



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:

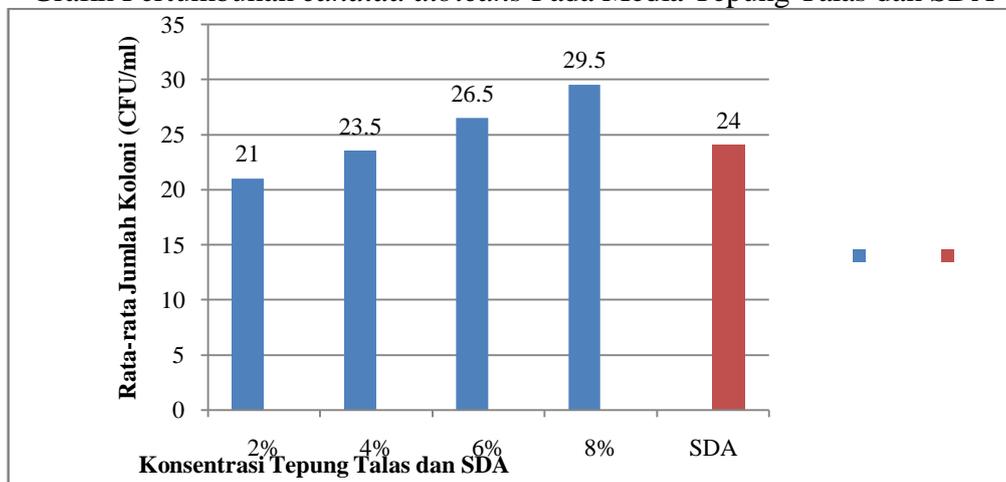
Tabel 1:
Jumlah koloni jamur *Candida albicans* pada media tepung talas dan SDA

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

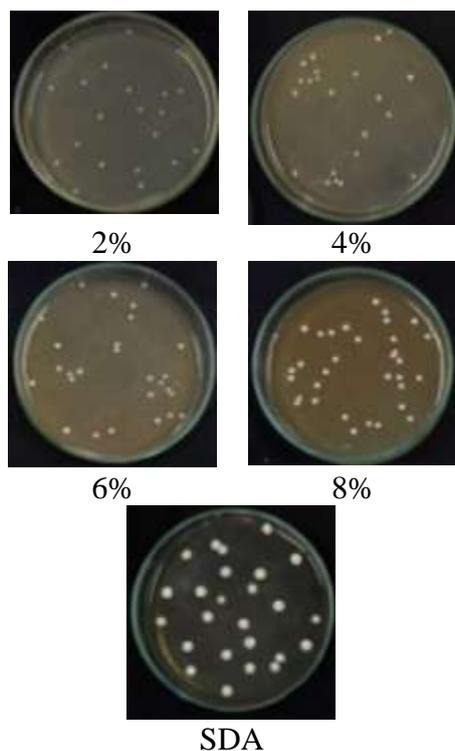
Pada tabel 1 rata-rata jumlah koloni menunjukkan bahwa pada konsentrasi 2% sampai 8% mengalami peningkatan jumlah koloni *Candida albicans* yang dihasilkan. Hasil konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 4% dengan nilai rata-rata 23.5 CFU/ml, di mana jumlah koloni pada media 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.

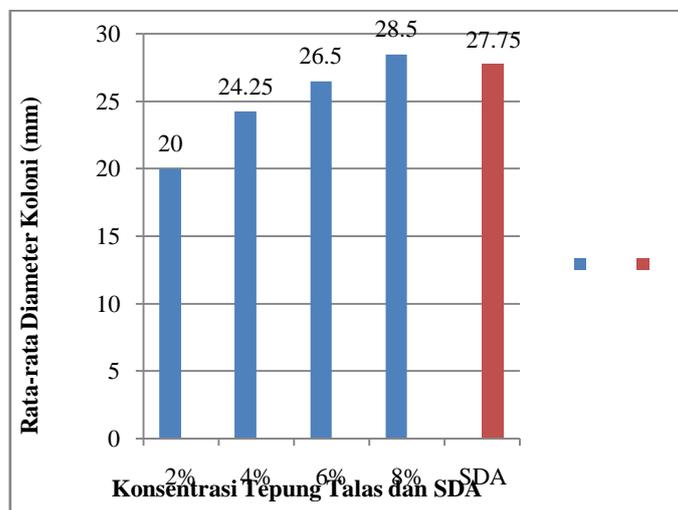
Pengulangan Sampel	Diameter Koloni mm Pada Konsentrasi Tepung Talas				Kontrol
	2%	4%	6%	8%	SDA
1	19	22	26	29	23
2	19	24	27	28	30
3	21	25	27	27	26
4	21	26	26	29	32
Rata-rata Diameter Koloni	20	24.25	26.50	28.50	27.75

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

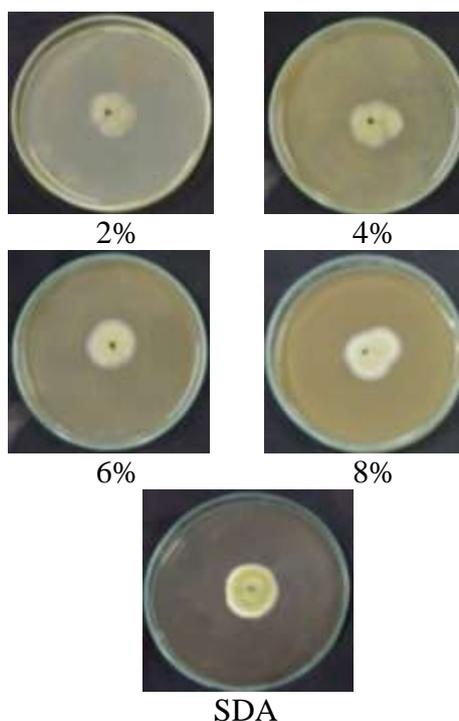
dihasilkan. Hasil konsentrasi media tepung talas yang mendekati nilai kontrol yaitu 6% dengan nilai rata-rata 26.50 mm, di mana diameter koloni pada media kontrol (SDA) yaitu rata-rata 27.75 mm.

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 28-37⁰C 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.