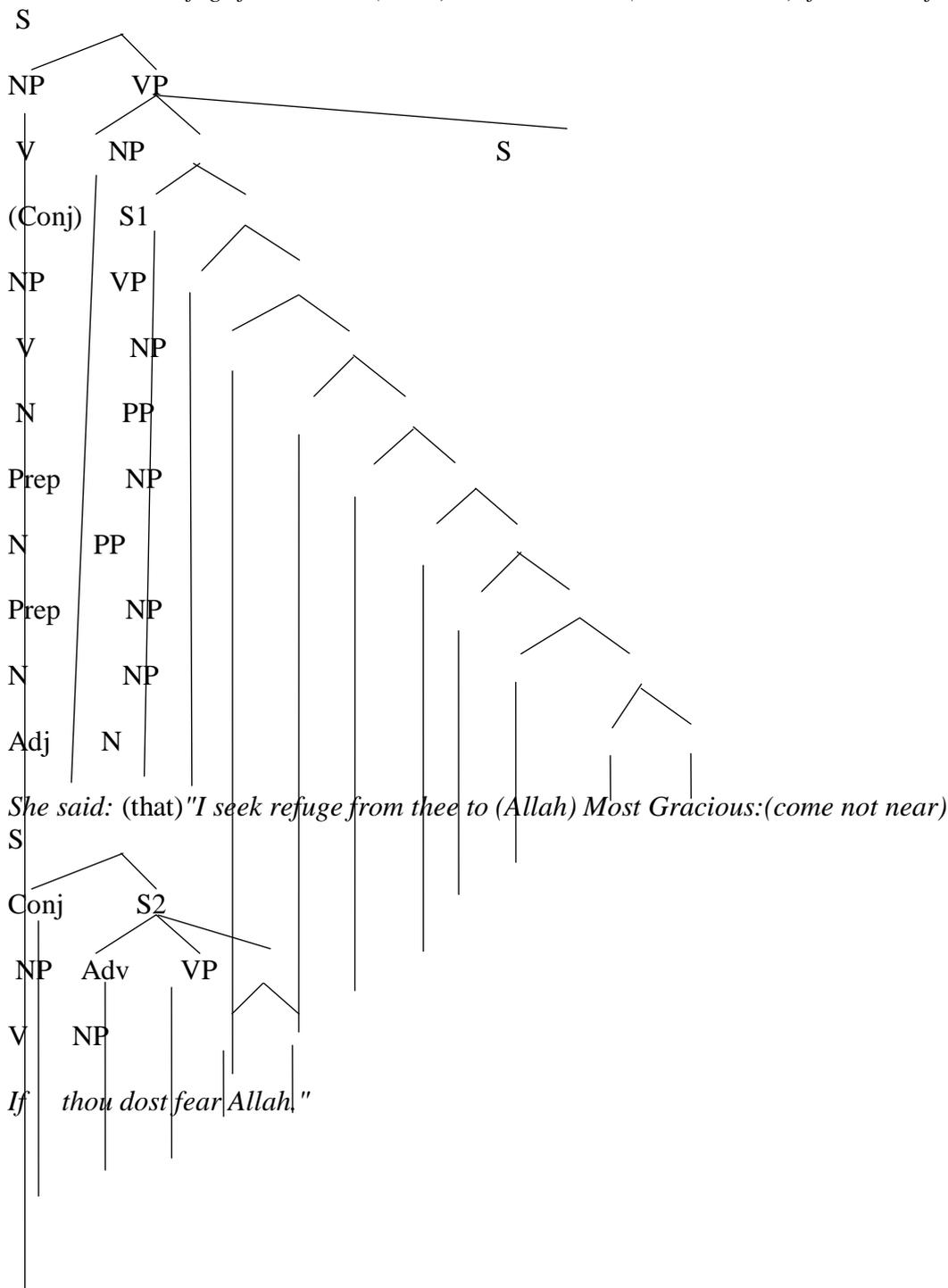
Kalimat di atas termasuk dalam kalimat sebab akibat. Kalimat tersebut merupakan kalimat sebab akibat yang diawali dengan 1 klausa akibat [2], *I seek refuge from thee to (Allah) Most Gracious: (come not near)*, konjungsi *if*, dan diikuti 1 klausa sebab [1], *thou dost fear Allah*. Struktur kalimat tersebut merupakan kalimat majemuk bertingkat. PSR kalimat di atas adalah $S \rightarrow NP VP S1$, $S1 \rightarrow NP VP S2$. Struktur ini dapat ditemukan pada Surat Maryam: 18 sebagai berikut;



Gambar 3:

PST kalimat sebab akibat majemuk bertingkat

She said: "I seek refuge from thee to (Allah) Most Gracious: (come not near) if thou dost fear Allah."



KESIMPULAN

Berdasarkan diskusi di atas, dapat disimpulkan bahwa;

1. Dari tiga Surat yang diambil sebagai data, peneliti menemukan 62 kalimat sebab akibat pada terjemahan Al-Qur'an Bahasa Inggris.



2. Pola kalimat sebab akibat banyak diterapkan menggunakan pola 1. Dari 62 kalimat sebab akibat ditemukan 33 kalimat sebab akibat menggunakan pola 1 (*[1] and because of this [2]*). Pola selanjutnya banyak diterapkan menggunakan pola 2 (*because [1], [2]*). Dan yang terakhir menggunakan pola 3 (*[2] because [1]*).
3. PSR kalimat sebab akibat pada terjemahan Al-Qur'an banyak ditemukan menggunakan kalimat majemuk setara bertingkat (53 kalimat). Yang kedua, PSR menggunakan kalimat majemuk bertingkat (6 kalimat). Yang ketiga, PSR menggunakan kalimat majemuk setara (3 kalimat).

DAFTAR PUSTAKA

- Baker, C. L. 1989. *English Syntax*. London: The MIT Press.
- Gleason, H. A. 1961. *An Introduction to Descriptive Linguistics*. Toronto: Holt, Rinehart & Winston.
- Khoo, C. S., Kornfilt, J., Oddy, R. N., & Myaeng, S. H. 1998. Automatic extraction of cause-effect information from newspaper text without knowledge-based inferencing. *Literary & Linguistic Computing*, 13(4), 177-186.
- Miller, J. 2002. *An Introduction to English Syntax*. Edinburgh: Edinburgh University Press Ltd.
- Sudaryanto. 1993. *Metode dan Aneka Teknik Analisis Bahasa*. Yogyakarta: Duta Wacana University Press.
- tanzil.net*. 2013. Retrieved from <http://tanzil.net/#trans/en.yusufali/1:1>
- Verspoor, M., & Sauter, K. 2000. *English Sentence Analysis*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company.



Tanggapan Penonton Muslim Indonesia terhadap Transformasi Kehidupan Malcolm X sebagai Seorang Mualaf dalam Film “Malcolm X” (1992) Karya Spike Lee

The Indonesian Muslim Readers’ Responses to Malcolm X’s Life Transformation as a New Convert to Islam in Spike Lee’s “Malcolm X” (1992)

Lusi Nurkhayati, Heri Dwi Santoso, Yesika Maya Ocktarani

Universitas Muhammadiyah Semarang

lusi.nurkhayati28@gmail.com, heridwisantoso@gmail.com, yesika.alinguist@unimus.ac.id

Abstrak

“Malcolm X” (1992) adalah film yang di sutradarai oleh Spike Lee. Film ini menceritakan tentang perubahan pria kulit hitam dari yang tidak baik menjadi baik, karena ia mempelajari dan masuk Islam. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis film “Malcolm X” (1992) terkait pada respon pembaca Muslim Indonesia. Dengan itu, peneliti hanya focus pada telaah terhadap analisis resepsi sastra. Peneliti menggunakan metode pendekatan pragmatik sastra. Teori yang digunakan adalah teori resepsi sastra dengan dibantu oleh teori Cakrawala Harapan Hans Jauzz untuk membahas respon responden. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data adalah studi lapangan untuk mengumpulkan data yang berhubungan dengan analisis tanggapan penonton dengan cara menyebarkan kuesioner kepada responden Muslim Indonesia usia 21 sampai 23 tahun. Hasil analisis tentang respon pembaca menunjukkan bahwa pengetahuan pembaca terhadap film dan tokoh Islam terbatas pada film dan tokoh dari Indonesia atau Asia. Responden memiliki bermacam-macam harapan. Mereka menganggap film Malcolm X sebagai film laga karena pola pikir mereka tentang film luar negeri (Barat) yang identik dengan film laga. Bagi responden film ini memberikan wawasan baru dan menjadi film yang dapat memberikan motivasi dalam kehidupan mereka.

Kata kunci: Malcolm, respon penonton muslim indonesia

Abstract

“Malcolm X” (1992) is a film directed by Spike Lee. This film tells the story of the change of black man from the bad to good, because he studied and converted to Islam. The purpose of this study was to analyze the film “Malcolm X” (1992) related to the response of Indonesian Muslim readers. There for the researchers only focus on the analysis of literary reception analysis. The researchers use the method of literary pragmatic approach. The theory used is the theory of literary reception assisted by Hans Jauzz’s Horizon of Expectation theory to discuss respondents’ responses. The method used in data collection is a field study to collect the data relating to the analysis of audience responses by distributing questionnaires to Indonesian Muslim respondents aged 21 to 23 years. The results of an analysis of reader responses shows that readers’ knowledge of films and Islamic figures is limited to films and figures from Indonesia or Asia. Respondents have various expectations. They consider Malcolm X’s film as an action film because of their mindset about foreign (Western) films that are identical to action films. For respondents, this film provides new insights and becomes a film that can provide motivation in their lives.

Keywords: Malcolm, indonesian muslim readers’ responses

PENDAHULUAN

Karya sastra adalah suatu karya yang diciptakan dari hasil kreativitas dan imajinasi manusia yang mengekspresikan pikiran dan perasaan dalam bentuk textual atau lisan. Film dipilih sebagai objek penelitian ini karena film adalah salah satu genre sastra yang digunakan sebagai gambaran kehidupan masyarakat yang tidak hanya mengacu pada unsur-unsur intrinsic karya sastra, tetapi juga pada isu-isu sosial. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan film karya Spike Lee, berjudul “Malcolm X” (1992) sebagai objek

penelitian. Film ini merupakan sebuah film biografi Amerika pada tahun 1992 tentang aktivis Afro-Amerika Malcolm X yang menceritakan peristiwa penting dalam kehidupan Malcolm X. Peristiwa-peristiwa itu adalah karir, kriminalnya, penahanannya, pertobatannya dan masuknya Malcolm ke dalam agama Islam, pelayanannya sebagai anggota Nation of Islam dan keluarnya dari organisasi, pernikahannya, ziarahnya ke Mekkah, pandangannya tentang kulit putih, dan pembunuhannya pada 21 Februari 1965.

Film “Malcolm X” (1992) dianalisis karena adanya transformasi kehidupan setelah beralih dari agama Non-Islam ke agama Islam dan terus mencari kebenaran. Sehingga para peneliti ingin mengetahui bagaimana tanggapan penonton tentang film ini. Penelitian ini berfokus pada tanggapan penonton Muslim Indonesia usia 21 hingga 23 tahun. Para peneliti menggunakan pendekatan pragmatik sastra dengan teori resepsi sastra tentang Cakrawala Harapan milik Hanz Jauz untuk mengetahui tanggapan penonton Muslim Indonesia.

METODE

Pendekatan Penelitian

Dalam penelitian ini, para peneliti menggunakan pendekatan pragmatik sastra dengan teori resepsi sastra tentang Cakrawala Harapan Hanz Jauz. Hal ini membantu untuk menganalisis tanggapan penonton Muslim Indonesia sebelum dan sesudah menonton film “Malcolm X” (1992).

Tipe Data

Dalam penelitian ini, peneliti menentukan dua kategori sumber data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer dalam penelitian ini adalah responden dari penonton “Malcolm X” (1992) karya Spike Lee. Sedangkan data sekunder termasuk perpustakaan, sumber data online yang berisi berbagai referensi seperti buku, jurnal, bahan belajar, dan sumber data lainnya. Hal ini membantu para peneliti mendapatkan informasi untuk menganalisis data primer.

Teknik Pengumpulan Data, Analisis, dan Presentasi

1. Teknik Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data dari penelitian ini, para peneliti menyebarkan kuesioner kepada responden sebelum dan sesudah menonton film tersebut. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanggapan penonton Muslim Indonesia pada saat sebelum dan sesudah menonton film.

2. Teknik Analisis Data

Para peneliti menggunakan teknik deskriptif kualitatif untuk mengidentifikasi seluruh tanggapan, mengkategorikan semua tanggapan, menganalisis data sampai para peneliti menemukan hasilnya, dan menarik kesimpulan dari data.

3. Teknik Penyajian Data

Data dari tanggapan penonton disajikan dalam bentuk diagram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Para peneliti menemukan gambaran tentang cakrawala harapan penonton Muslim Indonesia sebelum dan sesudah menonton film “Malcolm X” (1992). Analisis data adalah sebagai berikut.



Latar Belakang dan Pengetahuan Responden tentang Film Bertemakan Islam

Penonton muslim memberikan apresiasi kepada film-film Islami di Indonesia. Hal ini dilihat dari jawaban responden mengenai wawasan tentang film-film religi bertemakan Islam yang pernah mereka tonton. Dari 20 responden, 69% responden menghargai atau menonton film-film religi yang berasal dari Indonesia yang dibuat oleh orang-orang Islam dengan topik yang didominasi pada topik Aqidah Akhlak. Sedangkan 31% responden menonton film bertemakan Islam yang berasal dari luar negeri tetapi bukan dari Barat atau Eropa. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan responden terbatas pada film-film Islam non-Barat.

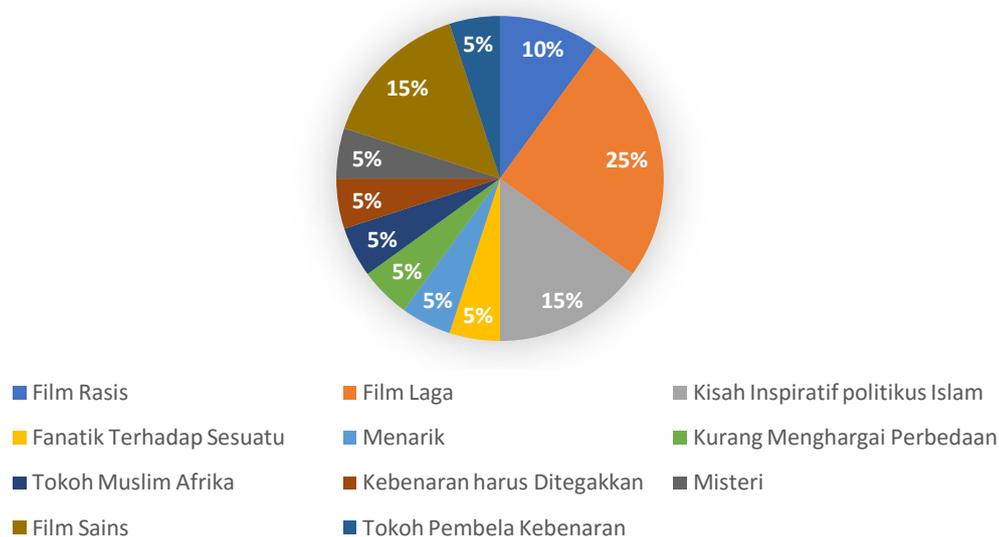
Selain itu tingkat pengetahuan responden pada tokoh-tokoh Islam terbatas pada daerah domestik Indonesia tanpa pengetahuan tentang tokoh-tokoh Islam yang berasal dari Eropa/Amerika. Berdasarkan informasi ini, memungkinkan responden tidak memiliki gambaran tentang tokoh-tokoh Islam di Barat, termasuk gambaran tentang tokoh Islam Malcolm X dalam film "Malcolm X" (1992).

Harapan Responden Tentang film "Malcolm X" (1992) sebelum Menonton Film

25% responden memberi dugaan bahwa film "Malcolm X" (1992) adalah film laga. Ini menunjukkan bahwa kebanyakan dari mereka masih merasa asing dengan film tersebut, termasuk dengan tokoh Malcolm X. Secara keseluruhan fakta ini menunjukkan bahwa responden memiliki pola pikir jika film yang berasal dari Amerika identik dengan film laga terkait dengan film Hollywood.

Diagram 1:
Yang Melintas Dibenak Responden Tentang Film "Malcolm X" (1992) Sebelum Menonton Film

Yang Melintas Dibenak Responden Tentang Film "Malcolm X" (1992)



60% responden belum pernah mendengar nama Malcolm X. Fakta ini menunjukkan bahwa Malcolm X adalah tokoh yang cukup asing bagi responden. Mayoritas responden berharap film "Malcolm X" (1992) akan menyiarkan Islam. Ini terjadi karena kebanyakan dari responden memiliki pengalaman menonton hanya sebatas pada film bertemakan Islam yang berasal dari Indonesia dan Asia dengan mayoritas topik tentang Aqidah Akhlak. Hal ini juga berhubungan dengan pernyataan responden sebelumnya bahwa topik yang paling disukai adalah topik tentang Aqidah Akhlak.



Resepsi Responden tentang Film “Malcolm X” (1992) Setelah Menonton Film

Penilaian responden terhadap Malcolm X tidak sesuai dengan prediksi mereka sebelumnya. Hal ini dikarenakan 25% kesan pertama responden menganggap film tersebut adalah sebuah film laga. Sedangkan secara umum setelah menonton film tersebut, 45% responden menyatakan bahwa film “Malcolm X” (1992) adalah film yang mengandung aspek-aspek filosofi yang memberikan inspirasi dan motivasi bagi kehidupan responden untuk tidak berpuas diri dengan ilmu yang dimiliki saat ini, belajar lebih banyak tentang agama Islam, dan menjadi seorang yang lebih baik. Film tersebut bukan sebuah film laga yang lebih banyak menampilkan adegan fisik. Secara umum responden memberikan penilaian positif untuk film “Malcolm X” (1992).

Diagram 2:

Pendapat Tentang Film “Malcolm X” (1992) Secara Umum Setelah Menonton Film “Malcolm X” (1992)

Pendapat Tentang Film Malcolm X (1992) Secara Umum



Kesimpulan

Dalam analisis Tanggapan Penonton Muslim Indonesia terhadap Transformasi Kehidupan Malcolm X sebagai Mualaf pada Film “Malcolm X” (1992) Karya Spike Lee, para peneliti membagi kedalam 3 point untuk mendapatkan tanggapan penonton sebelum dan sesudah menonton film tersebut. Berdasarkan itu, ada perubahan cakrawala harapan pada responden. Oleh karena itu, disimpulkan bahwa film “Malcolm X” (1992) sesuai dengan predisposisinya yaitu menerima film tersebut dan dari data yang diperoleh, responden memberikan prediksi yang beragam pada film. Fakta ini menunjukkan bahwa ada berbagai ekspektasi dari responden sebelum menonton film karena mereka tidak pernah menonton film bertemakan Islam dari Barat / Amerika. Jadi, film ini berguna dalam memberikan wawasan baru dan berbeda tentang gambaran Islam dan tokoh Islam dalam genre sastra film bagi penonton (responden).

DAFTAR PUSTAKA

- Aminuddin. 2013. *Pengantar Apresiasi Karya Sastra*. (H. Suryana, Ed.) (Cetakan X). Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Biography.com Editors. (2014). Spike Lee Biography. Retrieved January 7, 2018, from <https://www.biography.com/people/spike-lee-9377207>
- Dianarera. 2011. *Teori Resepsi Sastra*. Retrieved November 3, 2017, from arerariena.wordpress.com: <https://arerariena.wordpress.com/2011/02/02/teori-resepsi-sastra/>
- Endraswara, S. 2013. *METODOLOGI PENELITIAN SASTRA: Epistemologi, Model, Teori, dan Aplikasi* (Cetakan I). Yogyakarta: CAPS.
- Fatin, A. 2013. *Analisis Resepsi Penonton Perempuan yang Sudah Menikah Terhadap Kekerasan pada Perempuan di Film Die Fremde (When We Leave)*. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Retrieved from <http://eprints.ums.ac.id/22943/>
- Humas. 2016. Tipe-Tipe Kuesioner. Retrieved August 8, 2018, from <http://penalaran-unm.org/tipe-tipe-kuesioner/>
- Klarer, M. 2004. *AN INTRODUCTION TO LITERARY STUDIES* (Second Edi). Abingdon, UK: Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203414040>
- Kurnia, I. 2013. Kajian Feminisme dalam Novel Secuil Hati Wanita di Teluk Eden Karya Vanny Chrisma W. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(7), 11. Retrieved from <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/2376>
- Noor, R. 2015. *Pengkajian Sastra* (Cetakan V). Semarang: FASindo.
- Nur Cahyati, I. 2016. *The Reflection of Thankful to Allah in Jack Prelutsky's Be Glad Your Nose is on Your Face Poem*. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Ratna, N. K. 2013. *Teori, Metode, dan Teknik Penelitian Sastra* (Cetakan XI). Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR.
- Teeuw, A. 2015. *SASTRA DAN ILMU SASTRA* (Cetakan V). Bandung: Pustaka Jaya.



PKM UKM Tas Desa Loram Wetan Kecamatan Jati Kabupaten Kudus Jawa Tengah

Rhoedy Setiawan*, Djoko Utomo, Budi Gunawan

Fakultas teknik Universitas Muria Kudus

*rhoedy.setiawan@umk.ac.id

Abstrak

Banyak sekali produk-produk bersaing di pasar maupun toko yang masih di butuhkan masyarakat adalah kebutuhan tas. Karena banyak sekali lulusan setingkat SMP/SMA yang tidak mempunyai kemampuan dalam keahlian. Padahal kalau dapat mengoptimalkan proses pelatihan, maka kita akan mendapatkan keuntungan yang bisa diperoleh dalam proses produksi maupun dalam pengembangan usaha pengemasan produk. Kekurangan SDM yang handal tahun 2017 di perkirakan bisa mencapai 12 - 20 tenaga harian untuk sektor pembuatan tas setiap tahunnya. Metode pelaksanaan pada kegiatan Desa Loram Wetan melalui diversifikasi produk tas yang bermitra dengan Kelompok Pelatihan Terpadu Desa Loram Wetan dengan memberikan informasi, pelatihan, dan pendampingan (1) tranfer pelatihan keahlian pembuatan tas dengan tujuan memaksimalkan pengerjaan tas, (2) pelatihan ditekankan pada produk yang selalu tren di masyarakat dengan berbagai bentuk dan model yang mengacu pada gambar atau contoh yang sedang di gemari masyarakat. adanya motivasi untuk mengembangkan potensi desa dengan sentuhan kreatifitas, meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan mitra dalam mengolah tas menjadi yang produk unggulan.

Abstract

Lots of competing products in the market and stores that are still in need of the community is the need for bags. Because many graduates of junior high / high school who do not have the ability in expertise. And if we can optimize the training process, then we will get the benefits that can be obtained in the production process or in the development of packaging business products. Lack of reliable human resources in 2017 is estimated to reach 12 to 20 daily workers for the bag-making sector each year. Methods of implementation in Loram Wetan Village activities through diversification of bag products in partnership with Loram Wetan Village Integrated Training Group by providing information, training, and mentoring (1) tranfer training of bag-making expertise with the aim of maximizing bag work, (2) training emphasized on products always a trend in society with various forms and models that refers to the image or example that is in the community. the motivation to develop the potential of the village with a touch of creativity, increased knowledge and skills of partners in processing bagmenjadi the superior products.

PENDAHULUAN

Kota Kudus adalah kota yang aktif dibidang perekonomian skala menengah ke bawah adalah pangsa pasar masih luas terbentang. Dengan aktif yang bisa bersaing adalah kekuatan dalam proses bisnis penjualan dan layanan servis. Banyak sekali produk-produk bersaing di pasar maupun toko yang masih di butuhkan masyarakat adalah kebutuhan tas. Tas yang dibutuhkan tidak terbatas bentuk model maupun kebutuhan karena masyarakat sekarang cenderung pilihan menggunakan tren yang sering di gemari oleh anak-anak maupun para ibu karena konsumen terbesar adalah kelompok tersebut.

Berdasarkan keterangan PKM UKM (Program Kemitraan Masyarakat) Uni Desa Loram Wetan Kecamatan Jati Kabupaten Kudus tahun 2015-2017 yang berperan penting dalam kegiatan usaha menengah dan kecil adalah ketersediaan sumber daya manusia yang mempunyai keahlian di berbagai sektor usaha. Karena banyak sekali lulusan setingkat SMP/SMA yang tidak mempunyai kemampuan dalam keahlian. Padahal kalau dapat mengoptimalkan proses pelatihan, maka kita akan mendapatkan keuntungan yang bisa diperoleh dalam proses produksi maupun dalam pengembangan usaha pengemasan produk. Kekurangan SDM yang handal tahun 2017 di perkirakan bisa mencapai 12 - 20 tenaga harian untuk sektor pembuatan tas setiap tahunnya, kebetulan mempunyai wirausaha menengah dan



kecil tas sebanyak untuk kota Kudus 13 UKM. Ditinjau dari sisi unit usaha, tahun 2010 jumlahnya mencapai 13.482 unit dengan daya serap 154.184 tenaga kerja. Tahun 2011 mengalami penurunan jumlah yaitu 10.230 unit, akan tetapi jumlah serapan tenaga kerjanya justru meningkat hingga mencapai jumlah 185.135. Tahun 2012 kembali mengalami peningkatan, baik dari sisi jumlah unit usaha, yaitu mencapai 10.448 unit, maupun dari sisi serapan jumlah tenaga kerjanya, yaitu menyerap 213.441 tenaga kerja. Tahun 2013 kembali terjadi kenaikan, dengan jumlah unit usaha 10.542 unit dan jumlah tenaga kerja yang terserap mencapai 213.850 tenaga kerja.

Dengan permasalahan diatas dapat mendapatkan rangkuman permasalahan sebagai berikut :

1. Peluang bekerja menjadi besar karena kebutuhan permintaan produk tas meningkat, sejalan dengan banyaknya model sehingga banyaknya pilihan pemakai tas.
2. Peluang kerja yang memiliki tenaga ahli dibidang pembuatan tas masih minim kemampuan
3. Minat untuk bekerja di unit usaha kecil masih bersaing dengan beberapa perusahaan rokok dan perusahaan lain yang sejenis dengan upah yang memiliki varian bonus.

Untuk permasalahan poin 1 dan 2 dapat di selesaikan dengan :

1. Dengan adanya pendampingan pelatihan untuk beberapa sektor terutama sumber daya yang dapat mendukung produksi tas, maka diadakan peluang untuk pelamar kerja dengan metode “3T”. Dengan kepanjangannya adalah :**Tepat Waktu, Tepat Sasaran dan Tepat Model**. Waktu dipilih pada saat jam 8.00 - 16.00 dengan waktu istirahat 12.00 – 13.00. Tepat dipilih salah satu gudang pemilik salah satu pemilik UKM. Untuk peserta dikumpulkan dari berbagai sentra produksi tas dengan jumlah peserta sebanyak 10 orang yang ke semuanya adalah wanita produktif. Dipilihnya tenaga kerja wanita ada sebab khusus, yaitu tenaga kerja wanita lebih mudah diarahkan, sabar dalam mengerjakan model pengerjaan, dapat cepat berkonsentrasi dan dalam mengerjakan peotongan dan penjahitan dapat dikerjakan dengan rapi. Selama proses pelatihan di bimbing oleh tenaga ahli pembuatan tas dari kota Bandung yang secara tas sebanyak khusus didatangkan ke kota Kudus. Selama pelatihan ini diberikan waktu untuk menyelesaikan 1 buah produk, untuk menjadi tingkat dasar menjadi tingkat mahir butuh waktu selama 5 hari dengan tujuan untuk meningkatkan kemampuan, kecepatan dan kerapian.
2. Untuk point ke 3, di berikan pengertian kepada calon pegawai baru bilamana mau menjadi pegawai yang ahli dibidang keahlian khusus maka akan diberikan tambahan upah intensif.

METODE

Metode pelaksanaan pada kegiatan Desa Loram Wetan melalui diversifikasi produk tas yang bermitra dengan Kelompok Pelatihan Terpadu Desa Loram Wetan dengan memberikan informasi, pelatihan, dan pendampingan (1) tranfer pelatihan keahlian pembuatan tas dengan tujuan memaksimalkan pengerjaan tas berdasarkan jumlah yang dihasilkan (2) pelatihan ditekankan pada produk yang selalu tren di masyarakat dengan berbagai bentuk dan model yang mengacu pada gambar atau contoh yang sedang di gemari masyarakat kalangan anak-anak sampai dewasa. Tambahan pelatihan yang bertujuan agar mendapatkan hasil yang maksimal dan berhasil dalam pengelolaannya maka ditambahkan, *softskill* yang bertujuan memberikan motivasi dalam bekerja, berusaha, dan berfikir kreatif, (3) pelatihan dan pendampingan pembuatant. Tujuan kegiatan ini adalah terciptanya satu produk unggulan yakni daya saing pembuatan tas yang mempunyai daya saing dan (4) pelatihan dan pendampingan cara pemasaran. Tujuannya adalah mitra mendapatkan ilmu mengenai strategi pemasaran baik secara langsung tawar menawar dan menggunakan jasa internet dengan strategi banyak pilihan portal online



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari beberapa tahapan pelaksanaan pada kegiatan PKM Desa Loram Wetan melalui diversifikasi produk tas sebagai berikut:

1. Meningkatnya pengetahuan mitra mengenai diversifikasi. Sebelum kegiatan PKM diadakan, mitrahanya memberikan bentuk pelatihan pada pekerja baru dari Desa Loram Wetan dalam bentuk Oleh karena itu kegiatan perdana yang dilakukan adalah transfer informasi dari hasil penelitian Hendarmin dan Kartika (2016), bahwasanya berdasarkan pendekatan rantai nilai (*value chain*) dan analisis SWOT, produk tas merupakan produk unggulan daerah di Desa Loram Wetan kabupaten Kudus. Beberapa kelebihan yang dimiliki adalah bahan baku yang melimpah dan bahan lain sebagai pendukung sangat mendukung dalam berproduksi, tersedianya tenaga kerja, bahan baku yang mudah didapat berbagai kondisi dibandingkan produk lain yang sejenis.
2. Meningkatnya ketrampilan para calon pekerja dalam membuat dan mengelola produk tas yang sedang tren di pasaran. Selanjutnya produk diberi label dengan nama yang menyerupai merek terkenal. Berdasarkan hasil penelitian Wardanu & Uliyanti (2015) dan Kusuma (2012) pengolahan produk tas layak untuk dilakukan berdasarkan perhitungan kelayakan usaha secara ekonomi. Untuk itu, mitra harus mampu memiliki ketrampilan dalam membuat produk tas yang mempunyai kualitas baik agar siap bersaing dipasaran dari segi kualitas maupun harga

KESIMPULAN

Kesimpulan pada kegiatan pengabdian ini antara lain : adanya motivasi untuk mengembangkan potensi desa dengan sentuhan kreatifitas, meningkatnya pengetahuan dan ketrampilan mitra dalam mengolah tas menjadi yang produk unggulan, serta meningkatnya pengetahuan mitra dalam memasarkan barang tidak hanya melalui cara tradisional tetapi juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan media sosial yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- Jayus, Purwanti, & Suherman, S. (2015). Analisis Penerapan Produksi Bersih Menuju Industri Produk Tas dengan Diversifikasi Produk *Jurnal Riset Teknologi Pencegahan Pencemaran Industri*, 5(2), 46-52.
- Hendarmin, & Kartika, M. (2016). *Strategi Pengembangan Komoditas Unggulan Daerah*. Prosiding SIGIM#1, (halaman 161-168) UNUKalbar Kompas. (2016). 2016, *Pengguna Internet di Indonesia Capai 132 Juta*. Diakses dari <http://tekno.kompas.com/read/2016/10/24/15064727/2016.pengguna.internet.di.indonesia.capai.132.juta.tanggal.18/8/2017>.
- Kusuma, P.T.W.W. (2012). Analisis Kelayakan Finansial Pengembangan Usaha Kecil Menengah (UKM) Pengusaha Tas dan Manajerial Proses Bisnis di Sumedang, Jawa Barat. *Jurnal Inovasi Kewirausahaan* 1(2), 113-120



Penurunan Kadar Ion Mangan (II) Dalam Air Dengan Penambahan Serbuk Zeolit ZSM-5 Berdasarkan Variasi pH Larutan

Reduction of Mangan (II) Ions Concentration In the Water With The Addition Of ZSM-5 Zeolite Powder Based On pH Solution Variation

Hayatun Fuad, Ana Hidayati Mukaromah, Fandhi Adi Wardoyo

Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Semarang

hayatun.fuad50@gmail.com, ana_hidayati@unimus.ac.id, fandhiadi@unimus.ac.id

Abstrak

Mangan (II) adalah salah satu ion logam yang keberadaannya dalam lingkungan berasal dari pembuangan air limbah industri seperti las, keramik, elektronik, baterai, pertanian seperti pupuk, pestisida. Ion Mn (II) berlebih akan bersifat toksik. Kadar maksimum ion Mn (II) dalam air adalah 0,4 mg/L (PERMENKES RI NO: 492/MENKES/PER/IV/2010). Kadar ion Mn (II) berlebih dapat menyebabkan neurotoksik, serangan jantung, gangguan pembuluh darah, dan bahkan kanker hati, telah dilakukan penelitian penurunan kadar ion Mn (II) dengan menggunakan serbuk Zeolit ZSM-5 1,00% b/v berdasarkan variasi pH larutan 4,5,6, 7 dan 8 selama 30 menit. Objek penelitian ini adalah sampel Mn(II) dengan konsentrasi 50 ppm. Hasil penelitian diperoleh Mn (II) awal adalah 49,91ppm dan persentase penurunan kadar ion Mn (II) variasi pH larutan 4, 5, 6, 7 dan 8 berturut-turut adalah 98,95±0,05; 98,15±0,05; 97,56±0,02; 96,98±0,05 % dan 95,53±0,05%. Persentase penurunan kadar ion Mn (II) tertinggi yaitu 98,95±0,05% dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 1,00% b/v pada larutan pH 4 selama 30 menit.

Kata kunci: Mangan (II), pH, Zeolit ZSM-5

Abstract

Manganese (II) is a metal ion which presence in the environment comes from the disposal of industrial waste water such as welding, ceramics, electronics, batteries, agriculture such as fertilizers, pesticides. Excessive Mn (II) ions will be toxic. The maximum level of Mn (II) ions in water is 0.4 mg/L (PERMENKES RI NO: 492 / MENKES / PER / IV / 2010). Excessive Mn (II) ion levels can cause neurotoxic, heart attacks, vascular disorders, and even liver cancer, the studies have been conducted to reduce levels of Mn (II) ions using ZSM-5 Zeolite powder 1.00% b/v based on pH variation solution 4, 5, 6, 7 and 8 for 30 minutes. The object of this study was a sample of Mn (II) with a concentration of 50 ppm. The results of the initial Mn (II) obtained was 49.91ppm and the percentage reduction in Mn (II) ion content variation in pH of 4, 5, 6, 7 and 8 solutions were 98.95 ± 0.05; 98.15 ± 0.05; 97.56 ± 0.02; 96.98 ± 0.05% and 95.53 ± 0.05%. The highest percentage reduction of Mn (II) ion content was 98.95 ± 0.05% with the addition of ZSM-5 Zeolite powder 1.00% b/v in a pH 4 solution for 30 minutes.

Keywords: Manganese (II), pH, ZSM-5 Zeolite

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kelangsungan hidup manusia, tanpa air tidak akan ada kehidupan di bumi. Tubuh manusia 65%-nya terdiri atas air. Bumi mengandung sejumlah besar air, lebih kurang $1,4 \times 10^9 \text{ km}^3$, yang terdiri atas samudera, laut, sungai, danau, gunung es, dan sebagainya. Hanya 3 % Air yang dapat digunakan untuk mencukupi kebutuhan sehari-hari, berupa air tawar yang terdapat dalam sungai, danau, dan air tanah (Agustina, 2007). Air sumur merupakan salah satu sumber air bersih terbesar yang digunakan dalam mendukung berbagai macam kebutuhan dan aktivitas sehari-hari. Kendala yang paling sering ditemui dalam penggunaan air tanah adalah masalah tercemarnya air oleh logam-logam berat, salah satunya logam Mangan (II) (Permatasari, 2016). Pencemaran air umumnya disebabkan oleh pembuangan limbah industri, sampah rumah tangga, limbah



rumah sakit, sisa-sisa pupuk dan pestisida dari daerah pertanian, limbah deterjen yang merupakan unsur-unsur polutan sehingga mutu air berkurang (Muslimah, 2015).

Ion Mn (II) merupakan ion dari logam yang sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia tetapi dalam jumlah yang sedikit. Jika mangan (II) masuk ke dalam tubuh dengan jumlah yang berlebih dapat menimbulkan efek-efek yang berbahaya bagi tubuh, misalnya neorotoksik, serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Gejala yang timbul berupa halusinasi, mudah lupa, kerusakan syaraf, parkinson, emboli paru-paru, bronkitis, dan pria yang terpapar mangan (Mn) dalam jangka waktu yang lama berpotensi menjadi impoten (Nugroho, 2015). Oleh sebab itu perlu diupayakan penurunan kandungan ion Mn (II) dalam air.

Penurunan kadar ion Mangan (II) dapat menggunakan beberapa metode salah satunya metode adsorpsi dengan menggunakan adsorben hanya memerlukan biaya yang relatif murah dan mampu menghilangkan zat-zat organik pada polutan air secara efisiensi (Yoan, dkk, 2016). Material yang dapat diaplikasikan sebagai adsorben salah satunya adalah zeolit.

Zeolit merupakan material yang memiliki banyak kegunaan diantaranya dimanfaatkan sebagai adsorben, penukar ion dan sebagai katalis karena memiliki struktur kerangka tiga dimensi (Mukaromah dkk, 2017). Zeolit ZSM-5 (Zeolite Secony Mobile-5) merupakan zeolit sintesis. Daya adsorpsi yang dimiliki zeolit ZSM-5 yaitu terdapat pada gugus aktif berupa silika alumina ($\text{SiO}_2 \cdot \text{Al}_2\text{O}_3$) serta memiliki luas permukaan tertentu sehingga dapat mengadsorpsi melalui gugus aktif atau luas permukaan tertentu yang telah diaktifkan dengan senyawa lain untuk meningkatkan kemampuan adsorpsinya (Mundar, 2014).

pH adalah salah satu parameter kimia yang sangat penting dan dapat mempengaruhi kualitas air karena pH dapat mengontrol laju kecepatan reaksi beberapa bahan yang terlarut dalam air. Pada pH yang agak tinggi ($\text{pH} > 7$) dan kondisi aerob terbentuk mangan yang tidak larut seperti MnO_2 , Mn_3O_4 atau MnCO_3 meskipun oksidasi dari Mn (II) itu berjalan relatif lambat (Achmad, 2004). Untuk senyawa Mn (II) seperti garam MnCl_2 , MnSO_4 , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ mempunyai kelarutan yang besar di dalam air (Said, 2005). Kecepatan oksidasi mangan dipengaruhi oleh pH air, umumnya makin tinggi pH air kecepatan reaksi oksidasinya makin cepat (Hartini, 2012).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nugroho (2015) bahwa penurunan kadar Mangan (II) dalam air menggunakan Zeolit ZSM-5 mampu menurunkan kadar ion mangan (II) sebesar 96,89% dengan lama perendaman 30 menit dan konsentrasi optimum 1,00% b/v. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian tentang penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan. Tujuan umum penelitian ini adalah untuk mengetahui berapakah penurunan kadar ion Mn (II) dalam air dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah menggunakan jenis penelitian eksperimental laboratorium. Tempat penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analisis Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang Jalan Raya Kedung Mundu No.18 Semarang. Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, cuvet, spektrofotometer spectronik 20 Genesys, labu ukur 50 mL, 100 mL, 1000 mL, erlenmeyer 250 mL, beaker glass 250 mL, pipet volume 5,0 mL, 10,0 mL, kertas saring whatman 42, pH meter, corong, gelas ukur 10 mL, mangkok, buret 50,0 mL, batang pengaduk, statif dan klem, serta botol coklat. Bahan yang digunakan adalah larutan baku induk Mn (II) 100 ppm (Mn), sampel Mn (II) 50 ppm, baku Mn (II) 10 ppm, Zeolit ZSM-5, NaOH 0,1 N, HCl 0,1 N, HNO_3 1:1, AgNO_3 0,1 N, serbuk $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$, akuades.

Prosedur penelitian : Sampel Mn (II) 50 ppm mula-mula diukur pHnya. Selanjutnya disiapkan lima buah botol yang berisikan sampel Mn (II) sebanyak 300,0 mL. Masing-masing



botol diatur pHnya menjadi 4, 5, 6, 7 dan 8 dengan cara menambahkan HCl 1 N (untuk menurunkan pH) atau dengan menambahkan NaOH 1 N (untuk menaikkan pH) hingga dicapai pH yang dikehendaki. Dipipet 50 mL sampel Mn 50 ppm (variasi pH larutan 4, 5, 6, 7 dan 8) kedalam masing-masing botol kemudian ditambahkan Zeolit ZSM-5 1,00 %b/v dan direndam selama 30 menit. Selanjutnya disaring menggunakan kertas saring Whatman 42 dan diperoleh filtrat. Sampel Mn (II) 50 ppm awal/sebelum perlakuan dan filtrat yang diperoleh setelah perlakuan dilakukan penetapan kadar Mn (II) dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang dan waktu kestabilan optimum untuk memperoleh kadar Mn (II) pada sampel, kemudian hasil dianalisa dan ditabulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan kadar Mn (II) sebelum/awal dan sesudah dilakukan perendaman dengan sebuk Zeolit ZSM-5 dapat dilihat pada Tabel 1. Presentase penurunan Kadar Mn (II) setelah dilakukan perendaman menggunakan serbuk Zeolit ZSM-5 berdasarkan variasi pH larutan selama 30 menit dapat dilihat pada Grafik 1. Berdasarkan Grafik 1. menunjukkan bahwa persentase penurunan tertinggi pada pH 4 yaitu sebesar 98,95%. Semakin menurunnya tingkat keasaman pH maka persentase penurunan akan semakin rendah secara berturut-turut 98,15%; 97,56%; 96,98%; 95,53%.

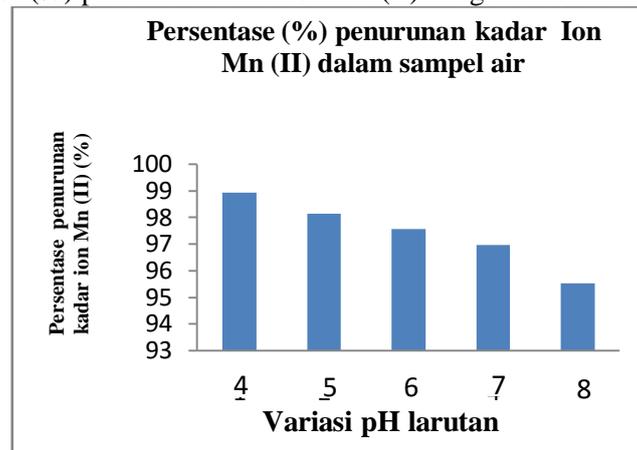
Hal ini disebabkan Zeolit ZSM-5 memiliki stabilitas tinggi terhadap asam, perlakuan asam pada larutan Mn (II) cenderung akan melepaskan aluminium dari kerangka Zeolit dan meningkatkan keasaman Zeolit. Peningkatan keasaman zeolit diketahui mampu meningkatkan kemampuan penyerapan zeolit terhadap penurunan kadar ion Mn (II). Hal itu terjadi karena banyaknya pori-pori zeolit yang terbuka dan permukaan padatnya menjadi bersih dan luas (Mukaromah, 2017).

Pada pH rendah Mn (II) juga berubah menjadi MnO_4^- yang merupakan agen pengoksidasi kuat dan dapat tereduksi dengan kehadiran agen pereduksi, kondisi asam konsentrasi ion H^+ akan meningkat. Reduksi Mn (II) membutuhkan proton H^+ sehingga dengan semakin banyak atau tersedianya proton maka laju reaksi reduksi Mn (II) akan semakin meningkat (Hartini, 2012).

Tabel 1:
Penetapan kadar Mn (II) sebelum/awal dan sesudah dilakuakn perendaman dengan serbuk Zeolit ZSM-5

No.	Variasi pH larutan	Kadar Mn (II) setelah perendaman (ppm)	Persentase penurunan kadar Mn (II) setelah perendaman (%)
1	Awal (7,2)	49,9 ± 0,24	-
2	4	0,53 ± 0,02	98,95 ± 0,05
3	5	0,93 ± 0,02	98,15 ± 0,05
4	6	1,22 ± 0,02	97,56 ± 0,02
5	7	1,51 ± 0,02	96,98 ± 0,05
6	8	2,23 ± 0,03	95,53 ± 0,05

Grafik1:
Persentase (%) penurunan kadar Ion Mn (II) dengan serbuk Zeolit ZSM-5



Gambar 1:
Pembacaan Pada Spektrofotometer



Sumber: Dokumentasi Pribadi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penurunan kadar ion Mn (II) yang efektif dengan penambahan serbuk Zeolit ZSM-5 1,00% b/v selama 30 menit adalah pada variasi pH 4 dengan kadar awal Mn (II) $49,91 \pm 0,24$ ppm menjadi $0,53 \pm 0,02$ ppm, dengan persentase penurunan sebesar $98,95 \pm 0,05\%$.

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penurunan kadar ion Mn (II) menggunakan serbuk Zeolit ZSM-5 dengan konsentrasi 1,00% b/v pada variasi pH dibawah 4 dan variasi lama waktu perendaman. Hasil penelitian ini bisa diaplikasikan oleh industri dalam menurunkan kadar ion Mn(II) yang ada pada limbah, dengan cara menambahkan serbuk Zeolit ZSM-5 10 gram setara dengan 5 sendok makan dan mengatur pH larutan yaitu pH 4 untuk 1 liter limbah yang diduga mengandung ion Mn (II).

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, V. D. 2007. *Analisa Kinerja Sistem Distribusi Air Bersih Pdam Kecamatan Banyumanik Di Perumnas Banyumanik*. Tesis. Program Pasca Sarjana Magister Teknik Sipil Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hartini, E., 2012. *Cascade Aerator Dan Bubble Aerator Dalam Menurunkan Kadar Mangan Air Sumur Gali*. Kesehatan Masyarakat. 1.42-50.



- Linsley, R. K., 1991. Teknik Sumber Daya Air. Jilid I. Erlangga. Jakarta
- Mundar, A., 2014. *Adsorpsi Logam Pb dan Fe Dengan Zeolit Alam Teraktivasi Asam Sulfat*. Skripsi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga. Yogyakarta.
- Munfiah N., Nurjauzuli, Setiani O., 2013. *Kualitas Fisik dan Kimia Air Sumur Gali dan Sumur Bor di Wilayah Kerja Puskesmas Guntur II Kabupaten Demak*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 12.2.154-159.
- Mukaromah, A. H., Kadja, G. T. M., Mukti, R. R., Pratama, I. R., Zulfikar, M.A. & Buchari. 2016. *Surface-to-volume ration of synthesis reactor vessel governing low temperature crystallization of ZSM-5*. Journal of publisher ITB. 48 (3). Page : 241-251.
- Mukaromah, A. H (2017). *Sintesis Membran Zeolit ZSM-5 Secara Elektrodeposisi Dan Coating Pada Suhu Rendah Untuk Menurunkan Kadar Gas Karbon Monoksida*, Disertasi Program Doctor, Institut Teknologi Bandung.
- Muslimah, 2015. *Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan*. Jurnal Universitas Samudra Vol 2 No.1 Hal.11-19.
- Nugroho, B., 2015. *Penurunan kadar Mn^{2+} dalam air dengan variasi konsentrasi Zeolit ZSM-5 dan variasi lama perendaman*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Permatasari I. C., 2016. *Analisis Penurunan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Dalam Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi Filtrasi Menggunakan Aerator Sembur/Spray Dan Saringan Pasir Cepat*. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Halu Oleo Kendari
- Yoan, T., Suhadi., Aji, M.P. & Ruslina. 2016. *Adsorpsi Limbah Pewarna Tekstil Menggunakan Karbon Dari Kertas Koran*. Tesis. Universitas Negeri Semarang, Semarang.

Pembelajaran Bolavoli di Kelas X SMAN 1 Panggul Kabupaten Trenggalek”, *Skripsi*, Jurusan Pendidikan Olahraga dan Rekreasi, Universitas Negeri Surabaya, 2011

[3] Isjoni, M.Si. 2012. *Pembelajaran Kooperatif (Meningkatkan Kecerdasan Komunikasi antar Peserta Didik)*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.

[4] Huda, Miftahul. 2011. *Cooperative Learning: Metode, Teknik, Struktur, dan Model Penerapan*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

[5] Ridhaazza. 2012. *Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT*. Diperoleh 30 November 2012, dari <http://model-pembelajaran-kooperatif-tipe-tgt.html>

[6] Slavin, E Robert. 2008. *Cooperative Learning (Teori, Riset dan Praktik)*. Bandung : Nusa Media.

[7] Suarjana. 2000. *Model Pembelajaran Teams Games Tournament*. Vol 3 No.1 .Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi Dan Komunikasi (PTIK) .hal 10.

[8] Sugiyono: *Metodologi Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Alfabeta, Bandung: 2009



9 772654 766182