

Pengaruh Penambahan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap Pertumbuhan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Fitriah Nur Aini dan Nengah Dwianita Kuswytasari

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: kuswytasari@bio.its.ac.id

Abstrak—Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*). Eceng gondok berfungsi sebagai bahan substitusi dari serbuk kayu gergaji sengon yang merupakan sumber bahan organik (selulosa, hemiselulosa dan lignin). Parameter pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi pertumbuhan miselium dan berat basah jamur. Hasil penelitian yang dianalisa dengan ANOVA menunjukkan adanya pengaruh penambahan eceng gondok terhadap pertumbuhan miselium dan berat basah jamur. Perlakuan yang memberikan hasil paling baik adalah perlakuan E1 (penambahan eceng gondok 10% pada media tanam) yang mempunyai pertumbuhan miselium paling cepat dengan berat basah jamur sebesar 79,40 gram.

Kata Kunci—*Eichhornia crassipes*, *Pleurotus ostreatus*, pertumbuhan miselium, berat basah.

I. PENDAHULUAN

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur kayu yang hidup pada media kayu yang sudah lapuk [1]. Jamur ini telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat karena mempunyai nilai kandungan gizi yang cukup tinggi, yaitu karbohidrat 57,6-81,8 gram, protein 7,8-17,72 gram, lemak 1-2,3 gram, serat kasar 5,6-8,7 gram, Ca 21 mg, Fe 32 mg, thiamin 0,21 mg, riboflavin 7,09 gram [2]. Selain sebagai bahan pangan, jamur tiram juga bermanfaat sebagai obat untuk menurunkan kadar kolesterol darah, mencegah tekanan darah tinggi, meningkatkan kadar gula darah, meningkatkan daya tahan tubuh dan mencegah tumor atau kanker [3]. Budidaya jamur tiram telah banyak dilakukan di Indonesia baik secara tradisional maupun modern [4]. Budidaya jamur tiram putih tidak membutuhkan modal besar, karena salah satu media tumbuhnya berupa serbuk kayu gergaji, yang merupakan limbah dari pabrik kayu yang tersedia berlimpah, murah, dan mudah diperoleh [5]. Jamur ini dapat tumbuh pada media yang mengandung nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan produksinya yaitu lignin, karbohidrat (selulosa dan glukosa), protein, nitrogen, serat, dan vitamin. Media tanam yang biasanya digunakan dalam budidaya jamur tiram yaitu serbuk kayu gergaji, bekatul, jerami, sekam, tepung beras [1].

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tanaman gulma di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang

dalam, atau mengembangkan perakaran di dalam lumpur pada air yang dangkal. Eceng gondok dapat berkembang biak secara vegetatif dan generatif. Perkembangbiakan dengan cara vegetatif dapat melipat ganda dua kali dalam waktu 7-10 hari [6]. Pertumbuhan eceng gondok pada ekosistem air dapat tumbuh dengan cepat (3% per hari) [7]. Eceng gondok dalam keadaan kering memiliki kandungan kimia yang berupa selulosa 64,51%; pentosa 15,61%, lignin 7,69%, silika 5,56% dan abu 12% [8]. Sedangkan hasil analisa kimia dari eceng gondok dalam keadaan segar terdiri dari bahan organik sebesar 36,59%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011% dan K total 0,016% [9]. Eceng gondok saat ini masih dimanfaatkan sebagai briket, pupuk, kompos, pupuk cair, pakan ternak, kerajinan tangan, bahan pembuat kertas dan bahan pembuat etanol [8].

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) terhadap pertumbuhan jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2012 sampai dengan Februari 2013, di Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Biologi ITS serta kumbung budidaya jamur tiram CV. Puri Kencana Surabaya.

Peralatan yang digunakan antara lain termometer, higrometer, alat sterilisasi autoklaf/drum, gunting, pisau, bunsen, spatula, botol sprayer, enkas, ruang inkubasi, kertas milimeter, penggaris, timbangan analitik, mesin penggiling, selang air, masker dan rak penyimpanan.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kultur F₂ jamur tiram putih (*P. ostreatus*) yang telah ditumbuhkan pada media tanam dengan penambahan eceng gondok (konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%), serbuk kayu gergaji sengon, kertas koran, tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), tepung jagung, bekatul, kapur (CaCO₃), gipsum, kertas pH, gula, air, alkohol 70%, karet gelang, plastik PP dan lembar kertas pengamatan.

III. URAIAN PENELITIAN

A. Persiapan dan Pencampuran Media Tanam

Eceng gondok diperoleh dari danau lalu dibersihkan secara manual. Tangkai daun eceng gondok dipisahkan dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Kemudian eceng gondok dipotong dengan ukuran 1cm dan digiling dengan mesin penggiling [9].

Media tanam terdiri dari serbuk kayu gergaji sengon (komposisinya sebesar 1000 gram, 900 gram, 800 gram, 700 gram, 600 gram dan 500 gram) dan serbuk eceng gondok (komposisinya sebesar 100 gram, 200 gram, 300 gram, 400 gram, dan 500 gram dari berat serbuk kayu gergaji). Masing-masing komposisi serbuk kayu gergaji dan eceng gondok ditambahkan 200 gram bekatul, 50 gram tepung jagung, 10 gram CaCO_3 , dan 10 gram gipsum selanjutnya dilakukan pencampuran secara merata dengan ditambahkan larutan gula. pH dan kelembaban media diukur. pH media tanam diatur berkisar antara 6-7 dengan kelembaban 60-70% [10].

B. Pengomposan, Pembungkusan dan Sterilisasi

Media tanam yang telah tercampur rata dilakukan pengomposan selama 1 hari. Selanjutnya media dibungkus dalam kantong plastik PP dan dilakukan sterilisasi menggunakan ruang sterilisasi (drum) pada suhu $100^\circ\text{--}110^\circ\text{C}$ selama 5-6 jam. Selanjutnya dilakukan pendinginan selama 24 jam sampai suhu dalam ruangan tersebut $35^\circ\text{--}40^\circ\text{C}$ [1].

C. Inokulasi dan Inkubasi

Inokulasi dilakukan dengan mengambil sebagian kultur F_2 menggunakan spatula steril secara aseptis dan diinokulasikan ke dalam media tanam baru dalam baglog. Baglog ditutup dengan kertas koran dan diikat karet gelang, selanjutnya diinkubasi dalam ruang inkubasi. Inkubasi dilakukan pada suhu berkisar antara $22^\circ\text{--}28^\circ\text{C}$ dengan kelembaban 60-70%. Baglog yang telah dipenuhi miselium selanjutnya dipindahkan ke dalam kumbung untuk tahap penumbuhan badan buah (*pin head*) dengan suhu dan kelembaban $16^\circ\text{--}22^\circ\text{C}$ dan 80-90% [1].

Parameter pengamatan yang diukur adalah pertumbuhan miselium (cm) dan berat basah jamur (gram). Pertumbuhan miselium jamur diukur menggunakan kertas milimeter yang dipotong dengan lebar ± 1 cm dan ditempelkan secara vertikal pada setiap media tanam. Setiap media tanam ditempel 3 buah kertas milimeter pada 3 titik yang berbeda (A, B dan C). Pengamatan pertumbuhan miselium dilakukan sampai media penuh ditumbuhi miselium berwarna putih yang merata hingga bagian dasar dari media tanam [11]. Perhitungan pertumbuhan miselium dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut [11] :

$$\text{Pertumbuhan miselium (cm)} = \frac{\text{titik A} + \text{titik B} + \text{titik C}}{3}$$

Sedangkan untuk berat basah jamur (gram) diukur dengan cara menimbang hasil dari panen pertama jamur pada setiap perlakuan. Pengamatan ini hanya dilakukan 1 kali periode panen.

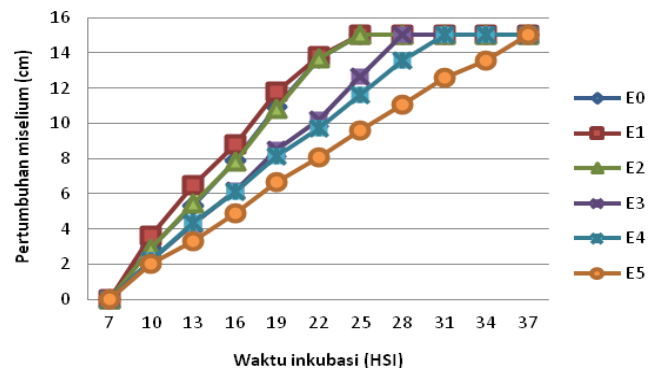
Tabel 1.
Rancangan penelitian

Perlakuan	Konsentrasi eceng gondok (%)
E0	0%
E1	10%
E2	20%
E3	30%
E4	40%
E5	50%

Tabel 2.
Pengaruh penambahan eceng gondok (*E. crassipes*) terhadap pertumbuhan miselium jamur tiram putih (*P. ostreatus*)

Waktu (HSI)	Pertumbuhan miselium (cm)					
	E0	E1	E2	E3	E4	E5
7	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a	0 a
10	2.97 b	3.60 c	2.89 b	2.23 a	2.22 a	2.06 a
13	5.31 bc	6.48 c	5.43 bc	4.28 ab	4.36 ab	3.33 a
16	7.91 c	8.79 c	7.80 c	6.19 b	6.14 b	4.91 a
19	10.96 c	11.79 c	10.82 c	8.49 b	8.11 b	6.67 a
22	13.7 c	13.78 c	13.71 c	10.19 b	9.73 b	8.09 a
25	15 d	15 d	15 d	12.66 c	11.63 b	9.62 a
28	15 c	15 c	15 c	15 c	13.57 b	11.09 a
31	15 b	15 b	15 b	15 b	15 b	12.56 a
34	15 b	15 b	15 b	15 b	15 b	13.58 a
37	15 a	15 a	15 a	15 a	15 a	15 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.



Gambar 1a. Rata-rata pertumbuhan miselium

D. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang dilakukan adalah penambahan eceng gondok dengan konsentrasi yang berbeda pada media tanam, yaitu 0% (kontrol), 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Setiap perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

Data hasil penelitian dianalisa menggunakan ANOVA *one-way* pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui pengaruh pada perlakuan. Jika perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilakukan pengujian menggunakan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*).

IV. HASIL DAN DISKUSI

Hasil analisa statistik menunjukkan bahwa penambahan eceng gondok berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan miselium dan berat basah jamur. Pertumbuhan miselium paling cepat dan berat basah terbesar ditunjukkan pada perlakuan E1 (penambahan eceng gondok 10% pada media tanam) dengan

berat basah sebesar 79,40 gram. Hasil rata-rata pertumbuhan miselium pada jamur tiram putih (*P. ostreatus*) dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Hasil rata-rata pertumbuhan miselium (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan terhadap setiap perlakuan. Perlakuan E1 mempunyai pertumbuhan miselium yang paling cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada 25 HSI, pertumbuhan miselium pada perlakuan E1 sama dengan perlakuan E0 dan E2, karena media tanam telah dipenuhi miselium secara keseluruhan. Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur tiram putih (*P. ostreatus*) untuk pertumbuhan miselium cukup terpenuhi pada media tanam dengan penambahan eceng gondok 10%. Sedangkan pertumbuhan miselium paling lambat adalah perlakuan E5 (media tanam dengan penambahan eceng gondok 50%). Perlakuan E5 membutuhkan waktu inkubasi yang paling lama yaitu 37 HSI.

Pertumbuhan miselium pada jamur dipengaruhi oleh beberapa faktor, meliputi faktor fisik, kimia dan biologi. Faktor fisik terdiri dari suhu, pH, kelembaban, intensitas cahaya dan sirkulasi (aerasi) udara. Suhu dan kelembaban yang dibutuhkan selama proses pertumbuhan miselium yaitu antara 22°-28°C dan 60-70%. Intensitas cahaya yang dibutuhkan selama pertumbuhan miselium yaitu sebesar 10%. Kisaran pH yang dibutuhkan selama pertumbuhan miselium jamur antara 4-7. pH (tingkat keasaman) akan mempengaruhi pertumbuhan secara langsung terhadap kemampuan permukaan sel jamur pada ketersediaan nutrisi [13]. Sedangkan sirkulasi udara berkaitan dengan kadar CO₂ dan O₂ di lingkungan. Pertumbuhan miselium memerlukan lingkungan yang mengandung CO₂ sebesar 15-20% [14]. Intensitas cahaya, pH dan sirkulasi udara akan mempengaruhi kebutuhan vitamin yang terdapat pada media, yang berfungsi sebagai koenzim atau konstituen yang mengkatalisis reaksi spesifik dan tidak digunakan sebagai sumber energi maupun materi struktural protoplasma. Intensitas cahaya, pH dan sirkulasi udara yang tinggi akan dapat merusak vitamin [15].

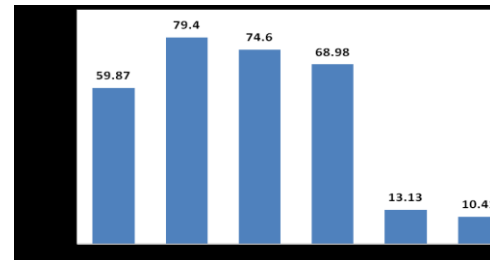
Intensitas cahaya yang rendah dan suhu yang tinggi pada ruang inkubasi, akan mempengaruhi aktivitas enzim yang dilakukan oleh sel jamur. Aktivitas enzim tersebut berkaitan dengan proses metabolisme sel. Enzim merupakan biokatalisator yang efektif untuk mempercepat perubahan kimia dan bersifat spesifik yang berkaitan dengan tipe reaksi dan jenis reaktan. Jamur tiram putih (*P. ostreatus*) dapat menghasilkan enzim intraseluler dan ekstraseluler. Enzim intraseluler berfungsi dalam mensintesis bahan-bahan seluler dan menjalankan proses metabolisme untuk menyediakan energi bagi sel. Sedangkan enzim ekstraseluler berfungsi merubah nutrien yang terdapat di sekitarnya [16]. Enzim ekstraseluler berfungsi untuk mendegradasi senyawa kompleks dari substrat menjadi senyawa yang lebih sederhana, sehingga lebih mudah masuk ke dalam sel. Selama pertumbuhan miselium jamur tiram putih (*P. ostreatus*) cenderung akan memproduksi enzim untuk merombak senyawa yang lebih mudah dirombak terlebih dahulu. Jamur akan mengeluarkan enzim amilase untuk merombak pati terlebih dahulu, kemudian akan dilanjutkan dengan perombakan

Tabel 3.

Pengaruh penambahan eceng gondok (*E. crassipes*) terhadap rata-rata berat basah jamur tiram putih hasil panen I

Perlakuan	E0	E1	E2	E3	E4	E5
Berat basah (gram)	58,87 b	79,40 b	74,60 b	68,96 b	13,13 a	10,41 a

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5 %.



Grafik 1b. Rata-rata berat basah jamur hasil panen I

senyawa lain yang lebih kompleks misalnya lignoselulosa. Perombakan lignoselulosa dilakukan sebagai upaya untuk memperoleh akses terhadap polimer-polimer karbohidrat yang terdapat pada dinding sel tanaman dan menggunakannya sekaligus sebagai sumber karbon dan sumber energi bagi sel. Enzim ekstraseluler yang berperan dalam degradasi lignoselulosa yaitu enzim selulase, xilanase, lakase (polifenol oksidase), mangan peroksidase (Mn-P) dan lignin peroksidase (Li-P) [16] [17].

Eceng gondok memiliki kandungan kimia berupa selulosa 64,51%; pentosa 15,61%, lignin 7,69%, silika 5,56% dan abu 12% [8]. Sedangkan serbuk gergaji kayu sengon memiliki kandungan kimia yang berupa selulosa 48,3%; pentosa 16,3%; lignin 27,3% dan abu 3,4% [11]. Eceng gondok memiliki kandungan selulosa yang lebih tinggi dibandingkan serbuk gergaji kayu sengon, tetapi kandungan ligninnya lebih rendah. Selulosa dan hemiselulosa akan diuraikan menjadi bahan yang lebih sederhana hingga bisa dijadikan nutrisi untuk diserap ke dalam sel. Kedua unsur ini akan berubah menjadi glukosa dan air serta produk lain. Sedangkan lignin tahan terhadap penguraian mikroba sehingga proses pelapukan kayu atau degradasinya menjadi lambat dan membutuhkan waktu yang lebih lama. Oleh karena itu, semakin banyak kandungan selulosa dari suatu jenis kayu dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan miselium jamur, tetapi kadar lignin yang terlalu tinggi dari suatu jenis kayu akan dapat menghambat pertumbuhan miselium jamur.

Penambahan eceng gondok lebih dari 20% pada media tanam seharusnya memiliki pertumbuhan lebih cepat karena kadar lignin lebih sedikit dan selulosa lebih banyak bila dibandingkan dengan media tanam yang ditambahkan eceng gondok kurang dari 20%, hal tersebut dimungkinkan berhubungan dengan kandungan silika, kadar air media dan karakter khusus pada eceng gondok. Penambahan eceng gondok dapat meningkatkan kandungan silika pada media, sehingga akan mengakibatkan pertumbuhan miselium menjadi lebih lambat, karena enzim sukar untuk menembus dan mendegradasi silika. Eceng gondok merupakan tanaman air yang mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air

lebih tinggi dibandingkan kayu sengon [18] [8]. Oleh karena itu pada media yang ditambahkan eceng gondok lebih dari 20% akan mempunyai kadar air lebih tinggi, yang dapat menyebabkan pertumbuhan miselium yang lebih lambat.

Sedangkan untuk hasil rata-rata berat basah jamur dapat dilihat pada tabel 3.

Hasil rata-rata berat basah pada jamur tiram putih pada panen I (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan E1 mempunyai rata-rata berat basah paling besar yaitu sebesar 79,40 gram dan rata-rata berat basah paling kecil dibandingkan perlakuan lainnya yaitu perlakuan E5 sebesar 7,93 gram. Perlakuan E0, E1, E2 dan E3 mempunyai berat basah lebih besar dibandingkan dengan perlakuan E4 dan E5. Hal ini dikarenakan pada perlakuan E4 dan E5 terdapat adanya media tanam yang tidak mengalami panen karena terjadi pembusukan.

Perlakuan E1, E2, dan E3 mempunyai berat basah lebih besar dibandingkan perlakuan E0 (kontrol). Penambahan eceng gondok pada media tanam dapat meningkatkan nutrisi yang dibutuhkan oleh jamur, sehingga dapat meningkatkan berat basah. Pembentukan badan buah (*pin head*) secara tidak langsung dipengaruhi oleh pertumbuhan miselium, karena pertumbuhan miselium merupakan tahap awal pembentukan badan buah [19]. fungsi miselium yaitu untuk menyerap air, nutrisi dan bahan organik dari media untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan jamur. Miselium yang telah memenuhi media tanam lebih cepat akan mensuplai nutrisi lebih awal dibandingkan dengan media tanam yang miseliumnya belum penuh. Media tanam dengan miselium yang penuh akan mengumpulkan energi untuk pembentukan badan buah (*pin head*) [11]. Pada perlakuan E1, E2 dan E3 mempunyai pertumbuhan miselium yang lebih cepat, sehingga mempunyai cadangan energi yang cukup untuk menghasilkan berat segar yang optimal.

Perlakuan E4 dan E5 mempunyai berat basah jamur yang lebih kecil dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini dikarenakan terdapat adanya media tanam yang mengalami pembusukan, sehingga tidak dapat menghasilkan badan buah jamur. Selain itu, pertumbuhan miselium pada kedua perlakuan juga lebih lambat, hal ini dimungkinkan unsur yang terdapat di dalam media tanam belum seluruhnya terdekomposisi secara merata, sehingga jamur berperan lebih aktif untuk menguraikan senyawa kompleks yang ada menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dapat dimanfaatkan oleh jamur untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangannya [11]. Oleh karena itu, pada saat tahap produksi jamur masih mendegradasi nutrisi yang terdapat pada media, sehingga energi yang dibutuhkan belum cukup, pertumbuhannya menjadi lambat dan mengakibatkan berat basah menjadi lebih kecil.

Eceng gondok merupakan tanaman air yang mempunyai kemampuan menyerap dan menyimpan air lebih tinggi dibandingkan kayu sengon [18] [8]. Oleh karena itu, pada saat proses pembuatan media tanam, pada perlakuan E4 dan E5 ditambahkan air yang lebih banyak agar didapatkan kondisi yang optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur. Pertumbuhan miselium kedua perlakuan cukup baik tetapi lebih lambat dibandingkan perlakuan lainnya. Namun, pada

baglog yang telah dipenuhi miselium berwarna putih dan padat, lama kelamaan miselium tersebut menjadi berkurang, lebih lunak, timbul uap air pada dinding atas baglog dan akhirnya mengalami pembusukan, sehingga tidak dapat dipanen. Hal ini dimungkinkan pada media tanam dengan penambahan eceng gondok lebih dari 30% memiliki kadar air yang lebih tinggi dibandingkan dengan lainnya, sehingga menyebabkan pertumbuhan miselium lebih lambat. Kandungan air yang terlalu tinggi akan menyebabkan sebagian besar miselium akan membusuk dan mati [10] [14]. Pada substrat yang mempunyai kandungan air yang tinggi dan ditambahkan bahan yang mempunyai kapasitas menyimpan atau menyerap air yang tinggi, maka dimungkinkan akan menyebabkan kandungan air pada media menjadi lebih tinggi, sehingga terjadi kondisi anaerob pada substrat. Kondisi anaerob akan menyebabkan aerasi pada substrat menjadi tidak optimum. Hal ini mengakibatkan terjadinya proses fermentasi anaerob yang dapat menghasilkan panas berlebihan, peningkatan temperatur substrat dan produksi toksin tertentu yang dapat mematikan miselium jamur [20].

V. KESIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah penambahan eceng gondok (*E. crassipes*) pada media tanam berpengaruh terhadap pertumbuhan miselium dan berat basah jamur tiram putih (*P. ostreatus*). Perlakuan yang memberikan hasil paling baik adalah perlakuan E1 (10% eceng gondok) dengan pertumbuhan miselium paling cepat dan berat basah sebesar 79,40 gram.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis F.N. mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Jurusan Biologi ITS serta Kumbung Jamur CV. Puri Kencana Surabaya atas fasilitas yang telah diberikan.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yuniasmara, C., Muchroddi dan M. Bakrun. 1999. Jamur Tiram. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [2] Widyastuti. N dan S. Istini. 2004. *Optimasi Proses Pengeringan Tepung Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia (2): 1-4.
- [3] Hedritomo, H. I., D. Tjokrokusumo, dan I. Djajanegara. 2008. *Pengaruh Mutasi Radiasi Sinar Gamma (Co60) Terhadap Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus Jack.)*. Jurnal Biotika (6): 8-14.
- [4] Jusuf, M. 2010. *Amplified Fragment Length Polymorphism Diversity of Cultivated White Oyster Mushroom Pleurotus ostreatus*. Journal of Biosciences (17): 21-26.
- [5] Winarni, I. dan U. Rahayu. 2002. *Pengaruh Formulasi Media Tanam dengan Bahan Dasar Serbuk Gergaji terhadap Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi (3): 21-27.
- [6] Pasaribu, G. dan Sahwalita. 2008. *Pengolahan Eceng Gondok Sebagai Bahan Baku Kertas Seni*. Prosiding Ekspose Hasil-Hasil Penelitian: 111-118.
- [7] Brades A. C dan F. S. Tobing. 2008. *Pembuatan Briket Arang Dari Eceng Gondok (Eichornia Crasipess Solm.) Dengan Sagu Sebagai Pengikat*. <http://brades.multiply.com/journal> [15 Maret 2012].
- [8] Kriswiyanti, E. dan Endah. 2009. *Kinetika Hidrolisa Selulosa Dari Eceng Gondok Dengan Metode Arkenol Untuk Variabel Perbandingan*

- Berat Eceng Gondok Dan Volume Pemasakan*. Jurnal Ekuilibrium (7): 77-80.
- [9] Ratri, C. W., S. Trisnowati dan A. Wibowo. 2007. *Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Eceng Gondok Pada Media Tanam Terhadap Hasil Dan Kandungan Protein Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus (Jacq. exFr.) Kummer)*. Jurnal Ilmu Pertanian (14): 13-24.
 - [10] Ningsih, L. 2008. *Pengaruh Jenis Media Tanam Dan Konsentrasi Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Merah (Pleurotus flabellatus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Malang, Malang.
 - [11] Yanuati, I. N. T. 2007. *Kajian Perbedaan Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jamur Tiram Putih (Pleurotus florida)*. Skripsi. Universitas Brawijaya, Malang.
 - [12] Chiu, S. W., M. L. Ching, K.L. Fong and D. Moore. 1998. *Spent Oyster Mushroom Substrate Performs Better Than Many Mushroom Mycelia In Removing The Biocide Pentachlorophenol*. Mycological Research 102 (12): 1553-1562.
 - [13] Carlile, M. J., S. C. Watkinson and G. W. Gooday. 2001. *The Fungi*. Academic Press, London.
 - [14] Mufarrihah, L. 2009. *Pengaruh Penambahan Bekatul Dan Ampas Tahu Pada Media Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Skripsi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang, Malang.
 - [15] Muliani, L. 2000. *Produksi Biomassa Miselia Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus (Jacq. Ex Fr) (Kummer) Pada Media Padat Dengan Memanfaatkan Hasil Samping Penggilingan Gandum (Pollard dan Bran)*. Institut Teknologi Bogor, Bogor.
 - [16] Rashad, M. M., H. M. Abdou, A. E. Mahmoud and M. U. Nooman. 2009. *Nutritional Analysis and Enzyme Activities of Pleurotus ostreatus Cultivated on Citrus limonium and Carica papaya Wastes*. Australian Journal of Basic and Applied Sciences (4): 3352-3360.
 - [17] Hamdiyati, Y., Kusnadi dan Y. Slamet. 2010. *Penggunaan Berbagai Macam Media Tumbuh Dalam Pembuatan Bibit Induk Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus)*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
 - [18] Zaman, B. dan E. Sutrisno. 2006. *Kemampuan Penyerapan Eceng Gondok Terhadap Amoniak Dalam Limbah Rumah Sakit Berdasarkan Umur Dan Lama Kontak (Studi Kasus: RS Panti Wilasa, Semarang)*. Jurnal Presipitasi (1): 49-54.
 - [19] Suharnowo, L. S. Budipramana dan Isnawati. 2012. *Pertumbuhan Miselium Dan Produksi Tubuh Buah Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Dengan Memanfaatkan Kulit Ari Biji Kedelai Sebagai Campuran pada Media Tanam*. LenteraBio (1) : 125-130.
 - [20] Sumiati, E., E. Suryaningsih dan Puspitasari. 2006. *Perbaikan Produksi Jamur Tiram dengan Modifikasi Bahan Baku Utama Media Bibit*. J. Hort. (2): 119-128.