

## **Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Sebagai Alternatif Media Pengganti Media PDA (*Potato Dextrose Agar*)**

Nur Halimah, Ike Apriani, Riri Novita Sunarti\*

*Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Raden Fatah Palembang*

*\*email: ririnovitasunarti\_uin@radenfatah.ac.id*

---

### **Article Info**

#### **Article History**

Received : 1 November 2022  
Revised : 13 November 2022  
Published : 23 November 2022

\*Correspondence email:  
[ririnovitasunarti@radenfatah.ac.id](mailto:ririnovitasunarti@radenfatah.ac.id)

---

### **ABSTRACT**

*Fungus belong to eukaryotic prosthetic organisms that are chemohypertrophic. When studying the properties of fungus, a material is needed as a nutritional source to grow or isolate fungus known as the media. The most commonly used media for fungal culture is instant PDA media. The relatively high price of instant PDA media is a common problem. That's why we need alternative media that are more economical. The aim of this research is to test whether the gadung tuber flour media can be used as an alternative to PDA. Method used in this study is the experimental method and design used, fully randomized design with 6 treatments and 4 replicates. Concentrations of gadung tuber flour used were 5%, 10%, 15%, 20% and 25%. The data obtained was analyzed with Annova with a confidence level of 95%. The results showed that the grading tuber meal alternative media had a significant effect on the growth of *Candida albicans*. Fungus can grow in alternative media at a concentration of 5% to 25% with the highest number of colonies at a concentration of 25%, namely 155.3 in 100  $\mu$ l.*

**Key word:** *Alternative media, Candida albicans, Gadung Tuber Flour*

### **ABSTRAK**

Jamur termasuk organisme prostetik eukariotik yang bersifat kemohipertrofik. Dalam mempelajari sifat-sifat jamur diperlukan suatu bahan sebagai sumber nutrisi untuk tumbuh atau isolat jamur yang dikenal dengan media. Media yang paling sering digunakan untuk kultur jamur adalah media PDA instan. Harga media PDA instan yang relatif

mahal menjadi masalah umum. Oleh karena itu diperlukan media alternatif yang lebih ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji apakah media tepung umbi gadung dapat digunakan sebagai alternatif pengganti PDA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dan rancangan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan. Konsentrasi tepung umbi gadung yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, 20% dan 25%. Data yang diperoleh dianalisis dengan Anova dengan tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media alternatif tepung umbi grading berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Jamur dapat tumbuh pada media alternatif pada konsentrasi 5% sampai 25% dengan jumlah koloni terbanyak pada konsentrasi 25% yaitu 155,3 dalam 100 µl.

**Kata kunci :** *Candida albicans*, Media alternatif, Tepung umbi gadung

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah salah satu negara dengan iklim tropis serta memiliki kelembaban yang tinggi sehingga berbagai jenis mikroorganisme mampu tumbuh dengan baik. Salah satu mikroorganisme yang sering dibiakkan dalam mikrobiologi baik untuk kepentingan kesehatan maupun industri adalah kelompok cendawan (Jiwintarum, 2017). Spesies cendawan yang sudah diketahui adalah 69.000 dari 1.500.000 spesies yang ada di dunia. Sedangkan di Indonesia terdapat sekitar 200.000 spesies sehingga dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki keanekaragaman cendawan yang sangat tinggi (Gandjar dkk, 2006).

Cendawan termasuk kedalam organisme protista eukariotik yang bersifat kemoheterotrof, bereproduksi secara seksual dan atau aseksual, selain itu cendawan juga memiliki struktur vegetatif berupa sel tunggal atau berfilamen. Cendawan biasanya dapat hidup pada lingkungan yang

memiliki kadar gula tinggi dan pH asam atau asidofil dengan kisaran suhupertumbuhan yang luas yaitu 22-30°C (saprofit) dan 30-37°C (patogen), tumbuh baik pada substansi dengan kelembaban rendah, serta membutuhkan sumber N yang lebih sedikit dibandingkan bakteri dan mampu melakukan metabolisme karbohidrat kompleks seperti lignin (Hartati, 2015). Dalam mempelajari sifat-sifat cendawan diperlukan suatu bahan sebagai sumber nutrisi yang digunakan untuk menumbuhkan atau mengisolasi cendawan tersebut yang sering dikenal dengan istilah media. Selain itu, menurut Waluyo (2010) untuk proses isolasi, perbanyakkan, pengujian sifat-sifat fisiologis dan perhitungan jumlah mikroorganisme juga dibutuhkan media.

Menurut Jiwintarum (2017), media merupakan suatu bahan yang terdiri dari berbagai zat makanan atau nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cendawan. Menurut Lay (1994), media yang biasa digunakan untuk

peibiakan mikroorganisme dalam laboratorium harus mengandung air, sumber energi, zat hara (sumber karbon), nitrogen, sulfur, fosfat, oksigen, serta unsur-unsur lainnya. Selain itu menurut Jutono (1980), media yang digunakan juga harus mempunyai pH yang sesuai untuk pertumbuhan, tidak mengandung zat penghambat, serta dalam keadaan steril.

Salah satu media yang umum digunakan untuk peibiakan cendawan adalah media PDA (*Potato Dextrose Agar*) instan. Media PDA instan termasuk kedalam kelompok media semi sintetik karena tersusun atas tiga bahan utama yang terdiri dari bahan sintetik dan bahan alami yaitu kentang, dextrosa dan agar. Kentang merupakan sumber karbon (Karbohidrat), vitamin dan energi. Dextrose sebagai sumber gula dan energi. Sedangkan agar berfungsi untuk memadatkan media PDA instan. Ketiga jenis bahan tersebut dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangbiakan cendawan. Harga media PDA instan yang tergolong mahal menjadi salah satu masalah yang sering dihadapi. Menurut Aini dan Rahayu (2015), harga media PDA instan ini mencapai Rp. 680.000,- hingga Rp. 1.200.000,- setiap 500 gram. Selain media PDA instan dapat pula digunakan media PDA yang dibuat dengan sederhana menggunakan bahan alami kentang sebagai bahan dasar utama. Namun disisi lain dalam masyarakat luas kentang juga memiliki harga jual yang cukup tinggi dan termasuk kedalam kelompok pangan yang disukai. Oleh sebab itu, dengan adanya sumber alam yang melimpah, mudah didapat dan tidak memerlukan biaya yang mahal maka peneliti tertarik untuk mencari bahan lain dengan kandungan

karbohidrat yang dapat mendukung pertumbuhan cendawan, serta lebih ekonomis sehingga dapat digunakan sebagai bahan alternatif pengganti kentang.

Salah satu bahan lain yang mudah didapat dan mempunyai kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu umbi gadung. Menurut Handayani dkk (2017), umbi gadung kuning mengandung karbohidrat sebesar 54,75 g dalam 100 g bahan. Menurut Nuryati dan Huwaina (2015), karbohidrat sangat dibutuhkan cendawan atau kelompok jamur untuk disimpan dalam bentuk kitin dan glikogen.

Selain memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi tersebut, produktivitas pertumbuhan tanaman gadung juga tinggi, karena tanaman gadung merupakan jenis umbi-umbian yang asalnya tumbuh dihutan. Tanaman ini juga biasa tumbuh disemak-semak. Wilayah penyebaran tanaman ini sangat luas mulai dari dataran rendah hingga daerah yang mencapai ketinggian 850 m diatas permukaan laut, dan bahkan juga tanaman ini ditemukan tumbuh di daerah yang memiliki ketinggian hingga 1200 m di atas permukaan laut (Estiasih dkk, 2017). Akan tetapi disisi lain umbi gadung belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat luas.

Oleh sebab itu, penggunaan tepung umbi gadung sebagai sumber karbohidrat pada media tergolong lebih ekonomis dibandingkan penggunaan kentang. Sehingga peneliti tertarik untuk menguji apakah umbi gadung yang sudah diolah menjadi tepung dapat digunakan sebagai sumber karbohidrat pengganti kentang dalam media PDA untuk pertumbuhan cendawan. Dalam hal ini cendawan yang digunakan adalah *Candida albicans*.

**METODE**

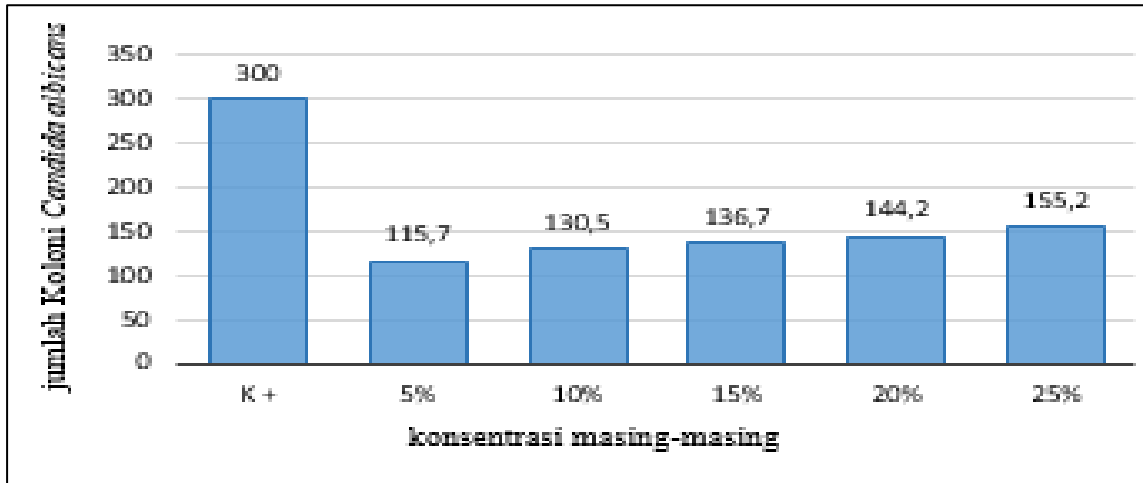
Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen dan rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL), dengan menggunakan 6 perlakuan (5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan kontrol positive ) dan 4 pengulangan.

Pembuatan media alternatif dari tepung umbi gadung dilakukan dengan cara mengolah umbi gadung menjadi tepung setelah itu media alternatif dibuat dengan konsentrasi tepung 5%, 10%, 15%,

20% dan 25%. Pengujian media dilakukan dengan menginokulasikan biakan *Candida albicans* pada media alternatif dengan menggunakan metode tuang (*pour plate*). Kemudian jumlah koloni *Candida albicans* dihitung dengan menggunakan *Colony counter* dan data hasil pengamatan di analisis dengan menggunakan uji *One Way Anova* dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ).

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan perhitungan jumlah koloni diperoleh data sebagai berikut:



**Gambar 1.** Histogram rata-rata jumlah koloni *Candida albicans*

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan Anova diperoleh hasil sebagai berikut

**Tabel 1.** Uji Anova Media Alternatif Dari Tepung Umbi Gadung Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*

| Sumber Keragaman | Derajat Bebas | Jumlah Kuadrat | Kuadrat Tengah | Fhitung | Ftabel |
|------------------|---------------|----------------|----------------|---------|--------|
| Perlakuan        | 5             | 92620,500      | 18524,100      | 891,53  | 2,77   |
| Galat            | 18            | 374,000        | 20,778         |         |        |
| Total            | 23            | 92994,500      |                |         |        |

Berdasarkan Tabel 1 diperoleh nilai Fhitung  $891,53 \geq F_{\text{tabel}}$  yaitu 2,77 pada taraf kepercayaan 95%. Hal ini menunjukkan bahwa media alternatif dari tepung umbi gadung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

Hasil uji F yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari perlakuan yang telah diujikan, namun belum menunjukkan perbedaan antara masing-masing perlakuan. Oleh sebab itu maka diperlukan uji lanjut untuk mengetahui perbandingan antar

perlakuan. Untuk menentukan uji lanjut yang digunakan terlebih dahulu ditentukan nilai koefisien keragaman (KK). Menurut Hanafiah (1997), nilai dari koefisien keragaman, menunjukkan derajat kejitian suatu percobaan. Dimana semakin kecil nilai KK maka derajat kejitian dari penelitian akan semakin tinggi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai KK pada percobaan ini sebesar 2,78 %. Dari nilai KK tersebut maka diketahui bahwa uji lanjut yang digunakan adalah uji BNJ (Beda nyata jujur).

**Tabel 2.** Hasil Uji Beda Nyata Jujur (BNJ)

| Konsentrasi Ubi Gadung | Tepung | Rata-rata Jumlah Koloni dalam 100 $\mu\text{l}$ | BNJ 0,05 |
|------------------------|--------|---|----------|
| 5%                     |        | 115,8   | a        |
| 10%                    |        | 130,5   | b        |
| 15%                    |        | 136,8   | bc       |
| 20%                    |        | 144,3   | c        |
| 25%                    |        | 155,3   | d        |
| K+                     |        | 300   | e        |

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5% dan begitupun sebaliknya

Gambar 1 menunjukkan bahwa *Candida albicans* dapat tumbuh pada masing-masing perlakuan media. Pertumbuhan koloni tersebut didukung dengan adanya penurunan kadar sianida. Menurut Wongjiratthiti dan Yottakot (2017) keberadaan sianida dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan koloni pada media. Hasil uji semi kuantitatif sianida terhadap tepung umbi gadung yang diberi perlakuan perendaman abu 24 jam dan perendaman air biasa 72 jam diketahui sampel tersebut negatif sianida. Sehingga cendawan *Candida albicans* dapat tumbuh pada media alternatif.

Selain penurunan kadar sianida, faktor lain yang mendukung

pertumbuhan cendawan *Candida albicans* pada media alternatif yaitu adanya kandungan karbohidrat dan protein. Berdasarkan hasil uji proksimat yang telah dilakukan diketahui bahwa kandungan karbohidrat sebesar 73,80% dan protein sebesar 10,23% (lampiran 8). Cendawan membutuhkan sumber karbohidrat lebih besar dibandingkan jenis nutrisi lainnya. Menurut Gandjar dan Sjamsuridzal (2006), karbohidrat dibutuhkan cendawan sebagai bahan utama untuk melakukan metabolisme karbon. Sedangkan protein akan diuraikan menjadi asam amino dengan menggunakan enzim protease dan hasil penguraian akan diangkut ke dalam sel menggunakan sistem

transpor. Sehingga cendawan dapat memanfaatkan zat tersebut sebagai sumber karbon dan nitrogen untuk proses metabolisme selnya.

Pengaruh media alternatif terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dapat diketahui dari hasil uji annova pada Tabel 1 data menunjukkan bahwa nilai  $F_{hitung} 891,53 \geq F_{tabel} 2,77$  pada taraf kepercayaan 95% yang artinya media alternatif dari tepung umbi gadung berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Hasil analisis diperoleh dari data hasil perhitungan jumlah koloni (Lampiran 8).

Uji annova menunjukkan bahwa media berpengaruh terhadap jumlah *Candida albicans* namun belum diketahui perbedaan antar perlakuan sehingga dilakukan uji lanjut. Untuk menentukan uji lanjut yang digunakan terlebih dahulu ditentukan nilai koefisien keragaman (KK). Menurut Hanafiah (1997), nilai dari koefisien keragaman, menunjukkan derajat kepercayaan suatu percobaan. Dimana semakin kecil nilai KK maka derajat kepercayaan dari penelitian akan semakin tinggi. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai KK pada percobaan ini sebesar 2,78 %. Dari nilai KK tersebut maka diketahui bahwa uji lanjut yang digunakan adalah uji BNJ (Beda nyata jujur).

Hasil uji BNJ Tabel 2 menunjukkan bahwa media alternatif tepung umbi gadung pada konsentrasi 5% dan 25% berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya. Kemudian konsentrasi 10% dan 20% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 15 %. Gambar 4.1 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung umbi Gadung dalam Media alternatif jumlah koloni semakin meningkat.

Pada konsentrasi 5% jumlah koloni yang tumbuh hanya sebesar 115,8 koloni. Sedangkan konsentrasi 25% jumlah koloni mencapai 155,3 koloni dalam 100  $\mu$ l. Akan tetapi jumlah koloni pada semua perlakuan lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata antara pertumbuhan *Candida albicans* pada media alternatif tepung umbi gadung dengan konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25% dan kontrol positif yaitu media PDA (*Potato Dextrose Agar*).

Jumlah koloni yang tinggi pada media PDA dikarenakan kandungan nutrisinya yang sederhana. PDA mengandung karbohidrat dari infusa kentang sebesar 20% dan penambahan 2 % dextrosa (Wongjiratthiti dan Yottakot, 2017). Secara alami cendawan membutuhkan karbohidrat dalam bentuk molekul yang sederhana seperti glukosa dan asam amino. Senyawa tersebut akan diserap langsung ke dalam sel (Taurisia dkk, 2015).

Sedangkan pada perlakuan media alternatif tepung umbi gadung jumlah koloni lebih rendah dan berbeda nyata terhadap kontrol (tabel 4.2). Kandungan dan jenis karbohidrat pada umbi gadung dan PDA merupakan salah satu faktor yang menyebabkan perbedaan jumlah koloni *Candida albicans*. Umbi gadung memiliki kandungan karbohidrat kompleks berupa pati yang terdiri atas 12,42% amilosa dan 87,58% amilopektin (Sidupa dkk, 2019). Amilosa adalah polimer yang tersusun dari glukosa sebagai monomernya. Tiap monomer terhubung dengan ikatan  $\alpha$ -1,4-glikosidik dengan struktur yang tidak bercabang. Sedangkan amilopektin terbentuk dari rantai glukosa yang terikat dengan ikatan 1,6-glikosidik dengan struktur yang bercabang

dengan ikatan 1,4-glikosidik (Nakamura, 2015). Amilosa dan amilopektin tersebut dapat diuraikan oleh cendawan dengan menggunakan enzim ekstraseluler. Pada saat cendawan ditumbuhkan pada media, cendawan akan melakukan adaptasi terlebih dahulu. Setelah itu cendawan baru dapat mensekresikan enzim untuk mengurai substratnya yang mengandung karbohidrat kompleks tersebut (Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006).

Karbohidrat kompleks dalam media alternatif berupa amilosa akan diuraikan oleh enzim  $\alpha$ -amilase dengan cara menghidrolisis ikatan  $\alpha$ -1,4 glukosidik secara internal melalui dua tahapan yaitu pemecahan amilosa menjadi maltosa dan maltotriosa secara tidak beraturan. Kemudian terbentuklah glukosa dan maltosa sebagai produk. Mekanisme kerja enzim  $\alpha$ -amilase pada molekul amilosa dapat berlangsung cepat karena amilosa memiliki struktur rantai lurus sehingga lebih mudah terdegradasi (Budiarti dkk, 2016). Sedangkan, untuk tahap penguraian amilopektin dibutuhkan berbagai jenis enzim amilolitik yaitu  $\alpha$ -amilase,  $\beta$ -amilase, limit dextrinase, isoamilase dan  $\alpha$ -glukosidase (Maarel dkk, 2002). Enzim  $\alpha$ -amilase akan memecah pati secara tidak beraturan dari tengah atau dari bagian dalam molekul, enzim  $\beta$ -amilase akan menghidrolisis unit-unit gula dari ujung molekul, enzim isoamilase akan memecah rantai cabang ikatan  $\alpha$ -1,6 glikosidik pada titik cabangnya sehingga memecahkan gugus maltosil pada limit dextrin. Enzim  $\alpha$ -glukosidase berfungsi menghidrolisis ikatan  $\alpha$ -1,4 glikosidik maltosa sehingga menghasilkan glukosa (Budiarti, 2016).

Glukosa yang terbentuk dari tahap penguraian amilosa dan

amilopektin akan diserap ke dalam sel melalui transpor membran yang dilakukan oleh protein transpor spesifik yaitu permease (Gandjar dan Sjamsuridzal, 2006). Dikarenakan proses tersebut cendawan membutuhkan waktu yang lama untuk menyerap karbohidrat kompleks yang terdapat dalam media.

Selain itu keseimbangan komposisi jenis karbohidrat pada media akan mempengaruhi pertumbuhan cendawan. Menurut Wongjiratthiti dan Yottakot (2017), kandungan glukosa yang terlalu tinggi ataupun terlalu rendah pada media dapat menyebabkan kondisi stres pada cendawan dan menyebabkan kerusakan isi sel seperti DNA, lemak dan protein.

## **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji annova diketahui media alternatif dari tepung umbi Gadung berpengaruh terhadap pertumbuhan *Candida albicans* yang ditunjukkan dengan nilai Fhitung yang lebih besar dari pada Ftabel pada taraf kepercayaan 95%. Selain itu dapat disimpulkan pula bahwa *Candida albicans* yang digunakan sebagai cendawan uji dapat tumbuh pada media alternatif tepung umbi gadung pada konsentrasi 5%-25%. Dimana pertumbuhan yang paling baik adalah pada konsentrasi 25 % dengan rata-rata jumlah koloni mencapai 155,3 dan ukuran koloni yang lebih besar dibandingkan koloni yang tumbuh pada media PDA.

## **REFERENSI**

Aini, S dan Rahayu, T. Media Alternatif Untuk Pertumbuhan Jamur Menggunakan Sumber Karbohidrat yang Berbeda. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*. 861-866.

- Aripin, S., Saing, B dan Kustiyah, E. 2017. Studi Pembuatan Bahan Alternatif Plastik Biodegradable Dari Pati Ubi Jalar dengan *Plasticizer Gliserol* dengan Metode *Melt Intercalation*. *Jurnal Teknik Mesin*. 6: 79-84.
- Christiningsih, R dan Darini, M.T. 2015. Kajian Kandungan Mineral dan Asam Sianida Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) pada berbagai umur panen. *Agro UPY*. 6(2): 55-63
- Dwidjoseputro, D. 1998. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. Malang: Djambatan
- Estiasih, T., Putri, W.D.R dan Waziroh, E. 2017. Umbi-umbian dan Pengolahannya. Malang: UB Press
- Gandjar, I dan Sjamsuridzal, W. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia
- Getas, W. Wiadnya, B.R. dan Waguriani, A. 2013. Pengaruh Penambahan Glukosa Dan Waktu Inkubasi Pada Media SDA (*Sabaroud Dextrose Agar*) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Media Bina Ilmiah*. 8 (1): 51-56
- Handayani, P., Khaidir dan Wirda, Z. 2017. Pengaruh Jenis Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) Terhadap Kadar Bioetanol Pada Proses Fermentasi Menggunakan Ragi Roti. *Jurnal Agrium*. 14(2): 45-58
- Harsojuwono, B.A., Arnata, W.I dan Puspawati, G.A. 2011. *Rancangan Percobaan (Teori, Aplikasi SPSS dan Excel)*. Malang: Lintas Kata Publishing
- Hartati, A. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. Yogyakarta: ANDI
- Hartati., Aini, M., dan Yasin, Y. Identifikasi *Candida albicans* Pada Wanita Dewasa di Kota Kendari Secara Makroskopis dan Mikroskopis. *EISSN: 2443-0218*. 6 (2): 535-540
- Jayanti, N.K dan Jirna, I.N. 2018. Isolasi *Candida albicans* Dari Swab Mukosa Mulut Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 7(1): 1-7
- Jiwintarum, Y., Urip., Wijaya, A.F., dan Diarti, M.W. 2017. Media Alami Untuk Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis Dari Tepung Biji Kluwih (*Artocarpus Communis*). *Jurnal Kesehatan Prima*. 11 (2): 158-170
- Junaidi, D., Santoso, M.C.K.P., Retnoningtyas, E.S., dan Hartono, S.B. 2015. Penurunan Kadar Sianida Pada Umbi Gadung (*Dioscorea hispida*) dengan Proses Fermentasi Menggunakan Kapang *Rhizopus Oryzae*. *Jurnal Ilmiah Widya Teknik*. 14 (1): 9-14
- Jutono. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Fakultas Pertanian UGM.
- Kamsiati, E., Herawati, H dan Purwani, E.Y. 2017. Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia. *Litbang Pertanian*. 36 (2): 67-76.
- Kalista, K., Chen, L., Wahyuningsih, R., dan Rumende, C. 2017. Karakteristik Klinis dan Prevalensi Pasien Kandidiasis Invasif di Rumah Sakit Cipto Mangunkusumo. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*. 4 (2): 56-61
- Lay, B.W. 1994. *Analisis Mikroba di Laboratorium*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Lestari. 2010. Peran Faktor Virulensi Pada Patogenesis Infeksi *Candida albicans*. *Stomatognatic*. 7 (2):113-117
- Leviana, W dan Paramita, V. 2017. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar



- Air dan Aktivitas Air Dalam Bahan Pada Kunyit (*Curcuma longa*) Dengan Alat Pengering *Electrical Oven*. *Metana*. 13 (2): 37-44
- Maulani., Rijanti, R., Budiasih, R dan Immaningsih, N. 2012. *Karakteristik fisik dan kimia pati garut (Marantha arundinacea L) Pada Berbagai Umur Panen*. Madura: Fakultas Pertanian Universitas Trunojoya
- Mosaid, A., Sullivan, D., Salkin, I., Shanley, D dan Coleman, D. 2001. *Differentiation of Candida dubiliniensis from Candida albicans on Staib Agar and Caffaic Acid-Ferric Citrate Agar*. *Journal of Clinical microbiology*, 39 (1): 323-327.
- Murtiningsih dan Suyanti. 2011. *Membuat Tepung Umbi dan Variasi olahannya*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- Murwani, S. 2015. *Dasar-Dasar Mikrobiologi Veteriner*. Malang: UB Press
- Mutiawati, V.K. 2016. *Pemeriksaan Mikrobiologi Pada Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 16 (1): 53-63
- Nuryati, A dan Huwaina, A.D. 2015. *Efektivitas Berbagai Konsentrasi Kacang Kedelai (Glycine max (L) Merrill)*. *Jurnal Teknologi Laboratorium*. 5(1): 1-4
- Octavia, A dan Wantini, S. 2017. *Perbandingan Pertumbuhan Jamur Aspergillus Flavus Pada Media PDA (Potato Dextrose Agar) Dan Media Alternatif Dari Singkong*. *Jurnal Analisis Kesehatan*. 6 (2): 625-631
- Pambayun, R. 2007. *Kiat Sukses Teknologi Pengolahan Umbi Gadung*. Yogyakarta: Ardana Media
- Pramitha, A.R dan Wulan, S.N. 2017. *Detoksifikasi Sianida Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst) dengan Kombinasi Perendaman dalam Abu Sekam dan Perebusan*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 5(2): 58-65
- Putri, N., Ramatri, D., Sugiartati, R., Deviyanti, S dan Abraham, S. 2011. *Uji Invitro Anti Jamur Candida albicans dari Minuman kemasan Yoghurt dan Kefir*. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*. 8(1): 36-40
- Rahmawati, R. 2016. *Pertumbuhan Jamur A. Niger Pada Media Biji Kluwih Dan Biji Nangka Sebagai Substitusi Media PDA*. *Skripsi Universitas Muhammadiyah, Surakarta*
- Richana, N. 2012. *Manfaat Umbi-umbian di Indonesia*. Bandung: Nuansa
- Santi, R.A., Sunarti, T.C., Santoso, D dan Triwisari, D.A. 2012. *Komposisi Kimia dan Profil Polisakarida Rumput Laut Hijau*. *Jurnal Akuatika*. 3 (2): 105-114
- Sari, A.P., Indriyani, S., Ekowati, G dan Batoro, J. 2017. *Keragaman Struktur Butir Amilu, Kadar Tepung dan Clustering Delapan Taksa Tanaman Berumbi di desa Simo Kecamatan Kendal Kabupaten Ngawi*. *Jurnal Biotropika*. 5 (1): 14-21
- Sasongko, P. 2009. *Detoksifikasi Umbi Gadung (Dioscorea hispida Dennst) Melalui Proses Fermentasi Menggunakan Kapang Mucor sp*. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10(3): 205-215
- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sidupa, H. E., Wahyuni, S dan Khaeruni, A. 2019. *Pengaruh Modifikasi Terhadap Karakteristik Tepung Gadung Termodifikasi*. *Jurnal Sains dan Tekonologi Pangan*. 4 (2): 2064-2073.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2015. *Cara Uji Mikrobiologi (Perhitungan Kapang*

*dan Khamir Pada Produk Perikanan).*

Jakarta: Badan Standarisasi Nasional

Sulistiyarti, H., Kusumawardhani, N., Zulfah, N.L., Cahyani, Y.D., Fahriyani, H dan Milda, B. 2014. Test Kit Untuk Analisis Sianida Dalam Ketela Pohon Berdasarkan Pembentukan Hidrindantin. *Jurusan kimia Universitas Brawijaya*

Tjitrosoepomo, G. 2000. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

Waluyo, L. 2010. *Teknik dan Metode Dasar dalam Mikrobiologi*. Malang: UPT Penerbitan Universitas Muhamadiyah Malang

Wanita, Y.P. 2018 Umbi-umbian Minor Lokal Daerah Istimewa Yogyakarta, Sifat Fisikokimia dan Diversifikasi Pengolahannya. *Jurnal Pertanian Agros*. 20 (1): 49-58.

Warisno dan Dahana, K. 2009. *Tiram (Menabur Jamur Menuai Rupiah)*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

Warsito, H., Rindiani dan Nurdyansyah, F. 2015. *Ilmu Bahan Makanan Dasar*. Yogyakarta: Nuha Medika

Yunliani, D., Wilson, W dan Isworo, J.T. 2018. Pemanfaatan Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L) Sebagai Media Alternatif Terhadap Pertumbuhan *Trichophyton* Sp. *Prosiding Seminar Nasional Mahasiswa Unimus*. Vol 1: 28