STUDI PERTUMBUHAN BEBERAPA ISOLAT JAMUR TIRAM (*Pleurotus* spp.) PADA BERBAGAI MEDIA BERLIGNIN

Achmad[1)], Elis Nina Herliyana[1)], dan Wartaka[2)]

[1)] Staf Pengajar Institut Pertanian Bogor, Jl. Lingkar Akademik Kampus IPB Darmaga – PO Box 168 Bogor 16680, Telp. dan Fax. (0251) 8626886
[2)] Alumnus Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

The Growth Study of Some Oyster Mushroom (*Pleurotus* spp.) Isolates on Some Ligneous Media. Research to study the growth of some pleurotus isolates on some ligneous media were conducted at Forest Pathology Laboratory, Faculty of Forestry and Biological Science Study Center, Bogor Agricultural University in September 2004 to March 2005. Substances which used were *Pleurotus* sp.1, *Pleurotus* sp.6, and *Pleurotus* sp.8 from Forest Pathology laboratory collection, PDA, MEA, MPA, some natural lignin source to be added to the commercial media. Optimum media for *Pleurotus* sp.1 is PDA, MEA + bamboo apus dust, and Glenn and Gold modification + sengon wood dust. *Pleurotus* sp.6 grow best at MPA, MEA + paddy straw dust, and Glenn and Gold modification + paddy straw dust. Optimum media for *Pleurotus* sp.8 is MPA, MEA + paddy straw dust added media, MEA + paddy hay dust, and Glenn and Gold modification + sengon wood dust. The difference of colony growth is caused by isolate and nutrition of each growth media. *Pleurotus* sp.6 and *Pleurotus* sp.8 known produce lyses zone at media which contain lignin source. Lyses zone caused by existence of extrasellular enzyme which secreted by mushroom hype to degrade lignin. All mycellium dry weight of *Pleurotus* spp. isolat that is given wobble is higher than don't given. Mycellium dry weight from high to low showed by *Pleurotus* sp.8, *Pleurotus* sp.6 and *Pleurotus* sp.1. The difference of colony growth caused by isolat and nutrition of each growth media. Lysis zone at media with lignin source caused by extracellular enzyme activity to degradate lignin source as their nutrition. The difference of mycellium dry weight at both treatment is caused by the response to oxygen in the liquid media.

Key words: *Pleurotus spp, PDA, MEA, MPA, bamboo dust, sengon wood dust, Glenn & Gold, modification.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pertumbuhan koloni beberapa isolat jamur tiram (*Pleurotus* spp.) yang dikulturkan pada berbagai media dengan sumber lignin alami, dilakukan dari bulan September 2004 sampai Maret 2005, bertempat di Laboratorium Penyakit Hutan, Fakultas Kehutanan, dan Laboratorium Mikrobiologi dan Biokimia, Pusat Studi Ilmu Hayat, Institut Pertanian Bogor. Bahan yang digunakan adalah *Pleurotus* sp.1, *Pleurotus* sp.6, dan *Pleurotus* sp.8, MEA, MPA, PDA, dan beberapa macam sumber lignin alami yang ditambahkan pada tiga media komersial tersebut. *Pleurotus* sp.1 tumbuh terbaik pada media PDA, MEA + serbuk kayu sengon, serta media modifikasi Glenn dan Gold + serbuk bambu apus. *Pleurotus* sp.6 tumbuh terbaik pada media MPA, MEA + serbuk jerami padi, serta media modifikasi Glenn dan Gold + serbuk jerami padi. Isolat *Pleurotus* sp.8 tumbuh terbaik pada media MPA, MEA + serbuk kayu sengon, serta media modifikasi Glenn dan Gold + serbuk jerami padi. *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 menghasilkan zona lisis berbentuk lingkaran coklat kekuningan pada media yang ditambah sumber lignin alami. Bobot kering miselia *Pleurotus* spp. pada media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk jerami padi atau serbuk kayu sengon dengan diberi penggoyangan, lebih tinggi dibanding dengan *Pleurotus* spp. pada media yang sama tanpa diberi

penggoyangan. Bobot kering miselia tertinggi sampai terendah berturut-turut ditunjukkan oleh *Pleurotus* sp.8, *Pleurotus* sp.6, dan *Pleurotus* sp.1.

Kata kunci: *Pleurotus spp, PDA, MEA, MPA, serbuk bambu, serbuk kayu sengon, modifikasi Glenn dan Gold*

PENDAHULUAN

Jamur tiram merupakan salah satu jenis jamur kayu. Jamur tiram biasa disebut jamur kayu karena banyak tumbuh pada media kayu yang sudah lapuk. Jamur kayu ada bermacam-macam jenis antara lain jamur kuping, jamur tiram, dan jamur shitake. *Pleuurotus* spp. Disebut jamur tiram karena bentuk tudungnya agak membulat, lonjong, dan melengkung seperti cangkang tiram. Batang atau tangkai tanaman ini tidak tepat berada pada tengah tudung, tetapi agak ke pinggir. Jamur tiram adalah salah satu jamur yang sangat enak dimakan serta mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dibanding dengan jamur lain. Jenis jamur tiram yang sudah banyak dibudidayakan antara lain : (1) jamur tiram putih, yang dikenal pula dengan nama *shimeji white* (*P. Ostreatus var. Florida*); (2) jamur tiram abu-abu, yang dikenal pula dengan nama *shimeji grey* (*P. Sajor caju*); (3) jamur tiram coklat, yang dikenal pula dengan nama jamur *abalon* (*P.abalonus*) dan (4) jamur tiram merah, yang dikenal pula dengan nama jamur *shakura* (*P. Flabellatus*) (Yuniasmara et.al., 2004)

Menurut beberapa peneliti (Swann dan Taylor, 1993, 1995, McLaughlin *et al.*, 1995 dan Berres *et al.* Dalam Alexopoulos *et al.*, 1996), klasifikasi lengkap dari Jamur tiram adalah sebagai berikut : Kingdom (Fungi), Phylum (Basidiomycota), Klas (Hymenomycetes), Ordo (Agaricales), Family (Tricholomataceae), Genus (*Pleurotas*), Species (*Pleurotus* spp)

Jamur yang menyebabkan kerusakan atau pelapukan kayu dapat dikelompokkan menjadi tiga macam yaitu : *soft rot fungi, brown rot fungi*, dan *white rot fungi*. *Soft rot fungi* atau Jamur pelapuk lunak termasuk golongan Ascomycetes atau Deuteromycetes, yang mampu melapukan kayu hanya terbatas pada celulosa dan pentosan. *Brown rot fungi* atau Jamur pelapuk coklat dari golongan Basidiomycetes yang memiliki kemampuan enzimatis melapukan kayu dengan cara menyerang holoselolusa (selolusa dan hemiselolusa). *White rot fungi* atau Jamur pelapuk putih juga termasuk golongan Basidiomycetes tetapi berkemampuan mendegradasi lignin dan polisakarida (selolusa dan hemiselolusa) (Eaton dan Hale, 1993)

Kemampuan Jamur dalam mendegradasi lignin disebabkan adanya enzim ekstraseluler yang disekresikan oleh hifa Jamur (Fengel dan Wegener, 1995). Eaton dan Hale (1993) menyebutkan berbagai enzim yang berperan dalam proses degradasi lignin yang disekresikan oleh oleh Jamur pelapuk putih meliputi lignin peroksidase (LiP), mangan peroksidase (MnP), lakasedemetokilase, H_2O_2- *generating enzyme*, dan enzim pendegradasi monomer seperti selobiosa dehidrogenase, asam vanilat hidrolase, dan trihidroksi benzendioksigenase. Jamur enzim ligninolitik utama yang dihasilkan Jamur adalah lignin preoxidase (LiP), mangan peroksidase (MnP), dan lakase.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan koloni beberapa isolat jamur tiram (*Pleurotus* spp.) yang dikulturkan pada berbagai media dengan sumber lignin alami untuk memperoleh informasi awal tentang kemampuan isolat jamur tiram sebagai pendegradasi lignin yang nantinya diarahkan untuk proses *biobleaching* dan *biopulping* serta untuk mencari media pertumbuhan yang optimum bagi isolat tersebut.

MEDODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Hutan Fakultas Kehutanan dan Pusat Studi Ilmu Hayati IPB. Pelaksanaan penelitian dari bulan September 2004 sampai dengan bulan Maret 2005.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat *Pleurotus* spp.(*Pleurotus* sp 1, *Pleurotus* sp 6 dan *Pleurotus* sp 8) yang diperoleh dengan cara mengisolasi tubuh buahnya. Media tumbuh yang digunakan yaitu PDA, MEA, MPA, MEA yang ditambah sumber lignin alami, media modifikasi Glenn dan Gold (1983) dalam Febrina (2002) yang ditambah sumber lignin alami, media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk jerami padi dan media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk kayu sengon.

Pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pertumbuhan koloni Isolat *Pleurotus* spp. Pada media padat tanpa penambahan sumber lignin alami.

Biarkan murni Pleurotus sp 1, sp 2 dan sp 8 ditanbahkan pada media padat masing-masing sebanyak 3 ulangan. Rancangan yang digunakan Rancangan Acak lengkap dengan 9 perlakuan, 3 isolat dikombinasikan dengan 3 media PDA, MEA dan MPAyang diamati adalah pertumbuhan koloni isolat.

2. Pertumbuhan koloni pada MEA yang ditambah sumber lignin alami.

Perlakuan sama seperti dengan no.1 hanya medianya berupa MEA yang ditambah dengan sumber lignin alami. Semua perlakuan diinkubasi selama 10 hari pada suhu kamar.

3. Pertumbuhan koloni pada media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah sumber lignin alami.

Perlakuannya hanya tiga isolat yaitu Pleurotus sp 1, Pleurotus sp 6 dan Pleurotus sp 8. Media berupa media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah sumber lignin alami masing-masing diulang tiga kali.

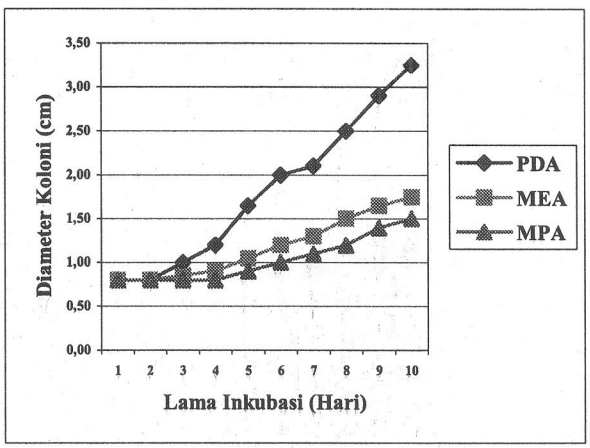
4. Bobot Kering Miselia

Perlakuannya sama seperti sebelumnya yaitu kombinasi antara 3 macam isolat dan 2 macam media yaitu media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk jerami padi dan serbuk kayu sengon. Rancangan yang digunakan RAL dengan 3 ulangan. Setelah dikombinasikan selama 7 hari. Miselia disaring lalu dikering ovenkan (103 ±1)°C selama 24 jam, kemudian ditimbang

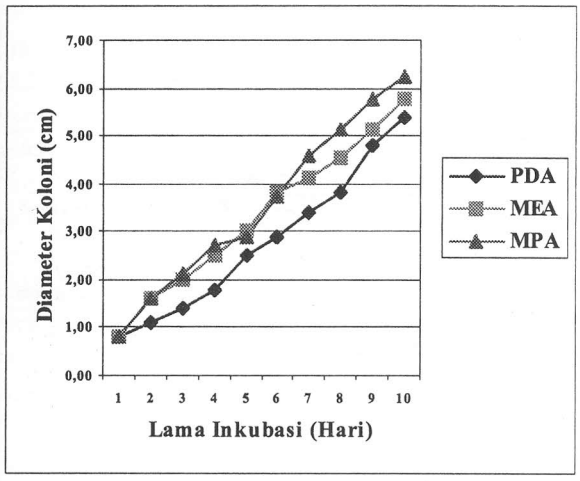
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertumbuhan Koloni Isolat *Pleurotus* spp. pada Media Padat Tanpa Penambahan Sumber Lignin Alami

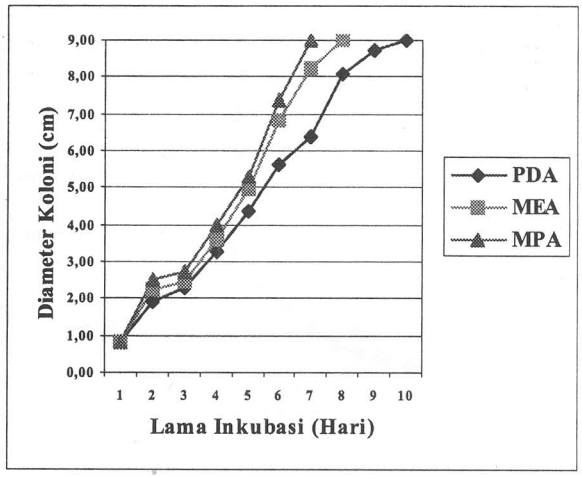
Diameter koloni masing-masing isolat pada media padat tanpa penambahan sumber lignin alami dapat dilihat pada Gambar 1,2, dan 3. Ada interaksi antara koloni isolat dan jenis media, oleh sebab itu analisis dilakukan untuk masing-masing *Pleurotus* sp



Gambar 1. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.1 pada Media Padat Tanpa Penambahan Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 2. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.6 pada Media Padat Tanpa Penambahan Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 3. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.8 pada Media Padat Tanpa Penambahan Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari

Pleurotus sp.1 tumbuh terbaik pada media PDA, sedangkan *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 tumbuh terbaik pada media MPA. Pertumbuhan terbaik isolat pada masing-masing media berbeda-beda karena masing-masing isolat selektif terhadap kandungan nutrisi. Oleh karena itu, tidak semua jenis media cocok sebagai media tumbuhnya. Beberapa elemen nutrisi dibutuhkan oleh semua jamur, beberapa elemen hanya dibutuhkan oleh spesies tertentu, dan beberapa elemen dibutuhkan oleh spesies tertentu yang akan tumbuh pada media yang memiliki kandungan nutrisi dalam jumlah yang spesifik (Chang dan Miles, 1997).

Tabel 1. Komposisi Berbagai Media Jamur Tiram

Komposisi Media	Jumlah
1. Potato Dextrose Agar (PDA)	
Kentang	200 g
Glukosa	15 g
Agar Batang	20 g
Akuades	1 L
2. Malt Extravt Agar (MEA)	
Ekstrak Malt	15 g
Agar Batang	16 g
Akuades	1 L
3. Malt Peptone Agar (MPA)	
Ekstrak Malt	15 g
D(+) Glucose (Monohydrat)	20 g
Bacteriological Pepton	5 g
Agar Batang	16 g
Akuades	1 L
4. MEA Ditambah Sumber Lignin	
Ekstrak Malt	15 g
Agar Batang	16 g
Sumber Lignin	4 g
Akuades	1 L
5. ME Cair Ditambah Sumber Lignin	15 g
Ekstrak Malt	4 g
Sumber Lignin	1 L
Akuades	
6. MOdifikasi Glenn dan Gold (1983) *dalam* Febrina (2002)	0.60 g
KH_2PO_4	0,50 g
$MgSO_4.7H_2O$	0,40 g
K_2HPO_4	0,22 g
$(NH_4)_2$ tartrat	10
Larutan mineral	mL*
Sumber lignin	4 g
Agar-agar	15 g
Akuades	1 L

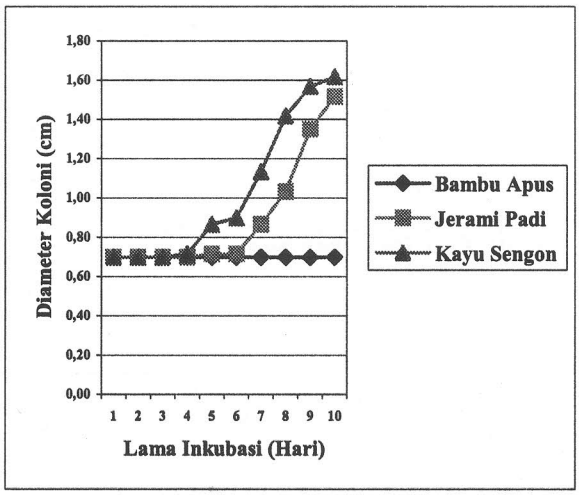
* Larutan mineral :

CaCl2.2H2O	7,40 g	dibuat dalam 1 lt akuades
ZnSO4.7H2O	0,70 g	
MnSO4.4H2O	0,50 g	
CoCl2.6H2O	0,10 g	
tiamin HCl	10 g	
ferat sitrat	1,20 g	

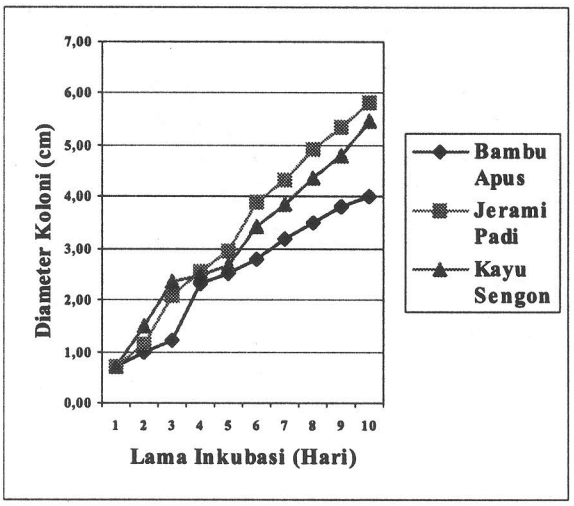
Ketiga media yang diuji merupakan media yang kaya akan nutrisi esensial yang dibutuhkan jamur untuk hidupnya. Media PDA memiliki kandungan nutrisi karbohidrat, air, dan protein yang berasal dari substrat kentang, glukosa, dan agar. Media MEA memiliki komposisi nitrogen, karbohidrat, sodium klorida, dan agar, sedangkan media MPA memiliki kandungan nutrisi nitrogen, karbohidrat, sodium klorida, agar, dan pepton (Cochrane, 1958).

2. Pertumbuhan Koloni Isolat *Pleurotus* spp. pada Media MEA yang Ditambah Sumber Lignin Alami

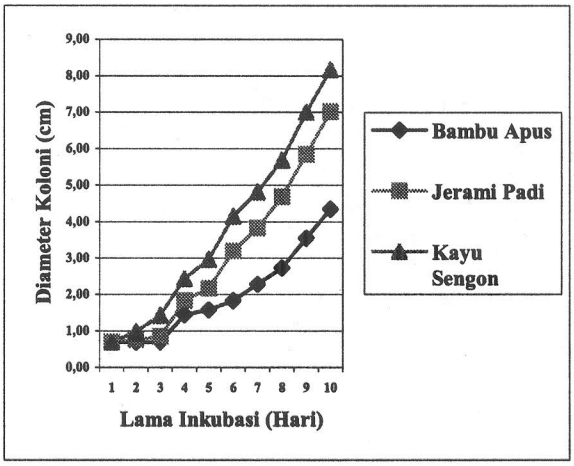
Diameter koloni *Pleurotus* spp. pada media MEA yang ditambah sumber lignin alami dapat dilihat pada Gambar 4, 5 dan 6.



Gambar 4. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.1 pada Media MEA yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 5. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.6 pada Media MEA yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 6. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.8 pada Media MEA yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari

Pleurotus sp.1 tumbuh terbaik pada media MEA yang ditambah serbuk bambu apus, sedangkan *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 tumbuh terbaik pada media MEA yang ditambah serbuk jerami padi. Selain itu, *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 menunjukkan adanya aktifitas penurunan kadar lignin dengan munculnya zona lisis berupa lingkaran berwarna coklat kekuningan pada semua media yang mengandung sumber lignin alami. Kemunculan zona lisis dapat memberikan informasi awal adanya aktifitas eksoenzim pendegradasi lignin.

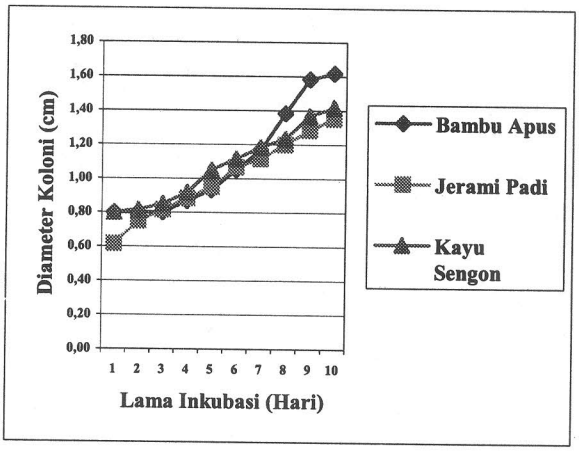
Hazra dan Syachri (1988) mengemukakan serbuk gergaji kayu mengandung komponen kimia yang sama seperti dalam bentuk batang kayu yang terdiri dari komponen selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat ekstraktif. Serbuk gergaji merupakan bahan potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan koloni jamur, karena dapat menyokong pertumbuhan koloni dan mengandung unsur-unsur hara yang diperlukan bagi pertumbuhan jamur tersebut.

Sumber hara yang berasal dari sumber lignin biasanya tidak diperoleh dan diserap secara langsung oleh hifa jamur. Hal ini disebabkan sumber hara masih dalam bentuk selulosa, hemiselulosa, lignin, dan zat ekstraktif. Nutrisi berupa hara dapat diperoleh dengan merombak bahan-bahan di atas terlebih dulu.

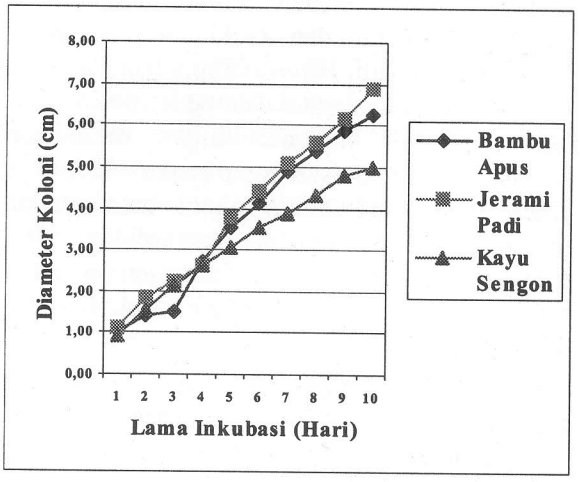
Kemampuan jamur mendegradasi lignin disebabkan oleh adanya enzim ekstraseluler yang disekresikan oleh jamur. Hifa-hifa jamur dapat tumbuh pada permukaan substrat yang mengandung lignin sehingga melalui kekuatan eksoenzim yang dihasilkan oleh jamur akan menimbulkan zona lisis di sekitar media (Fengel dan Wegener, 1995).

3. Pertumbuhan Koloni Isolat *Pleurotus* spp. pada Media Modifikasi Glenn dan Gold yang Ditambah Sumber Lignin Alami

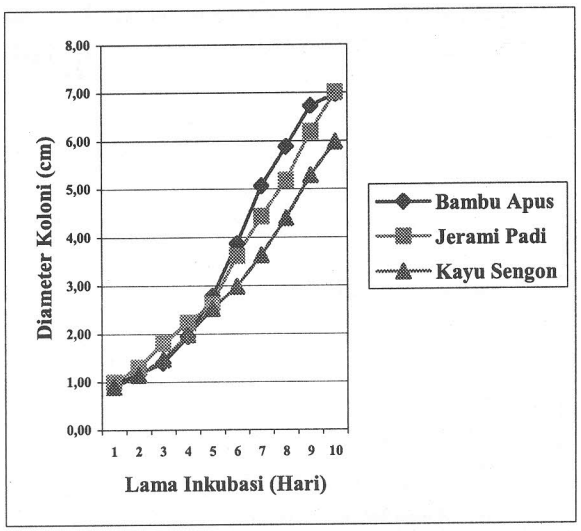
Pertumbuhan koloni *Pleurotus* spp. pada media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah sumber lignin alami dapat dilihat pada Gambar 7, 8 dan 9.



Gambar 7. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.1 pada Media Modifikasi Glenn dan Gold yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 8. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.6 pada Media Modifikasi Glenn dan Gold yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari



Gambar 9. Diameter Koloni Isolat *Pleurotus* sp.8 pada Media Modifikasi Glenn dan Gold yang Ditambah Sumber Lignin Alami Setelah Diinkubasi Selama 10 Hari

Pleurotus sp.1 dan *Pleurotus* sp.8 tumbuh terbaik pada media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah serbuk kayu sengon. *Pleurotus* sp.6 tumbuh terbaik pada media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah serbuk jerami padi. *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 menghasilkan zona lisis pada media. Zona lisis berbentuk lingkaran coklat kekuningan seperti yang ditemukan pada media MEA yang ditambah sumber lignin alami menunjukkan adanya aktifitas enzim ekstraseluler yang disekresikan ujung-ujung hifa jamur untuk mendegradasi lignin menjadi nutrisi yang dibutuhkannya.

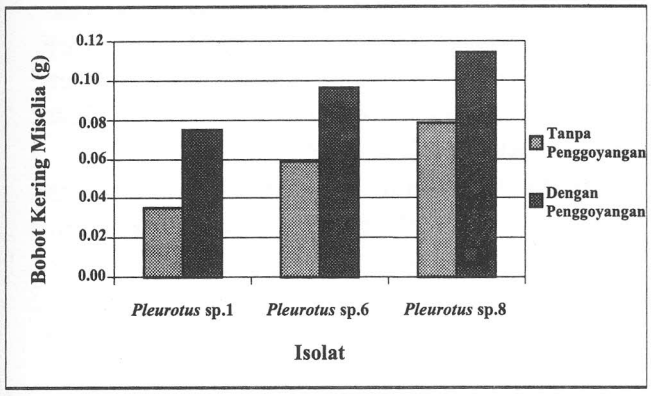
Lignin yang berasal dari serbuk kayu merupakan sumber karbon yang berguna dalam pembentukan struktur dan kebutuhan energi dari sel jamur. Sumber mineral seperti sulfur, fosfor, kalium, magnesium diperoleh dari bahan-bahan kimia KH_2PO_4, $MgSO_4$, K_2HPO_4, dan larutan mineral. Sumber nitrogen berasal dari $(NH_4)_2$ tartrat yang dibutuhkan oleh jamur untuk sintesa protein, purin, pirimidin, dan diperlukan untuk produksi kitin yaitu polisakarida penyusun utama dinding sel jamur (Miles, 1993). Vitamin sebagai koenzim yang mengkatalisa reaksi spesifik dan tidak digunakan sebagai sumber energi maupun materi struktural protoplasma diperoleh dari tiamin HCl. Vitamin yang paling sering dibutuhkan oleh jamur adalah tiamin (vitamin B1) yang diperlukan sekitar 100 µg/l dan biotin (vitamin B7 atau vitamin H) yang diperlukan sekitar 5 µg/l (Hofte, 1998).

Pleurotus spp. yang dikulturkan pada media berlignin yang berasal dari serbuk jerami padi memiliki pertumbuhan koloni yang lebih baik dibanding dengan serbuk kayu sengon. Komposisi kimia kayu sengon umur 5 tahun yaitu kadar abu 1.16%, kadar lignin 23.55%, kadar zat ekstraktif 2.85%, kadar holoselulosa 70.49%, dan kadar pentosan 13.64% (Pratiwi, 1983). Di lain pihak, jerami padi mempunyai panjang serat 1.1-1.5 mm, diameter serat 9-13 µm, kadar selulosa 33-38%, kadar lignin 17-19%, kadar pentosan 27-32%, serat kasar 29.2%, silika (SiO_2) 12-16%, dan kadar abu 6-8% (Sojan dan Aboenawan, 1973 *dalam* Napitupulu, 2002).

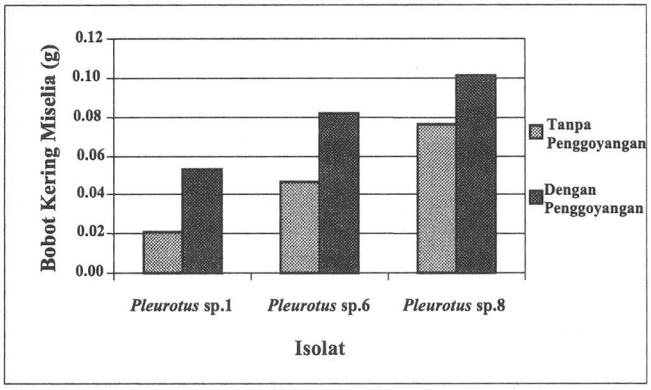
Secara biokimia, proses perombakan lignin diawali dengan pertumbuhan lambat fungi yang kemudian memasuki fase stasioner. Fungi secara aktif mengambil dan memanfaatkan karbohidrat selama masa pertumbuhannya untuk mempertahankan metabolisme primernya. Metabolisme fungi akan mengalami penurunan jika ketersediaan nitrogen dalam substrat menjadi terbatas, miselia memasuki fase metabolisme kedua dan sistem degradasi lignin dimulai (Eaton dan Hale, 1993).

4. Bobot Kering Miselia

Bobot kering miselia masing-masing isolat *Pleurotus* spp. yang dikulturkan pada media malt ekstrak cair yang ditambah sumber lignin alami dengan atau tanpa penggoyangan dapat dilihat pada Gambar 10 dan 11.



Gambar 10. Bobot Kering Miselia pada Media Malt Ekstrak Cair yang Ditambah Serbuk Jerami Padi Setelah Diinkubasi Selama 7 Hari



Gambar 11. Bobot Kering Miselia pada Media Malt Ekstrak Cair yang Ditambah Serbuk Kayu Sengon Setelah Diinkubasi Selama 7 Hari

Bobot kering miselia semua isolat *Pleurotus* spp. pada media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk jerami padi atau serbuk kayu sengon yang diberi penggoyangan lebih tinggi dibanding dengan isolat *Pleurotus* spp. pada media yang sama tanpa penggoyangan. Bobot kering miselia masing-masing isolat dari tertinggi sampai terendah yaitu berturut-turut ditunjukkan oleh *Pleurotus* sp.8, *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.1.

Komponen gas dari udara yang paling banyak digunakan adalah oksigen dan karbondioksida. Jamur merupakan spesies aerobik dan oksigen yang cukup diperlukan untuk pertumbuhan miselia. Pertumbuhan vegetatif akan naik ketika tingkat karbondioksida naik sedikit sampai batas normal berdasarkan aktifitas respirasi dari miselium (Chang dan Miles, 1997). Oksigen juga digunakan jamur sebagai bahan untuk melakukan reaksi enzimatik seperti pada enzim oksidase dan respirasi (Deacon, 1984).

Jamur pelapuk kayu merupakan organisme aerobik yang memerlukan oksigen untuk respirasi dan sebagai aseptor elektron untuk oksidasi fosforilasi fenil. Kekurangan oksigen akan menghambat fungsi metabolisme (Rayner dan Boddy, 1988). Kaul (1997) menambahkan bahwa oksigen dan kandungan uap air merupakan faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan dan reproduksi jamur. Komposisi gas-gas atmosfer seperti oksigen, karbondioksida, dan sejumlah gas lain diketahui dapat mempengaruhi bentuk tubuh buah jamur.

KESIMPULAN DAN SARAN

Media PDA, MEA yang ditambah serbuk bambu apus, dan media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah serbuk kayu sengon optimum bagi pertumbuhan koloni *Pleurotus* sp.1. *Pleurotus* sp.6 tumbuh terbaik pada media MPA, MEA yang ditambah serbuk jerami padi, dan media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah serbuk jerami padi. Media MPA, MEA yang ditambah serbuk jerami padi, dan media modifikasi Glenn dan Gold yang ditambah serbuk kayu sengon optimum bagi pertumbuhan koloni *Pleurotus* sp.8. Isolat *Pleurotus* sp.6 dan *Pleurotus* sp.8 menghasilkan zona lisis berbentuk lingkaran berwarna coklat kekuningan pada media yang mengandung sumber lignin alami. Bobot kering miselia semua isolat *Pleurotus* spp. pada media malt ekstrak cair yang ditambah serbuk jerami padi atau serbuk kayu sengon dengan diberi penggoyangan lebih

tinggi dibanding dengan isolat *Pleurotus* spp. pada media yang sama tanpa penggoyangan.

Untuk memperoleh hasil yang lebih baik dalam kaitannya dengan penelitian tentang media tumbuh berupa sumber lignin alami, maka diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai :

1. Penggunaan sumber-sumber lignin lain yang lebih baik untuk pertumbuhan diameter koloni jamur tiram.
2. Pengujian kemampuan *Pleurotus* spp. mendegradasi lignin.
3. Pengujian efektifitas *Pleurotus* spp. sebagai agen *biobleaching* dibanding dengan penggunaan bahan-bahan kimia.

DAFTAR PUSTAKA

Alexopoulos CJ, Mims CW, Blackwell M. 1996. Introductory mycology. Ed. ke-4. New York: John Willey and Sons Inc.

Chang ST, Miles PG. 1997. Mushroom biology Concise Basics and Current Developments. Singapore: World Scientific Publishing.

Cochrane VW. 1958. Physiology of fungi. New York: John Wiley and Sons Inc.

Deacon JW. 1984. Introduction to modern *mycology*. London: Blackwell Scientific Publication.

Eaton RA, Hale MDC. 1993. Wood, Decay, Pests and protection. London: Chapman dan Hall.

Febrina R. 2002. Karakterisasi isolat jamur berpotensi mendegradasi lignin. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Pertanian Bogor.

Fengel D, Wegener G. 1995. Kayu; kimia, ultrastruktur, reaksi-reaksi. Terjemahan oleh Sastrohamidjojo H. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Hazra F, Syachri TN. 1988. Pemanfaatan serbuk gergaji jeunjing (*Albizia falcataria*) Sebagai Media Pertumbuhan Jamur Kuning (*Hirneola nigricans*). Duta Rimba XIV : 35-40.

Hofte M. 1998. Cultivation of edible muhrooms on tropical agricultural waste. Belgium: The University of Gent.

Kaul TN. 1997. Introduction to mushroom science. New Hampshire: Science Publishers.

Miles PG. 1993. Biological background for mushroom breeding. *Dalam*: Chang ST, Buswell JA, Miles PG. Genetic and Breeding of Edible Mushrooms. Amsterdam: Gordon and Breach Science Publishers.

Napitupulu DR. 2002. Pengaruh lama pengomposan media semai serbuk gergaji dan jerami padi dengan *Trichoderma viride* terhadap pertumbuhan semai sengon *(Paraserianthes falcataria (L) Nielsen)*. [Skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.

Pratiwi W. 1983. *Albizia falcataria* dari berbagai umur untuk pulp rendemen tinggi. Berita Selulosa. 29 (2) : 47-52.

Rayner ADM, Boddy L. 1988. Fungal decomposition of wood; Its Biology and Ecology. New York: John Wiley and Sons Inc, Interscience Publications.

Yuniasmara C, Muchrodji, Bakrun M. 2004. Jamur tiram. Jakarta: Penebar Swadaya.