

## **PENUMBUHAN MISELIUM JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus Ostreatus*) PADA MEDIA SORGUM DAN ANALISIS *FOURIER TRANSFORM INFRARED* ( FTIR )**

Lusia Anita Br. Sagala<sup>1</sup>, Erni Aprilina<sup>1</sup>, Abu Sonip<sup>1</sup>, Maya Risanti<sup>2</sup>, Irzaman<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

<sup>2</sup>Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

<sup>3</sup>Departemen Fisika, Institut Pertanian Bogor, kampus IPB Dramaga, Bogor, 16680

Email : lusiaanita93@gmail.com

### **Abstrak**

Keberhasilan pembuatan bibit jamur tiram bergantung pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pada penelitian ini dilakukan variasi tingkat sterilisasi media menggunakan pengukusan dengan variasi tingkat 1, 2, dan 3 dengan masing-masing tingkat dikukus selama 60 menit dengan suhu 102 °C. Hasil terbaik diperoleh pada sterilisasi tingkat 3. Hal ini ditunjukkan dengan penumbuhan miselium yang memenuhi tabung. Pada pembuatan bibit sebar (F1) dengan media sorgum, hasil yang didapat tidak ada yang terkontaminasi. Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan adanya vibrasi regangan pada miselium untuk biakan murni, bibit sebar, dan bibit tanam. Vibrasi regangan tersebut mengidentifikasi adanya gugus fungsi C-O, C-N, C=O, C-H, O-H, dan ikatan β-D-glukan.

Kata kunci : miselium jamur tiram, media sorgum, FTIR, gugus fungsi, transmitansi

### **Abstract**

The successful establishment of oyster mushroom seeds depend on *Potato Dextrose Agar* (PDA). In this study, the sterilization level of media varied from level 1 to 3. For each sterilization level, PDA were steamed at 102 °C for 60 minutes. The best result was found at third level that was showed by growing of mycelium. All of spread seeds (F1) produced were good and not contaminated. The result of growing spread seeds by using sorghum media were not contaminated. The characterization result of FTIR mycelium from pure culture (F0), spread seeds (F1), and planting seeds (F2) indicated the stretching vibration. Stretching vibration showed of several functional groups. They were C-O, C-N, C=O, C-H, O-H, and β-D-glukan.

*Keywords: FTIR, functional groups, mycelium, sorghum media*

## **1. Pendahuluan**

Tingkat konsumsi makanan berprotein tinggi, khususnya protein hewani masih rendah di kalangan masyarakat Indonesia. Hal ini dikarenakan masih rendahnya kemampuan daya beli masyarakat terhadap makanan berprotein hewani, sehingga kebutuhan protein nabati menjadi pilihan alternatif untuk memenuhi kebutuhan protein bagi tubuh. Salah satu alternatif pengganti sumber makanan berprotein tinggi ialah jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*).<sup>1</sup> Kandungan protein yang terdapat pada jamur tiram cukup tinggi, yakni sekitar 10,5-30,4% setiap 100 gram berat jamur tiram.<sup>2</sup> Selain mengandung protein, jamur tiram juga mengandung mineral K, P, Ca, Na, Mg, dan Cu.

Kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram tersebut membuka potensi yang menggiurkan bagi para petani dalam membuka usaha budidaya jamur tiram. Prospek pengembangan budidaya jamur tiram di Indonesia sangat berpotensi baik, karena iklim dan cuaca di Indonesia mendukung

pertumbuhan jamur tiram. Meskipun iklim dan cuaca mendukung, para petani masih banyak mengalami masalah dalam menghasilkan bibit jamur yang baik dan terbebas dari kontaminasi. Ketekunan dan keadaan yang steril sangat dibutuhkan dalam pembuatan bibit jamur tiram yang baik, dan ini dianggap sulit oleh petani, sehingga banyak petani lebih memilih membeli bibit di pasar dibandingkan membuat sendiri. Hal ini menjadi kendala bagi petani kecil, karena harga bibit yang dijual di pasar tergolong mahal dan menambah *budget* pengeluaran mereka.

Bibit jamur tiram yang baik adalah bibit jamur tiram yang dihasilkan dari kultur jaringan murni dan terbebas dari kontaminasi lingkungan sekitar. Sterilisasi media merupakan salah satu proses yang sangat penting dalam pembuatan bibit jamur tiram.<sup>3,4</sup> Sterilisasi media kultur *Potato Dextrose Agar* (PDA) selama 60 menit dengan tiga tingkatan sterilisasi pada penelitian ini diharapkan mampu meminimalisasi terjadinya kontaminasi pada media kultur jaringan.

Sorgum sebagai media tanam pada bibit sebar dan bibit tanam digunakan untuk melihat perbedaan proses pertumbuhan bibit jamur dengan media tanam lain. Karakterisasi FTIR dilakukan untuk melihat kandungan gugus fungsi serta ikatan molekul pada miselium bibit murni (F0), bibit sebar (F1), dan bibit tanam (F2).

## 2. Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai akhir bulan Mei 2014 sampai dengan Januari 2015 di Laboratorium Fisika Material Elektronik dan Laboratorium Analisis Bahan Departemen Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, di Laboratorium skala kecil Babakan Raya Dramaga, Bogor dan di Desa Situ Udik, Kecamatan Cibungbulang, Kabupaten Bogor.

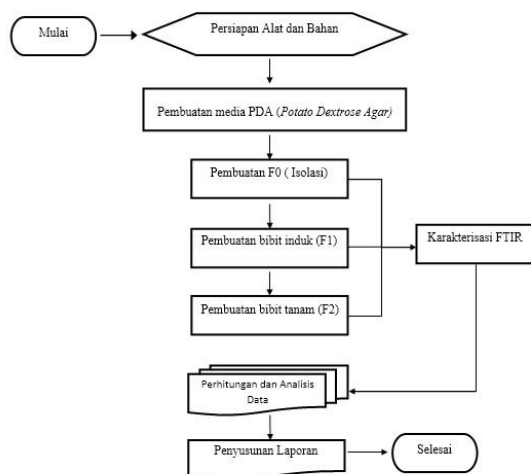
### Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah jamur tiram putih, kentang, agar, *dextrose*, cloran penicolt, aquades, sorgum, dedak, kapur pertanian (kaptan), dan serbuk gergaji.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah kotak sterilisasi, labu erlenmeyer, tabung reaksi, pinset, pembakaran bunsen, botol kaca, *spatula*, *spatula* inokulasi, dandang, kompor gas, masker, kertas saring, kapas, saringan, sarung tangan, timbangan, dan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) tipe ABB MB 3000.

### Prosedur Analisis Data

Tahapan penelitian ini meliputi tahapan pembuatan bibit jamur tiram putih dan karakterisasi FTIR ikatan molekul dan gugus fungsi miselium seperti tampak pada gambar 1



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

## 3. Hasil dan Pembahasan

### Hasil Biakan Murni (F0)

Keberhasilan dalam budidaya jamur tiram putih sangat bergantung pada bibit yang digunakan. Dalam menghasilkan F0 yang baik dibutuhkan media tanam yang baik, bernutrisi, dan terhindar dari kontaminasi.<sup>5</sup> Media yang digunakan sebagai tempat pertumbuhan F0 adalah *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pada penelitian ini dilakukan variasi tingkatan sterilisasi untuk menghasilkan media PDA yang baik, yaitu sterilisasi tingkat 1, tingkat 2, dan tingkat 3. Sterilisasi tingkat 1, PDA dikukus dalam pengukusan selama 60 menit dan PDA siap digunakan. Sedangkan tingkat 2, PDA dikukus dalam pengukusan selama 60 menit setelah sebelumnya didiamkan selama 24 jam terlebih dahulu dalam kotak sterilisasi. Sterilisasi tingkat 3, PDA yang telah dikukus kedua kalinya didiamkan lagi selama 24 jam, kemudian dikukus lagi. Suhu yang terukur dari setiap tingkat sterilisasi sama, yaitu pada suhu 102 °C.

Tabel 1 Tingkat Keberhasilan F0

Ulangan	Tingkat Sterilisasi		
	1	2	3
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	-	-	✓
5	-	-	-

Keterangan : ✓ Isolasi yang berhasil  
- Isolasi yang kontaminasi

Kultur jaringan murni dari tubuh buah jamur putih yang segar ditanam pada media PDA yang telah berhasil. Tabel 1 menunjukkan bahwa kultur jaringan jamur tiram tidak semuanya berhasil. Dilakukan 5 kali ulangan untuk masing-masing tingkat sterilisasi. Sterilisasi tingkat 3 berhasil menghasilkan miselium jamur tiram putih yang baik, ditunjukkan dengan adanya benang-benang miselium yang memenuhi tabung reaksi. Sterilisasi tingkat 3 berhasil menghasilkan biakan murni yang paling baik karena PDA disterilisasi sebanyak tiga kali (3 tingkatan) selama 60 menit yang membuat mikroba dalam PDA mati karena pengaruh pengukusan yang lama (pemanasan). Semakin lama tingkat sterilisasi (pemanasan), maka jumlah kalor yang diterima semakin besar. Sesuai prinsip asas Black semakin besar jumlah kalor yang diterima akan berbanding lurus dengan perubahan suhu yang besar. Semakin besar suhu maka semakin banyak mikroba yang mati sehingga meminimalisasi kegagalan biakan murni.

Sterilisasi tingkat 2 dan 1 merupakan sterilisasi kurang optimum dikarenakan waktu sterilisasi yang sebentar sehingga masih ada mikroba yang terkandung di dalam PDA. Masih

adanya mikroba yang terkandung dalam PDA mendukung pertumbuhan mikroba pada saat inokulasi biakan murni sehingga kurang berhasil menghasilkan biakan murni yang baik.

Hasil Bibit Sebar (F1)

Miselium yang telah tumbuh dalam tabung dikultur lagi ke media keduanya, yaitu media sorgum dengan campuran *dextrose* dan serbuk gergaji. Hasil kultur tersebut dinamakan bibit sebar (F1). Miselium pada satu tabung reaksi dapat menghasilkan bibit untuk 3 tiga botol bibit sebar. Bibit sebar dikatakan berhasil jika sekitar 3 minggu atau 4 minggu, botol telah penuh dengan miselium yang berwarna putih. Pada penelitian ini, dilakukan 3 kali pengulangan untuk setiap tingkat sterilisasi dengan total ulangannya ada 9, dan semuanya berhasil yang ditunjukkan oleh Tabel 2. Hal ini ditunjukkan dengan tidak adanya miselium yang terkontaminasi. Keberhasilan semua bibit sebar dikarenakan lama sterilisasi dan suhu pengukusan medianya (sorgum) saat sterilisasi menggunakan suhu optimum, yaitu 102 °C. Selain itu juga didukung dari media tumbuhnya, yaitu sorgum. Sorgum sebagai media tumbuh memiliki kandungan nutrisi yang dibutuhkan dalam pertumbuhan miselium.

Tabel 2 Tingkat Keberhasilan F1

Tingkat sterilisasi	Ulangan		
	1	2	3
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓

Keterangan : ✓ Isolasi yang berhasil  
 - Isolasi yang kontaminasi

Hasil Bibit Tanam (F2)

Setelah miselium yang ada pada media tanam bibit sebar tumbuh sempurna, maka dilanjutkan dengan mengkultur ke media bibit tanam (F2). Media bibit tanam berupa campuran dedak, gergaji, dan air. Satu botol bibit sebar bisa menghasilkan 15 botol bibit F2. Bibit tanam ini yang akan dipakai untuk budidaya jamur tiram putih. Keberhasilan bibit tanam ditandai dengan tumbuhnya benang-benang halus putih sekitar 3 hingga 4 minggu.

Pada penelitian ini bibit tanam yang dihasilkan tidak semua berhasil yang ditunjukkan oleh Tabel 3. Namun tingkat keberhasilan cukup tinggi. Tingkat keberhasilan yang cukup tinggi karena suhu yang digunakan pada tempat penyimpanan bibit tanam merupakan suhu optimum pertumbuhan bibit tanam (25-29 °C) ditambah media bibit tanam telah menyerupai media untuk budidaya

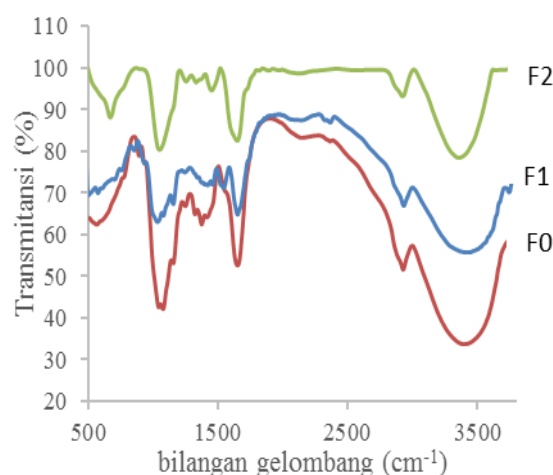
Tabel 3 Tingkat Keberhasilan F2

Ulangan	Tingkat Sterilisasi 1
1	✓
2	✓
3	✓
4	✓
5	✓
6	✓
7	✓
8	✓
9	✓
10	✓
11	✓
12	✓
13	-
14	-

Keterangan: ✓ Isolasi yang berhasil  
 - Isolasi yang kontaminasi

Karakterisasi Miselium dengan FTIR

Jika radiasi inframerah dikenakan pada sampel senyawa organik, beberapa frekuensi bisa diserap oleh senyawa tersebut. Jumlah frekuensi yang melewati senyawa diukur sebagai transmitansi.<sup>6</sup> Besarnya intensitas transmitansi (%T) pita serapan spektrum inframerah pada setiap bilangan gelombang setara dengan banyaknya gugus fungsional dalam suatu sampel yang diuji dengan FTIR.<sup>7</sup> Saat transmitansi mencapai nilai maksimum tidak menunjukkan adanya vibrasi. Vibrasi terjadi ketika suatu sampel mengalami absorpsi maksimum. Absorpsi maksimum menunjukkan banyaknya jumlah sinar yang diserap sehingga banyak molekul yang saling berinteraksi dan menimbulkan vibrasi antar molekul.<sup>8</sup>



Gambar 2. Hasil Karakterisasi FTIR

Berdasarkan hasil karakterisasi FTIR yang ditunjukkan oleh Gambar 2, pita serapan yang terbentuk dari miselium masing-masing bibit menggambarkan pola pita serapan yang dominan sama. Hal ini menunjukkan bahwa masing-masing miselium bibit mengandung gugus fungsi yang sama. Perbedaannya terletak pada ikatan  $\beta$ -glukan dan nilai bilangan gelombang. Ikatan 1,3- $\beta$ -D-glukan muncul di F0, sedangkan pada F1 dan F2 yang muncul adalah ikatan 1,4- $\beta$ -D-glukan. Perbedaan ikatan  $\beta$ -glukan pada tiap bibit diduga terjadi akibat adanya perubahan struktur gugus fungsi dari biakan murni ke bibit sebar, maupun dari bibit sebar ke bibit tanam. Hal ini disebabkan bibit tidak lagi murni dari jamur saja, melainkan telah bercampur dengan sorgum dan serbuk gergaji, sehingga pada bibit sebar dan bibit tanam puncak 1,3- $\beta$ -D-glukan tidak muncul, namun yang muncul adalah puncak 1,4- $\beta$ -D-glukan.

Ikatan 1,3- $\beta$ -D-glukan pada miselium F0 ditunjukkan dengan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 856  $\text{cm}^{-1}$ . Menurut literatur adanya ikatan 1,3- $\beta$ -D-glukan ditunjukkan oleh pita serapan pada 895  $\text{cm}^{-1}$  <sup>9</sup>. Jenis beta glukan dari miselium bibit sebar dan bibit tanam ditunjukkan dengan munculnya pita serapan ikatan 1,4- $\beta$ -D-glukan pada bilangan gelombang 933  $\text{cm}^{-1}$  dan 1034  $\text{cm}^{-1}$  untuk bibit sebar, dan 925  $\text{cm}^{-1}$  untuk bibit tanam. Menurut literatur adanya ikatan 1,4- $\beta$ -D-glukan ditunjukkan oleh pita serapan pada 930-1025  $\text{cm}^{-1}$  <sup>10</sup>.

Tabel 4 Hasil Karakterisasi FTIR Gugus Fungsi F0, F1, dan F2

Nilai Bilangan Gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ )				Gugus fungsi (stretch)
F0	F1	F2	Literatur <sup>11</sup>	
2361	2361	2160	2000-3600	O-H
3402	3394	3456		
1080	1080	1049	1000-1320	C-O
1250	1242	1327	1180-1360	C-N
1651	1651	1651	1650-1760	C=O
2924	2932	2932	2850-2960	C-H
856	933	925	895-1024	$\beta$ -D-glukan

Miselium yang dikarakterisasi dengan FTIR dimodelkan sebagai molekul diatomik, sehingga yang dianalisis pada penelitian ini hanya vibrasi regangan. Hasil karakterisasi FTIR memberikan informasi bahwa miselium mengandung gugus fungsi C-O, C-N, C=O, C-H, dan O-H. Miselium mengandung protein ditunjukkan dengan munculnya gugus fungsi amina aromatik, yaitu gugus fungsi ikatan C-N. Miselium masih mengandung kadar air yang cukup tinggi ditunjukkan dengan adanya gugus fungsi O-H. Gugus fungsi C-O, C=O, dan C-H mengindikasikan miselium mengandung karbohidrat.

## 4. Kesimpulan

Keberhasilan awal dalam budidaya jamur tiram putih sangat bergantung pada bibit yang digunakan. Dalam menghasilkan F0 yang baik dibutuhkan media kultur, yaitu *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang bagus, bernutrisi, dan tidak kontaminasi. PDA yang baik untuk media tumbuh bibit jamur tiram adalah PDA pada tingkat sterilisasi ketiga. Semua bibit sebar (F1) yang dihasilkan baik dan tidak ada yang kontaminasi.

Hasil karakterisasi FTIR menunjukkan miselium F0, F1, dan F2 mengalami vibrasi regangan C-O, C=O, C-H, dan O-H. Vibrasi regangan tersebut mengidentifikasi adanya gugus fungsi C-O, C-N, C=O, C-H, dan O-H. Terdapat ikatan 1,3- $\beta$ -D-glukan pada miselium F0 yang ditunjukkan dengan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 856  $\text{cm}^{-1}$ . Terdapat ikatan 1,4- $\beta$ -D-glukan yang ditunjukkan adanya pita serapan pada bilangan gelombang 933  $\text{cm}^{-1}$  dan 1034  $\text{cm}^{-1}$  untuk F1, dan 925  $\text{cm}^{-1}$  untuk F2.

## Ucapan Terimakasih

Terimakasih kepada beasiswa Bidik Misi Dikti RI yang memberikan dana dalam penelitian ini.

## Daftar Acuan

- [1] Ginting, Alan Randallet al. Studi Pertumbuhan dan Produksi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) pada Media Tumbuh Gergaji Kayu Sengon dan Bagas Tebu. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2013;1(2).
- [2] Sumarmi. Botani dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. *Jurnal Inovasi Pertanian*. 2006; 4(2): 124-130.
- [3] Desna, R.D. Puspita, H. Darmasetiawan, Irzaman, Siswadi. Kajian Proses Sterilisasi Media Jamur Tiram Putih Terhadap Mutu Bibit Yang Dihasilkan. *Jurnal Berkala Fisika*. 2010; 13(2): C85 – C89.
- [4] Puspita, R.D, Desna, A.D Husin, Irzaman, H.Darmasetiawan, Siswandi. 2010. Tungku Sekam Sebagai Bahan Bakar Alternatif pada Sterilisasi Media Jamur Tiram. *Jurnal Berkala Fisika*. 2010; 13(2): C45-C48.
- [5] Nofitri. Pembuatan Bibit serta Analisis Ikatan Molekul Miselium Jamur Tiram Putih dengan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2014.
- [6] Umam, Rofiqul, Rey Fariz Irwansyah, Nofitri, Mayarisanti, Irzaman. Kajian Konstanta Pegas serta Frekuensi Vibrasi pada Miselium Baglog dan Jamur Tiram dengan Metode *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) FMIPA IPB. 2014.

- [7] Irwansyah, Rey Fariz, Rofiqul Umam, Nofitri, Mayarisanti, Irzaman. Pengaruh Variasi Banyaknya Pipa Konveksi pada Proses Sterilisasi Jamur Tiram Terhadap Konstanta Pegas dan Bilangan Gelombang Vibrasi Miselium dan Jamur Tiram dengan Metode *Fourier Transform Infrared* (FTIR). Prosiding Seminar Nasional dan Rapat Tahunan (SEMIRATA) FMIPA IPB. 2014.
- [8] William, D.H and Fleming. *Spectronic Methods Inorganic Chemistry*. United Kingdom: Mc.Craw Hill Book Company. 1980.
- [9] Liu, et al. Immunomodulation and Anti-cancer Activity of Polysaccharide-protein Complexes. *Current Medical Chemistry*. 2000; (7) 715-729.
- [10] Piyathida Jantaramanant, Decha Sermwittayawong, Kusumarn Noipha, Nongporn Hutadilok-Towatana, Rapepun Wititsuwannakul. B-glucan-containing Polysaccharide Extract from The Grey Oyster Mushroom [*Pleurotus sajor-caju* (Fr.) Sing.] Stimulates Glucose Uptake by the L6 Myotubes. *International Food Research Journal*. 2014; 21(2):779-784.
- [11] Thomas N, Sorrell. *Interpreting Spectra of Organic Molecules*. University of North Carolina at Chapel Hill : University Science Books Mill Valley California.1988.

