

KULTIVASI JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*) PADA LOG DAN RANTING KAYU KARET, LAMTORO, RANDU, DAN BALSA

White Oyster Mushrooms (Pleurotus ostreatus) Cultivation by Log and Twigs Rubber, Leucaena, Randu, and Balsa

Elis Nina Herliyana^{1*} dan Abdul Muhyi¹

(Diterima 26 Januari 2023 /Disetujui 29 Maret 2023)

ABSTRACT

Waste high fells form a log and twig wood type *Leucaena* (*Leucaena leucocephala*), rubber (*Hevea brasiliensis*), randu (*Ceiba pentandra*), and balsa (*Ochroma bicolor*) can be used as a medium cultivation of Oyster Mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) to increase the value added of these four types of wood. The research aims to analyze the potential for the cultivation of Oyster Mushrooms white on media log and twig four types of wood, the nutrient content of mushrooms, and the appropriateness of business. The reserch used a completely randomized design (CRD) with 9 single factorial on media treatment of logs and twigs of four kindsdifferent wood; and baglog from sawdust as control. The results showed the average wet weight of fruiting bodies on rubber wood and lamtoro (heavy wood) in both the media logs and twigs , reaching 213 grams and is not significantly different from the control (262 grams) , but it is larger than other types of wood cottonwoods and balsa(light wood) which is, reaching only 130 grams. The efficiency of biological media from all kinds of wood twigs higher (29.6-36 %) and significantly different than logs (11-20.5 %). Vegetative phase on media of logs and twigs randu is faster (14 days) than other media and not significantly different. Generative phase (reproductive) kapok's logs (62 days) and the branches (44 days) is longer and significantly different than other treatments. White Oyster Mushrooms nutritional content of all media types are quite good and worthy of consumption. White oyster mushroom cultivation using media log and twig are fit enough developed.

Keywords: heavy wood, light wood, cultivation of white oyster mushroom, nutritional content

ABSTRAK

Limbah tebangan berupa log dan ranting jenis kayu lamtoro (*Leucaena leucocephala*), karet (*Hevea brasiliensis*), randu (*Ceiba pentandra*), dan balsa (*Ochroma bicolor*) dapat digunakan sebagai media kultivasi jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) untuk meningkatkan nilai tambah dari keempat jenis kayu tersebut. Penelitian bertujuan untuk menganalisis potensi kultivasi jamur tiram putih pada media log dan ranting empat jenis kayu tersebut, kandungan gizi, dan kelayakan usaha. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial tunggal dengan 9 perlakuan media log dan ranting dari keempat jenis kayu tersebut serta baglog berupa serbuk gergaji sebagai kontrol. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata bobot basah tubuh buah pada jenis kayu karet dan lamtoro (kayu berat) baik pada media log maupun ranting yaitu mencapai 213 gram tidak berbeda nyata dengan kontrol (262 gram), namun lebih besar dibandingkan jenis kayu randu dan balsa (kayu ringan) yang hanya mencapai 130 gram. Efisiensi biologis media ranting semua jenis kayu lebih tinggi (29,6-36%) dan berbeda nyata dibandingkan media log (11-20,5%). Kandungan gizi jamur tiram putih semua jenis media cukup baik dan layak dikonsumsi. Usaha budidaya jamur tiram putih menggunakan media log dan ranting cukup layak dikembangkan untuk jangka panjang.

Kata kunci: kayu berat, kayu ringan, kultivasi jamur tiram putih, kandungan gizi

¹ Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

* Penulis korespondensi:

e-mail: elisherliana@yahoo.com

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara tropis yang memiliki hutan cukup luas dengan keanekaragaman yang tinggi. Hutan memberikan manfaat berupa hasil hutan kayu dan non kayu. Berdasarkan hasil pengumpulan material herbarium oleh Balai Penelitian Hutan di berbagai wilayah hutan Indonesia, diperkirakan terdapat 4000 jenis kayu baik yang bernilai ekonomis tinggi maupun rendah (Martawijaya *et al.* 2005). Beberapa jenis kayu seperti kayu lamtoro (*Leucaena leucocephala* L), karet (*Hevea brasiliensis*), randu (*Ceiba pentandra*), dan balsa (*Ochroma bicolor* R) hingga saat ini penggunaannya masih cukup rendah. Sebagian dari keempat jenis kayu tersebut bernilai ekonomis rendah bahkan sering kali hanya sebagai limbah namun populasinya saat ini cukup tinggi.

Salah satu hasil hutan non kayu yang dapat dimanfaatkan yaitu jamur pangan (jamur konsumsi). Jamur konsumsi (*edible mushroom*) merupakan komoditi yang cukup berkembang dan dikenal di kalangan masyarakat Indonesia. Jamur yang telah dibudidayakan sejak tahun 1980an dan populer di kalangan masyarakat yaitu jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacq:Fr) Kummer) (Maulana 2012). Jamur tiram putih merupakan jenis jamur pelapuk kayu yang banyak ditemukan di alam. Hibbett *et al.* (2007) dan Moncalvo *et al.* (2000) dalam Herliyana (2014) mengklasifikasikan jamur tiram putih ke dalam Kingdom Fungi, Filum Basidiomycota, Subfilum Agaricomycotina, Kelas Agaricomycetes, Subkelas Agaricomycetidae, Ordo Agaricales, Famili Pleurotaceae, Genus *Pleurotus*, dan spesies *Pleurotus ostreatus*. Selain rasanya yang lezat, jamur juga merupakan bahan makanan yang banyak mengandung nilai gizi cukup tinggi dan baik untuk kesehatan tubuh.

Penelitian Herliyana *et al.* (2015) menemukan bahwa jamur tiram putih jenis *P. ostreatus* mengandung zat antioksidan, yang berasal dari senyawa fenolik sebesar 1,8%, dan kadar abu sebanyak 1 mg/100 g. Energi total pada jamur tiram putih juga sangat banyak yaitu 54,1 kkal/100 g. Kandungan gizi lainnya dalam jamur tiram putih juga relatif tinggi seperti protein (2,7%), karbohidrat (8,7%), dan serat pangannya juga relatif tinggi (8.6%) serta mengandung natrium (2,0 mg/100g), vitamin E (0,1 mg/100g), vitamin B1 (0,6 mg/100g), namun vitamin C tidak terdeteksi. Namun juga, kandungan lemaknya rendah hanya sebesar 0,9%. Dengan demikian, jamur tiram putih merupakan bahan pangan fungsional bergizi. Nilai pH tubuh buah jamur tiram putih yaitu 6,57. Kandungan β -glukan jamur tiram putih hasil panen adalah sebesar 6,7 g/100 g, atau 6,7% dari berat basah tubuh buah, sebesar 77% dari total karbohidrat yang dikandung. Menurut Synytsya *et al.* 2009 dalam Herliyana *et al.* (2015), senyawa β -glukan adalah polisakarida rantai panjang, yang apabila dikonsumsi, senyawa ini dapat langsung mengaktifkan leukosit dan fagosit, dan juga merangsang mediator proinflamasi seperti sitokin dan kemokin, dan memiliki anti-tumor, antioksidatif, kegiatan anti-inflamasi dan imunomodulasi. Senyawa β -glukan pada *Pleurotus* sp. telah banyak digunakan sebagai suplemen makanan, salah satunya berfungsi sebagai prebiotik.

Budidaya (kultivasi) jamur sangat beragam dari cara tradisional sampai modern, skala rumah tangga sampai komersial. Media tumbuh yang digunakan dalam budidaya jamur tiram secara umum yaitu campuran serbuk gergaji dengan bekatul, dedak, kapur, dan gips (Suryani dan Nurhidayat 2011). Petani jamur di beberapa negara seperti Cina, Thailand, Vietnam, dan Jepang masih menggunakan substrat kayu bulat (*log*) sebagai media kultivasi jamur kayu dibanding menggunakan serbuk gergaji (Suriawiria 2010). Menurut Mahmud (2014), kultivasi jamur dengan menggunakan batang kayu memiliki keunggulan dari segi kualitas rasa, aroma, penampilan dan juga dari segi harga jual lebih tinggi. Dalam rangka meningkatkan nilai guna dari jenis kayu karet, lamtoro, randu, maupun balsa perlu dilakukan pemanfaatan terhadap keempat jenis kayu tersebut. Pemanfaatan dapat berupa penggunaan limbah tebangan baik berupa *log* maupun ranting keempat jenis kayu tersebut sebagai media kultivasi jamur tiram putih.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 bulan yaitu pada bulan November 2015 sampai dengan bulan Juni 2016. Lokasi penelitian yaitu Kumbang Jamur Hegarmanah, Gunung Batu Bogor Jawa Barat.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat-alat yang digunakan yaitu label, timbangan analitik, botol bunsen, alkohol 70%, spirtus, korek api, sprayer, plastik kemasan, meteran jahit, gergaji, golok, termometer dry-wet, *Laminar Air Flow*, tabung elpiji, drum, ember, higrometer, alat tulis dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bibit jamur tiram putih (F2), *log* Karet, Balsa, Lamtoro, dan Randu yang berdiameter 10-15 cm dengan panjang 20 cm berikut rantingnya dengan diameter 3-6 cm dengan panjang 20 cm.

Prosedur Kerja

Penyiapan dan Perendaman Log dan Ranting

Log dan ranting karet, lamtoro, randu, dan balsa yang digunakan berasal dari pohon yang ada di sekitar kampus IPB. *Log* berdiameter 10-15 cm dengan panjang 20 cm, sedangkan rantingnya berdiameter 3-6 cm dengan panjang 20 cm kemudian disusun sehingga memiliki diameter 10-15 cm. Kontrol berupa baglog dengan ukuran 1 kg. Perendaman *log* dan ranting dilakukan selama 3 hari di dalam drum yang berisi air. Tujuan perendaman untuk meningkatkan kadar air dalam kayu dan menghilangkan zat ekstraktifnya.

Sterilisasi

Sterilisasi dilakukan dengan uap panas atau pengukusan menggunakan drum sebagai pengganti autoklaf. *Log* dan ranting yang sudah direndam

kemudian diangkat dan ditiriskan. *Log* dan ranting dimasukkan ke dalam kantong plastik kemudian disusun di dalam drum. Pengapian diberikan dari bawah drum menggunakan tabung gas elpiji berukuran 3 kg. Sterilisasi dilakukan selama 12 jam pada suhu 90-100 °C.

Inokulasi dan Inkubasi

Inokulasi dilakukan dalam ruangan khusus yang steril dan menggunakan *lamina air flow*. Bibit jamur tiram putih dimasukkan ke dalam setiap *log* dan ranting sebanyak kurang lebih 100 gram. Bagian ujung plastik ditutup dengan kapas dan diikat dengan karet. Setelah proses inokulasi selesai, media dipindahkan ke ruang inkubasi agar miselium jamur tumbuh menyebar ke seluruh bagian media.

Pemindahan ke Kumbung Jamur

Setelah masa inkubasi selesai, media dipindahkan ke kumbung jamur dan tutup bagian ujung dibuka. Lingkungan kumbung dikondisikan dengan suhu 20-30°C dan kelembaban 80-90% dengan cara dilakukan penyiraman agar kelembaban tetap terjaga.

Pemeliharaan dan Pengamatan

Pemeliharaan dilakukan dengan perendaman, *log* dan ranting diletakkan di dalam ember plastik berukuran 60x25 cm yang berisi air. Air bekas rendaman diganti secara rutin yaitu tiga hari sekali. Media dibersihkan dari hama dan cendawan kontaminan dengan cara pencucian. Pengamatan dilakukan selama fase vegetatif dan fase (generatif) reproduktif. Fase vegetatif diamati saat hari pertama inkubasi hingga seluruh media penuh oleh miselium atau *full growth mycelium*. Fase reproduktif diamati selama empat bulan sejak plastik sebagai pembungkus media dibuka. Pengamatan dilakukan terhadap hasil panen. Hasil panen yang diukur berupa waktu panen, bobot basah tubuh buah, jumlah rumpun, jumlah tubuh buah, diameter tudung, panjang tangkai, dan nilai Efisiensi Biologi. Nilai EB 100% memiliki arti 1 kg bobot basah tubuh buah jamur dapat dihasilkan dari 1 kg bobot kering substrat (Madan *et al.* 1987 dalam Mahmud 2014). Rumus mengukur nilai Efisiensi Biologi (EB):

$$EB = \frac{\text{Bobot basah tubuh buah jamur segar}}{\text{Bobot kering substrat}} \times 100\%$$

Uji Proksimat

Uji proksimat dilakukan untuk mengetahui kandungan protein, karbohidrat, lemak, serat kasar, abu dan kadar air jamur tiram putih: 1) analisis kadar air dan kadar abu dilakukan dengan metode gravimetri (SNI 1992); 2) analisis protein dilakukan dengan metode Kjeldhal (SNI 1992); 3) analisis lemak total dilakukan dengan metode Soxhlet (SNI 1992); 4) analisis karbohidrat total dilakukan dengan metode *by difference* (AOAC 2012). Uji proksimat dilakukan di Pusat Penelitian Sumberdaya Hayati dan Bioteknologi, IPB.

Analisis Rasio Carbon dan Nitrogen (C/N)

Analisis kandungan C/N rasio dilakukan di Laboratorium Pengukuran Karbon dan Nitrogen, Departemen Manajemen Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian IPB, Bogor. Tujuannya untuk menguji kadar karbon dan nitrogen yang terdapat pada media baik pra inokulasi maupun pasca inokulasi.

Analisis Usaha Jamur Tiram Putih pada Media Log dan Ranting

Analisis usaha dilakukan untuk mengetahui kelayakan usaha budidaya jamur tiram putih menggunakan media *log* atau ranting. Indikator yang biasa digunakan untuk melihat kelayakan usaha budidaya jamur adalah pendapatan, keuntungan, *Break Event Point* (BEP), R/C ratio, dan *Payback Period* (PP) (Nurjayadi dan Martawijaya 2011). Pendapatan dan keuntungan dapat diketahui menggunakan rumus di bawah ini (Santoso *et al.* 2013):

$$TR (\text{Pendapatan}) = Py (\text{Harga produksi}) \times Y (\text{Jumlah produksi})$$

$$\pi (\text{Keuntungan}) = TR (\text{Pendapatan}) - TC (\text{Total biaya produksi})$$

dimana:

$$TC = FC (\text{Biaya tetap}) + VC (\text{Biaya variabel})$$

Revenue cost ratio (R/C ratio) digunakan untuk melihat pendapatan relatif suatu usaha dalam 1 tahun terhadap biaya yang dipakai dalam kegiatan usaha (Wardhani 2011). Nilai R/C ratio dapat dicari dengan rumus di bawah ini:

$$R/C \text{ ratio} = \frac{\text{Total pendapatan}}{\text{Total biaya produksi}}$$

Break event point (BEP) digunakan untuk mengetahui batas nilai produksi atau volume produksi suatu usaha untuk mencapai titik impas (tidak untung dan tidak rugi). BEP terdiri atas BEP produksi dan BEP harga. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$BEP \text{ Produksi} = \frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{Harga per kg}}$$

$$BEP \text{ Harga} = \frac{\text{Total biaya produksi}}{\text{Total produksi}}$$

Payback Period (PP) merupakan jangka waktu yang dibutuhkan untuk mengembalikan modal dalam suatu usaha. Secara matematis PP dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$PP = \frac{I (\text{total biaya produksi})}{Ab (\text{keuntungan setiap tahunnya})}$$

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal berupa penggunaan media yang terdiri dari 9 taraf perlakuan yaitu kontrol, *log* lamtoro (LL), *log* karet (LK), *log* randu (LR), *log* balsa (LB), ranting lamtoro (RL), ranting karet (RK), ranting randu (RR),

dan ranting balsa (RB). Model persamaan umum pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \pi_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada isolat taraf ke-i dan ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

π_i = pengaruh media taraf ke-i

ϵ_{ij} = pengaruh acak pada isolat taraf ke-i dan ulangan ke-j

Perbedaan pengaruh dari jenis media terhadap parameter dapat diketahui dengan uji Duncan. Pengolahan data menggunakan aplikasi komputer program SPSS 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Media terhadap Pertumbuhan Jamur

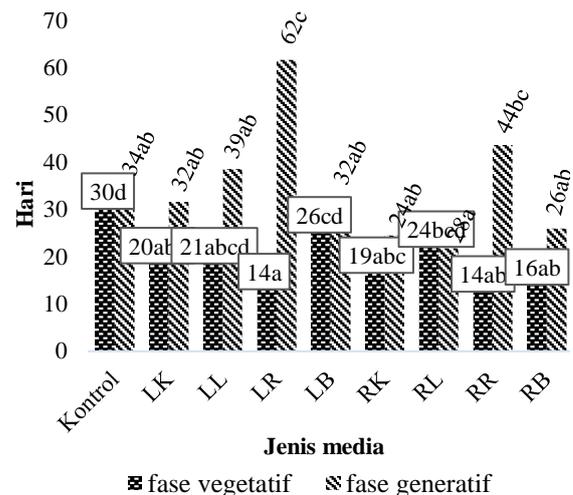
Variabel pertumbuhan dan produksi merupakan indikasi kemampuan jamur dalam tumbuh dan berkembang baik secara vegetatif maupun generatif. Variabel pertumbuhan jamur tiram putih yaitu meliputi lama penyebaran miselium (fase vegetatif), munculnya badan buah (fase generatif/reproduktif), rata-rata diameter tudung buah, rata-rata panjang tangkai. Sedangkan untuk variabel produksi jamur tiram putih, yaitu meliputi frekuensi panen, bobot segar total badan buah, jumlah rumpun dan interval panen (Hariadi *et al.* 2013). Pengaruh media terhadap pertumbuhan jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 1.

Pengaruh Media terhadap Fase Vegetatif dan Generatif (Produktif)

Fase pertumbuhan dalam budidaya jamur tiram terdiri dari dua fase yaitu fase vegetatif dan fase generatif (reproduktif). Fase vegetatif atau yang dikenal

dengan masa inkubasi yaitu fase pertumbuhan miselium dari awal inokulasi sampai memenuhi seluruh permukaan media/substrat (*full growth mycelium*) (Herliyana *et al.* 2008). Miselium akan membentuk bintil kecil yang kemudian berkembang menjadi *pin head* dan akhirnya membentuk tungkai dan badan buah jamur atau yang disebut dengan fase generatif (reproduktif) (Ginting *et al.* 2013).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa faktor media berpengaruh terhadap fase vegetatif dan generatif pertumbuhan jamur (Tabel 1). Hasil uji Duncan pengaruh jenis media terhadap lama waktu fase vegetatif dan generatif dapat dilihat pada (Gambar 1).



Keterangan: Angka-angka dalam gambar adalah hasil perhitungan uji lanjut Duncan dari nilai rata-rata hari. Taraf yang berbeda huruf artinya berbeda nyata pada taraf 5%; LK = log karet, LL = log lamtoro, LR = log randu, LB = log balsa, RK = ranting karet, RL = ranting lamtoro, RR = ranting randu, RB = ranting balsa, Kontrol = serbuk gergaji.

Gambar 1 Fase vegetatif dan generatif jamur pada berbagai media

Tabel 1 Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam pertumbuhan jamur

Pengaruh	Fase vegetatif (hari)	Fase reproduktif (hari)	Total bobot basah (gram)	Jumlah rumpun (buah)	Jumlah tudung (buah)	Diameter tubuh buah (cm)	Panjang tangkai (cm)	Efisiensi biologis (%)
Media	0,012*	0,011*	0,001*	0,085 ^{tn}	0,001*	0,035*	0,021*	0,000*

Keterangan: Angka-angka dalam tabel adalah nilai F hitung: *perlakuan berbeda nyata pada taraf 5%; tn: perlakuan tidak berpengaruh.

Tabel 2 Total bobot basah tubuh buah dan efisiensi biologis pada berbagai media

Jenis media	Total bobot basah (gram)	Efisiensi Biologis (%)
Kontrol (Serbuk Gergaji)	(262) d	(87,67) d
LK (Log Karet)	(185,67) bc	(11) a
LL (Log Lamtoro)	(226) cd	(15) ab
LR (Log Randu)	(106,67) a	(18) ab
LB (Log Balsa)	(145,67) ab	(20,5) abc
RK (Ranting Karet)	(219,33) cd	(29,3) bc
RL (Ranting Lamtoro)	(226) cd	(33,3) c
RR (Ranting Randu)	(134,67) ab	(35,2) c
RB (Ranting Balsa)	(169,33) abc	(36) c

Keterangan: Angka-angka dalam tabel adalah hasil perhitungan uji lanjut Duncan dari nilai rata-rata bobot basah dan efisiensi biologis. Taraf yang berbeda huruf artinya berbeda nyata pada taraf 5%.

Pengaruh Jenis Media terhadap Total Bobot Buah dan Efisiensi Biologis

Jenis media dalam pertumbuhan jamur tiram putih berpengaruh nyata terhadap total bobot basah dan efisiensi biologis (Tabel 1). Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis media terhadap total bobot basah dan efisiensi biologis dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Pengaruh Jenis Media terhadap Karakter Tubuh Buah Jamur

Karakter tubuh buah yang diamati dan diukur berupa jumlah tudung, diameter tudung, dan panjang tangkai. Hasil uji lanjut Duncan pengaruh jenis media terhadap karakter tubuh buah jamur dapat dilihat pada tabel 4 di bawah ini.

Menurut Chang dan Miles (1989) dalam Herliyana *et al.* (2015), jamur tiram putih (*P. ostreatus*) memiliki ciri-ciri tubuh buah berwarna putih atau putih kekuningan, tudung buah atau *pileus* berbentuk seperti tiram dengan bagian atas lebih lebar, bagian bawah agak runcing, dan bentuknya seperti lidah. Pada bagian bawah tudung terbentuk lapisan seperti insang (*gills*), ada yang bertangkai dan ada pula yang tidak/pendek, serta penempelan tangkai biasanya tidak tepat di tengah melainkan menyamping. Morfologi tubuh buah jamur tiram pada berbagai media dapat dilihat pada Gambar 2.

Hasil Analisis Proksimat Tubuh Buah Jamur Tiram

Analisis Proksimat adalah suatu metode analisis kimia yang digunakan untuk mengidentifikasi kandungan zat makanan pada suatu bahan (Novianty 2014). Hasil analisis proksimat tubuh buah jamur tiram dari berbagai media disajikan pada Tabel 5 di bawah ini.



Gambar 2 Morfologi tubuh buah jamur tiram pada berbagai media: a) Kontrol, b) *log* karet, c) *log* lamtoro, d) *log* randu, e) *log* balsa, f) ranting karet, g) ranting lamtoro, h) ranting randu, dan i) ranting balsa

Tabel 4 Karakter morfologi jamur tiram putih pada berbagai media

Jenis media	Jumlah tudung (buah)	Diameter tudung (cm)	Panjang tangkai (cm)
Kontrol (Serbuk Gergaji)	(22) d	(6,83) a	(4,74) d
LK (Log Karet)	(13) bc	(8,16) abc	(3,47) ab
LL (Log Lamtoro)	(10) ab	(9,46) d	(4,32) cd
LR (Log Randu)	(5) a	(9,21) cd	(3,96) abc
LB (Log Balsa)	(12) bc	(7,21) a	(3,20) ab
RK (Ranting Karet)	(18) cd	(7,43) ab	(3,19) ab
RL (Ranting Lamtoro)	(20) d	(7,60) abc	(2,91) a
RR (Ranting Randu)	(15) bcd	(6,68) a	(3,53) ab
RB (Ranting Balsa)	(15) bcd	(7,64) abc	(2,86) a

Keterangan: Angka-angka dalam tabel adalah hasil perhitungan uji lanjut Duncan dari nilai rata-rata jumlah tudung, diameter tudung, dan panjang tangkai. Taraf yang berbeda huruf artinya berbeda nyata pada taraf 5%.

Hama dan Penyakit

Salah satu faktor yang menjadi kendala dan dapat menurunkan produktivitas dalam budidaya jamur tiram yaitu adanya serangan hama dan penyakit.

Analisis Usaha Jamur

Analisis usaha jamur tiram menggunakan media *log* dan ranting diperlukan untuk menentukan apakah usaha tersebut layak dikembangkan atau sebaliknya. Adapun dalam analisis usaha ini digunakan beberapa asumsi yaitu; (a) lahan yang digunakan milik sendiri, (b) kumbung dibuat dengan ukuran 6 m x 6 m dengan masa pakai hingga 4 tahun dan mampu menampung 6.000 *log* (AgroMedia 2010), (c) lama budidaya jamur tiram 2 tahun, (d) persentase keberhasilan produksi 95% dengan produktivitas 1 *k/log* (e) harga jual jamur tiram segar Rp 12.000,00/kg, (f) *log* atau ranting merupakan kayu bakar dengan harga 1 m³ kayu bakar adalah Rp. 90.000,00 dan dapat menghasilkan 480 *log* berdiameter 10 cm dan panjang 20 cm (Saputra 2014), dan (g) tenaga kerja berasal dari anggota keluarga. Hasil perhitungan analisis usaha jamur tiram menggunakan media *log* dan ranting disajikan dalam Tabel 6 di bawah ini.

Pembahasan

Pengaruh Media terhadap Pertumbuhan Jamur

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa media memberikan pengaruh nyata terhadap fase vegetatif, fase generatif (reproduktif), total bobot basah jamur, jumlah tudung, diameter tudung, panjang tangkai, dan Efisiensi Biologis, sedangkan terhadap jumlah rumpun jamur tidak berpengaruh nyata.

Pengaruh Media terhadap Fase Vegetatif dan Generatif (Produktif)

Lama waktu fase vegetatif seluruh media secara umum tidak berbeda nyata dan berkisar antara 14-30 hari. Lama waktu fase vegetatif diseragamkan menjadi 60 hari (2 bulan). Penyeragaman bertujuan untuk meyakinkan bahwa miselium sudah masuk dalam media kayu. Media randu baik jenis *log* maupun ranting memiliki pertumbuhan fase vegetatif lebih cepat dibanding media lain yaitu 14 hari. Media yang memiliki fase vegetatif paling lama adalah kontrol (serbuk gergaji) yang mencapai 30 hari. Hal ini diduga dipengaruhi oleh faktor teknik inokulasi. Penaburan bibit pada media kontrol hanya pada salah satu



Gambar 3. Hama dan penyakit yang menyerang media dan tubuh buah: (a) kerusakan serangan tikus (b) tungau (c) *Stemonitis* sp. (d) *Trichoderma* sp., (f) *Physarium* Spp., (g) *Daldinia concentrica*, dan (h) *Stemonitis* sp. fase plasmodium.

Tabel 5. Hasil analisis uji proksimat tubuh buah jamur tiram

Media	Abu (%)	Lemak (%)	Protein (%)	Serat Kasar (%)	Karbohidrat (%)
Karet	8,15	2,21	21,03	7,2	61,41
Lamtoro	8,32	1,81	23,89	7,71	58,27
Randu	8,52	2,18	22,5	8	58,8
Balsa	8,28	1,41	22,32	8,21	59,78

permukaan, sedangkan pada media lain ditabur menyebar pada seluruh permukaan (Mahmud 2014).

Rata-rata lama waktu panen pada fase generatif (produktif) seluruh media tidak berbeda nyata yaitu berkisar antara 30-45 hari, kecuali pada media LR (*log randu*) yaitu 60 hari (Tabel 1). Hal ini diduga karena *log randu* mengandung kadar air yang cukup tinggi (jenuh air) sehingga menghambat pertumbuhan tubuh buah jamur. Kadar air dalam media merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jamur tiram (Fauzia *et al.* 2014). Kadar air optimum dalam media jamur tiram yaitu sekitar 60%. Apabila kadar air terlalu sedikit yaitu kurang dari 45 % maka pertumbuhan dan perkembangan miselium jamur akan terganggu bahkan dapat terhenti sama sekali. Sebaliknya bila terlalu banyak air maka miselium akan membusuk dan mati (Suriawiria (1986) dalam Ginting *et al.* 2013). Selain itu, diduga karena dalam kayu *randu* terdapat kandungan lignin yang tinggi yaitu 26-32% (Mujnisa (2007) dalam Maksiola 2015). Menurut Fengel dan Wegent (1995) dalam Maksiola (2015), kayu ringan memiliki kandungan lignin lebih besar dibandingkan kayu yang keras. Lignin merupakan senyawa nonkarbohidrat yang memiliki sifat tahan terhadap penguraian biologis, akibatnya kayu dengan kandungan lignin tinggi proses penguraiannya lambat (Mutakin 2006).

Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan vegetatif maupun generatif jamur tiram putih yaitu suhu dan kelembaban. Suhu dan kelembaban selama penelitian tidak diatur sedemikian rupa. Suhu dan kelembaban di ruang inkubasi pada fase vegetatif adalah 27-33°C (rata-rata 29,6°C) dan 83-91% (rata-rata 88,93%), sedangkan pada fase generatif yaitu 25-31°C (rata-rata 28,3°C) dan 90-91% (rata-rata 91%). Menurut Wiardani (2010), suhu dan kelembaban terbaik dalam pembentukan miselium antara 20°C-30°C dan kelembaban 80%-85%, sedangkan dalam pembentukan tubuh buah lebih rendah atau sama dengan 26°C dengan kelembaban antara 84%-90%. Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa jamur tiram dapat tumbuh dan berkembang dalam berbagai suhu lingkungan. Stamets (1987) dalam Tisdale (2004) merekomendasikan suhu untuk pengembangan budidaya jamur tiram berkisar

antara 10-20°C. Pettiper (1987) dalam Tislade (2004) juga berhasil menumbuhkan jamur tiram putih dengan suhu harian yang berkisar antara 8-33°C.

Pengaruh Jenis Media terhadap Total Bobot Buah dan Efisiensi Biologis

Tabel 2 menunjukkan bahwa total bobot basah tubuh buah berkisar antara 106,67-262 gram. Total bobot basah terkecil pada perlakuan LR (*log randu*) yaitu 106,67 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan LB (*log Balsa*), RR (*ranting randu*), dan RB (*ranting balsa*) berturut-turut yaitu 145,67 gram, 134,67 gram, dan 169,33 gram. Total bobot basah terbesar pada perlakuan kontrol yaitu 262 gram dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan LL (*log lamtoro*), RK (*ranting karet*), dan RL (*ranting lamtoro*) berturut-turut yaitu 226 gram, 219,33 gram, dan 226 gram.

Media kontrol memiliki total bobot basah terbesar dikarenakan media kontrol berupa serbuk gergaji yang diberi tambahan nutrisi berupa dedak, kapur, dan gips sehingga proses pelapukan yang terjadi lebih cepat dengan kandungan nutrisi yang cukup tersedia. Penambahan dedak dapat mendorong perkembangan tubuh buah (Parjimo dan Andoko (2007) dan dapat meningkatkan nutrisi media tanam terutama sebagai sumber karbohidrat, karbon (C), serta nitrogen (N) (Tisdale 2004). Kekerasan suatu kayu dilihat dari nilai berat jenisnya. Karet dan lamtoro termasuk dalam jenis kayu berat karena memiliki nilai berat jenis yang lebih besar dari 0,56 (Iswanto 2008), sedangkan *randu* dan *balsa* termasuk jenis kayu ringan. Kayu karet memiliki berat jenis 0,61 (Suheryanto dan Heryanto 2009), dan kayu lamtoro memiliki berat jenis 0,85 (Demanik 2009) lebih tinggi dibanding kayu *balsa* (BJ 0,16-0,20). Rata-rata total bobot basah jenis kayu keras lebih tinggi yaitu mencapai 200 gram dibanding jenis kayu ringan yang hanya mencapai 130 gram. Hal ini diduga kandungan nutrisi pada kayu keras lebih tinggi dibanding kayu lunak. Hal tersebut sesuai pernyataan Maulana (2012) bahwa semakin keras suatu kayu yang digunakan untuk media budidaya jamur maka semakin tinggi potensi produksi yang dihasilkan.

Nilai total bobot basah tubuh buah dapat digunakan

Tabel 6. Analisis usaha jamur tiram pada *log* dan ranting

Uraian	Jumlah	Satuan	Harga (Rp)	keterangan
Biaya produksi				
biaya investasi	1	Unit	7.610.000	
biaya penyusutan	1	Unit	3.805.000	
biaya operasional	6.000	Log	8.778.000	
total biaya produksi			12.583.000	
Pendapatan				
keberhasilan produksi <i>log</i> 95%	5.700	<i>log</i>		
produksi jamur segar/ <i>log</i>	1	kg		
harga jamur segar	1	kg	12.000	
total produksi jamur segar	5.700	kg	68.400.000	
Keuntungan			55.817.000	
Kelayakan usaha				
R/C Ratio			5,4	Layak
BEP produksi		Kg	1.049	(R/C > 1)
BEP harga		Rupiah	2.200	
Payback Period (PP)		tahun	0,6	

untuk perhitungan nilai Efisiensi Biologis (EB). Menurut Herliyana (2007), EB adalah persentase efisiensi jamur dalam menggunakan substrat untuk membentuk tubuh buah. Nilai EB merupakan perbandingan antara total bobot basah tubuh buah dengan bobot kering substrat dikali seratus persen dan dapat digunakan untuk menentukan keberhasilan budidaya jamur. Hasil perhitungan nilai EB menunjukkan bahwa kontrol memiliki nilai EB tertinggi (87,67%) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya yang masih tergolong rendah berkisar antara 11-36 % (Tabel 2). Hal ini dikarenakan perlakuan kontrol merupakan media serbuk gergaji dengan campuran dedak, kapur, dan gips. Sehingga miselium jamur lebih mudah mendegradasi media dan memanfaatkan nutrisi serta memproduksi jamur lebih banyak. Jenis media ranting memiliki nilai EB antara 29-36% lebih tinggi dan berbeda nyata dengan jenis media *log* (11-20,5%). Hal ini diduga karena pada media *log* miselium hanya menyebar di permukaan dan belum masuk ke dalamnya sehingga jamur masih memungkinkan untuk tumbuh kembali.

Pengaruh Jenis Media terhadap Karakter Tubuh Buah Jamur

Jumlah tudung pada media secara umum tidak berbeda nyata, namun media *log* menghasilkan jumlah tudung lebih sedikit yaitu 5-13 buah dibandingkan media ranting dan kontrol yaitu 15-22 buah. Hal tersebut diduga karena media ranting memiliki ukuran diameter yang kecil dan hifa lebih mudah mendegradasi media tersebut, sehingga proses pelapukan (dekomposisi) berlangsung lebih cepat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chang & Miles 1989) bahwa jamur akan tumbuh subur pada bahan-bahan yang telah lapuk atau terdekomposisi.

Jumlah tangkai tubuh buah jamur tiram putih umumnya berbanding terbalik dengan diameter tudung buahnya (Herliyana *et al.* 2015). Media LL (*log* lamtoro) dan LR (*log* randu) menghasilkan tudung buah paling sedikit yaitu 10 dan 5 buah dan memiliki rata-rata diameter tudung paling lebar yaitu 9,46 cm dan 9,21 cm. Sedangkan kontrol menghasilkan jumlah tudung paling banyak yaitu 22 buah dengan rata-rata diameter 6,83 cm. Hasil pengukuran diameter tudung setiap perlakuan berkisar antara 4–18 cm dengan rata-rata 6–9,46 cm. Djarijah (2001) menjelaskan bahwa tubuh buah *Pleurotus* sp. memiliki tudung (*pileus*) dan tangkai (*stipe* atau *stalk*). *Pileus* berbentuk mirip cangkang tiram berukuran 5–15 cm dan permukaan bagian bawah berlapis-lapis seperti insang berwarna putih dan lunak. Tangkai berukuran 2-6 cm tergantung kondisi lingkungan yang mempengaruhinya. *P. ostreatus* memiliki tudung dengan diameter 4–15 cm atau lebih, bentuk seperti tiram, cembung kemudian menjadi rata atau kadang-kadang membentuk corong. Tangkai biasanya pendek, kokoh, dan tidak di pusat atau lateral (tetapi kadang-kadang di pusat), panjang 0,5-4,0 cm, gemuk padat, kuat, kering (Gunawan 2001 dalam Mutakin 2006). Hasil pengukuran panjang tangkai pada setiap media berkisar antara 2-5 cm. Ukuran tangkai terpanjang pada media kontrol yaitu 4,74 cm tidak

berbeda nyata dengan media LL yaitu 4,32 cm, namun berbeda nyata dengan jenis media lainnya. Ukuran tangkai terpendek pada media RB yaitu 2,82 cm yang tidak berbeda nyata dengan media lainnya. Ukuran tersebut sudah termasuk ke dalam kisaran ukuran panjang tangkai secara umum.

Hasil Analisis Proksimat Tubuh Buah Jamur Tiram

Selain sebagai bahan makanan, jamur tiram juga dikategorikan sebagai jamur yang berkhasiat obat dikarenakan memiliki kandungan nutrisi yang cukup tinggi seperti protein, karbohidrat, serat, dan nilai kalor. Kandungan beberapa jenis vitamin dan mineral (Herliyana *et al.* 2015).

Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa kandungan nutrisi pada tubuh buah setiap media sudah termasuk baik. Kadar abu (8,15-8,52%), lemak (1,41-2,21%), protein (21,03-23,89%), serat kasar (7,2-8,21%), dan karbohidrat (58,27-61,41%). Kadar dari setiap nutrisi sudah berada dalam kisaran kadar nutrisi jamur tiram putih (*P. ostreatus*) secara umum. Suriawiria (2010) menyatakan bahwa kandungan nutrisi jamur tiram putih (*P. ostreatus*) yaitu kadar abu (6,1-9,8%), lemak (1,6-2,2%), protein (10,5-30,4), serat (7,5-8,7%), karbohidrat (57,6-81,8%), dan kalori (245-367 kal). Asam amino yang terdapat pada jamur tiram ada 9 jenis dari 20 asam amino yang dikenal yaitu *lysine*, *methionine*, *tryptofan*, *threonine*, *valine*, *leusine*, *isoliusine*, *histidine*, dan *fenilalanine*. 86% asam lemak yang terkandung dalam jamur tiram yaitu asam lemak jenuh dan 14% asam lemak tidak jenuh. Kandungan serat pada jamur tiram antara 7,4-24,6% sangat baik bagi sistem pencernaan manusia (Maulana 2012). Jamur tiram yang dihasilkan dari media karet, lamtoro, randu, dan balsa memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik sehingga layak untuk dikonsumsi sebagai bahan makanan.

Hama dan Penyakit

Hama dan penyakit yang muncul pada media maupun tubuh buah bisa disebabkan oleh perawatan media dan kumbung yang kurang baik. Selama pengamatan, ditemukan beberapa hama yang hanya menyerang tubuh buah saja seperti ulat, laba-laba, dan kerusakan berupa bekas gigitan pada tubuh buah jamur yang diduga merupakan tanda gigitan tikus. Tubuh buah yang rusak akibat serangan tikus dikarenakan media diletakkan di dasar lantai sehingga sangat mudah bagi tikus untuk menjangkau tubuh buah dari media tersebut. Pengendalian yang dilakukan berupa pembersihan sarang laba-laba yang terdapat di dalam kumbung dan meletakkan racun tikus di areal kumbung guna meminimalisir serangan hama tersebut.

Penyakit yang menyerang media dan tubuh buah dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti virus, bakteri, fungi, dan kapang (Utoyo 2010). Selama pengamatan, serangan penyakit hanya ditemukan pada media saja. Jenis fungi parasit yang menyerang pada media yaitu *Stemonitis* sp., *Trichoderma* sp., *Physarium* Spp., *Daldinia concentrica*, dan *Stemonitis* sp. fase plasmodium. *Trichoderma* menghasilkan zat beracun dan enzim hidrolitik yang dapat mematikan miselium

jamur dan dapat menurunkan hasil panen jamur (Achmad *et al.* 2012). *Stemonitis* sp. fase plasmodium merupakan jenis kontaminan yang banyak ditemukan pada media. Plasmodium akan berkembang menjadi plasmodium dewasa dan kemudian membentuk tubuh buah dan spora hasil reproduksi seksual (Gambar 4c) (Herliyana 2014). Faktor penyebab serangan penyakit bisa melalui spora yang terbawa oleh air, udara maupun manusia. Pengendalian yang dilakukan untuk meminimalisir serangan penyakit pada media yaitu membuang dan membersihkan jamur kontaminan yang menempel pada media dengan cara digosok menggunakan sikat kemudian disiram air.

Analisis Usaha

Produksi untuk 6.000 *log* yaitu sebesar Rp. 12.583.000,00 yang terdiri dari biaya penyusutan, dan biaya operasional satu periode produksi. Asumsi keberhasilan produksi sebesar 95% dari 6.000 *log* artinya sekitar 5.700 *log* yang dapat memproduksi menghasilkan jamur. Masing-masing *log* menghasilkan 1 kg jamur tiram segar, sehingga total produksinya dapat mencapai 5.700 kg. Harga jamur tiram segar di pasaran saat ini rata-rata Rp. 12.000,00/kg, sehingga pendapatan yang diperoleh mencapai Rp.68.400.000,00 dengan keuntungan sebesar Rp. 55.817.000,00 dalam satu periode produksi sekitar 2 tahun.

Kelayakan usaha dapat dilihat dari hasil perhitungan nilai R/C Ratio. Hasil perhitungan menunjukkan nilai R/C Ratio lebih besar dari 1 yaitu 5.4 artinya usaha tersebut layak dikembangkan. Hal ini sesuai pernyataan Wardhani (2011) bahwa suatu usaha dikatakan layak untuk dikembangkan jika nilai R/C Ratio > 1, dan semakin tinggi nilainya maka tingkat keuntungan yang diperoleh akan semakin besar. Hasil perhitungan BEP produksi dan BEP harga berturut-turut yaitu 1.049 kg dan Rp. 2.200,00 artinya usaha tidak akan mengalami untung maupun rugi (impas) ketika produksi jamur yang dihasilkan minimal 1.049 kg atau harga jamur tiram segar di pasaran sebesar Rp. 2.200,00.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kultivasi jamur tiram putih pada *log* dan ranting kayu karet, lamtoro, randu, dan balsa memiliki potensi yang cukup baik untuk dikembangkan. Jenis media berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jamur tiram yaitu fase vegetatif dan generatif, bobot basah, jumlah tudung, diameter tudung, panjang tangkai, dan efisiensi biologis. Bobot basah tubuh buah jamur tiram mencapai 213 gram pada media kayu karet dan lamtoro (jenis kayu berat) baik pada *log* maupun rantingnya. Pada jenis kayu ringan (randu dan balsa) bobot basah tubuh buah jamur hanya mencapai 130 gram. Efisiensi biologis media ranting semua jenis kayu lebih tinggi dan berbeda nyata dibandingkan media *log*. Fase vegetatif pada media *log* dan ranting randu lebih cepat (14 hari) dan tidak berbeda nyata namun pada fase generatif lebih

lama dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kandungan nutrisi tubuh buah jamur tiram dari semua jenis media tergolong baik dan dapat dikonsumsi. Penggunaan *log* dan ranting sebagai media dalam usaha budidaya jamur tiram cukup layak dikembangkan, mengingat produktivitas jamur yang dihasilkan dari media *log* dan ranting cukup tinggi dengan biaya produksi lebih murah dan dapat dijadikan sebagai alternatif pengganti media serbuk gergaji.

Saran

Pengamatan dalam penelitian ini perlu dilakukan lebih lama, minimal 1 tahun atau sampai media tidak berproduksi lagi sehingga dapat diketahui produktivitas maksimum dari media *log* dan ranting tersebut dalam menghasilkan jamur. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjutan terkait kultivasi jamur tiram seperti teknik inokulasi dengan pengeboran *log*, kultivasi jamur tiram langsung di bawah tegakan dan kultivasi jamur tiram pada jenis kayu lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pengelola Rumah Jamur Hegarmanah atas fasilitas yang diberikan. Juga kepada Bapak Kus dan Dr. Hanifah Nuryani Lioe atas bantuannya dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Analytical Communities. 2012. AOAC Official Method 2011.25: Insoluble, soluble, and total dietary fiber in foods. Di dalam: Latimer GW, editor. *Official Methods of Analysis. Enzymatic-gravimetric-liquid chromatography*. Maryland (US): AOAC International. 2(32): 31-34.
- [AOAC] Association of Analytical Communities. 2012. AOAC Official Method 966.16: Sodium in fruits and fruit products. Di dalam: Latimer GW, editor. *Official Methods of Analysis. Flame spectrophotometric method*. Maryland (US) : AOAC International. 2(37): 8.
- [AOAC] Association of Analytical Communities. 2012. AOAC Official Method 986.25: Proximate analysis of milk-based infant formula. Di dalam: Latimer GW, editor. *Official Methods of Analysis*. Maryland (US) : AOAC International. 2 (50):18.
- [SNI] Standar Nasional Indonesia. 1992. *Cara Uji Makanan dan Minuman*. Jakarta (ID): Dewan Standardisasi Nasional.
- Achmad, Mugiono, Arlianti T, Azmi C. 2012. *Panduan Lengkap Jamur*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- AgroMedia. 2010. *Buku Pintar Bertanam Jamur Konsumsi*. Jakarta. : PT Agromedia Pustaka.
- Agus GTK. 2002. *Budidaya Jamur Konsumsi*. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Chang ST, Miles PG. 1989. *Edible Mushroom and Their Cultivation*. Florida (US): CRC Press.

- Damanik SE. 2009. Studi sifat hasil pembakaran arang dari enam jenis kayu. *Jurnal Habonaron do Bona*. 1(1):1-6.
- Djarajah NM, Djarajah AS. 2001. *Budidaya Jamur Tiram*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Ginting AR, Herlina N, Tyasmono SY. 2013. Studi Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Gergaji Kayu Sengon dan Bagas Tebu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(2):17-24.
- Hariadi N, Setyobudi L, Nihayati E. 2013. Studi Pertumbuhan dan Hasil Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Jerami Padi dan Serbuk Gergaji. *Jurnal Produksi Tanaman*. 1(1):47-53.
- Herliyana EN. 2007. Potensi ligninolitik jamur pelapik kayu kelompok *Pleurotus* [disertasi]. Bogor (ID): Sekolah Pascasarjana. IPB.
- Herliyana EN, Nandika D, Ahmad, Sudiman LL, Wirarti AB. 2008. Biodegradasi Substrat Gergajian Kayu Sengon oleh Jamur Kelompok *Pleurotus* Asal Bogor. *Jurnal Tropikal dan Ilmu Teknologi Kayu*. 6(2): 75-84.
- Herliyana EN. 2014. *Biodiversitas dan Potensi Cendawan di Indonesia*. Bogor (ID): IPB Press.
- Herliyana EN, Febrianti M, Munif A, Lioe HN. 2015. Kultivasi Jamur *Pleurotus* Ramah Lingkungan dengan Mendaur Ulang Limbah Substrat Jamur dan Penambahan Pupuk Organik. *Jurnal Silvikultur Tropika*. 06(1): 33-42.
- Iswanto AH. 2008. Sifat Fisis Kayu : Berat Jenis Dan Kadar Air Pada Beberapa Jenis Kayu [Karya Tulis]. Medan (ID): Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Mahmud AA. 2014. Analisis Kultivasi Jamur Kuping (*Auricularia* sp.) Pada Log Kayu dan Ranting Sengon, Jabon dan Jati [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Maksiola M. 2015. Modifikasi adsorben berbasis kayu randu menggunakan NaOH untuk menyerap zat warna *methyl violet* dalam limbah industri batik [skripsi]. Semarang (ID): Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Martawijaya A, Kartasujana I, Kadir K, Prawira SA. 2005. *Atlas Kayu Indonesia Jilid I*. Bogor (ID): Departemen Kehutanan, Balai Penelitian Dan Pengembangan Kehutanan.
- Maulana E. 2012. *Panen Jamur Tiap Musim, Panduan Lengkap Bisnis dan Budidaya Jamur Tiram*. Yogyakarta (ID): Lily Publisher.
- Mutakin J. 2006. Uji kultivasi dan efisiensi biologi jamur tiram (*Pleurotus* sp.) liar dan budidaya [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan IPB.
- Novianty N. 2014. Kandungan bahan kering bahan organik protein kasar ransum berbahan jerami padi daun gamal dan urea ineral molases liquid dengan perlakuan yang berbeda [skripsi]. Makassar (ID): Fakultas Peternakan UNHAS.
- Nurjayadi MY dan Martawijaya EI. 2011. *Sukses Bisnis Jamur Tiram di Rumah Sendiri*. Bogor (ID): IPB Press.
- Parjimo dan Agus Andoko. 2013. *Budidaya Jamur (Jamur Kuping, Jamur Tiram, Jamur Merang)*. Jakarta (ID): Agromedia.
- Santoso R, Fitriaya L, Gunawan I. 2013. Analisis pendapatan usahatani dan saluran pemasaran jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) di Desa Tapung Jaya (studi kasus Bapak Miftahul) Kecamatan Tandun Kabupaten Rokan Hulu. *Jurnal Sungkai*. 1(1):57-63.
- Saputra W. 2014. *Budidaya Jamur Merang*. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka.
- Soenanto H. 2000. *Jamur Tiram Budidaya dan Peluang Usaha*. Semarang (ID): CV Aneka Ilmu.
- Suriawiria U. 2010. *Sukses Beragrobisnis Jamur Kayu: Shitake, Kuping, Tiram*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Suryani R dan Nurhidayat. 2011. *Untung Besar dari Bisnis Jamur Tiram*. Jakarta (ID):PTAgromedia pustaka.
- Suheryanto D dan Haryanto T. 2009. Pemanfaatan kayu karet untuk furniture. Prosiding seminar nasional penelitian, pendidikan dan penerapan MIPA; 2009 Mei 16. Yogyakarta (ID): Universitas Negeri Yogyakarta. Hlm 1-8
- Tisdale T E. 2004. Cultivation of The Oyster Mushroom (*Pleurotus* sp.) on Wood Substrat in Hawaii[thesis]. Hawaii (US): University of Hawaii
- Utoyo N. 2010. *Bertanam Jamur Kuping di Lahan Sempit*. Jakarta (ID): Agro Media Pustaka
- Wardhani RM. 2011. Pengembangan usaha jamur tiram (*Pleurotus* sp.) ditinjau dari pendapatan. *Agri-tek*. 12(2):69-77.
- Wiardani I. 2010. *Budidaya Jamur Konsumsi*. Yogyakarta (ID): Penerbit Andi.