



TOTAL MIKROBA, KARAKTERISTIK FISIK, DAN KARAKTERISTIK SENSORIS BUAH TOMAT SELAMA PENYIMPANAN DENGAN *MINIMALY PROCESSING* MENGGUNAKAN EKSTRAK KEMANGI

TOTAL MICROBE, PHYSICAL CHARACTERISTICS AND CHARACTERISTICS SENSORY OF TOMATOES DURING STORAGE WITH MINIMALLY PROCESSING USING BASIC EXTRACT

Umi Aisah^a, Siti Aminah^b, Wikanastri Hersoelistyorini^c

Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang

Corresponding author : umiaisah15@gmail.com

ABSTRAK

Buah tomat memiliki karakteristik mudah rusak. Salah satu alternatif untuk memperpanjang masa simpan buah tomat adalah dengan *minimally processing*. Ekstrak kemangi berpotensi sebagai bahan pelapis buah tomat pada perlakuan *minimally processing*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi terhadap total mikroba, karakteristik fisik, dan sensoris buah tomat selama penyimpanan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 level perlakuan penyimpanan dan 5 kali ulangan dengan jumlah 20 unit percobaan. Penelitian ini terdiri atas pembuatan ekstrak kemangi, pelapisan buah tomat menggunakan ekstrak kemangi, penyimpanan buah tomat sesuai perlakuan, analisis total mikroba, karakteristik fisik, dan uji sensoris buah tomat berdasarkan lama penyimpanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan ekstrak kemangi sebagai pelapisan pada buah tomat berpengaruh terhadap total mikroba, karakteristik fisik dan sifat sensoris berdasarkan lama penyimpanan hari ke-0 dengan total mikroba sebanyak 4×10^2 CFU/ml, tingkat kekerasan 66,4 g/mg², total padatan terlarut dengan skala 3,4^o Brix dan nilai sifat sensoris 3,3.

Kata kunci: Ekstrak kemangi, buah tomat, total mikroba, karakteristik fisik, uji sensoris

ABSTRACT

Tomato fruit has the characteristics of being easily damaged. One alternative to extend the shelf life of tomatoes is *minimal processing*. Basil extract has the potential as a coating material for tomatoes in minimal processing treatment. This study aims to determine the effect of *minimal processing* using basil extract on total microbial, physical and sensory characteristics of tomatoes during storage. This study was an experimental study using a completely randomized design with 6 levels of treatment and 5 replications with a total of 20 experimental units. This research consisted of making basil extract, coating tomatoes using basil extract, storing tomatoes according to treatment, total microbial analysis, physical characteristics, and sensory testing of tomatoes based on storage time. The results showed that the use of basil extract as a coating on tomatoes affected the total microbial, physical characteristics and sensory properties based on the 0th day of storage with a total microbe of 3×10^2 CFU/ml, a hardness level of 66.4 g/mg², total dissolved solids with a 3.4^o Brix scale and a sensory attribute value of 3.3.

Keywords: Basil extract, tomato fruit, total microbes, physical characteristics, sensory test

PENDAHULUAN

Tanaman kemangi (*Ocimum basilicum L.*) merupakan salah satu tanaman obat tradisional yang memiliki banyak manfaat. Penelitian yang telah ada menunjukkan bahwa kemangi mengandung senyawa yang bersifat insektisida, larvasida, nematisida, antipiretik, fungisida, antimikroba dan antioksidan (Nurchayanti & Timotius; 2011). Menurut Gupta & Prakash (2005) tidak hanya daun kemangi

saja yang mengandung senyawa metabolit sekunder seperti minyak atsiri, tetapi bagian tanaman kemangi lain seperti batang juga mengandung senyawa metabolit sekunder yang mungkin juga memiliki aktivitas anti mikroba.

Buah tomat memiliki kandungan air melebihi 93% yang kondusif bagi pertumbuhan mikroorganisme salah satunya *microflora* yang dapat menyebabkan kerusakan yaitu bakteri *Erwinia* dan *Pseudomonas*. Infeksi oleh mikroorganisme terjadi sebelum maupun sesudah pasca panen. Infeksi laten merupakan jenis infeksi yang terjadi pada buah yang tidak menunjukkan adanya gejala kerusakan pada buah. Infeksi laten ini akan timbul ketika kondisi pertumbuhan bagi mikroorganisme tersebut sudah memungkinkan. Penyakit buah dengan infeksi laten yang sering terjadi adalah *anthracnose* yang diakibatkan oleh *Collectotrichum gleosporioides* (Huang *et al.*, 2010).

Minimally processing adalah perlakuan pelapisan (*edible*) ada bahan makanan yang bertujuan untuk mempertahankan dan memperpanjang lama penyimpanan buah maupun sayur. Salah satu contoh *minimally processing* yaitu pelapisan terhadap buah tomat menggunakan ekstrak kemangi. Susilowati *et al.* (2017) menyatakan bahwa buah tomat yang diberi perlakuan pelapisan menggunakan pectin 3% penyimpanan 21 hari menunjukkan secara visual masih segar. Khalil (2013) menyatakan ekstrak kemangi memiliki aktifitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Eschericia coli*, sehingga potensi ekstrak kemangi tersebut dapat dikembangkan menjadi produk pelapisan yang aman untuk bahan makanan seperti buah tomat.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian yaitu tomat jenis buah dengan tingkat kematangan *light red* yang ditunjukkan 90% merah pada permukaan buah. Kemangi yang digunakan adalah daun bagian ujung hingga pangkal tanaman kemangi yang berwarna hijau segar yang diperoleh dari Pasar Pedurungan Semarang. Bahan lainnya meliputi : etanol 70%, media PCA (*Plate Count Agar*), NaCl fisiologi, serta aquadest steril.

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstraksi Daun Kemangi Metode Maserasi (Jabibah, 2017 dimodifikasi)

Menimbang daun kemangi kurang lebih 2kg-4kg, mencuci daun kemangi sampai bersih dengan air yang mengalir. Setelah itu mengeringkan daun kemangi dalam *cabinet drying* selama 24jam. Setelah kering, daun kemangi dihaluskan menggunakan blender sehingga memperoleh serbuk daun kemangi. Serbuk daun kemangi seberat 500gr dimaserasi menggunakan 5 liter pelarut etanol 70%,

kemudian didiamkan selama 18 jam pada temperatur ruangan. Selanjutnya dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring, kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 49°, kecepatan 8 rpm dan tekanan 176 mBar sehingga diperoleh ekstrak kental.

Minimally Processing

Perlakuan *minimally processing* dilakukan dengan melapisi buah tomat menggunakan ekstrak kemangi dengan cara menyiapkan ekstrak kemangi dalam wadah dengan volume 9ml, lalu memasukan tomat dan tutup wadah dan goyang-goyangkan wadah agar buah tomat terlapisi secara menyeluruh. Buah tomat yang sudah dilapisi selanjutnya disimpan sesuai perlakuan yaitu : 0, 2, 4, dan 6 hari.

Analisis Total Mikroba (Utami, et.al, 2018)

Pengujian total bakteri menggunakan metode *swab test* dan metode TPC (*Total Plate Count*). Sterilisasi alat, NaCl fisiologis, dan media *Plate Count Agar* (PCA) dengan *autoclave* dengan suhu 121°C dengan waktu 15 menit (Larasati, 2020). Larutan NaCl fisiologis dipipet 9 ml kemudian dimasukan ke tabung reaksi 10⁻¹. Selanjutnya buah tomat, lidi *swab test*, aquadest steril, tabung reaksi berisi NaCl Fisiologis dan bunsen disiapkan. Lidi *swab test* dicelupkan ke dalam aquadest steril, buah tomat diusap dengan lidi *swab test* memasukan pada tabung berisi NaCl fisiologis disebut pengenceran 10⁻¹, selanjutnya dipipet 1 ml larutan pada tabung pengenceran 10⁻¹.

Selanjutnya pengenceran 10⁻¹ diambil 10 ml, kemudian dimasukkan pada cawan petri steril. Media *Plate Count Agar* (PCA) dituang pada cawan petri steril ± 15 ml goyang-goyangkan agar merata. Menunggu hingga media PCA (*Plate Count Agar*) padat, selanjutnya diinkubasi dalam inkubator dengan posisi mambalik cawan petri, inkubasi dengan waktu 24 jam dengan suhu 37°C. Jumlah mikroorganisme ditentukan berdasarkan perhitungan jumlah koloni yang tumbuh. *Karakteristik Fisik (Tufik Hidayat et al, 2018)*.

a. Tingkat kekerasan (Herllyer, J. 2014) dimodifikasi

Tingkat kekerasan (tekstur) buah tomat diukur menggunakan *Texture Analyzer*. Langkah awal probe tipe plastic dipasang pada *texture analyzer*, lalu jarum dikaitkan pada ujung tomat. Mengatur *speed texture analyzer (trigger 3,0 g, distance 2,0 mm, dan speed 0,3 mm/s. Brook* tipe plastik akan menekan tepat ditengah buah tomat. Kemudian mencatat hasil angka yang tertera pada display dalam satuan gram *force* sebagai hasil analisis.

b. Total Padatan Terlarut (TPT)

Kadar TPT diukur dengan mengambil dengan meneteskan sari buah tomat keatas kaca pengamat *refraktometer*. Hasil pengamatan ditentukan oleh garis pembatas biru dan putih. Skala TPT dinyatakan dalam satuan °Brix.

Uji Sensoris (Alexandra dan Nurlina 2014)

Uji sensoris dilakukan dengan metode hedonik dengan panelis sebanyak 3 panelis semi terlatih dikarenakan penelitian dilakukan saat pandemi maka dari itu ada pembatasan interaksi. Parameter yang diamati adalah warna, aroma dan tekstur selama penyimpanan hari ke- 0, hari ke -2 , hari ke-4 dan hari ke-6. Sampel disetiap perlakuan disajikan ke panelis, kemudian panelis diminta untuk memberikan tanggapan penilaian terhadap warna, aroma, dan tekstur dengan mengisikan pada form yang telah disediakan.

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Uji sensoris dianalisis dilakukan oleh 3 panelis semi terlatih mahasiswa Unimus dikarenakan penelitian dilaksanakan saat pandemi COVID-19. Penelitian terdiri atas 4 perlakuan lama penyimpanan ekstrak daun kemangi meliputi hari ke-0, hari ke-2, hari ke-4 dan hari ke-6 serta masing-masing perlakuan dilakukan 5 kali pengulangan.

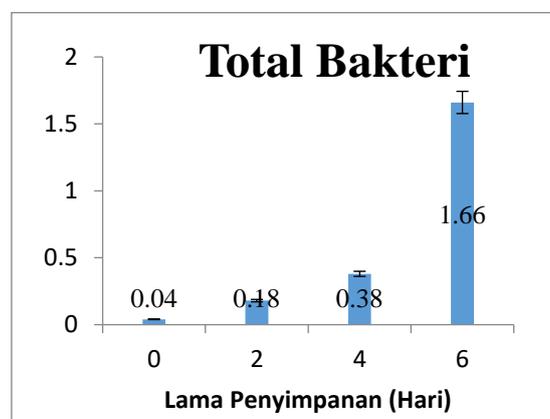
Analisis Data

Data hasil pengujian total mikroba dan karakteristik fisik diuji ANOVA (*Analysis Of Varians*) kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan taraf kepercayaan 95%. Hasil pengujian sifat sensoris dianalisis dengan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Mikroba

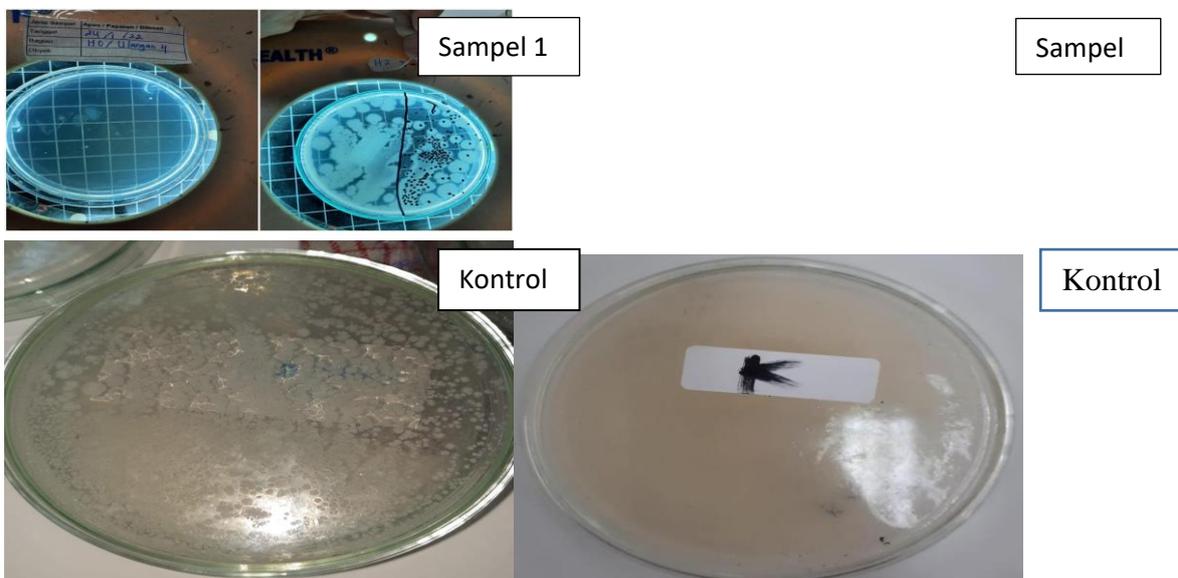
Meningkatnya mikroba didukung dengan keadaan fisik dari tomat tersebut. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, diketahui bahwa lama penyimpanan dapat mempengaruhi total mikroba pada tomat yang diberi perlakuan *minimally processing* pelapisan menggunakan ekstrak kemangi. Total mikroba pada tomat lebih sedikit jika dibandingkan dengan tomat yang dicuci dengan air mengalir biasa dengan jumlah yang tidak bisa dihitung (TBUD) pada semua perlakuan.



Gambar 2. Hasil Rerata Total Mikroba Buah Tomat yang diberi Perlakuan *Minimally Processing* menggunakan ekstrak kemangi

Dari Gambar. 2 menunjukkan rerata total mikroba buah tomat yang diberi perlakuan *minimally processing* pelapisan menggunakan ekstrak kemangi mengalami peningkatan. Berdasarkan uji statistic ANOVA nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Pada hari ke-0 setelah diinkubasi memperoleh 4 koloni cawan yang mengandung pengencer 10^{-1} dan setelah dihitung menggunakan rumus diperoleh koloni $0,04 \times 10^2/\text{ml}$. Pada hari ke-2 setelah diinkubasi memperoleh 18 koloni cawan yang mengandung pengenceran 10^{-1} dan setelah dihitung menggunakan rumus diperoleh koloni $0,18 \times 10^2/\text{ml}$. Pada hari ke-4 setelah diinkubasi memperoleh 38 koloni cawan yang mengandung pengenceran 10^{-1} dan setelah dihitung menggunakan rumus diperoleh koloni $0,38 \times 10^2/\text{ml}$. Pada hari ke-6 setelah diinkubasi memperoleh 116 koloni cawan yang mengandung pengenceran 10^{-1} dan setelah dihitung menggunakan rumus diperoleh koloni $1,66 \times 10^2/\text{ml}$. Total mikroba tertinggi ada pada lama penyimpanan hari ke-6 yaitu $1,66 \times 10^2$ CFU/ml dan total mikroba terendah ada pada lama penyimpanan hari ke-0 yaitu 4×10^2 CFU/ml.

Hasil Pengujian total mikroba buah tomat dengan perlakuan *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi pada Gambar 3.

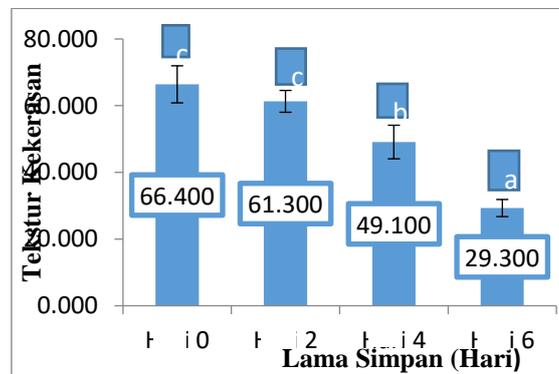


Gambar 3. Hasil Pengujian Total Mikroba Buah Tomat dengan Ekstrak Kemangi

Tekstur Kekerasan

Penurunan kekerasan tomat selama penyimpanan disebabkan karena tomat mengalami proses respirasi, sehingga permbakan karbohidrat menjadi senyawa yang larut dalam air semakin meningkat dan buah tomat menjadi semakin lunak. Menurut Lathifa (2013), kenaikan kelunakan tekstur buah tomat dipengaruhi oleh

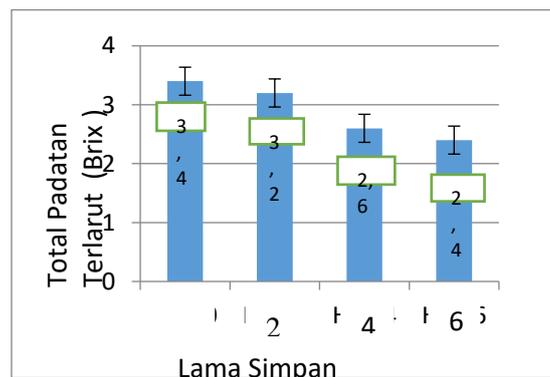
laju respirasi dimana tingginya laju transpirasi menyebabkan kadat air dalam buah menurun dan jaringan sel terus melemah.



Gambar 3. Uji Tekstur Kekerasan Buah Tomat yang diberi Perlakuan *Minimally Processing* menggunakan ekstrak kemangi

Gambar 3. menunjukkan hasil tingkat kekerasan pada buah tomat mengalami penurunan yang signifikan seiring dengan lamanya penyimpanan $p = 0,000$ ($p < 0,05$) dengan keterangan hari ke-0 dan hari ke-2 tidak berbeda nyata, hari ke-2 berbeda nyata dengan hari ke-4 dan hari ke-6 berbeda nyata dengan hari ke-0, hari ke-2, dan hari ke-4. *Minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi mempengaruhi tingkat kekerasan pada buah tomat seiring dengan proses lama penyimpanan dan pematangan buah. Meindrawan *et al.*, (2017) pelapisan dapat mempertahankan kekerasan dan menunda pelunakan daging buah melalui penurunan laju transmisi uap air sehingga menekan kehilangan air. Nilai kekerasan tomat menurun seiring penyimpanan.

Total Padatan Terlarut



Gambar 4. Total Padatan Terlarut Buah Tomat yang diberi Perlakuan *Minimally Processing*

Pada Gambar.4 tampak terjadi penurunan total padatan terlarut penyimpanan dari hari ke-0 sampai penyimpanan hari ke-6. Hasil uji statistic

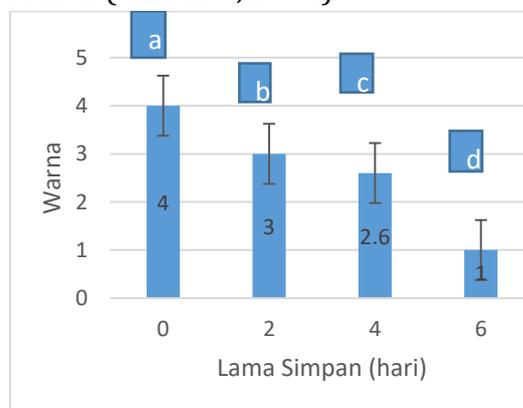
anova menunjukkan ada pengaruh total padatan tomat yang diberi perlakuan *minimally processing* pelapisan menggunakan ekstrak kemangi terhadap penurunan total padatan terlarut p value 0,000 ($p < 0,002$) dengan angka tertinggi 3,4° Brix dan angka terendah 2,4° Brix sehingga diuji lanjut diperoleh perlakuan yang berbeda nyata yaitu lama penyimpanan hari ke-0 dan hari ke-2, hari ke-2 dan ke-4, hari ke-4 dan ke-6. Perubahan total padatan terlarut selama penyimpanan secara umum mengalami peningkatan pada titik maksimal kemudian mengalami penurunan sampai hari terakhir penyimpanan mendekati buah mengalami kebusukan (Ifmalinda 2017).

Sifat Sensoris

Uji sensoris dilakukan dengan metode hedonik dengan panelis sebanyak 3 panelis semi terlatih. Parameter yang diamati adalah warna, aroma dan tekstur selama penyimpanan hari ke- 0, hari ke -2 , hari ke-4 dan hari ke-6. Sampel disetiap perlakuan disajikan ke panelis, kemudian panelis diminta untuk memberikan tanggapan penilaian terhadap warna, aroma, dan tekstur dengan mengisikan pada form yang telah disediakan.

Warna

Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna merupakan indikator yang pertama dilihat ketika akan mengkonsumsi suatu makanan (Winarno, 2004).



Gambar 5. Hasil Rerata Uji Warna Buah Tomat

Gambar 5. Menunjukkan hasil pengujian sensoris warna tomat yang sudah diberi perlakuan *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi mengalami penurunan. Nilai kesukaan warna tertinggi ada pada perlakuan penyimpanan pada hari ke-0 dan perlakuan kontrol dengan menggunakan air yang menunjukkan skala 4 artinya warna merah pada buah tomat. Dan nilai terendah yaitu pada penyimpanan hari ke-6 sebesar skala 1 yang menunjukkan warna kecoklatan pada tomat. Perubahan warna yang dialami tomat selama masa simpan juga dialami

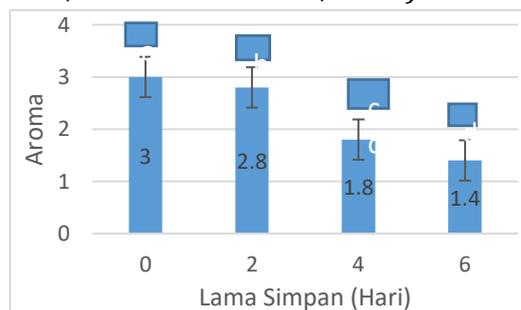
oleh peneliti lain, Ratih Yuniastri (2020) menyatakan bahwa kerusakan tomat secara fisik mulai terlihat pada hari kedua, ditandai dengan struktur kulit atau permukaan perikarp yang mulai mengerut dan warna mulai berubah.



Gambar 6. Buah Tomat Setelah diberi Perlakuan Minimally Processing Menggunakan Ekstrak Kemangi (Dokumentasi Pribadi, 2022)

Aroma

Aroma merupakan salah satu atribut yang penting dalam menentukan tingkat penerimaan konsumen akan suatu produk. Aroma tersebut biasanya dipengaruhi oleh zat volatil yang terdapat di dalam bahan. Selain itu, aroma juga ditentukan oleh perpaduan antara bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan biskuit, misalnya perpaduan antara margarin dan telur yang memberikan aroma yang disukai panelis (Hastuti, 2012 dalam Viani, 2017).



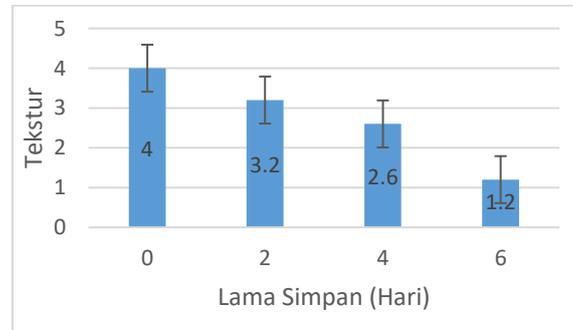
Gambar 6. Kesukaan Aroma Buah Tomat yang diberi Perlakuan *Minimally Processing* Menggunakan Ekstrak Kemangi

Dari Gambar 6. hasil pengujian aroma diketahui bahwa aroma tomat yang sudah diberi perlakuan *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi mengalami penurunan. Nilai kesukaan aroma tertinggi ada pada perlakuan penyimpanan pada hari ke-0 dan perlakuan kontrol menggunakan air dengan skala 3 yang menunjukkan aroma khas tomat. Dan nilai terendah yaitu pada perlakuan hari ke-6 dengan skala 1 yang menunjukkan aroma langu tomat.

Adanya aktivitas hormon etilen memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jaringan perikarp tomat. Kerusakan fisik dan mekanis yang terjadi di permukaan tomat akan membantu percepatan proses kerusakan pertumbuhan mikroorganisme pada tomat dan mempercepat proses pelayuan.

Tekstur

Tekstur merupakan sifat fisik bahan atau produk yang dapat dirasakan oleh sentuhan kulit atau pencicipan yang berperan penting dalam mempengaruhi tingkat kesukaan dan penerimaan panelis terhadap suatu produk makanan (Umela, 2016)



Dari Grafik. 6 hasil pengujian tekstur diketahui bahwa tekstur tomat yang sudah diberi perlakuan *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi mengalami penurunan secara .Nilai kesukaan tekstur tertinggi ada pada perlakuan penyimpanan pada hari ke-0 dan perlakuan kontrol dengan menggunakan air dengan skala 4 yang menunjukkan tekstur tomat padat dan nilai terendah yaitu pada perlakuan hari ke-6 dengan skalan1,2 yang menunjukkan tekstur tomat lunak dan berair.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Minimally processing pelapisan menggunakan ekstrak daun kemangi pada buah tomat selama penyimpanan 0, 2, 4,dan 6 hari berpengaruh terhadap total mikroba, karakterisitik fisik, dan uji sensoris namun kelemahan dari penelitian yaitu bagian uji karakteristik fisik yang meliputi uji tingkat kekerasan dan total padatan terlarut buah tomat menghasilkan angka pengujian yang sama denga tomat yang hanya diberi perlakuan pencucian menggunakan air mengalir sehingga tidak ada pengaruh dalam pengujian tersebut.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, disarankan untuk penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai perlakuan *minimally processing* menggunakan ekstrak kemangi terhadap buah berdasarkan konsentrasi dan kadar air.

DAFTAR PUSTAKA

- Angela, M., Turnip, M., & Khotimah, S. (2015). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kemangi (*Ocimum sanctum L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* Protobiont. 4(1): 184-189.
- Anonim, 2008. Menurunkan Kontaminasi Mikroba pada Buah dan Sayuran Segar. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian, (vol. 30, No. 6).
- Badan Standarisasi Nasional, 2009. SIN 7388: Batas Cemarkan Mikroba dalam Pangan. BSN, Jakarta Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2004. Status Regulasi Cemarkan dalam Produk Pangan. Bull. Keamanan Pangan, (No. 6: 4-5).
- Desiyanto, F. A., & Djannah, S. N. (2013). Efektivitas Mencuci Tangan Menggunakan Cairan Pembersih Tangan Antiseptik (Hand Sanitizer) Terhadap Jumlah Angka Kuman. KESMAS, 7(2), (Hal 75-82).
- Devinka *et al*, 2001. Pemanfaatan Ekstrak Belimbing Wuluh Untuk Pencucian Sayuran Dalam Meningkatkan Keamanan Pangan, Ditinjau dari Sifat Fisik dan Daya Terima. Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Dewi, D.P. 2008. Pemisahan Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum*) secara Kromatografi Lapis Tipis dan Aktivitasnya terhadap *Malassezia furfur* *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Djaafar, T. dan S. Rahayu, 2007. Cemarkan Mikroba pada Produk Pertanian, Penyakit yang di Timbulkan dan Pencegahannya. J. Litbang Pertanian, 26 (3).
- Erika Pardede, 2013. Tinjauan Komposisi Kimia Buah Dan Sayur: Peranan Sebagai Nutrisi Dan Kaitanya Dengan Teknologi Pengawetan Dan Pengolahan. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan - Universitas HKBP Nommensen, Medan Dipublikasikan pada Journal VISI,(Vol 21) No.3. ISSN 0853 – 0203: 2013.
- Fitriani, A. 2013. Perbedaan Efektivitas Cuci Tangan Menggunakan Base Gel, Alkohol 70%, Antis dan Gel Propolis Lebah Berdasarkan Angka Masyhud. 2010. Lokakarya Nasional Tanaman Obat Indonesia. Departemen Perhutanan Republik Indonesia.
- Mawaddah, R. 2008. Kajian Hasil Riset Potensi Antimikroba Alami dan Aplikasinya dalam Bahan Pangan di Pusat Informasi Teknologi Pertanian Fateta IPB. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB.
- Meena, M. R. dan V. Sethi. 1994. *Antimicrobial activity of essential oils from spices*. J. Food Sci. Technol. 31: 68-70. Pengujian Organoleptik (Evaluasi Sensori) dalam Industri Pangan.
- Piyo, A., J. Udomsilp, P. Khang-Khun, dan P. Thobunluepop. 2009. Antifungal Activity of Essential Oils from Basil (*Ocimum basilicum Linn.*) and Sweet Fennel (*Ocimum gratissimum Linn*): Alternative Strategies to Control Pathogenic Fungi in Organic Rice. As.J.Food Ag-Ind. Special Issue, (S2-S9).



- Pratama Nita. (2018). Efektivitas Desinfeksi Beberapa Jenis Larutan Pencuci dan Pengaruhnya Terhadap Mutu Selada (*Lactuca Sativa L*). Selama Penyimpanan.
- Ramadhan, I. 2013. Efek Antiseptik Berbagai Merk Hand Sanitizer Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta
- Ramadian Ricky, *et al.* 2019. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Teh Hijau Terhadap *Escherichia Coli* Secara *In Vitro* Popi Zeniusa1. Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, 2019,, Majority | Volume 8| Nomor 2| (Hal 136)
- Rejeki, S. 2015. Sanitasi, Hygiene, dan Kesehatan & Keselamatan Kerja (K3). Penerbit Nuha Medika. Yogyakarta.
- Santoso, B.B. dan B.S. Purwoko 1995. Fisiologi dan Teknologi Pasca Panen Tanaman Hortikultura. Indonesia Australia Eastern University Project. (187 hal).
- Shu, M. 2013. Formulasi Sediaan Gel Hand Sanitizer Dengan Bahan Aktif Triklosan 0,5% dan 1%. Jurnal Ilmiah Mahasiswa, Universitas Surabaya. Surabaya (Diakses 10 Maret 2017)
- Suryaningtyas, M. P. 2018. Sanitasi Peralatan dengan Indikator Total Mikroba dan *Escherichia coli* pada Warung Makan Sekitar Kampus 1 UNIMUS
- Utami Sri Hastuti dkk. *Daya Antibakteri Metabolit Kapang Endofit Dri Tanaman Obat Gingseng Jawa *Talinum Paniculatum* (JAQ) Gaertn terhadap E.Coli dan B.Subtilis.*
- Wulandari, Intan., 2011. Teknologi Ekstraksi dengan Metode Maserasi dalam Etanol 70% pada Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon stamineus Benth*) di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisionak (B2P2TO-OT) Tawangmangu. Jurusan Agribisnis Agrofarmaka Universitas Sebelas Maret .