

**MEDIA ALTERNATIF UNTUK PERTUMBUHAN JAMUR
MENGUNAKAN SUMBER KARBOHIDRAT
YANG BERBEDA**

NASKAH PUBLIKASI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Mencapai
Derajat Sarjana S-1 Program Studi Pendidikan Biologi**



Oleh:

NURUL AINI

A 420 110 038

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. A. Yani Tromol Pos I – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417, Fax : 7151448 Surakarta 57102

Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah

Yang bertanda tangan di bawah ini pembimbing skripsi/tugas akhir:

Nama : Triastuti Rahayu, S.Si., M.Si.
NIK : 920

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Nurul Aini
NIM : A 420 110 038
Program Studi : Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : **MEDIA ALTERNATIF UNTUK PERTUMBUHAN JAMUR
MENGUNAKAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG
BERBEDA**

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan.
Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 28 Maret 2015

Pembimbing

Triastuti Rahayu, S.Si., M.Si.

NIK. 920

MEDIA ALTERNATIF UNTUK PERTUMBUHAN JAMUR MENGUNAKAN SUMBER KARBOHIDRAT YANG BERBEDA

Nurul Aini ⁽¹⁾, A 420 110 038, Triastuti Rahayu ⁽²⁾.

⁽¹⁾Mahasiswa/Alumni, ⁽²⁾ Staf Pengajar, Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Muhammadiyah Surakarta,
2015, aiiny@yahoo.com

ABSTRAK

*Jamur memerlukan nutrisi, sumber energi dan kondisi lingkungan tertentu untuk pertumbuhannya. PDA adalah media yang umum untuk pertumbuhan jamur di laboratorium. Mahalnya biaya media PDA instan mendorong peneliti untuk menemukan media alternatif dari bahan baku yang mudah didapat serta murah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pertumbuhan jamur pada media alternatif dari sumber karbohidrat yaitu ganyong, gembili, dan garut. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor. Faktor 1 adalah jenis jamur yaitu *Candida albicans* (J1), *Aspergillus niger* (J2) dan faktor 2 adalah jenis media alternatif yaitu media dari umbi ganyong (M1), umbi gembili (M2) dan umbi garut (M3). Data dianalisis dengan deskriptif kualitatif. Pada penelitian ini *Candida albicans* diuji dengan metode spread suhu 28°C selama 2 hari, *Aspergillus niger* diuji dengan metode agar block suhu 30°C selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan *Candida albicans* terbaik pada media ganyong dengan jumlah populasi $2,87 \times 10^8$ CFU/ml dan ukuran koloni besar berwarna putih, sedangkan pertumbuhan *Aspergillus niger* terbaik pada media ganyong dengan diameter sebesar 39,7 mm dan bersporulasi lebat. Kedua jamur uji menunjukkan pertumbuhan hampir sebanding dengan media PDA. Media dari umbi ganyong, umbi gembili dan umbi garut dapat digunakan sebagai media alternatif pertumbuhan jamur.*

Kata kunci: *media pertumbuhan jamur, jamur, sumber karbohidrat, PDA.*

ABSTRACT

*Fungi need nutrients, a source of energy and certain environmental conditions in order to growth. PDA is a common medium used to grow fungi in laboratories. The high of instant media PDA encourage researchers to find out alernatif media of the raw materials are easily available and more cheap. This researche determine the fungal growht in alternative media on carbohydrate source of the *Canna edulis*, *Dioscorea aculeata* and *Maranta arundinacea*. This study was an experimental studi using Completely Randomize Design (CDR), two factor. Factor one is type of the fungi *Candida albicans* (J1), *Aspergillus niger* (J2).The second factor is the type of alternative media is the media of *Canna**

edulis (M1), Dioscorea esculenta (M2) and Maranta arundinaceae L (M3). The collected data is analyzed by using qualitative descriptive. In this research Candida albicans is tested by spread method at 28°C for 2 days, Aspergillus niger by agar block method is tested at 30°C for 7 days. the result show that growth of candida albicans best on medium canna edulis with a population of $2,87 \times 10^8$ CFU/ml and the size of fungal colony is large white, while the growth of Aspergillus niger best on medium Canna edulis with a diameter about 39,7 mm and heavy sporulation. Both of fungi test showed that almost comparable growth of PDA. Media Canna edulis, Dioscorea aculeata and Maranta arundinacea can be used as an alternatives media for fungal growth.

Keyword: fungal growth media, fungal, the source of carbohydrates, PDA.

PENDAHULUAN

Mikrobiologi adalah ilmu pengetahuan mengenai organisme hidup yang berukuran mikroskopis dikenal dengan *mikroorganisme* atau *jasad renik* yang hanya dapat dilihat dengan mikroskop (Pelczar, 2007). Dalam mempelajari sifat-sifat yang dimiliki oleh mikroorganisme, penelitian dapat dilakukan dengan pembiakan mikroorganisme melalui media pertumbuhan. Suatu media dapat menumbuhkan mikroorganisme dengan baik diperlukan persyaratan antara lain: media harus mempunyai tekanan osmose, tegangan muka, dan pH yang sesuai, media tidak mengandung zat-zat penghambat, media harus steril, dan media harus mengandung semua nutrisi yang mudah digunakan mikroba (Jutono, 1980). 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).

Dalam penelitian pembiakan jamur yang dilakukan di universitas maupun sekolah pada negara berkembang seperti Indonesia banyak mengalami kendala, salah satunya dalam pengadaan media instan siap pakai. Salah satu media agar yang cocok dan mendukung pertumbuhan jamur adalah PDA (*Potato Dextrose Agar*) yang memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0, dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30 °C (Cappucino, 2014).

Mengingat media PDA instan dibuat oleh pabrik-pabrik atau perusahaan tertentu sudah dalam bentuk sediaan siap pakai (*ready for use*), harganya mahal, higroskopis, dan hanya dapat diperoleh pada tempat tertentu. Media instan yang terhutang mahal dan melimpahnya sumber alam baik yang mengandung karbohidrat, protein, dan lemak mendorong para peneliti untuk menemukan media alternatif dari bahan-bahan yang mudah didapat, tidak memerlukan biaya yang mahal, dan sekaligus dapat mengurangi keseluruhan biaya yang harus dikeluarkan dalam penelitian.

Banyak peneliti telah berhasil melakukan penelitian dalam menemukan media alternatif seperti pati singkong (Kwoseh *et al*, 2012), sagu dan uwi (Tharmila *et al*, 2011), kentang dan umbi palmirah (Martyniuk *et al*, 2011), kacang tunggak, kacang hijau, kacang soya hitam, dan kedelei (Ravimannan *et al*, 2014), sayur-sayuran seperti wortel, tomat, kubis, dan labu (Deivanayaki *et al*, 2012), buah bit (Al-Azzauy *et al*, 2011) dan buah avokad (Famurewa *et al*, 2008).

Sumber karbohidrat di alam sangat melimpah namun belum banyak dimanfaatkan, salah satunya yaitu dari jenis umbi-umbian seperti ganyong, gembili dan garut. Umbi-umbi tersebut memiliki berbagai nutrisi cukup sehingga memungkinkan untuk digunakan sebagai media pertumbuhan jamur. Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti bermaksud mengkaji berbagai macam media alternatif untuk pertumbuhan jamur uniseluler yaitu *Candida albicans* dan jamur multiseluler *Aspergillus niger* menggunakan berbagai sumber karbohidrat yang berbeda yaitu umbi ganyong, umbi gembili dan umbi garut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta pada bulan Januari 2015. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor perlakuan. Faktor 1 adalah jenis jamur yaitu *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*, faktor 2 adalah jenis media alternatif yaitu media dari umbi ganyong, umbi gembili dan umbi garut dan media PDA sebagai kontrol masing-masing dilakukan 3 kali ulangan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut (dari daerah Purwodadi), agar (Walet), gula (Gulaku), media PDA (Oxoid), *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, alkohol, kapas, pH stik indikator, aluminium foil, kertas payung, plastik, dan aquades. Alat yang digunakan adalah kompor, panci, pisau, petridisk, tabung reaksi (*Pyrex*), hot plate, magnetic stirer, erlenmayer (*Pyrex*), sprayer, spatula, pengaduk, timbangan digital, autoclave, jarum ose, silinder gelas (7 mm), drigalski, pembakar spirtus, gelas ukur (*Pyrex*), mikropipet, inkubator, senter, counter dan alat tulis.

Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan sterilisasi alat yang digunakan dalam penelitian, selanjutnya pembuatan ekstrak umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut sebanyak 300 gr dalam 1000 ml aquades, kemudian dilanjutkan membuat media dengan menambahkan gula (10 gr) dan agar (15 gr) kedalam ekstrak dan setelah itu media disterilisasi agar terbebas dari mikroba yang tidak diinginkan. Selanjutnya sampel jamur *Candida albicans* diencerkan sebanyak 10^{-6} dan diinokulasi pada suhu 28°C selama 48 jam dengan metode *spread plate*, Setelah inkubasi dihitung total jumlah jamur dengan metode TPC (*Total Plate Count*), sedangkan jamur *Aspergillus niger* diuji dengan metode agar block menggunakan silinder gelas (7 mm) diinokulasi pada suhu 30°C selama 168 jam setiap interval 24 jam dihitung diameter koloni dan sporulasi.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan metode eksperimen, kepustakaan, dan dokumentasi. Untuk mengetahui pertumbuhan jamur pada media sumber karbohidrat dilakukan pengamatan tentang pertumbuhan jamur. Pengamatan yang dilakukan meliputi jumlah koloni dan ukuran koloni untuk *Candida albicans*, sedangkan diameter koloni dan sporulasi untuk *Aspergillus niger*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kualitatif.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang media pertumbuhan jamur alternatif menggunakan sumber karbohidrat yang berbeda yaitu dari umbi ganyong, umbi garut, dan umbi garut diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil penelitian jamur uniseluler *Candida albicans* pada media alternatif dari umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut.

Perlakuan	Populasi jamur(CFU/ml) pengenceran 10^{-6}
J1M0	$3,0 \times 10^8$
J1M1	$2,87 \times 10^8$
J1M2	$2,83 \times 10^8$ *
J1M3	$3,2 \times 10^8$ **

Keterangan:

* : Jumlah populasi jamur terkecil **: Jumlah populasi jamur terbesar, *Candida albicans* (J1), media umbi ganyong (M1), media umbi gembili (M2), media umbi garut (M3)

Dari Tabel 1. menunjukkan bahwa perlakuan J1M3 menggunakan umbi garut menunjukkan jumlah populasi terbesar yaitu $3,2 \times 10^8$ CFU/ml sedangkan perlakuan J1M2 menggunakan umbi gembili menunjukkan populasi terkecil yaitu $2,83 \times 10^8$ CFU/ml.

Tabel 2. Hasil penelitian jamur multiseluler *Aspergillus niger* pada media alternatif dari umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut.

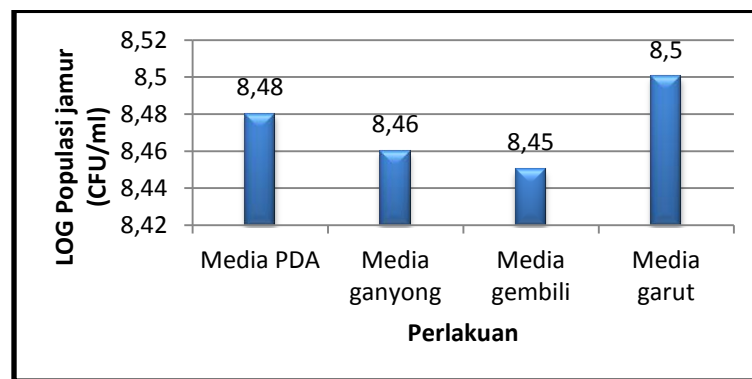
Perlakuan	Rata-rata diameter koloni (mm) inkubasi per 24 jam						
	24	48	72	86	120	144	168
J2M0	12,7	16,3	19,3	22,3	25	27,7	30,7*
J2M1	13,3	22,3	29	32,3	35	37,7	39,7
J2M2	11	18	21,3	26	29	32	34,7
J2M3	13,7	20,3	28	34	38	40,7	43,7**

Keterangan:

*: Diameter terkecil, **: Diameter terbesar, *Aspergillus niger* (J2), media umbi ganyong (M1), media umbi gembili (M2), media umbi garut (M3)

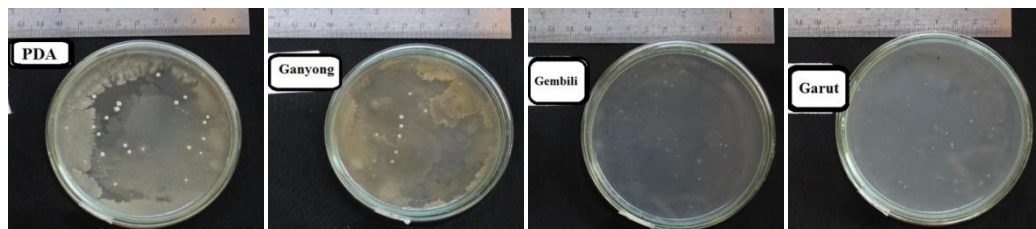
Dari Tabel 2. memperlihatkan adanya pertumbuhan koloni jamur ditandai dengan pertambahan diameter jamur *Aspergillus niger* pada media alternatif. Makin lama waktu inkubasi makin besar diameter koloni jamur. Diameter koloni terkecil yaitu pada media PDA sebesar 30,7 mm, sedangkan untuk diameter koloni terbesar yaitu media umbi garut sebesar 43,7 mm.

Dalam penentuan media yang baik pertumbuhan *Candida albicans* pada media alternatif berdasarkan jumlah populasi dan ukuran koloni. Untuk jumlah populasi didapatkan dari penghitungan *Total Plate Count* (TPC) pada media alternatif.



Gambar 1. Log populasi jamur *Candida albicans* pada media alternatif

Berdasarkan hasil perhitungan jumlah populasi jamur terbesar hingga terkecil yaitu media alternatif umbi garut, lalu media PDA, media alternatif umbi ganyong, dan terkecil media alternatif umbi gembili. Untuk ukuran koloni dapat dilihat dengan pengamatan langsung pada media alternatif. Berikut gambar jamur yang menunjukkan hasil berbeda pada masing-masing media (Gambar 2.).

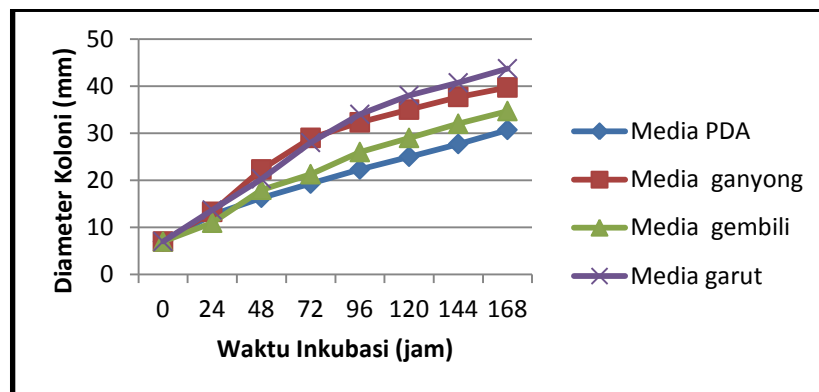


Gambar 2 Populasi Koloni Jamur *Candida Albicans*

Berdasarkan Gambar 2. ukuran koloni terbesar hingga terkecil yaitu media PDA, media umbi ganyong, lalu media umbi garut dan media umbi gembili. Koloni *Candida albicans* memiliki ciri yaitu koloni kecil, bulat, lembab, putih, dengan tepian halus dan rata (Cappuccino, 2014). Berdasarkan jumlah populasi media yang terbaik adalah media dari umbi garut, namun jika berdasarkan ukuran koloni yang terbaik adalah media PDA. Dalam penentuan media yang terbaik harus mempertimbangkan kedua hal tersebut. Media PDA merupakan media pertumbuhan paling baik dari pada media alternatif, sedangkan media alternatif

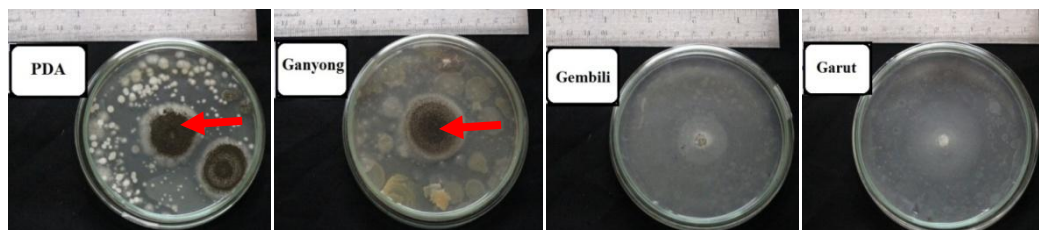
terbaik yaitu dari media ganyong, lalu media garut dan yang terakhir media umbi gembili.

Diameter koloni jamur *Aspergillus niger* dari terbesar hingga terkecil yaitu media umbi garut, media umbi ganyong, lalu media umbi gembili, dan yang terkecil yaitu media PDA (Gambar 3.).



Gambar 3. Kurva Diameter Koloni *Aspergillus niger*

Berdasarkan hasil dan pengamatan *Aspergillus niger* menunjukkan bahwa jamur mengalami pertumbuhan ditandai dengan diameter koloni jamur semakin hari koloni semakin membesar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ganjar (2006) bahwa salah satu parameter pertumbuhan adalah pertambahan volume sel yang bersifat irreversibel artinya tidak dapat ke volume semula. Pada umumnya suatu koloni berasal dari satu sel yang semula tidak terlihat menjadi terlihat yaitu dari spora atau konidia jamur menjadi miselium atau koloni.



Gambar 4. Pertumbuhan *Aspergillus niger* Inkubasi 168 jam

Keterangan:

← = mengalami sporulasi

Berdasarkan pengamatan pada Gambar 4. sporulasi terbaik yaitu media PDA lalu media umbi ganyong, media garut dan media umbi gembili. Media pertumbuhan *Aspergillus niger* yang baik yaitu media yang mampu mendorong

pertumbuhan miselium dan sporulasi. Berdasarkan pertumbuhan miselium dan sporulasi menunjukkan hasil yang berbeda pada masing media. Hal tersebut dipertegas oleh Sharma (2010) bahwa diameter koloni, karakteristik (tekstur, permukaan, dan pewarnaan sebaliknya, zonasi) dan sporulasi jamur uji sangat dipengaruhi oleh jenis medium pertumbuhan yang digunakan. Media PDA adalah media pertumbuhan paling baik untuk pertumbuhan *Aspergillus niger* dari pada media alternatif, sedangkan media alternatif terbaik yaitu dari media ganyong, lalu media garut dan yang terakhir media umbi gembili.

Media PDA menunjukkan hasil terbaik daripada media alternatif karena PDA merupakan salah satu media kultur yang paling umum digunakan karena formulasinya yang sederhana dan merupakan media terbaik karena kemampuannya dalam mendukung pertumbuhan pada berbagai jamur (Saha *et al*, 2008) sedangkan pada media alternatif memiliki nutrisi yang lebih kompleks sehingga pertumbuhan jamur belum seoptimal media PDA. Hal tersebut dipertegas oleh Ganjar (2006) menyatakan bahwa kandungan kompleks dalam media menyebabkan jamur uji membutuhkan waktu lebih lama untuk menguraikan menjadi komponen-komponen sederhana yang dapat diserap sel yang digunakan untuk sintesis sel dan energi.

Perbedaan jumlah koloni dan ukuran koloni (*Candida albicans*), diameter koloni dan sporulasi (*Aspergillus niger*) pada media alternatif dipengaruhi oleh kandungan nutrisi, tingkat kematangan dan kadar serat pada umbi.

Tabel 3 Kandungan gizi umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut

Kandungan Gizi	Satuan	Jumlah Kandungan Gizi		
		Umbi Gembili	Umbi Garut	Umbi Ganyong
Energi	Kkal	131	102	77
Protein	G	1.1	1.0	0.5
Lemak	G	0.2	0.2	0.2
Karbohidrat	G	31.3	24.2	18.4
Abu	G	1.0	1,2	0.9
Kalsium	Mg	14	28	16
Fosfor	Mg	55	85	67
Besi	Mg	0.6	1.7	1.0
Vitamin B1	Mg	0.08	0.08	0.10
Vitamin C	Mg	4	2	9

Slamet, 1980.

Komposisi nutrisi pada masing-masing umbi menunjukkan kadar nutrisi paling banyak adalah umbi gembili, umbi garut, lalu umbi ganyong. Berdasarkan penelitian yang dilakukan, umbi yang digunakan memiliki kematangan yang berbeda. Umbi garut dan umbi ganyong yang digunakan dapat dikatakan cukup matang karena ukuran umbi yang cukup besar dan warna sisik yang gelap sedangkan pada umbi gembili masih tergolong muda. Umbi ganyong dan umbi gembili memiliki serat yang tidak banyak sedangkan umbi garut memiliki serat yang banyak. Umbi yang memiliki kadar serat lebih banyak akan sulit jika diekstrak (Koswara, 2010).

Pada media PDA pertumbuhan *Candida albicans* memiliki jumlah populasi koloni sebesar $3,0 \times 10^8$ CFU/ml dengan ciri koloni yaitu koloni kecil (lebih besar daripada media alternatif), bulat, lembab, putih, dengan tepian halus dan rata (Cappucino, 2013), sedangkan *Aspergillus niger* memiliki diameter terkecil yaitu 30,7 mm, namun menunjukkan sporulasi maksimum terlihat spora seperti bubuk hitam yang besar berwarna coklat sampai hitam, sangat kasar dan bulat (Gupta, 2012).

Media alternatif ganyong memiliki koloni yang hampir sebanding dengan koloni media PDA, disebabkan meskipun umbi ganyong memiliki nutrisi paling rendah namun nutrisi yang dihasilkan terhitung optimal karena umbi ganyong yang digunakan cukup matang dan memiliki serat tidak terlalu banyak sehingga nutrisi terkandung mudah terlarut saat proses ekstraksi. Pertumbuhan koloni *Candida albicans* memiliki jumlah populasi sebesar $2,87 \times 10^8$ CFU/ml dengan ukuran koloni agak besar berwarna putih, sedangkan *Aspergillus niger* memiliki diameter terkecil yaitu 39,7 mm dan menunjukkan sporulasi optimum terlihat spora berwarna hitam kecoklatan memenuhi miselium yang tumbuh.

Media alternatif garut merupakan media terbaik setelah media ganyong. Umbi garut yang digunakan cukup matang yang memiliki nutrisi tinggi namun menunjukkan hasil kurang optimal karena umbi garut memiliki tekstur umbi yang sedikit keras, agak berkayu dan kadar serat yang lebih banyak sehingga saat pelarutan sari pada pembuatan ekstrak tidak terlalu optimal. Pertumbuhan koloni *Candida albicans* memiliki jumlah populasi terbesar $3,2 \times 10^8$ CFU/ml dengan

ukuran koloni kecil, sedangkan *Aspergillus niger* memiliki diameter terbesar yaitu 43,7 mm namun sporulasi kurang optimum spora hanya pada bagian tengah.

Media alternatif gembili menunjukkan pertumbuhan terendah, disebabkan nutrisi yang dihasilkan kurang optimal karena meskipun umbi gembili memiliki nutrisi tertinggi diantara umbi-umbi yang lain dan tidak memiliki banyak serat sehingga nutrisi mudah terlarut namun umbi yang digunakan dalam penelitian kurang matang. Umbi yang masih muda memiliki nutrisi yang lebih rendah dari umbi yang sudah matang (Maulani, 2012). Pertumbuhan *Candida albicans* memiliki jumlah populasi terbesar $2,83 \times 10^8$ CFU/ml dengan ukuran koloni kecil, sedangkan *Aspergillus niger* memiliki diameter terbesar yaitu 34,7 mm dan sporulasi kurang optimum spora hanya pada bagian tengah.

Jamur uniseluler *Candida albicans* dapat tumbuh pada media alternatif ditunjukkan dengan pertumbuhan koloni jamur baik ukuran dan jumlah populasi. Jamur multiseluler *Aspergillus niger* dapat tumbuh pada media alternatif ditunjukkan dengan pertambahan diameter koloni jamur dan sporulasi. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa sumber karbohidrat dari umbi ganyong, umbi gembili, dan umbi garut dapat berpotensi sebagai media alternatif pengganti media PDA. Media yang paling efektif adalah media alternatif dari umbi ganyong.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa media dari umbi ganyong, gembili, dan garut baik untuk mendukung pertumbuhan jamur uniseluler (*Candida albicans*) dan jamur multiseluler (*Aspergillus niger*) sehingga dapat dijadikan sebagai media alternatif pengganti PDA dan media yang paling baik adalah media umbi ganyong. Saran dari penelitian ini perlu memperhatikan tingkat kematangan dan cara pengestrakan dari umbi sebelum pembuatan media dan juga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai media pertumbuhan jamur alternatif dengan sumber nutrisi yang berbeda dan jamur uji yang beda.

DAFTAR PUSTAKA

Cappuccino, James G and Sherman Natalie. 2013. *Manual Laboratorium Biologi*. Jakarta: EGC.

- Deivanayaki, M., Iruthayaraj, P. A. 2012. Alternative Vegetable Nutrient Source for Microbial Growth. *International Journal of Biosciences (IJB)*, 2(5):47-51.
- Famurewa, O., David, O. M. 2008. Formulation and Evaluation of Dehydrated Microbiological Media from Avocado Pear (*Persea Americana* Cmill). *Research Journal of Microbiology*, 3 (5): 326-330.
- Gandjar, Indrawati. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Gupta, M., Manisha, K., Grover, R. 2012. Effect of Various Media Types on the Rate of Growth of *Aspergillus niger*. *Jurnal Fundamental and Applied Life*, 2(2):141-144.
- Jutono. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum*. Yogyakarta: Fakultas pertanian UGM.
- Koswara, Sutrisno. 2010. *Teknologi Pengolahan Umbi-Umbian Bagian 7: Pengolahan Umbi Garut Tropical Plant Curriculum (TPC) Project*. Bogor: IPB.
- Kwoseh, C.K., Darko. M. A., and Adubofour, K. 2012. Cassava Starch-Agar Blend as Alternative Gelling Agent For Mycological Culture Media. *Bots. J. AgricApplSci*, 8 (1): 8-15.
- Pelczar, Michael. 2007. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: UI Press.
- Ravimannan, N., Arulanantham, R., Pathmanathan, S., and Niranjani, Kularajani. 2014. Alternative Culture Media For Fungal Growth Using Different Formulation Of Protein Sources. *Annals of Biological Research*, 5(1):36-39.
- Saha, A., Mandal, P., Dasgupta, S., Saha, D. 2008. Influence of Culture Media and Environmental Factors on Mycelia Growth and Sporulation of *Lasiopodia theobromae* (Pat.) Griffon and Maubl. *Journal of Environmental Biology*, 29(3):407-410.
- Sharma, G., Pandey, R.R. 2010. Influence of Culture Media on Growth, Colony Character and Sporulation of Fungi Isolated From Decaying Vegetable Wastes. *Journal of Yeast and Fungal Research*, 1(8):157-164.
- Slamet, Dewi Sabita dan Tarwotjo, Ignatus. 1980. Komposisi zat Gizi Makanan Indonesia. *Jurnal Penelitian Gizi dan Makanan* (ISSN: 0125-9695/0125-9695. EISSN: 2338-3453).
- Tharmila, S., Jeyaseelan, E. C., and 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.