

6/10/1992/024
Rie

PENGARUH MACAM DAN JUMLAH BIBIT JAMUR MERANG (*Volvariella volvacea* (Bull. ex. Fr.) Sing.) TERHADAP PRODUKSI

URBANUS DAMBUT



JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R
1992



RINGKASAN

URBANUS DAMBUT. Pengaruh Macam dan Jumlah Bibit Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull. ex. Fr.) Sing.) terhadap Produksi (Dibawah Bimbingan AGUSTIN WYDIA GUNAWAN dan TRIADI BASUKI).

Membudidayakan jamur merang merupakan usaha bisnis yang menguntungkan jika hasil produksinya tinggi. Akan tetapi, produksi jamur merang di Indonesia kenyataannya masih rendah, yaitu rata-rata 1.92 kg/m^2 hingga 1.98 kg/m^2 pada tahun 1982 sampai 1984. Sedangkan di Filipina, produksinya rata-rata 2.96 kg/m^2 pada tahun 1979.

Produksi jamur merang di Indonesia masih dapat ditingkatkan dengan menggunakan bibit berkualitas baik. Di samping itu, menggunakan bibit yang lebih banyak juga diharapkan dapat meningkatkan produksi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh macam dan jumlah bibit jamur merang terhadap produksi. Medium tanam yang dipakai ialah kompos kapas setebal 5 cm dan jerami setebal 10 cm. Kompos kapas digunakan sebanyak 20 kg/m^2 dan jerami sebanyak 60 kg/m^2 . Satu satuan percobaan merupakan luasan tanah berukuran $0.60 \text{ m} \times 0.80 \text{ m} \times 0.15 \text{ m}$.

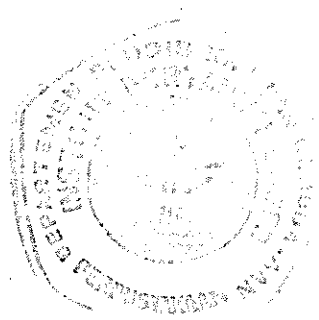
Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial yang disusun menurut rancangan acak kelompok dengan faktor macam bibit dan jumlah bibit sebagai perlakuan. Macam



bibit terdiri dari dua taraf yaitu bibit dari Cikampek (JM_1) dan Lemah Abang (JM_2). Sedangkan jumlah bibit terdiri dari 5 taraf yaitu 200 g, 350 g, 500 g, 650 g, dan 800 g/m².

Hasil percobaan menunjukkan, macam bibit mempunyai pengaruh nyata terhadap bobot basidioma. Bobot basidioma bibit JM_1 sebesar 2545.8 g/m² dan JM_2 sebesar 4041.8 g/m². Bobot basidioma bibit JM_1 lebih rendah dari JM_2 karena jumlah basidioma JM_2 lebih banyak dari JM_1 dan ukuran basidioma JM_2 yaitu diameternya lebih besar dari JM_1 . Jumlah basidioma JM_1 sebanyak 361 buah dan JM_2 sebanyak 520 buah, sedangkan diameter JM_1 21 mm dan JM_2 23 mm.

Hasil percobaan juga menunjukkan bahwa jumlah bibit tidak mempunyai pengaruh yang berbeda terhadap bobot basidioma. Akan tetapi bobot basidioma cenderung bertambah jika jumlah bibit bertambah.



- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PENGARUH MACAM DAN JUMLAH BIBIT JAMUR MERANG
(*Volvariella volvacea* (Bull. ex. Fr.) Sing.)
TERHADAP PRODUKSI

URBANUS DAMBUT

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Biologi
pada
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Pertanian Bogor

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R
1992

Judul : **PENGARUH MACAM DAN JUMLAH BIBIT JAMUR
MERANG (*Volvariella volvacea* (Bull.
ex. Fr.) Sing.) TERHADAP PRODUKSI**

Nama Mahasiswa : **URBANUS DAMBUT**

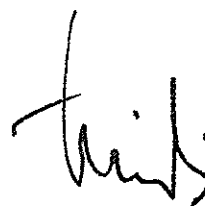
N I M : **G 22.0530**

Menyetujui,



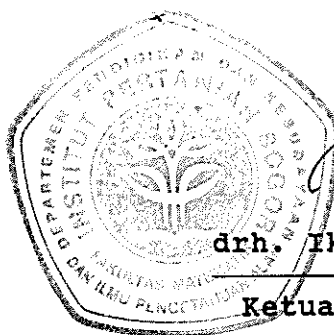
Ir. Agustin Wydia Gunawan, MS

Pembimbing I

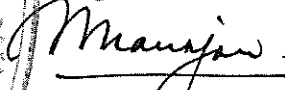


Dr. Triadi Basuki

Pembimbing II



Mengetahui,



drh. Ikin Mansjoer, MSc.

Ketua Jurusan Biologi

23 OCT 1991

Tanggal Lulus :



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Ruteng, Flores, Nusa Tenggara Timur, sebagai anak keenam dari delapan bersaudara dari Bapak Nikolaus Nanggung (alm.) dan Ibu Natalia Din.

Penulis lulus dari SD Katolik Menggol pada tahun 1979, SMP Seminari St. Pius XII Kisol pada tahun 1982 dan SMA Negeri I Ruteng pada tahun 1985. Penulis diterima sebagai mahasiswa Institut Pertanian Bogor (IPB) pada tahun 1985 melalui Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Setelah itu penulis memilih Jurusan Biologi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, IPB.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun Karya Ilmiah ini hingga selesai.

Laporan ini didasarkan atas penelitian yang dilakukan dari bulan Oktober 1989 sampai Januari 1990, bertempat di Laboratorium Mikologi dan Rumah Jamur Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor dan telaah dari beberapa pustaka.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-sebesaranya pada :

1. Ibu Ir. Agustin Wydia Gunawan, MS dan Bapak Dr. Triadi Basuki sebagai pembimbing
2. Ibu Prof. Dr. Ir. H. Sitti Soetarmi Tjitrosomo sebagai Kepala Laboratorium Mikologi FMIPA IPB beserta staf dan karyawan yang telah menyediakan fasilitas selama penelitian
3. Ayah (alm.) dan ibu serta adik dan kakak tersayang yang telah membiayai dan mendo'akan selalu, Kakak Kampianus Roman dan Yani tersayang yang telah banyak membantu dan memberi dorongan
4. Semua rekan yang telah membantu selama penelitian dan sampai tersusunnya laporan ini, khususnya Mba' Rini, Joe Springheart, Hilla, Vincent, Edi dan Hengky.



Penulis menyadari adanya kekurangan-kekurangan pada Skripsi ini, namun demikian semoga dapat bermanfaat bagi yang membutuhkannya.

Bogor, April 1992

Penulis

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Faktor yang Mendukung Budidaya	3
Bibit	4
Bahan Baku dan Pengomposan	7
BAHAN DAN METODE	12
Pembuatan Biakan Murni	12
Pembuatan Bibit Induk	13
Pembuatan Bibit Produksi	14
Pembuatan Kompos	15
Pasteurisasi Kompos	19
Budidaya Jamur Merang	20
Perlakuan	21
HASIL DAN PEMBAHASAN	22
Biakan Murni	22
Bibit Induk	22
Bibit Produksi	23
Kompos	24
Pasteurisasi	26



Halaman

Budidaya Jamur Merang	26
Macam Bibit	30
Jumlah Bibit	31
KESIMPULAN	32
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	36

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Beberapa Resep Substrat Bibit Jamur Merang	6
2.	Resep Medium Tanam Jamur Merang di Indonesia dan Hongkong (Chang, 1982b)	8
3.	Kandungan Selulosa, Hemiselulosa. Lignin, N Total dari Jerami, Kapas, Dedak yang digunakan sebagai Medium Tanam Jamur Merang (Basuki, 1981)	9
4.	Resep Medium Tanam Jamur Merang dan Waktu Pembalikan	16
5.	Pertumbuhan Miselium Bibit pada Merang (29 C)	23
6.	Pengaruh Macam Bibit terhadap Bobot Total, Jumlah, Diameter dan Tinggi Basidioma	30
7.	Pengaruh Jumlah Bibit terhadap Bobot ,Jumlah, Diameter dan Tinggi Basidioma	32
<u>Lampiran</u>		
1.	Suhu Selama Pengomposan Kapas dan Jerami ..	37
2.	Suhu Ruang di dalam Rumah Jamur	38
3.	Suhu Medium Tanam	39
4.	Kelembaban Relatif Ruang di dalam Rumah Jamur	40
5.	Kadar Air Medium Tanam	41
6.	Sidik Ragam Pengaruh Macam dan Jumlah Bibit Jamur Merang terhadap Produksi	42
7.	Sebaran Basidioma per Perlakuan per ulangan	43

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR GAMBAR

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Skema Proses Pengomposan (Nair, 1982)	10
2.	Rumah Jamur Merang	18

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Jamur merang (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.) merupakan salah satu jenis komoditi yang mempunyai prospek amat baik untuk dikembangkan, karena permintaan pasar masih lebih besar dari penawaran yang ada, sehingga harganya masih relatif tinggi. Di samping itu, adanya dukungan status limbah pertanian yang cukup melimpah dan tersedianya tenaga kerja, akan mendukung jamur merang sebagai usaha bisnis yang menguntungkan.

Produksi jamur merang di Indonesia masih rendah yaitu rata-rata 1.92 kg/m² hingga 1.98 kg/m² dari tahun 1982 sampai 1984. Sedangkan di Filipina, produksinya rata-rata 2.96 kg/m² pada tahun 1979 (Soepriaman, 1984). Oleh karena itu perlu usaha-usaha untuk mendapatkan hasil produksi yang optimum. Usaha untuk memacu budidaya jamur merang dilaksanakan baik oleh pengusaha besar maupun petani-petani jamur yang memproduksi untuk memenuhi kebutuhan di dalam negeri.

Produksi jamur merang dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti suhu, kelembaban, pH medium tanam, cahaya, macam substrat bibit dan medium tanam, macam bibit dan jumlah bibit. Salah satu usaha untuk meningkatkan produksi jamur merang ialah dengan menggunakan bibit yang berkualitas baik dan jumlah bibit yang tepat pada medium



tanam, sehingga miselium cepat mendominasi pada medium tanam.

Berdasarkan pengamatan penulis pada salah satu perusahaan jamur merang di Bekasi, satu kantung bibit jamur yang bobotnya sekitar 350 g digunakan untuk 1-1,5 meter persegi. Hasil panen jamur yang diperoleh ialah sebesar 1-2 kg/m². Diduga produksi ini masih dapat ditingkatkan apabila menggunakan bibit berkualitas baik yaitu bibit yang berproduktivitas tinggi. Bibit yang berkualitas baik dan jumlahnya tepat, diharapkan miseliumnya dapat mendominasi medium tanam sehingga banyak menghasilkan primordium dan jumlah basidioma yang dipanen juga banyak.

Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh macam dan jumlah bibit jamur merang terhadap produksi.

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

TINJAUAN PUSTAKA

Faktor yang Mendukung Budidaya Jamur Merang

Menurut Chang dan Miles (1982a), terdapat dua fase yang membedakan pertumbuhan dan perkembangan jamur merang pada medium tanam. Pertama ialah fase somatik, berlangsung sejak pembibitan hingga primordium tumbuh. Kedua ialah fase reproduktif, berlangsung sejak primordium tumbuh. Pertumbuhan dan perkembangan jamur merang pada setiap fase tersebut dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, cahaya, pH, dan faktor nutrisi.

Setelah bibit ditanam, miselium tumbuh dan mengkoloni medium tanam. Selama masa kolonisasi, miselium membebaskan sejumlah enzim ekstraselular ke dalam medium, mengadakan pemecahan senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan protein menjadi senyawa yang lebih sederhana. Senyawa organik yang telah menjadi sederhana, diabsorpsi oleh sel-sel jamur dan akan berguna bagi pertumbuhan dan perkembangannya. Suhu optimum untuk pertumbuhan miselium sekitar 30-35 C dan paling baik pada suhu 32 C. Pertumbuhan miselium berkurang pada suhu 20 C dan suhu 40 C. Sedangkan suhu dibawah 15 C dan di atas 45 C miselium tidak tumbuh sama sekali (Chang, 1982a). Udara sedikit dibutuhkan selama masa kolonisasi, tetapi penambahan air dan cahaya tidak dibutuhkan (Chang, 1982b).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Setelah suatu masa tertentu dari fase somatik, miselium saling menjalin yang berfungsi sebagai sarana transportasi nutrisi dan sebagai kekuatan fisik untuk memasuki fase reproduktif. Fase reproduktif ditandai pertumbuhan primordium pada medium tanam. Suhu optimum untuk pertumbuhan basidioma biasanya lebih rendah dari suhu optimum untuk pertumbuhan miselium (Kurtzman dalam Chang dan Miles (1982a)). Cahaya dan air juga dibutuhkan untuk mendukung pembentukan primordium dan membesarkan basidioma. Sedangkan udara diperlukan untuk membuang gas CO₂ dan NH₃ yang menghambat pembentukan primordium (Chang dan Miles, 1982a).

Chang (1972) menjelaskan pertumbuhan dan perkembangan jamur merang umumnya membutuhkan kelembaban sekitar 85-92%, kadar air medium tanam sekitar 65-70% dan cahaya. Kebutuhan akan cahaya dapat disuplai dengan menggunakan cahaya listrik yang intensitas penyinarannya sama dengan 50-foot candelas.

Menurut Chang (1982a), pertumbuhan dan perkembangan jamur merang membutuhkan pH sekitar 6.8-7.8. Keadaan ini dapat dicapai dengan menambahkan kapur saat substrat yang digunakan sebagai medium tanam dikomposkan.

Bibit

Bibit jamur merang merupakan miselium yang ditumbuhkan pada suatu medium yang disiapkan khusus untuk tujuan produksi. Untuk mendapatkan produksi maksimum,

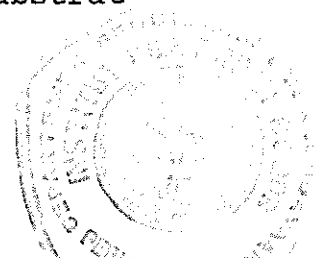


bibit yang digunakan harus berkualitas baik, yaitu produksi per satuan luas tanam tinggi, fase somatik relatif singkat, masa panen lama dan periode pembentukan primordium banyak dengan produksi yang tinggi setiap periode (Chang dan Li, 1982).

Menurut Chang dan Li (1982) dan Chang dan Miles (1982a), untuk mendapatkan bibit yang berkualitas baik, pembuatan bibit sebaiknya dimulai dari kultur murni. Kultur murni diperoleh melalui empat cara yaitu:

1. Sub-Kultur, yaitu kultur yang diperoleh dari teman atau laboratorium.
2. Kultur Spora Tunggal, yaitu kultur yang diperoleh dari isolasi spora tunggal.
3. Kultur Spora Multi, yaitu kultur yang diperoleh dari isolasi sejumlah spora yang terdapat pada basidioma.
4. Kultur jaringan. Pada prinsipnya, setiap bagian basidioma yang masih muda dapat digunakan untuk kultur jaringan. Akan tetapi bagian atas pusat tangkai biasanya dipilih karena merupakan daerah perpanjangan sel yang cepat. Hasil isolasinya dapat diandalkan dan lebih mantap jika jaringan yang diambil berasal dari basidioma galur jamur yang memproduksi tinggi.

Kultur murni yang telah diperoleh selanjutnya dipindahkan ke medium sorgum sebagai bibit induk. Bibit tanam dibuat dengan menginokulasikan bibit induk pada substrat





substrat bibit tanam di antaranya ialah : jerami padi atau merang, ditambah 1 % kapur dan 1-2 % dedak halus (Chang, 1982a); daun teh yang telah dipakai ditambah 2 % kapur (Chang, 1982a); kapas limbah pabrik tekstil ditambah 2 % kapur (Chang, 1982a); kapas limbah pabrik tekstil dicampur dengan jerami padi atau merang, ditambah 42 % kotoran kuda, 3 % kapur dan 2 % dedak halus (Chang, 1982b) atau seperti Tabel 1. Nadrah (1990) menjelaskan bahwa bibit dari daun teh memberikan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan bibit dari merang, jerami, daun gamal dan daun kemlandingan.

Tabel 1. Beberapa Resep Substrat Bibit Jamur Merang

Bahan	Negara
Jerami padi atau merang 1% kapur, 1-2% dedak halus.	Hongkong (Chang, 1982a)
Daun teh , 2% kapur.	Hongkong (Chang, 1982a)
Kapas Limbah, 2% kapur	Hongkong (Chang, 1982a)
Kapas limbah (42%), jerami padi atau merang (11%), kotoran kuda (42%), dedak halus (2%), dan kapur (3%)	Indonesia (Chang, 1982b)

Produksi jamur merang tidak hanya ditentukan oleh macam substrat bibit, tetapi juga ditentukan oleh umur bibit. Bibit yang baik berumur tidak terlalu muda dan



tidak terlalu tua. Umur bibit yang ideal ialah 12 sampai 20 hari (Chang, 1982a).

Pembibitan dilakukan setelah medium tanam dipasteurisasi. Menurut Chang dan Miles (1982b), tidak ada ketentuan pasti akan banyaknya bibit per satuan luas tanam tertentu. Akan tetapi semakin banyak bibit, miselium cenderung mendominasi pada medium tanam. Di Hongkong, untuk jenis bibit tertentu jumlah bibit yang ditanam sebanyak 1.4% dari berat kering medium tanam atau 0.4 % dari berat basahnya. Perbandingan inipun dapat ditambah atau dikurangi, dan penambahan jumlah bibit hingga 1.5 % dari berat basah medium tanam menyebabkan hasil panen lebih baik dengan waktu panen yang lebih awal (Chang, 1982b).

Penambahan kapur pada pembuatan bibit tanam seperti terlihat pada Tabel 1, bertujuan untuk memperoleh medium bibit yang pH-nya sekitar 6.8-7.8, sesuai dengan pH untuk pertumbuhan jamur merang (Chang, 1982a).

Bahan Baku dan Pengomposan

Merang dan jerami padi adalah bahan baku yang umum digunakan sebagai medium tanam jamur merang. Sejak tahun 1973, kapas limbah pabrik tekstil mulai digunakan secara komersial sebagai medium tanam jamur merang. Produksi jamur merang pada kapas limbah pabrik tekstil lebih tinggi dan lebih stabil dari jerami padi (Chang, 1974).



Resep medium tanam jamur merang berbeda-beda untuk setiap negara seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Resep Medium Tanam Jamur Merang di Indonesia dan Hongkong (Chang, 1982b)

Bahan	Formula	Negara
Jerami dan kapas	(1 : 1)	Indonesia
Dedak	8%	
Kapur	2%	
Kapas limbah kapur	2-5%	Hongkong
Kotoran ayam	5%	
Dedak	5%	

Kandungan nutrisi dari jerami padi, kapas dan dedak halus dapat dilihat pada Tabel 3. Hemiselulosa dan selulosa adalah sumber karbon utama bagi jamur merang, yaitu sebagai sumber energi. Dengan kandungan selulosa dan hemiselulosa yang tinggi pada kapas, tampaknya kapas merupakan medium tanam yang baik untuk jamur merang. Nitrogen adalah unsur makro yang sangat penting bagi aktivitas biologi jamur merang (Chang, 1982b).

Tidak seperti halnya tumbuhan tingkat tinggi yang dapat mensintesis sendiri nutrisi pada zat hijau daun, jamur merang merupakan organisme heterotrof, sehingga tidak dapat mensintesis sendiri nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhannya. Kebutuhan nutrisi diperolehnya dalam bentuk yang sudah tersedia pada medium tanam, sehingga pengomposan bahan baku yang digunakan sebagai

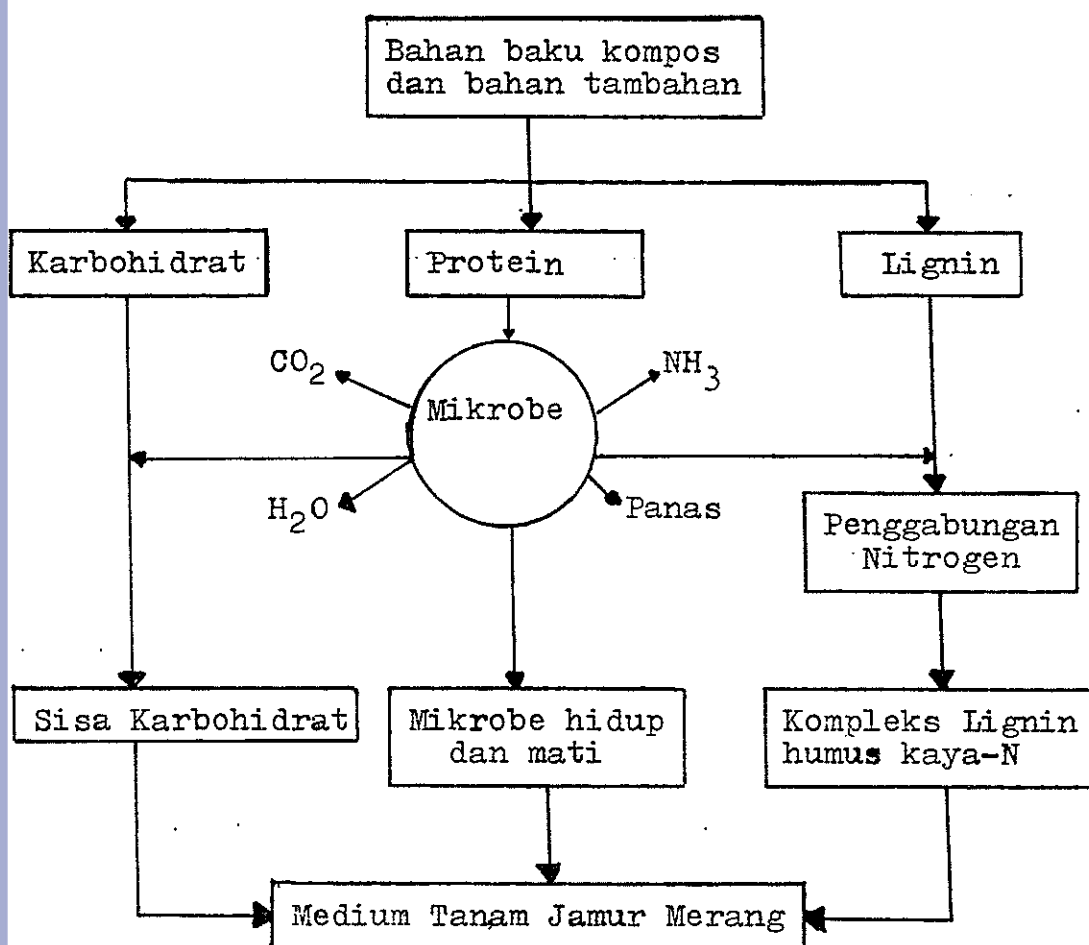


Tabel 3. Kandungan Selulosa, Hemiselulosa, Lignin, N total dari Jerami, Kapas, Dedak yang digunakan sebagai Medium Tanam Jamur Merang (Basuki, 1981)

Bahan Baku	Jerami	Kapas	Dedak
	-----%		
Selulosa	33.91	76.04	6.03
Hemiselulosa	45.00	5.43	22.86
Lignin	8.08	14.01	2.18
N Total	1.40	0.60	2.85

medium tanam mempunyai peranan penting dalam budidaya jamur merang. Melalui pengomposan terjadi suksesi mikroba terkendali yang melakukan fermentasi pada bahan kompos. Selama pengomposan, sejumlah senyawa organik seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan protein akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana sehingga menjadi medium yang selektif bagi pertumbuhan jamur merang (Chang dan Miles, 1982a).

Skema proses pengomposan dapat dilihat pada Gambar 1. Proses yang terjadi yaitu bahan baku (jerami dan kapas) dan bahan tambahan dedak akan mengalami pemecahan karena aktivitas mikroba.



Gambar 1. Skema Proses Pengomposan (Nair, 1982)

Senyawa organik seperti karbohidrat, protein dan lignin yang terdapat dalam jerami, kapas, dedak seperti yang dapat dilihat dalam Gambar 1, dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh aktivitas mikrobe. Pada awal pengomposan, mikrobe mesofilik yang dominan, diantaranya ialah *Zygomycetes* (*Mucor mucedo*) dan *Deuteromyces* (*Aspergillus flavus*, *A. nidulans*, *Penicillium* sp., *Trichoderma viride*). Mikrobe tersebut memanfaatkan



karbohidrat dan nitrogen yang dapat larut, sehingga populasinya meningkat, membebaskan karbondioksida, amoniak dan panas. Panas yang dibebaskan oleh mikroba tersebut menyebabkan suhu kompos meningkat, sehingga mikroba mesofilik mati dan digantikan oleh mikroba termofilik seperti *Aspergillus fumigatus*, *Chaetomium thermophile* dan *Hemicella spp.* (Chang dan Miles, 1982a; Chang-Ho, 1982).

Pemecahan karbohidrat meliputi pembebasan air dari molekul gula sehingga terjadi peningkatan sisa karbon. Pembebasan air dari molekul gula menyebabkan bahan baku kompos berwarna coklat kehitam-hitaman (Nair, 1982).

Selama pengomposan mikroba yang telah mati dimakan oleh mikroba yang hidup pada generasi berikutnya. Nitrogen terbentuk di dalam sel-sel mikroba dan bersama lignin membentuk kompleks lignin humus kaya N sebagai makanan jamur merang (Nair, 1982).

Dedak dan pupuk NPK ditambahkan pada bahan baku pengomposan berfungsi sebagai sumber nitrogen dan untuk memperbaiki tekstur dan kualitas kompos (Chang, 1982b).

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor untuk penanganan biakan murni dan bibit. Budidaya jamurnya dilakukan di rumah jamur Jurusan Biologi yang berlokasi di Tajur, Bogor. Penelitian berlangsung dari bulan Oktober 1989 sampai bulan Januari 1990.

Pembuatan Biakan Murni

Pembuatan biakan murni mengikuti metode Kultur Jaringan (Chang, 1982a). Basidioma yang digunakan dalam pembuatan biakan murni, berasal dari Rumah Jamur Merang di Cibubur yaitu hasil penanaman bibit terpilih yang berasal dari Cikampek (JM₁) dan Lemah Abang (JM₂). Hasil panen jamur merang untuk kedua bibit tersebut masing-masing sebesar 2.50 kg/m². Hasil panen ini diperoleh pada kondisi suhu ruang di dalam rumah jamur rata-rata 28 C dan kelembaban relatif sekitar 90 %.

Pembuatan biakan murni dimulai dengan mensterilkan bahan dan alat yang digunakan untuk isolasi. Basidioma, tangan dan meja untuk bekerja diseka dengan alkohol 75 %. Pisau untuk membuka volva basidioma dan jarum inokulasi disterilkan pada nyala api bunsen. Bahan dan alat disterilkan agar terhindar dari kontaminasi oleh berbagai mikroorganisme lainnya.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Dengan menggunakan pisau, volva jamur dibuka dan tangkainya dibelah secara memanjang. Jaringan pada ujung atas pusat tangkai dipotong dan dipindahkan ke dalam medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Pemindahan jaringan tersebut menggunakan jarum inokulasi. Medium PDA yang telah diinokulasi, diinkubasikan pada suhu ruang. Miselium yang tumbuh dari jaringan dimurnikan pada PDA segar sebagai biakan murni. Pengamatan pertumbuhan miselium dilakukan pada agar cawan.

Pembuatan Bibit Induk

Biji sorgum digunakan sebagai medium bibit induk. Biji sorgum direbus selama 15 menit, kemudian ditiriskan dan sebanyak 200 g berat basah dimasukkan ke dalam botol. Selanjutnya botol disumbat dengan kapas dan disterilisasi di dalam autoklaf pada tekanan 15 psi selama 15 menit. Biji sorgum yang telah steril diinokulasi dengan biakan murni dan diinkubasi pada suhu ruang (Haidaroh, 1989).

Pengamatan dilakukan terhadap kadar air dan pH biji sorgum. Kadar air sorgum ditentukan dengan metode oven, yaitu sebanyak 10 g contoh sorgum steril dikeringkan di dalam oven pada suhu 80 C selama 24 jam seperti yang dilakukan Basuki (1981).

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Biji sorgum yang sudah kering ini ditimbang dan kadar airnya dihitung berdasarkan rumus :

$$\text{Kadar air} = \frac{b_1 - b_o}{b_o} \times 100 \%$$

b_1 = bobot biji sorgum sebelum dioven

b_o = bobot biji sorgum setelah dioven

Pengukuran pH sorgum mengikuti metode yang dilakukan Limas (1974). Sebanyak 50 g contoh biji sorgum steril dikocok dalam 500 ml air steril selama 30 menit, lalu disaring. Ekstraknya digunakan untuk pengukuran pH dan diukur dengan pH meter.

Pengamatan juga dilakukan terhadap pertumbuhan miselium pada biji sorgum di dalam botol.

Pembuatan Bibit Produksi

Pembuatan bibit produksi mengikuti metode yang dilakukan Chang (1982a). Potongan merang sebagai substrat bibit produksi direndam dalam air selama 2 jam, kemudian ditiriskan dan dicampur dengan 1 % kapur serta 2 % dedak halus. Sebanyak 400 g berat basah dari campuran tersebut dimasukkan ke dalam kantung plastik. Ujung kantung plastik dimasukkan ke dalam paralon yang tingginya kira-kira 2 cm, sehingga diperoleh mulut kantung yang bulat seperti mulut botol. Selanjutnya kantung plastik disumbat dengan kapas dan disterilkan di dalam autoklaf pada tekanan 15 psi selama 15 menit. Merang yang telah steril



diinokulasi dengan bibit induk dan diinkubasi pada suhu ruang. Untuk pengamatan pertumbuhan miselium sebanyak 10 g dari campuran merang, kapur dan dedak halus dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang tingginya 15 cm dan diameternya 2 cm. Merang di dalam tabung reaksi tingginya 10 cm. Tabung reaksi disumbat dengan kapas dan disterilkan dalam autoklaf pada tekanan 15 psi selama 15 menit. Merang yang telah steril diinokulasi dengan bibit induk dan diinkubasi pada suhu ruang.

Pengamatan dilakukan terhadap kadar air dan pH merang yang telah steril, suhu inkubasi dan pertumbuhan miselium. Kadar air dan pH merang ditentukan seperti pengukuran kadar air dan pH sorgum. Suhu inkubasi diukur dengan termometer setiap hari pukul 12.00 WIB. Sedangkan pertumbuhan miselium diukur langsung terhadap panjang miselium yang tumbuh pada merang di dalam tabung reaksi. Panjang miselium diukur dengan mistar dan diukur setiap selang 3 hari.

Pembuatan Kompos

Kapas, jerami padi, kapur, dedak halus dan pupuk NPK adalah bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan kompos. Kapas diperoleh dari Anta Citra yaitu unit dagang barang rongsokan di Jl. Raya Jakarta-Bogor, Km 29- Palsigunung. Jerami padi diperoleh dari Ciawi, Bogor. Resep bahan



untuk membuat kompos kapas dan jerami terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Resep Medium Tanam Jamur Merang dan Waktu Pembalikan

Bahan	Bobot	Awal Pembuatan Kompos	Pembalikan hari ke-5	Pembalikan hari ke-10
-----kg-----				
Kapas	300	300		
Kapur	15	5	5	5
Dedak halus	15		15	
Pupuk NPK	0.5	0.5		
			Pembalikan hari ke-3	Pembalikan hari ke-6
Jerami padi	1000	1000		
Kapur	50	30	10	10
Dedak halus	100	25	50	25
Pupuk NPK	0.5	0.5		

Pengomposan kapas dikerjakan lima hari sebelum pengomposan jerami, karena pengomposan kapas berlangsung selama lima belas hari, sedangkan jerami sepuluh hari. Sebanyak 300 kg kapas direndam air dalam bak perendaman selama 1-2 jam, kemudian ditiriskan dan dikomposkan dengan membuat tumpukan berlapis-lapis. Tebal kapas setiap lapisan sekitar 15 cm. Pada setiap lapisan ditambahi kapur yang telah dicampur dengan pupuk NPK, sehingga untuk 300 kg kapas memerlukan 5 kg kapur dan 0.5 kg pupuk NPK.



Pada hari kelima pengomposan, kapas dibalik yaitu dicacah halus dengan garpu yang biasa dipakai petani untuk meratakan tanah. Kapas setelah dicacah halus diaduk rata dengan 5 kg kapur dan 15 kg dedak. Pada hari kesepuluh, kapas dibalik kembali dan diaduk rata dengan 5 kg kapur (Tabel 4).

Jerami padi dikomposkan dengan jalan merendam 1000 kg jerami dalam air selama 1-2 jam, kemudian ditiriskan dan ditumpuk seperti membuat tumpukan kapas. Tebal tumpukan jerami pada setiap lapisan sekitar 15 cm. Pada setiap lapisan ditambahi kapur, dedak dan pupuk NPK, sehingga untuk keseluruhan lapisan jerami memerlukan 30 kg kapur, 25 kg dedak halus dan 0.5 kg pupuk NPK. Pada hari ketiga pengomposan, jerami dibalik yaitu bagian luar (atas, bawah dan samping) diletakkan ke bagian dalam. Pembalikan jerami disertai dengan penambahan 10 kg kapur dan 50 kg dedak halus. Pada hari keenam pengomposan, jerami dibalik kembali dan ditambahi dengan 10 kg kapur serta 25 kg dedak halus (Tabel 4).

Selama pengomposan kapas dan jerami, pengamatan dilakukan terhadap kadar air dan pH kapas dan jerami, suhu pengomposan kapas dan jerami. Kadar air dan pH kapas dan jerami ditentukan seperti pengukuran kadar air dan pH sorgum. Suhu pengomposan kapas dan jerami diukur pada kedalaman 15 cm. Untuk kompos jerami 1 ton, ukuran kompos $\pm 4 \text{ m} \times 2 \text{ m} \times 2 \text{ m}$. Pengukuran suhu pengomposan

seharusnya dilakukan pada kedalaman 40 cm. Suhu pengomposan diukur dengan termometer. Pengukuran suhu pengomposan kapas dan jerami dilakukan setiap hari pukul 12.00 WIB.

Waktu untuk pengomposan dianggap selesai setelah pengomposan kapas berlangsung selama 15 hari dan jerami 10 hari. Kompos kapas dan jerami diangkut ke dalam rumah jamur merang berukuran 6 m x 4 m x 4 m, yaitu bangunan yang tertutup rapat dengan plastik putih dan bilik dari bambu, dilengkapi sebuah pintu dan dua jendela ventilasi (Gambar 2).

Gambar 2. Rumah Jamur Merang

Di dalam rumah jamur, yaitu di bagian kiri dan kanan ruangnya terdapat dua rak bersusun. Satu rak terdiri



atas lima tingkat. Ukuran setiap rak ialah 4.55 m x 0.90 m x 2.00 m. Rak tersebut digunakan sebagai tempat meletakkan kompos yang merupakan medium tanam jamur merang.

Kompos kapas dan jerami sebelum ditempatkan pada rak, terlebih dahulu dimasukkan ke dalam karung plastik untuk diukur beratnya. Sebanyak 20 kg/m² kompos kapas dan 60 kg/m² kompos jerami dicetak pada kotak berukuran 0.60 m x 0.80 m x 0.15 m. Kompos jerami dicetak setebal 10 cm dan di atasnya kompos kapas setebal 5 cm. Kompos selanjutnya dipasteurisasi.

Pasteurisasi Kompos

Bahan dan alat yang digunakan untuk pasteurisasi ialah air, minyak tanah, drum, tangki minyak, kompor dan pompa tekan. Drum dan tangki minyak masing-masing diisi dengan air dan minyak tanah hingga volumenya hampir penuh. Tangki minyak diberi tekanan udara dengan menggunakan pompa tekan sehingga minyak mengalir melalui selang tembaga menuju kompor. Kompor dinyalakan untuk memanaskan air dalam drum supaya mendidih dan menguap. Uap air dari drum dialirkan ke dalam rumah jamur melalui pipa paralon yang menghubungkan drum dengan rumah jamur.

Pasteurisasi kompos dilakukan pada suhu 60 C selama 2 jam, kemudian suhu diturunkan hingga 52 C dan dipertahankan selama 8 jam (Chang dan Li, 1982). Kompor

dimatikan dan suhu ruang di dalam rumah jamur dibiarkan turun hingga 35 - 38 C. Selanjutnya medium tanam siap untuk pembibitan.

Budidaya Jamur Merang

Pembibitan dilakukan setelah pasteurisasi kompos yaitu sekitar 12 jam setelah pasteurisasi atau setelah suhu ruang di dalam rumah jamur telah turun hingga 35-38 C sejak kompor dimatikan (Chang, 1982b). Bibit dipecah-pecah dan disebarakan secara merata di atas medium tanam. Medium tanam selanjutnya disemprot air dengan menggunakan tabung semprot hama pertanian. Pintu dan jendela rumah jamur setelah pembibitan ditutup rapat hingga hari kelima.

Pada hari kelima, pintu dan jendela rumah jamur dibuka kembali. Medium tanam disemprot air untuk mempertahankan kelembaban ruang di dalam rumah jamur sekitar 85-92 %.

Dalam keadaan normal, yaitu suhu ruang di dalam rumah jamur sekitar 30-35 C dan kelembabannya sekitar 85-92 %, basidioma jamur merang mulai dipanen pada hari ketujuh. Pemanenan dilakukan terhadap basidioma stadium telur. Basidioma tersebut dibersihkan dari sisa-sisa medium tanam yang ikut terbawa sewaktu pemetikan.

Pengamatan selama budidaya dilakukan terhadap suhu dan kelembaban ruang di dalam rumah jamur, suhu medium tanam, pertumbuhan miselium pada medium tanam,



pertumbuhan primordium, pertumbuhan jamur liar dan hama yang mengganggu pertumbuhan dan perkembangan jamur merang.

Pengukuran suhu dan kelembaban dilakukan pukul 07.00, 12.00 dan 18.00 WIB.

Untuk mengetahui pengaruh macam dan jumlah bibit jamur merang terhadap produksi, peubah yang digunakan ialah bobot, jumlah, diameter dan tinggi basidioma.

Perlakuan

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang disusun dengan rancangan acak kelompok dengan macam bibit (A) dan jumlah bibit (B) sebagai perlakuan. Macam bibit ada dua taraf yaitu : bibit asal Cikampek dan Lemah Abang. Sedangkan jumlah bibit terdiri atas lima taraf yaitu : 200 g, 350 g, 500 g, 650 g, dan 800 g/m².

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biakan Murni

Basidioma yang digunakan untuk membuat biakan murni ialah basidioma yang tampak sehat. Bentuk basidioma bulat dan warna basidioma umumnya putih kecuali ujung atas putih keabu-abuan. Basidioma untuk membuat biakan murni JM₁ (Cikampek) diameternya 32 mm dan tingginya 32 mm. Sedangkan untuk membuat biakan murni JM₂ (Lemah Abang) diameternya 37 mm dan tingginya 34 mm.

Koloni biakan JM₁ dan JM₂ tumbuh pada seluruh permukaan agar cawan dalam waktu empat hari. Koloni tumbuh semakin tebal pada hari berikutnya.

Bibit Induk

Untuk memperoleh bibit induk, biakan murni JM₁ dan JM₂ diinokulasikan pada biji sorgum yang telah steril. Biji sorgum yang telah steril ini menunjukkan pH 7 dan kadar airnya 46.9 %.

Dengan kondisi suhu inkubasi rata-rata 28.5 C, sampai hari ketiga miselium kedua biakan sudah menunjukkan tanda-tanda untuk tumbuh yaitu berupa perpanjangan miselium dari potongan agar. Akan tetapi pada biji sorgum belum terlihat adanya miselium yang tumbuh. Miselium kedua biakan tampak tumbuh pada seluruh permukaan sorgum yang ada dalam botol pada hari keempat. Penampakan miselium masih tipis dan semakin tebal pada hari selanjutnya.



Sorgum yang telah ditumbuhi miselium dari biakan murni JM_1 dan JM_2 merupakan bibit induk dan digunakan untuk membuat bibit produksi.

Bibit Produksi

Merang yang digunakan sebagai substrat bibit produksi setelah sterilisasi menunjukkan pH 7.8 dan kadar airnya 78.5 %. Merang tersebut diinokulasikan dengan bibit induk yang telah berumur 15 hari.

Pertumbuhan miselium dari bibit induk JM_1 dan JM_2 diukur langsung terhadap panjang miselium yang tumbuh pada merang dalam tabung reaksi. Miselium bibit induk JM_1 tumbuh rata-rata 9 mm/hari dan JM_2 rata-rata 11 mm/hari (Tabel 5). Pertumbuhan ini terjadi pada suhu inkubasi rata-rata 29 C. Pertumbuhan miselium akan lebih cepat pada suhu yang lebih tinggi yaitu sekitar 30-35 C (Chang, 1982a).

Tabel 5. Pertumbuhan Miselium Bibit pada Merang (29 C)

Hari Pengamatan	JM_1 (Cikampek)	JM_2 (Lemah Abang)
	-----mm-----	
0	0	0
3	47	48
6	53	68
Rata-rata/hari	9	11

Kompos

Kapas dan jerami dikomposkan agar kualitasnya seragam. Melalui pengomposan, terjadi suksesi mikroba terkendali pada kapas dan jerami, sehingga kompos yang dihasilkan merupakan medium yang selektif bagi pertumbuhan dan perkembangan jamur merang. Suksesi mikroba terkendali pada kapas dan jerami menyebabkan suhu kompos meningkat. Semakin lama umur kompos, semakin meningkat suhunya (Tabel lampiran 1).

Kapas dikomposkan selama lima belas hari. Hari kelima dan kesepuluh kompos dibalik sehingga suhunya turun dan naik kembali hari berikutnya. Suhu awal pembuatan kompos 30 C dan naik hingga 59 C hari ketiga. Hari keempat dan kelima suhu kompos 56 C. Hari keenam suhu kompos turun hingga 54 C karena hari kelima kompos dibalik. Akan tetapi setelah hari keenam suhu kompos naik kembali hingga 61 C pada hari kedelapan. Hari kesepuluh kompos dibalik sehingga hari kesebelas suhu turun hingga 48.5 C dan naik kembali hari berikutnya. Suhu maksimum kompos kapas 61 C dan suhu akhir 58.5 C.

Untuk kompos jerami, suhu kompos meningkat secara teratur sesuai dengan umur kompos. Suhu awal pembuatan kompos 30 C dan naik hingga 63 C hari ketiga. Kemudian kompos dibalik sehingga suhunya turun dan naik kembali hari berikutnya hingga 72 C hari kelima. Hari keenam kompos dibalik, suhu turun dan naik kembali hari berikut.



Suhu maksimum kompos jerami 72 C yaitu hari kelima, kesembilan dan hari kesepuluh yang merupakan suhu akhir pengomposan.

Perubahan suhu pada kompos kapas dan jerami menunjukkan suksesi mikroba terkendali telah berlangsung, sehingga kompos yang dihasilkan adalah medium tanam yang selektif untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur merang. Menurut Chang dan Miles (1982a) dan Chang-Ho (1982), pada awal pengomposan suhu masih rendah, sehingga mikroba mesofilik yang dominan. Mikroba tersebut memanfaatkan karbohidrat dan nitrogen yang dapat larut. Populasi mikroba tersebut meningkat, membebaskan gas CO₂, amoniak dan panas yang menyebabkan suhu kompos meningkat. Suhu kompos yang tinggi menyebabkan mikroba mesofilik mati dan digantikan oleh mikroba termofilik untuk melanjutkan fermentasi pada bahan kompos.

Pada akhir pengomposan, kompos kapas dan jerami terlihat berwarna coklat kehitam-hitaman dan berstruktur remah. Kadar air kompos kapas 73.3 % dan kompos jerami 74.2 %. Kadar air kompos kapas dan jerami ini mendekati kadar air optimum untuk pertumbuhan dan perkembangan jamur merang, yaitu 65-70 % (Chang, 1972). Sedangkan warna kompos yaitu coklat kehitam-hitaman menunjukkan kompos telah matang dan siap dipakai sebagai medium tanam jamur merang. Menurut Nair (1982), warna kompos kehitam-hitaman karena pemecahan karbohidrat yaitu berupa

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

pembebasan air dari molekul gula sehingga terjadi peningkatan sisa karbon. Sedangkan jamur mempunyai kemampuan untuk menggunakan senyawa sisa perombakan karbohidrat yang berwarna kehitam-hitaman.

Pasteurisasi

Pasteurisasi kompos dilakukan pada suhu 57 C selama 4 jam, selebihnya pada suhu 54 C selama 8 jam. Pasteurisasi kompos tidak dapat mencapai suhu maksimum yang diinginkan yaitu berlangsung pada suhu 60 C selama 2 jam, kemudian suhu diturunkan hingga 52 C selama 8 jam (Chang dan Li, 1982), karena api kompor terlalu kecil dan hujan yang turun terus menerus saat berlangsungnya proses pasteurisasi.

Chang dan Li (1982) menjelaskan bahwa tujuan pasteurisasi ialah untuk membunuh serangga atau berbagai macam mikroorganisme pesaing yang terdapat pada kompos, membunuh spora mikroorganisme yang bersifat kontaminan, dan supaya suhu kompos menjadi homogen yaitu sekitar 50 - 55 C.

Budidaya Jamur Merang

Primordium jamur merang mulai tumbuh pada hari kedelapan, selanjutnya primordium tumbuh dan membesar. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan primordium ialah suhu dan kelembaban.



Suhu ruang di dalam rumah jamur sekitar 26.3-30.7 C (Tabel lampiran 2), suhu medium tanam sekitar 30.4 - 32.1 C (Tabel lampiran 3), kelembaban relatif ruang di dalam rumah jamur sekitar 90.5-91.1 % (Tabel lampiran 4), dan kadar air medium tanam sekitar 75.3 % untuk kapas dan 77.1 % untuk jerami (Tabel lampiran 5).

Suhu ruang di dalam rumah jamur pagi hari rata-rata 26.3 C, siang hari rata-rata 30.7 C dan sore hari rata-rata 28.5 C, sehingga suhu ruang harian di dalam rumah jamur sekitar 26.3-30.7 C (Tabel lampiran 2). Dengan demikian, suhu ruang di dalam rumah jamur selama budidaya umumnya rendah dan hanya suhu siang hari yang memenuhi persyaratan suhu optimum, yaitu sekitar 30-35 C (Chang, 1982a). Suhu yang rendah pada pagi hari dan sore hari, karena selama budidaya sering terjadi hujan, terutama sore hari dan malam hari. Suhu yang rendah dapat menyebabkan pertumbuhan miselium berkurang.

Selama budidaya, suhu medium tanam pagi hari rata-rata 30.4 C, siang hari rata-rata 31.7 C dan sore hari rata-rata 32.1 C (Tabel lampiran 3). Sedangkan kelembaban relatif ruang di rumah jamur, pagi hari rata-rata 91.1%, siang hari rata-rata 90.5% dan sore hari rata-rata 90.5% sehingga kelembaban harian sekitar 90.5-91.1% (Tabel lampiran 4). Baik suhu medium tanam, maupun kelembaban relatif ruang di dalam rumah jamur, keduanya memenuhi persyaratan suhu optimum dan kelembaban optimum,

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

yaitu suhu medium tanam sekitar 30-34 C, dan kelembaban relatif sekitar 85-92% (Chang, 1972).

Berdasarkan pengamatan secara visual, pada permukaan medium tanam sering terdapat butiran-butiran air. Hal ini diduga karena kelembaban relatif ruang di dalam rumah jamur terlalu tinggi, sedangkan suhu ruang rendah. Kadar air medium tanam yang cukup tinggi selama budidaya, yaitu 75.3% untuk kapas dan 77.1% untuk jerami (Tabel lampiran 5) adalah akibat banyaknya butiran air yang sering menempel pada medium tanam sehingga dapat menghambat pertumbuhan miselium dan menyebabkan sebagian primordium jamur merang busuk dan mati.

Suhu ruang yang selalu rendah, sedangkan kelembaban relatif cukup tinggi tidak hanya mengurangi dan menghambat pertumbuhan miselium, tetapi juga menyebabkan sebagian dari basidioma tumbuh bulu-bulu yang menyerupai miselium. Basidioma tersebut umumnya tidak membesar, sehingga bobotnya berkurang.

Jamur liar yang sering ditemukan ialah *Coprinus cinereus* dan *C. patouillardii*. Menurut Basuki (1981), kedua jamur liar ini mempunyai daya saing dan daya hambat yang tinggi terhadap jamur merang, sehingga jumlah basidioma yang tumbuh berkurang. Ciri-ciri karakteristik kedua jenis *Coprinus* tersebut sebagai berikut : *C. cinereus* tumbuhnya saling menempel pada pangkal bawahnya. Primordium berwarna putih dan berbulu dengan tinggi berkisar 1-2 cm. Ukuran spora rata-rata 9.26-8.0 um. Tudungnya

sekitar 2.5-3.0 cm tetapi pada saat dewasa mengalami autolisis. Tangkainya berukuran sekitar 8.0 cm yang pangkalnya kadang-kadang sedikit membengkak dan memanjang menyerupai akar. *C. partouillardii* tumbuh bergerombol pada permukaan medium tanam. Tudungnya mula-mula bulat yang akhirnya mengembang mendatar pada saat dewasa. Sisa lapisan selubung pada permukaan tudung berwarna keputih-putihan. Tinggi tangkai sekitar 3.5-4.0 cm dengan pangkalnya berbulu. Ukuran spora sekitar 7.0*8.0 um. Jamur liar tersebut tumbuh karena pasteurisasi kompos tidak sempurna. Dalam penelitian ini, pasteurisasi kompos tidak mencapai suhu 60 C karena api kompor terlalu kecil. Selain itu hujan yang turun saat pasteurisasi telah berlangsung selama 4 jam pada suhu 57 C, menyebabkan suhu di dalam rumah jamur turun kembali hingga 54 C.

Tikus umumnya merusak medium tanam. Serangan tikus diduga mulai hari setelah pembibitan, karena saat rumah jamur dibuka pada hari kelima, terdapat medium tanam yang dirusak tikus. Serangan tikus berlanjut hingga hari ketujuh. Hari selanjutnya tidak ditemukan lagi medium tanam yang dirusak tikus, karena tikus tersebut dapat ditangkap dengan sejumlah perangkap yang ditempatkan di dalam dan di sekitar rumah jamur. Perlakuan yang diganggu tikus ialah perlakuan bibit JM₁ pada jumlah bibit sebanyak 200 g ulangan satu, 500 g ulangan satu dan dua, 800 g ulangan dua. Medium tanam yang dirusak tikus dapat menghambat pertumbuhan miselium dan mengurangi pembentukan primordium, sehingga basidioma yang dipanen juga berkurang.

Macam Bibit

Pertumbuhan miselium dari bibit JM_1 (Cikampek) dan JM_2 (Lemah Abang) pada medium tanam, keduanya mulai tampak pada hari keenam, namun penampakan koloni masih tipis. Pada hari kedelapan, koloni JM_2 tampak lebih tebal dari bibit JM_1 , bahkan bibit JM_2 telah ada yang membentuk primordium.

Rata-rata primordium bibit JM_1 maupun JM_2 telah tumbuh pada hari kesembilan. Primordium yang tumbuh dari bibit JM_2 lebih banyak dari bibit JM_1 . Primordium tersebut berkembang menjadi stadium telur yang mulai dipanen hari kesepuluh untuk bibit JM_2 dan JM_1 hari keduabelas.

Berdasarkan hasil pengukuran bobot basidioma, macam bibit yaitu JM_1 dan JM_2 mempunyai pengaruh yang nyata terhadap bobot total basidioma (Tabel 6 dan Tabel lampiran 6). Dari Tabel 6 dapat dilihat, bobot total basidioma bibit JM_1 sebesar 2545.8 g/m^2 dan JM_2 sebesar 4041.8 g/m^2 .

Tabel 6. Pengaruh Macam Bibit terhadap Bobot Total, Jumlah, Diameter dan Tinggi Basidioma

Peubah Pengamatan	Macam Bibit	
	JM_1 (Cikampek)	JM_2 (Lemah Abang)
Bobot Basidioma (g/m^2)	2545.8	4041.8
Jumlah Basidioma (buah)	361	520
Diameter Basidioma (mm)	21	23
Tinggi Basidioma (mm)	23	24



Bobot basidioma JM_2 lebih tinggi dari JM_1 karena jumlah basidioma JM_2 (520 buah) lebih banyak dari JM_1 (361 buah), diameter basidioma JM_2 (23 mm) lebih besar dari JM_1 (21 mm), dan tinggi basidioma JM_2 (24 mm) lebih tinggi dari JM_1 (23 mm) (Tabel 6). Menurut Chang dan Miles (1982a), hasil panen ini tinggi hanya mungkin kalau menggunakan bibit yang berkualitas baik yaitu hasil isolasi basidioma dari galur yang memproduksi tinggi dan mantap. Di samping itu bibit tersebut tidak terkontaminasi oleh mikroba lain.

Berdasarkan data Tabel 6, untuk budidaya jamur merang secara komersial, menggunakan bibit JM_2 akan memberikan keuntungan yang lebih tinggi dari bibit JM_1 .

Jumlah Bibit

Perlakuan jumlah bibit, yaitu 200 g, 350 g, 500 g, 650 g dan 800 g/m², tidak mempunyai pengaruh nyata terhadap bobot basidioma (Tabel lampiran 6). Akan tetapi semakin banyak bibit, bobot basidioma juga semakin meningkat. Untuk bibit sebanyak 200 g/m², bobot basidioma yang dihasilkan sebesar 2885.5 g. Selanjutnya untuk bibit sebanyak 350 g, 500 g, 650 g dan 800 g/m², bobot basidioma yang dihasilkan berturut-turut sebesar 3196.0 g, 3085.0 g, 3330.8 g dan 3971.8 g (Tabel 7 dan Tabel lampiran 7).

Bobot basidioma cenderung meningkat karena semakin banyak jumlah bibit, miselium cenderung untuk mendominasi

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

pada medium tanam. Primordium yang tumbuh akan banyak sehingga basidioma yang dipanen juga banyak. Dari Tabel 7 dapat dilihat kenaikan jumlah basidioma pada jumlah bibit yang semakin bertambah. Hingga jumlah bibit sebanyak 650 g/m², jumlah basidioma berturut-turut meningkat sebanyak 385, 421, 438, 494 buah.

Tabel 7. Pengaruh Jumlah Bibit terhadap Bobot, Jumlah, Diameter dan Tinggi Basidioma

Jumlah bibit	Bobot	Jumlah	Diameter	Tinggi
--g/m ² --	--g--	--buah--	-----mm-----	
200	2885.5	385	23	23
350	3196.0	421	22	23
500	3085.0	438	21	22
650	3330.8	494	21	24
800	3971.8	464	23	26

Untuk semua perlakuan jumlah bibit, diameter basidioma yang dihasilkan hampir sama besarnya, tetapi basidioma umumnya tinggi-tinggi pada jumlah bibit yang banyak, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7.



KESIMPULAN

Pertumbuhan miselium bibit dari Cikampek (JM_1) pada medium bibit produksi lebih lambat dari bibit yang berasal dari Lemah Abang (JM_2). Pertumbuhan miselium bibit JM_1 rata-rata 9 mm/hari dan JM_2 rata-rata 11 mm/hari. Pada medium tanam, pertumbuhan miselium dan primordium bibit JM_1 juga lebih lambat dari bibit JM_2 .

Macam bibit mempunyai pengaruh terhadap bobot basidioma. Bobot basidioma bibit JM_1 (2545.8 g/m^2) lebih rendah dari JM_2 (4041.8 g/m^2). Hal ini karena jumlah basidioma bibit JM_1 lebih sedikit dari JM_2 dan karena ukuran basidioma bibit JM_1 lebih kecil dari JM_2 .

Jumlah bibit tidak mempunyai pengaruh terhadap bobot basidioma. Akan tetapi bobot basidioma cenderung meningkat jika jumlah bibit bertambah banyak. Untuk bibit sebanyak 200 g/m^2 bobot basidioma yang dihasilkan 2885.5 g. Untuk bibit sebanyak 350 g, 500 g, 650 g, dan 800 g/m^2 , bobot basidioma yang dihasilkan berturut-turut sebesar 3196.0 g, 3085.0 g, 3330.8 g dan 3971.8 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Basuki, T. 1981. Ecology and Productivity of The Padi Straw Mushroom (*Volvariella volvacea* (Bull. ex. Fr.) Sing.). Ph.D Thesis. Departement of Botany and Microbiology, University College of Wales, Aberystwyth.
- Chang, S. T. 1972. The Chinese Mushroom. The Chinese University of Hongkong, Hongkong.
- _____. 1974. Production of Straw Mushroom (*Volvariella volvacea*) from Cotton Wastes. Mushroom J. 21: 348-353.
- _____. 1982a. Mushroom Spawn. p. 31-46. In S.T. Chang and T. H. Quimio (eds). Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hongkong.
- _____. 1982b. Cultivation of *Volvariella* Mushrooms in Southeast Asia. p. 221-249. In S.T. Chang and T. H. Quimio (eds). Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hongkong.
- _____. and G. S. F. Li. 1982. Mushroom Culture. p. 677-688. In Subba Rao. Advances in Agricultural Microbiology. Butterworth Scientific, London.
- _____. and P. G. Miles. 1982a. Introduction to Mushroom Science. p. 3-10. In S.T. Chang and T. H. Quimio (eds). Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hongkong.
- _____. 1982b. Mushroom Technology. Mushroom Newsletter for Tropics. 6(4): 6-11.
- Chang-Ho, Y. 1982. Ecological Studies of *Volvariella volvacea*. p. 187-196. In S.T. Chang and T. H. Quimio (eds). Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hongkong.
- Haidaroh, I. 1989. Telaah Pertumbuhan Jamur Tiramm Putih (*Pleurotus ostreatus* (Jacqu. Fr.) Kumm.) pada Serbuk Gergaji Jeungjing (*Albizia falcata* Back) di CV Tunas Sari Bogor. Laporan Praktek Lapang. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Limas, B. 1974. Penanaman Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.) di Sekitar Bogor dan Jakarta, Khususnya Mengenai Aspek Lima Hari Pertama

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



setelah Penyesuaian Bedengan. Tesis Doktor. IPB, Bogor. (Tidak dipublikasikan).

Nadrah. 1990. Produksi Dua Isolat Jamur Merang (*Volvariella volvacea* (Bull. ex Fr.) Sing.) dengan Beberapa Substrat Bibit. Karya Ilmiah. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pegetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Nair, N. G. 1982. Substrat for Mushroom Production. p. 47-58. In S.T. Chang and T. H. Quimio (eds). Tropical Mushrooms, Biological Nature and Cultivation Methods. The Chinese University Press, Hongkong.

Soepriaman, J. 1984. Future Research and Development Needs for Rice Straw Mushroom in Indonesia. Indonesian Agricultural Research and Development J. 6(3 & 4): 38-41.



LAMPIRAN

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel 1. Suhu selama Pengomposan
Kapas dan Jerami

@Hak cipta milik IPB University

Hari Pengamatan	Kompos Kapas	Kompos Jerami
0	30.0	
1	48.0	
2	50.0	
3	59.0	
4	56.0	
5 (0)	56.0*	30.0
6 (1)	54.0	46.0
7 (2)	58.5	57.0
8 (3)	61.0	63.0*
9 (4)	59.0	54.0
10 (5)	57.0**	72.0
11 (6)	48.5	64.0**
12 (7)	56.0	59.0
13 (8)	59.0	67.0
14 (9)	59.0	72.0
15 (10)	58.5	72.0

* Pembalikan pertama : hari kelima untuk kapas dan ketiga untuk jerami

** Pembalikan kedua : hari kesepuluh untuk kapas dan keenam untuk jerami

Angka di dalam tanda kurung menunjukkan hari pengamatan kompos jerami



Tabel 2. Suhu Ruang di dalam Rumah Jamur

@Hak cipta milik IPB University

Hari Pengamatan	pukul 07.00	pukul 12.00	pukul 18.00
	-----C-----		
0 (Pembibitan)		30.0	30.0
1	28.0	32.0	30.0
2	27.0	29.5	28.0
3	23.0	30.0	26.5
4	25.0	28.5	27.0
5	26.0	30.0	26.0
6	27.0	29.5	27.0
7	27.8	30.8	28.8
8	27.0	29.8	27.3
9	27.3	30.0	29.3
10 (mulai panen)	27.0	31.0	30.8
11	26.8	32.0	30.0
12	28.3	31.5	30.0
13	26.8	31.5	30.0
14	28.3	32.0	31.0
15	27.5	33.0	30.0
16	25.0	31.0	29.0
17	24.0	30.0	28.3
18	25.0	30.0	27.0
19	25.5	32.0	28.0
20	26.0	31.5	28.5
21*			
22	25.0	30.3	28.0
23	26.0	28.0	24.8
Rata-rata	26.3	30.7	28.5

* tidak diamati



Tabel 3. Suhu Medium Tanam

@Hak cipta milik IPB University

Hari ke-	pukul 07.00			pukul 12.00			pukul 18.00		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
7	29.3	29.5	30.5	30.8	31.0	32.5	30.5	30.5	31.5
8	35.0	33.0	33.5	36.5	34.0	34.3	35.8	34.0	34.0
9	34.0	33.0	33.5	35.3	34.0	34.0	35.3	34.5	34.5
10*	33.8	32.3	33.8	34.8	33.8	34.5	35.5	35.3	35.3
11	33.3	34.0	34.3	33.8	34.8	33.8	34.8	35.5	35.5
12	32.8	33.3	33.5	33.5	34.0	33.8	34.8	35.3	34.8
13	31.0	32.3	31.8	33.5	34.5	33.0	35.0	34.5	34.8
14	30.5	31.3	30.8	31.0	33.0	31.8	34.8	35.3	33.5
15	32.0	34.0	31.5	35.0	36.5	37.5	31.8	33.5	34.8
16	27.5	30.0	28.5	28.5	32.0	30.0	28.0	30.0	29.0
17	25.8	27.3	26.0	27.3	29.0	27.3	30.0	31.5	29.5
18	28.5	28.0	30.0	29.8	30.0	30.3	28.0	28.0	29.5
19	27.0	28.5	27.0	28.5	30.0	28.5	31.0	31.8	30.0
20**	27.3	28.5	27.8	28.8	30.3	28.8	29.4	30.0	28.0
21	27.0	27.3	28.5	27.3	28.0	27.3	29.3	29.8	28.5
22	27.5	28.3	27.3	28.0	29.3	28.3	28.0	29.0	28.0
23									
Rata-rata	30.4			31.7			32.1		

* mulai panen
1 rak atas
2 rak tengah
3 rak bawah

** tidak diamati



Tabel 4. Kelembaban Relatif Ruang di dalam Rumah Jamur

capita milik IPB University

Hari Pengamatan	pukul 07.00	pukul 12.00	pukul 18.00
	-----	% -----	-----
0			89.0
1 sampai 5:	masa pembibitan, rumah jamur tertutup		
6	90.0	90.0	90.0
7	90.0	90.0	90.0
8	91.0	91.0	91.0
9	91.0	91.0	91.0
10	91.0	91.0	91.0
11	91.0	91.0	91.0
12	91.0	91.0	91.0
13	91.0	90.0	90.0
14	91.0	90.0	90.0
15	92.0	90.0	90.0
16	92.0	91.0	91.0
17	93.0	91.0	91.0
18	92.0	91.0	91.0
19	90.0	90.0	90.0
20	90.0	90.0	90.0
21*			
22	91.0	90.0	90.0
23	91.0	91.0	92.0
Rata-rata	91.1	90.5	90.5

* tidak diamati

@Hak cipta milik IPB University

Tabel 5. Kadar Air Medium Tanam

Hari Pengamatan	Kapas	Jerami
	----- % -----	
0	73.3	74.2
5	77.1	76.9
8	81.4	78.8
11	74.2	77.4
13	76.4	78.9
16	74.5	77.2
20	74.1	77.3
23	71.3	76.1
Rata-rata	75.3	77.1

@ Hak cipta milik IPB University



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel 6. Sidik Ragam Pengaruh Macam dan Jumlah Bibit Jamur Merang terhadap Produksi

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{hitung}	F _{tabel 5%}
Ulangan	2	382210.00	191105.00	0.81	3.55
A	1	3866933.00	3866933.00	16.31*	4.41
B	4	941357.00	235339.25	0.99	2.93
A B	4	947505.00	236876.25	0.10	2.93
Galat	18	4267661.00	237092.28		

* Berbeda nyata dengan taraf 5%

@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Tabel 7. Sebaran Basidioma per perlakuan per ulangan

@Hak cipta milik IPB University

Macam bibit	Ulangan	Jumlah Bibit (g/m ²)				
		200	350	500	650	800
JM ₁	1	2107.1	3651.3	822.7	2161.1	4677.1
	2	2622.9	1840.4	2504.0	4130.0	3872.1
	3	1106.3	1100.2	2959.0	1336.3	3297.3
Bobot/m ² =		1945.4	2197.3	2095.2	2542.5	3948.8
JM ₂	1	3496.9	4096.1	5051.8	3850.0	5594.7
	2	3838.1	4877.1	3370.4	4052.7	2371.8
	3	4141.9	3610.5	3802.3	4454.2	4018.0
Bobot/m ² =		3825.6	4194.6	4074.8	4119.0	3994.8
Rata-rata JM ₁ + JM ₂ =		2885.5	3196.0	3085.0	3330.8	3971.8