



## PENGGUNAAN TEPUNG AMPAS TAHU UNTUK MEDIA PERTUMBUHAN *Candida albicans* dan *Candida sp.*

Endah Prayekti<sup>1\*</sup>, Yauwan Tobing Lukiyono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>DIV-Analis Kesehatan, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jawa Timur, Indonesia  
e-Mail : endahphe@unusa.ac.id

### Abstract

*Tofu pulp has the potential to be used as raw material for Candida spp growth media, replacing the gold standard medium, which is Potato Dextrose Agar. The purpose of this study was to determine whether tofu pulp media could be used as a substitute for Potato Dextrose Agar media for the growth of Candida albicans and Candida spp. This study is an experimental study with a completely randomized design (CRD). The number of Candida albicans and Candida sp colonies growing on tofu pulp flour media was much larger than on control media, but the size of the colonies was small. Colony recovered from Tofu pulp flour media with a ratio 5g tofu pulp flour and 2 g dextrose were 222.5 CFU/10uL for Candida albicans and 148 CFU/10uL for Candida sp. The test results of Candida growth on gold standard media were 54.5CFU/10uL for Candida albicans and 50 CFU/10uL for Candida sp. Based on the results of this study, tofu dregs flour media was able to support the growth of Candida spp in terms of numbers but was not able to provide large colony sizes as in gold standard media.*

**Keywords :** *Tofu pulp flour, Candida spp, Colony Number, Colony Morphology*

### Abstrak

Ampas tahu berpotensi digunakan untuk bahan baku media pertumbuhan *Candida spp*, menggantikan media *gold standardnya* yaitu *Potato Dextrose Agar*. Kemampuan media tepung ampas tahu dalam mendukung pertumbuhan *Candida spp*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah media ampas tahu dapat dimanfaatkan sebagai substitusi media *Potato Dextrose Agar* untuk pertumbuhan *Candida albicans* dan *Candida spp*. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan Acak Lengkap (RAL). Jumlah koloni *Candida albicans* dan *Candida sp* yang tumbuh pada media tepung ampas tahu jauh lebih besar dibandingkan pada media control, namun ukuran dari koloni sangat kecil. Media tepung ampas tahu dengan perbandingan 5 g tepung ampas tahu dan 2g dextrose menunjukkan rata-rata pertumbuhan koloni 222,5 CFU/10uL untuk *Candida albicans* dan 148 CFU/10uL untuk *Candida sp*. Hasil pertumbuhan *Candida* uji pada media *gold standard* yaitu 54,5CFU/10uL untuk *Candida albicans* dan 50 CFU/10uL untuk *Candida sp*. Berdasarkan hasil penelitian ini, media tepung ampas tahu mampu mendukung pertumbuhan *Candida spp* dalam segi jumlah namun belum mampu memberikan ukuran koloni yang besar seperti pada media *gold standard*.

**Kata Kunci :** *Tepung Ampas Tahu, Candida spp, Jumlah Koloni, Morfologi Koloni*

## PENDAHULUAN

*Candida* merupakan salah satu genus pada kelompok fungi yang memiliki peran penting di dunia medis. *Candida* terlihat tidak berbahaya karena termasuk flora normal namun ditemukan terlibat dalam infeksi. Resiko infeksi *Candida* meningkat dengan pada orang dengan imunitas yang rendah (Santos et al., 2018; Zarrin & Mahmoudabadi, 2009). Jenis infeksi yang sering ditimbulkan diantaranya adalah vaginal candidiasis, multidrug-resistant fungi, dan penyakit nosokomial (Ciurea et al., 2020).

Perbanyak *Candida* secara komersial di laboratorium seringkali menggunakan media sintetik yang mahal. Salah satu jenis media yang sering digunakan untuk menumbuhkan *Candida* adalah *Potato dextrose agar* (PDA) (Khusnul et al., 2020). Media PDA berbahan baku karbohidrat utama dari kentang, dextrose serta agar (Wantini & Octavia, 2018). Kentang sebagai bahan baku utama merupakan komoditi mahal sehingga membuka kesempatan untuk penggantian bahan baku yang lebih murah untuk menggantikan kentang sebagai sumber karbon utama. Penggantian kentang dalam media PDA telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Singkong dapat digunakan untuk menggantikan PDA dalam menumbuhkan *Aspergillus flavus* (Wantini & Octavia, 2018). Selain singkong, Sukun juga dapat digunakan untuk menumbuhkan *Candida albicans* (Yuliana & Qurrohman, 2022). Walaupun berbahan baku nutrisi tinggi, ukuran koloni *Candida albicans* pada media alternatif berbeda dengan media PDA sebagai *gold standard* (Yuliana & Qurrohman, 2022). Sehingga eksplorasi butuh banyak dilakukan pada sumber-sumber lain terutama bahan baku yang lebih murah dan mudah didapatkan.

Bahan baku murah, memiliki kandungan nutrisi tinggi, dan mudah didapatkan, diantaranya ampas tahu. Ampas tahu mengandung protein 26,6%, lemak 18,3%, dan karbohidrat 41,3% pada setiap 100gramnya (Wati, 2013). Ampas tahu merupakan limbah dari industri tahu yang banyak diproduksi seiring dengan meningkatnya kebutuhan akan tahu sebagai bahan pangan, sehingga dari hargapun termasuk relative terjangkau. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik, terdapat kenaikan konsumsi tahu pada tahun 2021 jika dibandingkan

pada tahun 2020 (Badan Pusat Statistik, 2021). Berdasar hal ini, pemanfaatan ampas tahu menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi terbuka sangat luas. Pemanfaatan ampas tahu untuk media telah digunakan untuk pertumbuhan bakteri maupun jamur. Kombinasi ampas tahu dan molase digunakan untuk media produksi antibiotik dari bakteri (Hamida et al., 2019). Selain itu, ampas tahu digunakan untuk media budidaya jamur merang (Merina et al., 2013). *Penicillium spp* juga dapat ditumbuhkan dengan menggunakan ampas tahu (Prayekti & Fahira, 2022; Prayekti & Sumarsono, 2019). Penggunaan ampas tahu juga telah digunakan untuk menumbuhkan *Candida albicans*, namun komposisi media yang digunakan menggunakan gula sukrosa dan bukan dextrose seperti halnya komposisi PDA. Hasil pertumbuhan *Candida albicans* pada media ampas tahu tersebut berukuran lebih kecil dibandingkan koloni yang tumbuh pada PDA (Qomariyah, 2018). Media berbahan ampas tahu juga perlu diujikan pada jenis *Candida* lainnya untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat sebelum digunakan untuk media alternatif. Berdasar latar belakang tersebut, penggunaan ampas tahu dalam penelitian ini diarahkan menjadi media alternatif untuk pertumbuhan *Candida albicans* dan *Candida sp*.

## BAHAN DAN METODE

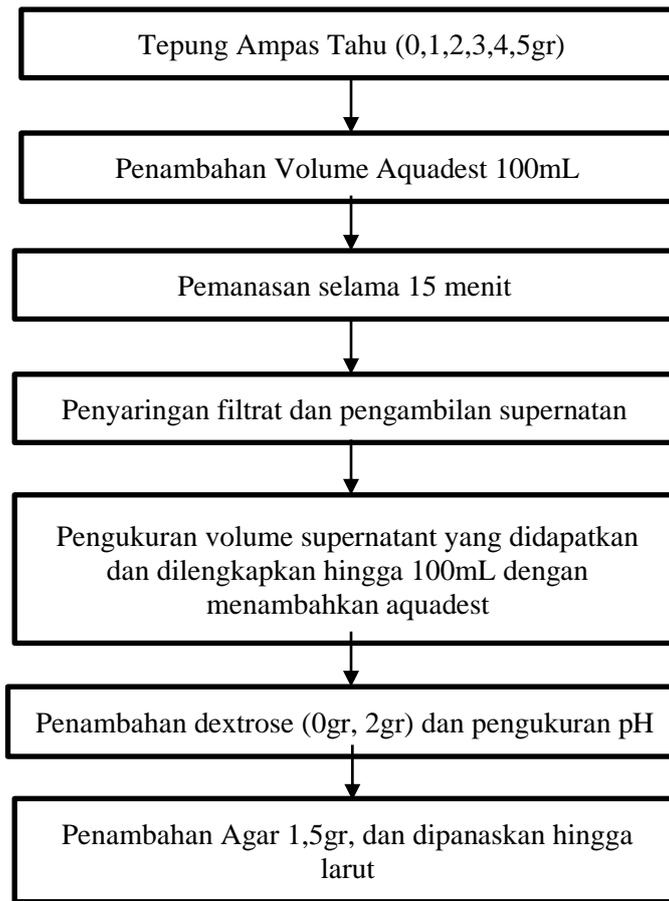
Bahan yang digunakan dalam penelitian merupakan ampas tahu yang didapatkan dari pabrik tahu di Sidoarjo. Jamur uji yang digunakan adalah *Candida albicans* dan *Candida sp*. *Candida albicans* ATCC 10231 didapatkan dari BBLK Surabaya, sedangkan *Candida sp* didapatkan dari Laboratorium Biologi ITS Surabaya. Media *gold standard* yang digunakan adalah PDA (Merck). Reagen yang digunakan untuk pembuatan media yaitu *agar bacteriology* (Merck), dextrose (SAP) dan aquadest. Reagen yang digunakan untuk mengatur pH yaitu NaOH 0.1M (SAP), CH<sub>3</sub>COOH 0,1M (SAP). Reagen yang digunakan untuk pembuatan standar McFarland 0.5 yaitu BaCl<sub>2</sub> (Merck), dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 1% (Merck).

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan desain acak lengkap. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah massa tepung ampas tahu per 100mL media dan massa dextrose per 100mL media. Varian massa tepung ampas tahu, yaitu 0gr,1gr, 2gr,3gr,4gr,5gr menyesuaikan

penelitian sebelumnya (Prayekti & Sumarsono, 2019). Sedangkan varian massa dextrose yaitu 0 gr dan 2 gr. Kontrol positif menggunakan media Potato dextrose agar (PDA), sedangkan control negative menggunakan media agar tanpa penambahan nutrien. Penelitian terdiri dari beberapa tahapan yaitu persiapan tepung ampas tahu, persiapan jamur uji, pembuatan media uji dan pengujian jamur pada media pertumbuhan. Data yang didapatkan dianalisis secara deskriptif.

Persiapan tepung ampas tahu dilakukan sesuai (Prayekti & Sumarsono, 2019). Prosedur pembuatan ampas tahu diawali dengan melakukan pemerasan air dalam ampas tahu menggunakan kain. Selanjutnya, dilakukan perebusan selama 30 menit dan dikeringkan dengan cara sangrai. Ampas tahu yang telah disangrai kemudian di oven selama 2 jam. Ampas tahu selanjutnya dihaluskan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan berukuran 100mesh.

Persiapan jamur uji diawali dengan menyiapkan kultur segar 48 jam pada media PDA tabung. Selanjutnya disiapkan suspensi *Candida spp* pada tabung dengan kekeruhan setara standar Mc Farland 0.5. Pembuatan media uji dilakukan dengan menimbang tepung ampas tahu dan menambahkan 100mL aquadest kedalam erlenmayer. Selanjutnya dilakukan pemanasan selama 15 menit. Kaldu yang didapatkan kemudian di saring agar terpisah dari ampasnya. Kaldu yang didapatkan diukur volumenya dan ditambahkan aquadest hingga volume total 100mL. Langkah berikutnya, ditambahkan gula dextrose sebanyak 2 gram dalam kaldu dan disesuaikan pH nya pada range 5,5-5,7 dengan menambahkan NaOH 0,1 M atau CH<sub>3</sub>COOH 0,1 M. Untuk memadatkan media, ditambahkan agar 1,5gr/100mL kaldu. Media selanjutnya disterilisasi menggunakan autoklaf selama 15 menit pada 121°C, 1 atm. Media tepung ampas tahu selanjutnya dicawakan pada cawan petri kaca. Adapun alur kerja pembuatan media tepung ampas tahu per 100 mL tersaji pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur pembuatan media tepung ampas tahu untuk 100 mL.

Pengujian jamur pada media pertumbuhan dilakukan dengan inokulasi suspensi jamur uji secara streak atau gores menggunakan ose standar berukuran  $10\mu\text{L}$ . Inkubasi dilakukan pada suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 48jam. Pengamatan pertumbuhan dilakukan dengan menghitung jumlah pertumbuhan dan karakterisasi morfologi koloni jamur uji. Adapun karakter morfologi koloni jamur uji yang diamati yaitu ukuran, warna, tepi, dan elevasi. Pengujian dilakukan sebanyak dua kali ulangan.

Data yang didapatkan yaitu jumlah koloni dan morfologi koloni. Jumlah koloni dipaparkan dalam bentuk grafik, sedangkan morfologi koloni dalam bentuk naratif, selanjutnya dilakukan *scoring* untuk mendapatkan data kuantitatif dalam bentuk grafik. Skoring dilakukan pada masing-masing karakter morfologi, yaitu 0, 1, dan 2. Secara umum “0” apabila tidak ada pertumbuhan. Sedangkan angka 1 dan 2 untuk karakter selain itu. Secara rinci kategori skoring

dirangkum pada tabel 2.

## HASIL

Hasil penelitian dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu jumlah koloni (CFU/10 $\mu$ L) dan morfologi koloni. Rata-rata jumlah koloni yang didapatkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1. Kedua jenis jamur uji yang digunakan secara umum memiliki karakteristik pertumbuhan yang sedikit berbeda. *Candida albicans* memiliki kelimpahan yang lebih besar dibandingkan *Candida sp.* Perbedaan secara morfologi terlihat dari elevasi koloni, dimana koloni *Candida albicans* lebih konveks atau cembung dibandingkan *Candida sp.* Data morfologi koloni yang ditunjukkan oleh koloni *Candida albicans* dan *Candida sp* pada masing-masing media kemudian dikumpulkan, ditabulasi dan dilakukan skoring. Adapun skoring morfologi dilakukan dengan katagorisasi pada tabel 2. Tujuan skoring ini adalah untuk menggambarkan seberapa dekat morfologi *Candida* uji pada media control dengan media tepung ampas tahu.

Rerata jumlah koloni yang didapatkan kemudian disajikan dalam bentuk Gambar 3 untuk memudahkan perbandingan. Secara jumlah, kelompok control jauh dibawah media tepung ampas tahu. Daya dukung media tepung ampas tahu sebagai satu-satunya sumber karbon menunjukkan penambahan jumlah koloni yang melebihi kontrol. Jumlah koloni juga menunjukkan adanya penambahan apabila ditambahkan dextrose (Gambar 3). Namun, penambahan jumlah tidak diiringi dengan daya dukung media pada morfologi koloni *Candida albicans* dan *Candida sp.* Secara morfologi, media PDA memberikan daya dukung yang jauh lebih baik (Gambar 3).

**Tabel 1.** Jumlah koloni *Candida* spp pada Media Tepung Ampas Tahu dan PDA

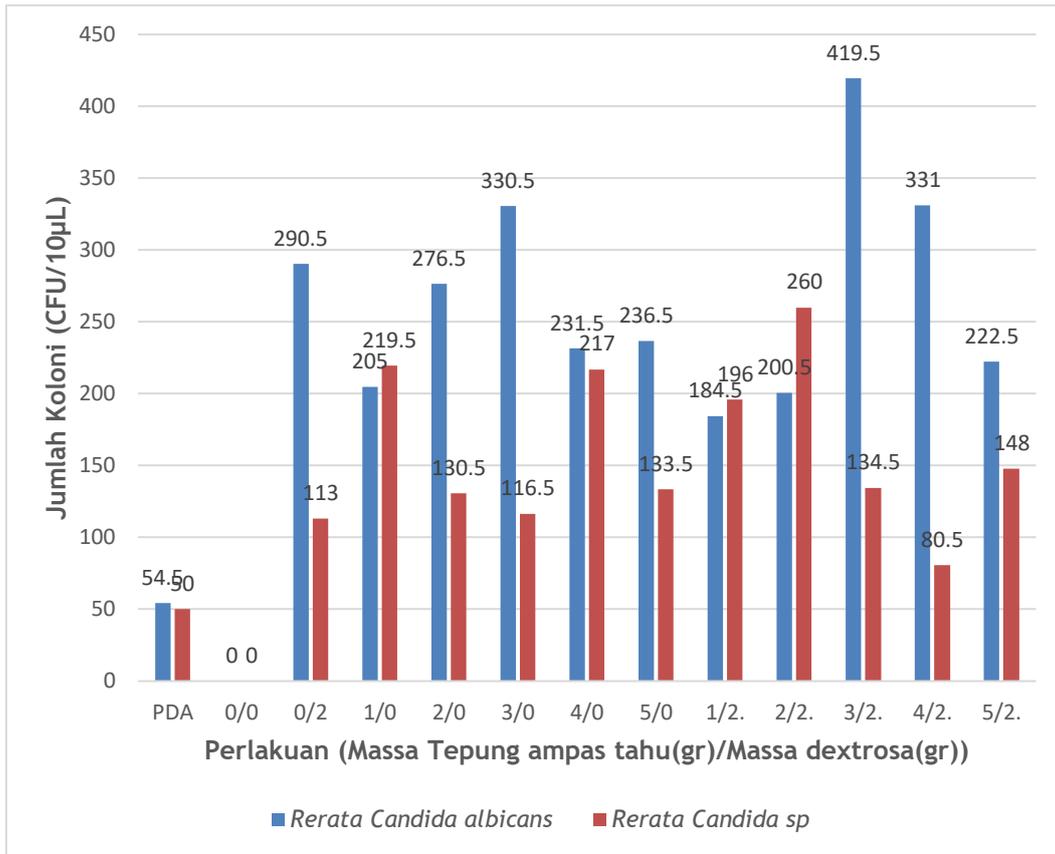
Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni (CFU/10uL)	
	<i>Candida albicans</i>	<i>Candida sp</i>
PDA	54,5	50
0/0	0	0
0/2	290,5	113
1/0	205	219,5
2/0	276,5	130,5
3/0	330,5	116,5
4/0	231,5	217
5/0	236,5	133,5
1/2.	184,5	196
2/2.	200,5	260
3/2.	419,5	134,5
4/2.	331	80,5
5/2.	222,5	148

Keterangan:

0/0 (Kontrol negatif, media hanya mengandung agar); 0/2 (media mengandung agar dan dextrose 2gr); 1/0 (media mengandung tepung ampas tahu 1gr dan agar); 2/0 (media mengandung tepung ampas tahu 2gr dan agar); 3/0 (media mengandung tepung ampas tahu 3gr dan agar); 4/0 (media mengandung tepung ampas tahu 4gr dan agar); 5/0 (media mengandung tepung ampas tahu 5gr dan agar); 1/2 (media mengandung tepung ampas tahu 1gr, dextrose 2gr dan agar); 2/2 (media mengandung tepung ampas tahu 2gr, dextrose 2gr dan agar); 3/2 (media mengandung tepung ampas tahu 3gr, dextrose 2gr dan agar); 4/2 (media mengandung tepung ampas tahu 4gr, dextrose 2gr dan agar); 5/2 (media mengandung tepung ampas tahu 5gr, dextrose 2gr dan agar).

**Tabel 2.** Kategori skoring untuk masing-masing morfologi koloni *Candida* spp

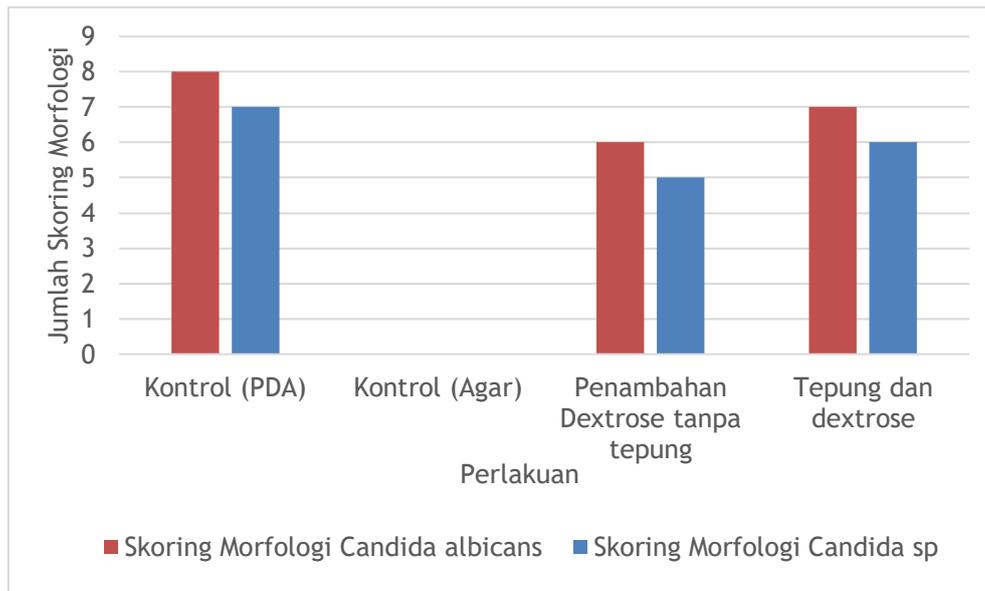
Morfologi Koloni	Kategori untuk scoring
Bentuk	0 : tidak ada pertumbuhan 1 : bulat
Ukuran	0 : tidak ada pertumbuhan 1 : pin point 2 : small 3 : moderate
Warna	0 : tidak berwarna 1 : putih
Tepi	0 : tidak tumbuh 1 : rata 2 : irreguler
Elevasi	0 : tidak ada pertumbuhan 1 : flat 2 : convec



Gambar 2. Jumlah koloni *Candida* spp pada media tepung ampas tahu dan PDA.

Tabel 3. Skoring morfologi koloni *Candida* spp

Koloni <i>Candida albicans</i>	Bentuk	Ukuran	Warna	Tepi	Elevasi	Jumlah Skoring
Kontrol (PDA)	1	3	1	1	2	8
Kontrol (Agar)	0	0	0	0	0	0
Penambahan Dextrose tanpa tepung	1	1	1	1	2	6
Tepung dan dextrose	1	2	1	1	2	7
<b>Koloni <i>Candida sp</i></b>						
Kontrol (PDA)	1	3	1	1	1	7
Kontrol (Agar)	0	0	0	0	0	0
Penambahan Dextrose tanpa tepung	1	1	1	1	1	5
Tepung dan dextrose	1	2	1	1	1	6



Gambar 3. Perbandingan morfologi *Candida spp* pada media tepung ampas tahu dan PDA.

## DISKUSI

Media pertumbuhan mikroorganisme berkembang dalam bentuk jumlah maupun jenisnya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi dalam menumbuhkan mikroorganisme. Secara umum, media yang diperuntukkan untuk jamur mengandung komponen yang tinggi sumber karbohidrat, sumber nitrogen dan kisaran pH 5 hingga 6 (Basu et al., 2015). Secara umum, terdapat 2 tipe media, yaitu sintetik dan non sintetik. Media sintetik merupakan media yang secara komersial diproduksi dan memiliki kandungan yang jelas. Sedangkan media non sintetik merupakan media yang berbahan dasar bahan alami namun sukar ditentukan kandungan pastinya (Todar, 2020). Media tepung ampas tahu ini merupakan media non sintetik yang sulit dikalkulasikan jumlahnya. Oleh karena itu kemampuan daya dukung media dapat bervariasi seiring dengan komponen nutrisi dalam media. Hal ini menjelaskan jumlah koloni bakteri yang berfluktuasi pada masing-masing perlakuan massa tepung ampas tahu (Gambar 1).

Perkembangan media dengan pencarian bahan baku alternatif untuk media pertumbuhan fungi berasal dari sumber yang bervariasi. Bahan baku yang dipakai dapat berasal dari umbi-umbian (Khusnul et al., 2020; Tharmila et al.,

2011; Yuliana & Qurrohman, 2022), kacang-kacangan (Ravimannan et al., 2014; Sophia et al., 2021), ataupun limbah (Adoki, 2008; Berde & Berde, 2015; Hasanin & Hashem, 2020; Prayekti & Sumarsono, 2019; Sidana & Farooq, 2014).

Kemampuan media dalam mendukung pertumbuhan jamur uji tidak lepas dari kandungan nutrisi dalam bahan utama. Bahan dari umbi-umbian memiliki kandungan besar pati. Penggunaan pati dari ubi jalar dan ubi kayu dapat digunakan sebagai media alternatif menggantikan PDA dalam menumbuhkan *Penicillium*, *Trichoderma* dan *Mucor* (Tharmila et al., 2011). Media dari saripati sukun mampu memberikan daya dukung pertumbuhan *Candida albicans*. Semakin tinggi konsentrasi, maka semakin tinggi pula jumlah koloni (Yuliana & Qurrohman, 2022). Namun hal ini berbeda dengan penelitian ini, dimana adanya fluktuasi jumlah koloni *Candida* uji seiring bertambahnya massa tepung ampas tahu (Grafik 1). Hal ini dapat dihubungkan dengan kandungan nutrisi dalam limbah dari tepung ampas tahu berbeda dengan bahan sumber pati lainnya. Penelitian ini menggunakan perebusan dan penyaringan untuk pembuatan mediana, penelitian sebelumnya menunjukkan kandungan dari pati akan jauh berkurang (Prayekti & Sumarsono, 2019).

Sedangkan bahan kacang-kacangan memiliki kandungan nutrisi yang juga tinggi akan karbohidrat, protein dan lemak. *Candida albicans* mampu tumbuh pada media alternatif yang menggunakan kacang merah dan kemiri, namun tidak sebanyak (dalam jumlah koloni) apabila menggunakan media SDA sebagai kontrol. Koloni *Candida albicans* yang dihasilkan memiliki diameter pertumbuhan yang lebih kecil dibandingkan kontrol menggunakan SDA (Sophia et al., 2021). Hal ini seiring dengan penelitian ini, dimana morfologi berbeda dibandingkan dengan control. Ukuran dari *Candida* uji yang tumbuh pada media tepung ampas tahu memiliki ukuran pint point hingga small dan berbeda dari control yang memiliki ukuran koloni medium (Tabel 3). Namun jumlah dari koloni *Candida* uji lebih tinggi dibandingkan control (Gambar 1).

Limbah rumah tangga seperti kulit jagung, kulit bawang putih dan bawang merah tinggi akan karbohidrat. Penggunaan sisa limbah sayur (kulit bawang merah, kulit bawang putih dan kulit jagung) dapat digunakan untuk media pertumbuhan *Candida spp*, *Trichoderma*, *Aspergillus* dan *Penicillium* (Berde &

Berde, 2015). Limbah pertanian seperti tebu dapat digunakan untuk media pertumbuhan jamur maupun bakteri (Hasanin & Hashem, 2020). Limbah industry ampas tahu dapat digunakan untuk bahan media pertumbuhan *Penicillium spp* namun masih membutuhkan peningkatan (Prayekti & Sumarsono, 2019).

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian sebelumnya. Dalam hal morfologi, tidak dihasilkan morfologi yang lebih bagus dibandingkan media kontrolnya (Khusnul et al., 2020). Hal ini dapat dikarenakan nutrisi dalam ampas tahu yang digunakan dalam penelitian ini tidak dapat mendorong kecepatan pertumbuhan *Candida albicans* dan *Candida sp* seperti halnya control. Hal ini terlihat dari pertambahan ukuran *Candida albicans* dan *Candida sp* pada media ampas tahu akan cenderung lebih besar apabila waktu inkubasi diperpanjang. Secara umum, penggunaan media tepung ampas tahu mampu mendukung pertumbuhan *Candida albicans* dan *Candida sp* secara jumlah (kuantitas) namun belum secara ukuran morfologi koloni (Grafik 2). Untuk mendapatkan kondisi koloni yang dapat mendekati control, dapat ditambahkan pepton dalam media (Prayekti & Fahira, 2022).

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, media tepung ampas tahu mampu mendukung pertumbuhan *Candida albicans* dan *Candida sp* dalam segi jumlah namun belum mampu memberikan morfologi koloni seperti halnya media gold standarnya yaitu PDA. Penelitian selanjutnya dapat digunakan metode yang berbeda dalam membuat media ataupun menambahkan bahan tambahan untuk sumber nitrogen dalam media.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih diberikan kebeberapa pihak yang telah memberikan bantuan dalam bentuk finansial dan sarana prasarana dalam penyelesaian penelitian. Terima kasih ditujukan kepada RISTEKDIKTI yang telah memberikan pendanaan penelitian ini melalui dana hibah Penelitian Dosen Pemula

RISTEKDIKTI tahun 2018. Terima kasih ditujukan pula kepada Universitas Nahdlatul Ulama yang telah menyediakan fasilitas berupa laboratorium untuk penyelesaian penelitian.

### KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak ada konflik kepentingan dari masing-masing penulis dalam penelitian ini.

### REFERENSI

- Adoki, A. (2008). Factors affecting yeast growth and protein yield production from orange, plantain and banana wastes processing residues using *Candida* sp. *African Journal of Biotechnology*, 7(3), 290-295.
- Badan Pusat Statistik. (2021). *Rata-rata Konsumsi Perkapita Seminggu Menurut Kelompok Kacang-Kacangan Per Kabupaten/kota (Satuan Komoditas), 2020-2021*. <https://www.bps.go.id/indicator/5/2101/1/rata-rata-konsumsi-perkapita-seminggu-menurut-kelompok-kacang-kacangan-per-kabupaten-kota.html>
- Basu, S., Bose, C., Ojha, N., Das, N., Das, J., Pal, M., & Khurana, S. (2015). Evolution of bacterial and fungal growth media. *Bioinformation*, 11(4), 182. [www.bioinformation.net](http://www.bioinformation.net)
- Berde, C. V., & Berde, V. B. (2015). Vegetable Waste as Alternative Microbiological Media for Laboratory and Industry. *World Journal of Pharmacy and Pharmacaetical Sciences*, 4(05), 1488-1494. [www.wjps.com](http://www.wjps.com)
- Ciurea, C. N., Kosovski, I. B., Mare, A. D., Toma, F., Pinteas-Simon, I. A., & Man, A. (2020). : A review of the virulence traits. *Microorganisms*, 8(6), 1-17.
- Hamida, A. A., Nasution, N. E., & Isnaeni, I. (2019). Effect of sugar cane molasses and tofu waste on the inhibitory activity of cell free fermentation broth of streptomyces antibioticus K-6. *Pharmaciana*, 9(2), 315. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v9i2.13808>
- Hasanin, M. S., & Hashem, A. H. (2020). Eco-friendly, economic fungal universal medium from watermelon peel waste. *Journal of Microbiological Methods*, 168, 105802. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.mimet.2019.105802>
- Khusnul, Nafisa, G., Hidana, R., & Virgianti, D. P. (2020). *Influence of the Growth of Candida albicans on Several Alternative Medium*. 26, 5-8. <https://doi.org/10.2991/ahsr.k.200523.002>

- Merina, N., Bakrie, A. H., & Hidayat, K. F. (2013). Pengaruh Komposisi Media Ampas Tahu Dan Jerami Padi Pada Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Merang (*Volvariella volvacea*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(3), 259-263. <https://doi.org/10.23960/jat.v1i3.2038>
- Prayekti, E., & Fahira, N. N. (2022). Media Pertumbuhan Alternatif Dari Tepung Ampas Tahu Untuk Pertumbuhan *Penicillium* sp. *Jurnal Celebes Biodiversitas*, 5(1), 42-47. <http://ojs.stkippi.ac.id/index.php/CB/article/view/301/233>
- Prayekti, E., & Sumarsono, T. (2019). Analisis Jumlah Dan Morfologi *Penicillium* spp Pada Media Ampas Tahu. *Jurnal SainHealth*, 3(2), 1-8.
- Qomariyah, N. (2018). *Pengujian Tepung Ampas Tahu Sebagai Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Candida albicans* [Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya]. [http://digilib.unusa.ac.id/data\\_pustaka-20236.html](http://digilib.unusa.ac.id/data_pustaka-20236.html)
- Ravimannan, N., Arulanantham, R., Pathmanathan, S., & Niranjana, K. (2014). Alternative culture media for fungal growth using different formulation of protein sources. *Annals of Biological Research*, 5(1), 36-39. <https://doi.org/10.22376/ijpbs.2017.8.1.b445-452>
- Santos, G. C. d. O., Vasconcelos, C. C., Lopes, A. J. O., Cartágenes, M. do S. d. S., Filho, A. K. D. B., do Nascimento, F. R. F., Ramos, R. M., Pires, E. R. R. B., de Andrade, M. S., Rocha, F. M. G., & Monteiro, C. de A. (2018). *Candida* infections and therapeutic strategies: Mechanisms of action for traditional and alternative agents. *Frontiers in Microbiology*, 9(JUL), 1-23. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.01351>
- Sidana, A., & Farooq, U. (2014). Sugarcane Bagasse: A Potential Medium for Fungal Cultures. *Chinese Journal of Biology*, 2014, 1-5. <https://doi.org/10.1155/2014/840505>
- Sophia, A., Suraini, & Yogica, R. (2021). Comparison of effectiveness of red beans (*Phaseolus vulgaris* L.) and candlenut (*Aleurites moluccana* (L.) Willd) as a replacement for media sabouraud dextrose agar for *Candida albicans* growth. *Journal of Physics: Conference Series*, 1940(1), 12068. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1940/1/012068>
- Tharmila, S., Jeyaseelan, E. C., & Thavaranjit, a C. (2011). Preliminary screening of alternative culture media for the growth of some selected fungi. *Archives of Applied Science Research*, 3(3), 389-393.
- Todar, K. (2020). Nutrition and Growth of Bacteria. In *Todar's Online Textbook of Bacteriology* (p. 3). [http://textbookofbacteriology.net/nutgro\\_3.html](http://textbookofbacteriology.net/nutgro_3.html)
- Wantini, S., & Octavia, A. (2018). Perbandingan Pertumbuhan Jamur *Aspergillus flavus* Pada Media PDA (Potato Dextrose Agar ) dan Media Alternatif dari Singkong (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Analis Kesehatan*, 6(2), 625. <https://doi.org/10.26630/jak.v6i2.788>
- Wati, R. (2013). *Pengaruh Penggunaan Tepung Ampas Tahu Sebagai Komposit Terhadap Kualitas Kue Kering Lidah Kucing*. 2(1), 57-62. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/fsce%0APENGARUH>
-

- Yuliana, R., & Qurrohman, M. T. (2022). *Sukun Sebagai Alternatif Media Semi Sintetik Pada Pertumbuhan Jamur Candida albicans*. 3(1), 65-79.
- Zarrin, M., & Mahmoudabadi, A. Z. (2009). Invasive candidiasis; A review article. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 2(1), 1-6.
-