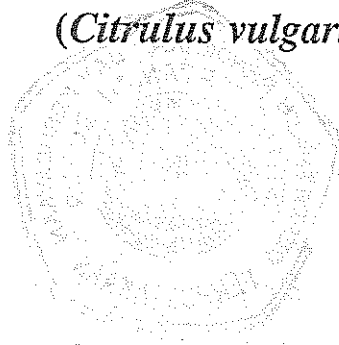


PENGARUH "CASTING" TERHADAP POTENSI
Gliocladium sp. DALAM MENEKAN PENYAKIT REBAH
KECAMBAH (*Pythium sp.*) PADA SEMANGKA
(*Citrulus vulgaris* Schrod.)



Oleh :
ASTANTO



JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994



RINGKASAN

ASTANTO. Pengaruh "Casting" terhadap *Gliocladium* sp. dalam Menekan Penyakit Rebah Kecambah (*Pythium* sp.) pada Semangka (*Citrulus vulgaris* Schrod). (Di bawah bimbingan **MEITY SURADJI SINAGA** sebagai Dosen Pembimbing).

"Castng" merupakan pupuk organik yang terbuat dari kotoran cacing tanah bercampur dengan tanah atau sisa bahan organik. Pupuk organik "casting" mengandung hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Hara tersebut adalah nitrogen (0,5 - 2,8%), fosfat (0,06 - 0,68), kalium (0,1 - 6,8%), dan kalsium (0,58 - 3,5%).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian "casting" pada media tanam terhadap potensi *Gliocladium* sp. dalam menekan penyakit rebah kecambah semangka.

Penelitian dilakukan di Laboratorium Cendawan Patogen dan Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Percobaan menggunakan Rancangan Faktorial dalam Acak Lengkap berukuran 3 X 2 X 2. Faktor antagonis terdiri dari tiga taraf yaitu, tanpa antagonis (A0), *Gliocladium* yang dibiakkan pada campuran dedak serbuk gergaji (A1), dan spora *Gliocladium* pada tepung beras (A2). Faktor

patogen terdiri dari dua taraf yaitu, tanpa patogen (B0) dan infestasi *Pythium* (B1). Faktor "casting" terdiri dari dua taraf yaitu, tanpa "casting" (C0) dan aplikasi "casting" (C1).

Sebelum percobaan *in vivo*, dilakukan uji potensi antagonisme *Gliocladium* dengan formula biakan pada campuran dedak + serbuk gergaji dan formula *Gliocladium* dalam tepung beras. Hasil uji *in vitro* menunjukkan bahwa *Gliocladium* dengan kedua macam formula tetap berpotensi sebagai agen antagonis terhadap *Pythium* sp.

Penggunaan "casting" secara tunggal pada media tanam semangka memberikan hasil yang cukup baik. Secara rata-rata "casting" mampu menekan persentase rebah kecambah, busuk benih, dan meningkatkan persentase tumbuh sebesar 8,0%, 3,3%, dan 11,9%. Sedangkan "casting" yang diaplikasikan dengan tujuan untuk meningkatkan potensi *Gliocladium* dalam menekan penyakit rebah kecambah, secara statistik belum memberikan hasil yang nyata, walaupun terdapat kecenderungan meningkatkan potensi *Gliocladium*. Aplikasi *Gliocladium*, baik dalam formula campuran dedak serbuk gergaji maupun dalam formula spora *Gliocladium* dengan tepung beras mampu menekan persentase rebah kecambah, busuk benih, dan tumbuh secara nyata ($P \leq 0,05$), dengan persentase penekanan berturut-turut sebesar 15,5 , 5,9 , dan 18.7%.



Potensi kedua formula *Gliocladium* dalam menekan intensitas serangan *Pythium* tidak berbeda nyata.

Walupun pemberian spora *Gliocladium* tepung beras di media tanam cukup baik terhadap penekanan persentase rebah, akan tetapi secara fisik agak menghambat timbulnya kecambah ke atas permukaan tanah. Oleh karena itu sebagai implikasi perlu dilakukan suatu percobaan dengan menggunakan butiran tepung beras yang lebih kasar.





PENGARUH PEMBERIAN "CASTING" TERHADAP POTENSI
Gliocladium sp. DALAM MENEKAN PENYAKIT REBAH
KECAMBAH (*Pythium* sp.) PADA SEMANGKA
(*Citrulus vulgaris* Schrod.)

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian
Institut Pertanian Bogor

Oleh
A S T A N T O
A 25.1526

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1994



Judul : Pengaruh "Casting" Terhadap Potensi
Gliocladium sp dalam Menekan Penyakit
Rebah Kecambah (*Pythium* sp.) pada
Semangka (*Citrulus vulgaris* Schrod.)
Nama Mahasiswa : Astanto
Nomor Pokok : A 25.1526

Mengetahui

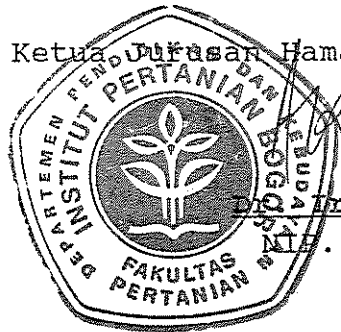
Dosen Pembimbing

Dr. Ir. Meity Suradji Sinaga

NIP. 130536665

Mengetahui

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Aunu Rauf

NIP. 130607614

Tanggal Lulus : _____

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 7 Agustus 1970 di Boyolali, sebagai anak keempat dari enam bersaudara, putra dari Bapak Mulyoto dan Ibu Maryani.

Dalam pendidikannya penulis menamatkan Sekolah Dasar di SD Negeri Tempursari pada tahun 1982, kemudian melanjutkan ke SMP Negeri 1 Banyudono dan lulus pada tahun 1985. Pendidikan selanjutnya ditempuh di SMA Negeri 1 Kartasura dan berhasil lulus pada tahun 1988.

Pada tahun 1988 penulis diterima sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama IPB melalui jalur Penelusuran Minat dan Kemampuan (PMDK). Kemudian pada tahun 1989 penulis diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada tahun 1993 penulis menjadi asisten luar biasa untuk mata kuliah Mikologi Dasar.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan makalah khusus ini.

Atas terselesaikannya tulisan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada **Yth. Ibu Meity Suradji Sinaga** selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahnya selama percobaan dan penulisan laporan ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada sahabatku Iyun dan Mat Sahudi yang telah banyak membantu selama percobaan dan penulisan laporan makalah khusus ini. Rasa terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan percobaan.

Terakhir penulis menyampaikan terima kasih secara khusus kepada Ibunda Maryani dan Ayahanda Mulyoto yang tiada putus-putusnya berdoa untuk penulis, serta seluruh keluargaku yang telah banyak memberikan dorongan moril maupun materiil. Semoga Allah SWT membalas kebaikan semua pihak.

Akhir kata, penulis berharap semoga karya kecil ini dapat bermanfaat, khususnya bagi penulis dan semua pihak yang memerlukan.

Bogor, Mei 1994

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
<i>Pythium</i> sp. Penyebab Rebah Kecambah Semangka..	4
Peran Antagonis (<i>Gliocladium</i> sp.) dalam Pengendalian Hayati.....	6
"Casting".....	7
BAHAN DAN METODA.....	9
Tempat.....	9
Bahan dan Alat.....	9
Metoda.....	9
Persiapan Inokulum.....	9
Uji Antagonis Patogen dengan Cendawan Antagonis.....	11
Rancangan Percobaan.....	13
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	15
Uji Antagonis.....	15
Gejala Infeksi <i>Pythium</i> pada Kecambah Semangka.	16
Pengaruh Pemberian "Casting", <i>Gliocladium</i> , dan <i>Pythium</i> pada Pesemaian Semangka.....	17
Rebah Kecambah.....	17

Busuk Benih.....	26
Tumbuh.....	30
KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN	

Halaman ini adalah hak cipta dari IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau diperjualbelikan kembali.
1. Dilarang menyalin, mengutip, atau menyalin sebagian atau seluruh isi dari dokumen ini tanpa izin tertulis dari IPB University.
2. Dilarang menggunakan atau menyalin sebagian atau seluruh isi dari dokumen ini untuk tujuan komersial atau untuk tujuan lain yang melanggar hukum atau melanggar peraturan yang berlaku di IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Persentase Penghambatan <i>Gliocladium fimbriatum</i> terhadap Koloni Cendawan <i>Pythium</i>	15
2.	Persentase Rebah Kecambah karena Pengaruh <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C).....	15
3.	Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Rebah Kecambah....	22
4.	Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> dan "Casting" terhadap persentase Rebah Kecambah..	23
5.	Pengaruh Interaksi Perlakuan "Casting" dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Rebah Kecambah....	23
6.	Persentase Benih Busuk karena Pengaruh <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C)...	26
7.	Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Benih Busuk.....	29
8.	Pengaruh Interaksi Perlakuan "Casting" dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Benih Busuk.....	30
9.	Persentase Tumbuh karena Pengaruh <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C).....	31
10.	Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Tumbuh.....	34
11.	Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> dan "Casting" terhadap Persentase Tumbuh.....	34
12.	Pengaruh Interaksi Perlakuan "Casting" dan <i>Pythium</i> terhadap Persentase Tumbuh.....	36

Lampiran

1.	Pengaruh Nyata Perlakuan (F Hitung) untuk Persentase Rebah Kecambah, Busuk Benih, dan Tumbuh.....	41
2.	Persentase Rebah Kecambah karena Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C).....	41
3.	Persentase Busuk Benih karena Pengaruh Interaksi Perlakuan <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C).....	42
4.	Persentase Tumbuh karena Pengaruh Interaksi <i>Gliocladium</i> (A), <i>Pythium</i> (B), dan "Casting" (C).....	42

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
<u>Lampiran</u>	
1.	Skema Pembuatan "Casting"..... 43

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Semangka (*Citrulus vulgaris* Schrod) merupakan tanaman hortikultura yang termasuk dalam famili Cucurbitaceae. Akhir-akhir ini perkembangan produk hortikultura cukup mendapat perhatian di Indonesia. Sejalan dengan meningkatnya permintaan pasar, maka perlu adanya peningkatan kualitas dan kuantitas dari produk hortikultura melalui teknik budidaya yang baik dan benar.

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pembudidayaan semangka adalah syarat tumbuh, teknik budidaya, dan pengendalian hama penyakit. Pesemaian merupakan salah satu bagian dari teknik budidaya tersebut sehingga beberapa hal perlu mendapat perhatian yang cukup tinggi, seperti serangan penyakit dan pengendaliannya.

Pythium sp. yang dikenal sebagai patogen tular tanah dapat menyebabkan penyakit busuk benih, busuk kecambah, rebah kecambah, dan busuk akar pada kecambah (Agrios, 1978). *Pythium sp.* mempunyai kisaran inang yang luas dan dapat menurunkan hasil pada beberapa tanaman penting. Walker (1957), melaporkan bahwa sejumlah spesies dari *Pythium sp.* menyerang tanaman famili Cucurbitaceae pada fase kecambah.

Menurut Agrios (1978), pengendalian terhadap penyakit dapat dilakukan dengan perlakuan benih, kultur teknis, biologi dan fungisida . Mengingat dampak negatif dari penggunaan fungisida, maka taktik pengendalian yang mampu menekan patogen, tetapi mempunyai sedikit pengaruh samping terhadap lingkungan biotik dan abiotik perlu mendapat perhatian yang lebih tinggi. Howell (1982) melaporkan, bahwa *Gliocladium roseum* Bain. dan *G. virens* Mill. Gidd. & Foster dapat menekan penyakit rebah kecambah pada tanaman kapas yang disebabkan oleh *P. ultimum* dan *R. solani* Kuhn. Pengendalian biologi dapat dilakukan dengan dengan memanipulasi lingkungan, inang dan antagonis. Pengendalian biologi dengan menggunakan antagonis atau memanipulasi kondisi tanah yang dapat menstimulasi dan menunjang aktivitas agen antagonisme perlu diuji untuk menjadi suatu alternatif pengendalain bagi rebah kecambah pada semangka.

Dengan meningkatnya budidaya pertanian maka banyak bahan yang dapat digunakan sebagai media tumbuh tanaman. Beberapa bahan organik yang dapat digunakan sebagai media tumbuh atau campuran media tumbuh adalah gambut, pupuk kandang, sisa tanaman, kompos, sisa atau serbuk gergaji, dan "casting". Pupuk organik "casting" berguna untuk memperbaiki struktur dan kesuburan tanah. Casting dapat menjadikan tanah tetap gembur sehingga proses aerasi tanah

dapat berlangsung dengan baik. Menurut Gaddie dan Douglas (1975), nematoda dan penyakit tidak akan menyerang tanaman jika tanah cukup kaya akan kandungan casting untuk pertumbuhan tanaman. Dan diketahui pula bahwa penggunaan casting untuk tanaman padi dan sayuran dalam skala percobaan dapat meningkatkan hasil (Simandjuntak dan J. Waluyo, 1984). Sebagai bahan organik, kemungkinan casting ini dapat dipergunakan secara simultan dengan agen antagonis untuk mendapatkan efektifitas pengendalian yang optimum perlu dipelajari.

Tujuan

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu dilakukan suatu penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian casting pada media tanam terhadap potensi *Gliocladium sp.* dalam menekan penyakit rebah kecambah semangka.





TINJAUAN PUSTAKA

Pythium sp. Penyebab Rebah Kecambah Semangka

Penyakit rebah kecambah tersebar luas di seluruh dunia, dan dapat terjadi hampir pada semua jenis tanaman seperti sayuran, tanaman hias, sereal, dan buah-buahan. Sejumlah spesies dari *Pythium* dilaporkan menyerang tanaman famili Cucurbitaceae pada fase kecambah, dan pada fase yang lebih tua dapat menyebabkan busuk akar (Walker, 1957).

Menurut Alexopoulos dan Mims (1979), *Pythium* sp. termasuk ke dalam Divisi Mastigomycota, Subdivisi Diplomastigomycotina, Kelas Oomycetes, Ordo Peronosporales, dan Famili Pythiaceae.

Pythium yang menyerang famili Cucurbitaceae adalah *Pythium aphanidermatum*. Infeksi pada kecambah terjadi di bawah permukaan tanah pada hipokotil atau pada pangkal akar. Sel-sel jaringan pembuluh yang terserang membesar, sehingga menyumbat kambium dan mengganggu aktivitas saluran pembuluh. Membran dinding sel umumnya tipis sehingga kerentanan kecambah meningkat jika dinding sel terlambat menebal dan membentuk lignin (Walker, 1957).

Gejala yang disebabkan oleh cendawan penyebab mati benih atau kecambah tergantung pada umur dan tingkat per-

kembangan tanaman. Benih-benih yang terinfeksi patogen akan gagal berkecambah, menjadi busuk kemudian berubah warna menjadi kecoklatan dan mengkerut. Jaringan kecambah yang belum muncul ke permukaan tanah dapat terserang pada semua bagian. Infeksi awal ditandai dengan perubahan warna menjadi gelap, kemudian menjadi bercak basah (water-soaked spot). Bagian yang terinfeksi akan meluas dengan cepat, sel-sel menjadi rusak kecambah menjadi tertutup oleh cendawan dan akhirnya mati. Fase penyakit tersebut dinamakan mati benih-kecambah pra-tumbuh (pre-emergence damping-off). Kecambah yang telah tumbuh ke permukaan tanah umumnya terserang pada akarnya dan kadang-kadang pada batang dekat permukaan tanah. Bagian yang terserang menjadi kebasahan dan berubah warna menjadi kecoklatan. Pada infeksi tersebut, bagian pangkal kecambah lebih menggenting bila dibandingkan dengan bagian batang yang sehat, sehingga kecambah akan rebah, dan bila serangan tinggi maka kecambah akan cepat layu dan mati. Fase ini dinamakan fase mati benih-kecambah pasca-muncul (post-emergence damping-off) (Agrios, 1978).

Pertumbuhan *Pythium sp* dipengaruhi oleh beberapa faktor baik fisik maupun kimia dalam tanah, seperti kelembaban, pH, tipe tanah, nutrisi, dan kedalaman tanah. *Pythium sp.* umumnya pada kisaran pH yang lebar yaitu pH 4- 9. Di



dalam tanah, *Pythium sp.* tumbuh optimum pada pH 6 - 7, dan berkembang lebih cepat pada tanah yang gembur. Suhu optimum untuk pertumbuhan *Pythium sp.* tidak sama untuk setiap species. Infeksi *P. aphanidermatum* pada tanaman Famili Cucurbitaceae umumnya terjadi pada kedalaman 2,5 - 10 cm (Takahashi, 1981).

Pada saat tidak ada inang atau substrat lain cendawan berada dalam keadaan tidak aktif dengan membentuk sporangia, klamidospora atau oospora (Mitchell, 1979).

Peran Antagonis (*Gliocladium*) dalam Pengendalian Hayati

Pengendalian hayati adalah setiap kondisi yang ditimbulkan oleh aktivitas organisme yang menyebabkan daya tahan atau aktivitas organisme lain menurun (Garret, 1970).

Jenis-jenis antagonis yang dapat terlibat dalam pengendalian hayati adalah bakteri, actinomycetes, fungi, dan nematoda. Fungi antagonis beberapa patogen tanaman diantaranya *Trichoderma spp.*, *Gliocladium spp.*, dan *Metharhizium spp.*. Baker dan Cook (1974) mengemukakan bahwa mekanisme antagonis terbagi dalam tiga katagori, yaitu antibiosis dan lisis, kompetisi, dan hiperparasit

Menurut Alexopoulos dan Mims (1979), *Gliocladium sp.* termasuk ke dalam Divisi Amastigomycota, Subdivisi Deuteromycotina, Kelas Deuteromycetes, Subkelas Hypomycetidae,



Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae, Subfamili Gliospora.

Gliocladium sp. memiliki konidiofor yang bersepta dan memiliki percabangan ke atas membentuk struktur sikat yang kompak (Penicilliate). Konidium berbentuk lonjong sampai pipih dan hialin. *G. roseum* dapat tumbuh pada suhu 20 - 35 °C, suhu minimum 4 - 8 °C, suhu optimum 25 - 28 °C dan pH optimum untuk pertumbuhannya yaitu 6,4 - 8,0 tetapi kisaran pH yang dapat ditoleransi adalah 3,2 - 10,5. *Gliocladium catenulatum* menguraikan pektin dan melindungi persemaian kacang polong, gandum, dan lobak terhadap parasit akar. *G. roseum* menguraikan selulosa dan menghambat cendawan parasit seperti *Pythium*, *Rhizoctonia*, dan lain-lain (Domsch et al, 1980).

Menurut Webster dan Lomas (1964), *Gliocladium sp* dapat memproduksi gliotoxin dan viridin yang merupakan senyawa yang bersifat fungitoksik. Gliotoxin dan viridin merupakan senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan cendawan.

"Casting"

"Casting" merupakan pupuk organik yang terbuat dari kotoran cacing tanah bercampur dengan tanah atau sisa bahan organik. Simandjutak dan J. Waluyo (1984) mengatakan, bahwa casting ini merupakan pupuk yang sangat baik, zat-

zat yang dikandungnya telah siap untuk diserap akar tumbuhan-tumbuhan. Dan menurut Nardi *et al* (1988), casting banyak mengandung substansi-substansi humus yang tinggi dan berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Di samping itu di dalam casting populasi mikroorganisme relatif lebih banyak dibandingkan bahan organik biasa, yang berarti di dalam casting tersebut tersedia nutrisi yang diperlukan oleh kehidupan mikroorganisme terutama senyawa nitrogen (Watanabe, 1975).

Pupuk organik casting mengandung hara yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Hara tersebut adalah nitrogen (0,5 - 2,8 %), fosfat (0,06 - 0,68%), kalium (0,1 - 6,8%), dan kalsium (0,58 - 3,5%). Disamping itu casting juga mengandung hormon yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yaitu hormon auksin (Gaddie dan Douglas, 1979). Sumber nutrisi yang dihasilkan oleh casting adalah bahan organik tanah, dimana termasuk sisa bahan organik terutama pada permukaan tanah, akar, dan juga bahan organik dalam tanah yang terdiri dari mikroflora dan mikrofauna (Satchell, 1981). Dilaporkan pula bahwa casting dapat mengkondisikan hara yang tersedia bagi tanaman.



BAHAN DAN METODE

Tempat

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Cendawan Patogen dan Rumah Kaca Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilakukan pada bulan Februari - November 1993

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat murni *Pythium sp.*, *Gliocladium sp.*, benih semangka, dedak, serbuk gergaji, NaOCl 1%, media PDA, kapas, cast-
ing, kotak persemaian, otoklaf, kantong plastik, pinset, timbangan, labu takar, labu erlenmeyer, cawan petri, blender, haemocytometer, thermometer, mikroskop, jarum ose, pembakar bunsen, dan pelubang gabus.

Metode

Persiapan Inokulum

Pythium sp. diisolasi dari tanah pertanaman semangka yang diduga terinfeksi, dengan menggunakan buah mentimun sebagai pemancing. Pemurnian *Pythium* dilakukan pada media PDA. Sebelum *Pythium* diinokulasikan, dilakukan uji virulensi dengan cara menginfestasikan inokulum tersebut pada

tanah persemaian semangka. Reisolasi dilakukan dari kecambah yang terserang rebah kecambah pada media PDA. Pembibakan *Pythium* secara massal dilakukan dengan cara menginokulasikan inokulum *Pythium* pada buah mentimun. Buah mentimun yang sehat dicuci bersih dan didesinfektan dengan NaOCl, kemudian dibilas dengan air steril. Selanjutnya bagian ujung mentimun dilukai dan diinokulasi inokulum *Pythium sp.* kemudian ditutup dengan kapas steril. Buah mentimun yang telah diinokulasi tersebut diinkubasikan pada suhu kamar. Setelah 4 - 5 hari diinkubasikan buah mentimun penuh dengan miselium *Pythium sp.* Kemudian di-blender, disaring dan diambil filtratnya untuk dijadikan sebagai inokulum. Penghitungan oospora dilakukan dengan menggunakan haemocytometer

Gliocladium fimbriatum (G-84) sebagai mikroorganisme antagonis digunakan dalam dua bentuk. Bentuk pertama adalah *Gliocladium* yang dibiakkan secara massal pada media campuran antara dedak dan serbuk gergaji. Bentuk yang kedua adalah *Gliocladium* yang dicampur dengan tepung beras yang steril.

Pembuatan media campuran antara dedak dan serbuk gergaji dilakukan dengan cara dedak dan serbuk gergaji diremad selama satu malam, kemudian diperas. Pencampuran dedak dan serbuk gergaji dilakukan dengan perbandingan 1 :

1 dalam volume. Setelah itu disterilisasi dengan autoklaf pada suhu 121°C selama satu jam.

Pembuatan inokulum spora *Gliocladium* dengan tepung beras dilakukan dengan cara mencampur spora dengan tepung beras yang telah disterilkan terlebih dahulu. Spora *Gliocladium* yang digunakan sebelumnya dibiakkan pada media PDA selama satu minggu. Setiap cawan petri biakan *Gliocladium* diberi air sebanyak 50 ml, kemudian dicampurkan dengan tepung beras yang sudah disterilkan dengan perbandingan 100 gram : 100 ml spora *Gliocladium*. Dengan cara demikian didapatkan kepadatan spora untuk *Gliocladium* yang berumur satu minggu tersebut sekitar 10^7 /mm. Setelah tercampur merata inokulum tersebut dijemur selama kurang lebih 4 jam.

Uji Antagonis Cendawan Patogen dengan Cendawan Antagonis

Uji antagonis dilakukan dengan menggunakan metode ganda (*Dual Culture*). Metode ini dilakukan dengan cara biakan masing-masing cendawan patogen dan cendawan antagonis ditanam pada media dengan jarak 3 cm.

Pengamatan dilakukan dengan cara jari-jari koloni patogen yang menjahui cendawan antagonis (r_1) dan jari-jari koloni cendawan patogen yang mendekati cendawan antagonis (r_2). Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase penghambatan adalah :

$$\frac{r_1 - r_2}{r_1} \times 100 \%$$

Infestasi *Gliocladium* dan *Pythium*

Untuk media tanam digunakan tanah yang diambil dari lapisan tanah top soil (lapisan olah) di Sindangbarang. Pada tahap awal, tanah disaring dengan saringan kasar dan dikering-udarkan. Kemudian tanah tersebut kita bagikan ke dalam kotak-kotak persemaian yang akan digunakan.

Pada percobaan ini dilakukan 4 perlakuan, yaitu (i) tanah + *Pythium* + Casting, (ii) tanah + *Pythium* + *Gliocladium*, (iii) tanah + *Gliocladium* + casting, dan (iv) tanah + *Pythium* + *Gliocladium* + casting.

Pada tahap awal, tanah diinfestasi *Pythium* dengan dosis 100 ml untuk setiap kotak persemaian dengan kepadatan spora 10^4 /mm. Kemudian diinkubasikan selama 5 hari. Setelah itu kita tambahkan atau kita campur dengan casting dan *Gliocladium*. Casting yang dicampurkan dengan dosis 25 gram setiap kotak persemaian, dan *Gliocladium* yang dibiakkan secara massal dalam serbuk gergaji dan dedak sebanyak 125 gram untuk setiap kotak persemaian. Sedang untuk *Gliocladium* yang dicampurkan dengan tepung beras diberikan sebanyak 25 gram untuk setiap kotak persemaian, dimana pemberiannya langsung ke lubang semai dengan dosis 1 gram/lubang. Setelah diinkubasikan selama satu minggu,

ditanami benih yang telah disediakan sebanyak 25 biji untuk setiap kotak persemaian.

Pengamatan dilakukan dengan menghitung benih yang busuk karena infeksi, kecambah yang rebah, dan persentase tumbuh pada setiap kotak persemaian.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial dalam ,Acak Lengkap berukuran 3 X 2 X 2 dengan 3 ulangan.

Model statistik yang digunakan untuk menganalisa pengaruh setiap faktor perlakuan adalah sebagai berikut;

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + AB_{ij} + AC_{ik} + BC_{jk} + ABC_{ijk} + E_{ijkl}$$

Y_{ijkl} = hasil pengamatan karena pengaruh perlakuan infestasi antagonis ke-i (1,2,3), infestasi patogen ke-j (1,2), penambahan casting ke-k (1,2) dan ulangan ke-l (1,2,3)

μ = pengaruh rata-rata umum

A_i = pengaruh perlakuan infestasi antagonis ke-i, (i = 1 tanpa *Gliocladium*; i = 2 *Gliocladium* yang dibiakkan pada campuran dedak serbuk gergaji; i = 3 spora *Gliocladium* pada tepung beras)

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam pelaksanaan percobaan adalah sebagai berikut:
 1. Dalam melakukan percobaan, semua perlakuan harus dilakukan secara acak.
 2. Pengamatan harus dilakukan secara teratur dan objektif.
 3. Hasil percobaan harus dicatat dengan teliti dan akurat.
 4. Hasil percobaan harus dianalisis dengan menggunakan metode statistik yang tepat.
 5. Hasil percobaan harus dilaporkan secara lengkap dan jelas.

- B_j = pengaruh perlakuan infestasi patogen ke-j
(j = 1 tanpa *Pythium*; j = 2 *Pythium*)
- C_k = pengaruh perlakuan penambahan casting ke-k
(k = 1 tanpa "casting" ; k = 2 aplikasi "casting")
- AB_{ij} = pengaruh interaksi antara faktor infestasi antagonis ke-i dengan penambahan patogen ke-j
- AC_{ik} = pengaruh interaksi antara faktor infestasi antagonis ke-i dan penambahan casting ke-k
- BC_{jk} = pengaruh interaksi antara faktor infestasi patogen ke-j dan penambahan casting ke-k
- ABC_{ijk} = pengaruh interaksi antara faktor infestasi antagonis ke-i, patogen ke-j, dan penambahan casting ke-k
- E_{ijkl} = galat percobaan

Data yang diperoleh dianalisa mengenai perbedaan pengaruh dari masing-masing perlakuan dengan menggunakan uji F dan Beda Nyata Terkecil pada taraf 5 persen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji antagonisme

Dalam uji antagonisme dengan metode ganda ini, *Gliocladium* mampu menghambat pertumbuhan koloni *Pythium sp.* Di hari pertama, persentase penghambatan terhadap koloni *Pythium* sebesar 61,67 %, kemudian meningkat pada hari kedua yaitu sebesar 86,98 %. Sedangkan pada hari ketiga persentase penghambatan sudah mencapai 100 %.

Tabel 1. Persentase Penghambatan *Gliocladium fimbriatum* terhadap koloni cendawan *Pythium*

Hari ke-	Ulangan	% Penghambatan
1	1	61,25
	2	60,45
	3	63,30
	Rata-rata	61,67
2	1	85,25
	2	87,40
	3	88,30
	Rata-rata	86,98
3	1	100,0
	2	100,0
	3	100,0
	Rata-rata	100,0

Antagonisme *G. fimbriatum* terhadap *Pythium sp.* ditunjukkan dengan adanya zone kosong yang berwarna kuning kecoklatan. Zone kosong ini merupakan aksi zat metabolik yang dikeluarkan oleh *G. fimbriatum* yang dapat mematikan

sel cendawan patogen. Sel metabolik tersebut secara tidak langsung mengakibatkan perkembangan cendawan patogen menjadi terhambat. Pada pengamatan mikroskopik, miselium *Pythium* yang berhadapan dengan *Gliocladium* tampak mengempis. Selanjutnya bagian yang mengempis mulai ditumbuhi oleh miselium *Gliocladium*.

Menurut Chen (1985), penekanan antagonis terhadap patogen dapat melalui mekanisme seperti mycoparasitisme, antibiosis, dan kompetisi makanan. Dan uji antagonisme secara *in vitro* ini menunjukkan bahwa *G. fimbriatum* cukup efektif untuk menekan cendawan patogen *Pythium*, bahkan pada hari ketiga ternyata *G. fimbriatum* mampu menghambat pertumbuhan cendawan patogen sepenuhnya. Hal ini mungkin dikarenakan terjadi kompetisi antara *Gliocladium* dengan *Pythium* dalam hal makanan dan ruang.

Gejala Infeksi *Pythium* pada Kecambah Semangka

Gejala infeksi *Pythium* (rebah kecambah) pada percobaan ini terbagi menjadi dua, yaitu gejala busuk sebelum tumbuh ke permukaan tanah (*pre-emergence damping off*) dan rebah kecambah setelah tumbuh di permukaan tanah (*post emergent damping off*). Gejala busuk sebelum tumbuh ke permukaan tanah dibagi menjadi gejala busuk benih dan busuk kecambah. Gejala busuk benih ditunjukkan dengan adanya benih yang tidak tumbuh dan benih tersebut berwarna

hitam karena busuk akibat infeksi *Pythium* sewaktu masih di dalam tanah.

Gejala busuk kecambah ditunjukkan dengan adanya benih yang sudah berkecambah tetapi belum sampai tumbuh ke permukaan tanah, dimana pada pangkalnya akan berwarna hitam kecoklatan karena busuk akibat serangan *Pythium*.

Gejala rebah kecambah setelah tumbuh di permukaan tanah dapat terlihat pada pangkal batang yang dekat dengan permukaan tanah menjadi lunak dan berair, kemudian terjadi perubahan warna menjadi kecoklatan dan tampak menggantung. Sebagai akibatnya maka kecambah tersebut akan rebah karena bagian pangkalnya telah terserang .

Pengaruh Pemberian *Casting*, *Gliocladium*, dan *Pythium* pada Persemaian Semangka

Rebah Kecambah

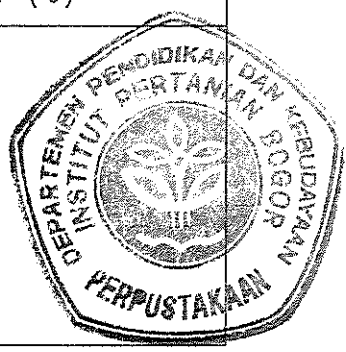
Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan *Pythium*, *Gliocladium*, dan "Casting" memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap persentase rebah kecambah pada persemaian (Tabel Lampiran 1).

Pemberian *Pythium* secara rata-rata pada percobaan ini akan meningkatkan persentase rebah kecambah, bila dibandingkan dengan perlakuan yang tanpa *Pythium*. Walaupun terjadi peningkatan secara nyata, akan tetapi peningkatan ini bisa dikatakan cukup rendah, yaitu sebesar 15,1% (Tabel

2). Suatu infeksi oleh suatu patogen bisa terjadi diperlukan beberapa persyaratan, diantaranya adalah patogen harus virulen, tanaman inang rentan, dan lingkungan yang sesuai bagi patogen. Virulensi patogen sangat dipengaruhi oleh substrat yang digunakan pada saat pembiakannya, dan virulensi patogen bisa tinggi apabila dibiakkan pada media atau substrat yang sesuai dengan habitat alaminya. Dan persentase serangan yang rendah pada percobaan ini mungkin disebabkan karena patogen yang digunakan virulensinya kurang, selain itu mungkin juga karena tanaman inang yang dipakai agak tahan terhadap patogen tersebut.

Tabel 2. Persentase Rebah Kecambah karena Pengaruh *Gliocladium* (A), *Pythium* (B), dan "casting" (C)

Perlakuan	Rebah Kecambah (%)
Tanpa <i>Gliocladium</i> (A0)	25,7 b
<i>Gliocladium</i> dedak (A1)	11,0 a
Spora <i>Gliocladium</i> (A2)	9,3 a
Tanpa <i>Pythium</i> (B0)	7,8 a
<i>Pythium</i> (B1)	22,9 b
Tanpa "casting" (C0)	19,3 a
"casting" (C1)	11,3 b



Keterangan:
Data yang diikuti oleh huruf berbeda, berbeda nyata untuk taraf 5 % dengan Uji BNT

Walaupun secara rata-rata pemberian *Gliocladium* berpengaruh sangat nyata terhadap penekanan persentase rebah kecambah, tetapi antara pemberian *Gliocladium* yang dibiakkan

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam melakukan percobaan ini adalah:

1. Persiapan media: media harus disiapkan terlebih dahulu, setelah itu, perlakuan harus dipilih, persentase rebah, jumlah bibit, serta jumlah media inokulasi.
2. Penanaman: media yang sudah disiapkan tadi dimasukkan ke dalam polybag yang sudah disiapkan.
3. Pelaksanaan: pelaksanaan harus dilakukan dengan hati-hati dan teliti.

dalam campuran dedak serbuk gergaji (formula D + SG) dan *Gliocladium* dalam bentuk spora pada tepung beras (formula tepung) tidak berbeda nyata dalam menekan rebah kecambah. Dan apabila antara *Gliocladium* dalam formula D + SG dan *Gliocladium* dalam formula tepung dirata-ratakan maka pemberian *Gliocladium* akan menekan persentase rebah kecambah sebesar 15,5% (Tabel 2).

Perlakuan pemberian "casting" ternyata berpengaruh secara nyata terhadap persentase rebah kecambah bila dibandingkan dengan perlakuan yang tanpa "casting", yaitu mampu menekan rebah kecambah sebesar 8,00 % (Tabel 2).

Hal ini disebabkan karena "casting" mengandung substansi humus yang berguna untuk meningkatkan kesuburan tanah. Dengan demikian tanaman akan tumbuh lebih baik dan secara tidak langsung akan menambah ketahanan tanaman terhadap serangan patogen. Disamping itu mungkin disebabkan juga karena "casting" mengandung mikroorganisme yang bersifat saprofit dan antagonis.

Pengaruh interaksi antara perlakuan *Gliocladium*, *Pythium*, dan "casting" terhadap persentase rebah kecambah memberikan pengaruh yang sangat nyata. Demikian juga untuk interaksi dua perlakuan, yaitu *Gliocladium* dengan *Pythium*, *Gliocladium* dengan "casting", dan "casting" dengan *Pythium* memberikan pengaruh yang sangat nyata (Tabel Lampiran 1).

Pemberian "casting" pada perlakuan tanpa *Pythium*, baik yang dengan perlakuan *Gliocladium* maupun yang tanpa *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap persentase rebah kecambah. Pemberian "casting" pada perlakuan *Pythium* yang tanpa *Gliocladium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap penekanan persentase rebah kecambah, sedangkan yang dengan perlakuan *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata. Dengan demikian dapatlah dikatakan bahwa pemberian "casting" secara tunggal lebih baik dalam menekan persentase rebah kecambah bila dibandingkan "casting" yang diberikan bersamaan dengan *Gliocladium*.

Di dalam "casting" terdapat kandungan humus dan unsur hara yang tinggi sehingga akan meningkatkan kesuburan tanah. Hal ini secara tidak langsung akan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan patogen, karena tanaman akan tumbuh lebih baik. Disamping itu, "casting" juga mengandung beberapa mikroorganisme yang diduga bersifat antagonis terhadap patogen, sehingga dimungkinkan akan terjadi kompetisi antara *Gliocladium* dengan mikroorganisme tersebut dalam hal makanan dan tempat. Akibat dari kompetisi tersebut, maka "casting" yang diberikan bersamaan dengan *Gliocladium* akan menurun keefektifannya dalam menekan persentase rebah kecambah bila dibandingkan dengan "casting" yang diberikan secara tunggal. Pada Tabel Lam-

piran 1 terlihat, bahwa interaksi antara "casting" dan *Gliocladium* adalah nyata, akan tetapi interaksi yang terjadi tersebut ternyata tidak saling mendukung. Hal ini mungkin disebabkan karena "casting" yang diberikan kurang menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai untuk aktifitas *Gliocladium*. Selain itu, kemungkinan spesies *Gliocladium* yang digunakan belum mampu beradaptasi terhadap lingkungan yang baru. Dengan demikian, pemberian "casting" yang semula diharapkan dapat meningkatkan aktifitas *Gliocladium* ternyata belum terlihat secara nyata.

Menurut Barnett (1962), bahwa untuk memperoleh pertumbuhan yang optimal, setiap fungi membutuhkan jumlah dan jenis unsur hara serta prekursor yang tertentu. Sedangkan Cook dan Baker (1957) mengemukakan bahwa setiap spesies genus *Gliocladium* mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam beradaptasi terhadap lingkungan dan berkompetisi untuk memperoleh makanan dan ruang.

Pemberian *Gliocladium* pada perlakuan tanpa *Pythium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap penekanan persentase rebah kecambah. Akan tetapi pemberian *Gliocladium* pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap penekanan persentase rebah (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan di dalam tanah pada perlakuan tanpa *Pythium* kurang sesuai dibandingkan dengan



Hal-hal yang berkaitan dengan...
 1. Untuk mengetahui...
 2. Untuk mengetahui...
 3. Untuk mengetahui...
 4. Untuk mengetahui...
 5. Untuk mengetahui...
 6. Untuk mengetahui...
 7. Untuk mengetahui...
 8. Untuk mengetahui...
 9. Untuk mengetahui...
 10. Untuk mengetahui...

kondisi lingkungan dalam tanah pada perlakuan *Pythium* dalam meningkatkan aktifitas *Gliocladium*.

Tabel 3. Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* dan *Pythium* terhadap Persentase Rebah Kecambah

Perlakuan	% Rebah Kecambah
A0 B0	12,0 ab
A1 B0	4,6 a
A2 B0	6,4 a
A0 B1	39,3 c
A1 B1	15,3 b
A2 B1	14,0 b

Menurut Adams (1990), aktifitas antagonis dalam menekan patogen terbagi terbagi menjadi dua, yaitu agresif dan pasif mycoparasit. Agresif mycoparasit adalah agen antagonis yang niche ekologinya luas, sedangkan pasif mycoparasit adalah suatu agen antagonis yang berpotensi tinggi jika hanya diaplikasikan pada niche ekologi yang spesifik. Dari hal di atas terlihat bahwa kemungkinan *Gliocladium* termasuk ke dalam jenis pasif mycoparasit, sehingga kondisi lingkungan dalam tanah yang dengan perlakuan *Pythium* lebih sesuai terhadap aktifitas *Gliocladium*. Adams (1990), melaporkan bahwa ketika *Trichoderma* spp. dan *Gliocladium virens* diaplikasikan pada tanah yang telah terfumigasi atau sebagai campuran pada media tanah merupakan antagonis yang bersifat pasif mycoparasit.

Tabel 4. Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* dan "casting" terhadap Persentase Rebah Kecambah

Perlakuan	% Rebah Kecambah
A0 C0	17,5 a
A0 C1	8,5 ab
A1 C0	11,6 b
A1 C1	9,3 b
A2 C0	11,3 b
A2 C1	7,3 b

Pemberian "casting" pada perlakuan *Gliocladium* maupun tanpa *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap persentase rebah kecambah.

Tabel 5. Pengaruh Interaksi Perlakuan "casting" dan *Pythium* terhadap Persentase Rebah Kecambah

Perlakuan	% Rebah Kecambah
B0 C0	8,8 a
B0 C1	6,6 a
B1 C0	29,7 b
B1 C1	16,0 a

Pemberian "casting" pada perlakuan tanpa *Pythium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap penekanan persentase rebah kecambah, akan tetapi pemberian "casting" pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena kemungkinan mikro-organisme yang terkandung dalam "casting" mempunyai sifat pasif mycoparasitisme.

Pada Tabel Lampiran 2 terlihat bahwa persentase rebah kecambah paling tinggi terjadi pada kombinasi perlakuan tanpa *Gliocladium*, *Pythium*, dan Tanpa "casting" ($A_0B_1C_0$) yaitu sebesar 54,7%, sedangkan persentase yang paling rendah terjadi pada kombinasi perlakuan spora *Gliocladium*, tanpa *Pythium*, dan "casting" ($A_2B_0C_1$) yaitu sebesar 4,0%.

Pada percobaan ini perlakuan *Gliocladium* formula tepung cukup efektif dalam menekan persentase rebah kecambah, demikian juga dengan perlakuan *Gliocladium* formula D + SG. Dan apabila dibandingkan antara kedua formula, ternyata mempunyai tingkat kecepatan pertumbuhan yang sama ketika ditumbuhkan pada media PDA. *Gliocladium* formula tepung ini walaupun dalam keadaan spora istirahat, namun setelah setelah diaplikasikan pada tanah percobaan akan mampu berkecambah dengan baik. Hal ini berkaitan dengan metode aplikasi percobaan, dimana *Gliocladium* formula tepung diaplikasikan langsung pada tiap lubang benih. Dimana perkecambahan spora selain disebabkan oleh penyiraman yang menyebabkan meningkatnya kelembaban juga dirangsang oleh eksudat yang dikeluarkan akar tanaman. Hanya saja yang perlu diperhatikan untuk *Gliocladium* formula tepung adalah ketahanan selama dalam penyimpanan. Formula tepung ini kurang tahan lama dalam penyimpanan, dimana setelah sekitar 1,5 bulan formula tepung ini akan mulai berkecam-

bah. Hal ini dikarenakan tepung yang dipakai sebagai substrat spora mempunyai porositas yang relatif kecil sehingga kelembaban pada substrat selama penyimpanan cenderung meningkat, akibatnya akan merangsang perkecambahan spora tersebut. Dengan demikian dapatlah dikatakan bahwa formula tepung ini akan lebih baik apabila digunakan sebelum 1,5 bulan dari waktu pembuatan. Melihat permasalahan diatas maka perlu dicari alternatif substrat lain yang dapat digunakan sebagai tempat bertahan spora tanpa terjadi peningkatan kelembaban selama dalam penyimpanan.

Pada percobaan ini perlakuan *Gliocladium* dan "casting" memberikan hasil yang cukup nyata dalam menekan persentase rebah kecambah. Dan apabila dibandingkan tingkat penekananannya dari dua perlakuan tersebut, ternyata *Gliocladium* lebih baik. Akan tetapi apabila kedua perlakuan tersebut diberikan secara bersamaan justru keefektifannya akan menurun, bila dibandingkan dengan diberikan secara tunggal. Hal ini mungkin disebabkan karena senyawa-senyawa yang dikeluarkan oleh *Gliocladium* dan "casting" tidak saling compatible atau bahkan bersifat toksik terhadap satu dengan yang lainnya.



Busuk Benih

Analisis sidik ragam menunjukkan dilihat bahwa perlakuan "casting", *Gliocladium*, dan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah benih busuk yang muncul pada persemaian percobaan (Tabel Lampiran 1).

Perlakuan *Pythium* secara rata-rata pada percobaan ini meningkatkan jumlah benih busuk bila dibandingkan dengan perlakuan yang tanpa *Pythium*, dimana pemberian *Pythium* meningkatkan jumlah benih busuk sebesar 3,3 % (Tabel 6).

Tabel 6. Persentase Rebah Benih Busuk karena Pengaruh *Gliocladium* (A), *Pythium* (B), dan "Casting" (C)

Perlakuan	Busuk Benih (%)
Tanpa <i>Gliocladium</i> (A0)	10,7 a
<i>Gliocladium</i> dedak (A1)	4,3 b
Spora <i>Gliocladium</i> (A2)	5,3 b
Tanpa <i>Pythium</i> (B0)	4,9 a
<i>Pythium</i> (B1)	8,2 b
Tanpa Casting (C0)	8,2 b
"casting" (C1)	4,9 a

Keterangan:

Data yang diikuti oleh huruf berbeda, berbeda nyata untuk taraf 5 % dengan Uji BNT

Sedangkan perlakuan *Gliocladium* secara rata-rata mampu menekan jumlah benih busuk sebesar 5,9 (Tabel 6), Akan tetapi diantara perlakuan *Gliocladium* formula D + SG dengan *Gliocladium* formula tepung tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap penekanan jumlah benih busuk.

Perlakuan pemberian "casting" memberikan pengaruh yang nyata terhadap timbulnya benih busuk pada persemaian, dimana pemberian "casting" mampu menekan benih busuk sebesar 3,3 %. Pemberian "casting" diduga dapat menstimulasi aktivitas dan populasi mikroba saprofit yang terdapat di dalam tanah. Terjadinya peningkatan aktivitas ini dapat menimbulkan kompetisi baik dalam makan maupun oksigen, sehingga patogen yang daya kompetisinya rendah akan mengalami kesulitan dalam mempertahankan hidupnya. Menurut Cook dan Baker (1974), proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah dapat berpengaruh buruk terhadap patogen, yaitu mengakibatkan rusaknya propagul patogen. Hal ini disebabkan adanya senyawa yang dihasilkan selama berlangsungnya dekomposisi bahan organik.

Pengaruh interaksi antara perlakuan *Gliocladium*, *Pythium*, dan "casting" terhadap persentase busuk benih memberikan pengaruh yang tidak nyata. Demikian juga untuk interaksi dua perlakuan, yaitu perlakuan *Gliocladium* dengan "casting" dan *Gliocladium* dengan *Pythium* memberikan pengaruh yang tidak nyata. Sedangkan untuk interaksi antara perlakuan *Pythium* dengan "casting" memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase busuk benih (Tabel Lampiran 1).



Pemberian "casting" pada perlakuan yang tanpa *Pythium*, baik yang dikombinasikan dengan *Gliocladium* maupun tanpa *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap persentase busuk benih (Tabel Lampiran 3). Walaupun secara data rata-rata interaksi dari tiga perlakuan tidak nyata, akan tetapi setelah dilakukan uji lanjut dari interaksi tersebut terlihat bahwa, persentase busuk benih yang paling tinggi terjadi pada kombinasi perlakuan tanpa *Gliocladium*, *Pythium*, dan tanpa "casting" ($A_0B_1C_1$), yaitu sebesar 20 %. Sedangkan persentase busuk benih yang paling rendah terjadi pada kombinasi perlakuan spora *Gliocladium*, tanpa *Pythium*, dan "casting" ($A_2B_0C_1$), yaitu sebesar 4,0 % (Tabel Lampiran 3). Dari hal diatas dapatlah dikatakan bahwa pemberian "casting" yang dikombinasikan dengan *Gliocladium* kurang efektif dalam menekan persentase busuk benih bila dibanding dengan "casting" yang diberikan secara tunggal.

Seperti diketahui bahwa serangan patogen dapat terjadi baik sebelum benih berkecambah maupun setelah benih berkecambah dan tumbuh di atas permukaan tanah. Pada percobaan ini pemberian *Gliocladium* pada perlakuan tanpa *Pythium* memberikan pengaruh yang tidak nyata, sedangkan pemberian *Gliocladium* pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase busuk benih (Tabel 7).

Tabel 7. Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* dan *Pythium* terhadap Busuk Benih

Perlakuan	% Busuk Benih
A0 B0	6,7 a
A1 B0	3,3 a
A2 B0	4,7 a
A0 B1	13,3 b
A1 B1	5,3 a
A2 B1	6,0 a

Hal ini disebabkan karena pada saat benih belum berkecambah, *Gliocladium* yang diberikan belum beradaptasi sepenuhnya terhadap lingkungan, sehingga pertumbuhan dan perkembangan belum mencapai kondisi yang optimum. Akibatnya zat metabolik yang dikeluarkan oleh *Gliocladium* masih sedikit, sehingga kurang efektif dalam menekan serangan patogen. Sedangkan pada saat benih sudah berkecambah dan tumbuh di atas permukaan tanah, pertumbuhan *Gliocladium* sudah mencapai kondisi yang optimum sehingga cukup efektif dalam menekan serangan *Pythium*.

Pemberian "casting" pada perlakuan tanpa *Pythium* memberikan pengaruh yang tidak nyata, sedangkan pemberian "casting" pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase busuk benih (Tabel 8).

Menurut Joko (1980), "casting" merupakan sejenis pupuk organik yang mampu meningkatkan kesuburan, memperbaiki struktur, dan kondisi tanah, sehingga pemberian "casting"

ini mampu membuat kondisi tanah kurang sesuai untuk pertumbuhan *Pythium*.

Tabel 8. Pengaruh Interaksi Perlakuan Casting dan *Pythium* terhadap Busuk Benih

Perlakuan	% Busuk Benih
B0 C0	5,8 a
B0 C1	4,0 a
B1 C0	10,7 b
B1 C1	5,8 a

Pada percobaan ini, perlakuan "casting" dan *Gliocladium* secara statistik memberikan pengaruh yang nyata dalam menekan persentase busuk benih. Akan tetapi apabila dibandingkan antara kedua perlakuan tersebut ternyata perlakuan *Gliocladium* memberikan hasil yang lebih baik. Dan diantara perlakuan *Gliocladium* itu sendiri, yaitu antara formula D + SG dan formula tepung tidak berbeda nyata dalam menekan persentase busuk benih.

Persentase Tumbuh

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh un-
tuk setiap perlakuan, baik "casting", *Gliocladium*, dan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel Lampiran 1).

Pengaruh perlakuan pemberian *Pythium* secara rata-rata menurunkan persentase tumbuh sebesar 18,0 % bila diba-

ndingkan dengan perlakuan yang tidak diberi *Pythium* (Tabel 9). Sedangkan pengaruh perlakuan pemberian *Gliocladium* secara rata-rata mampu meningkatkan persentase tumbuh sebesar 18,7 (Tabel 9)

Tabel 9. Persentase Tumbuh karena Pengaruh *Gliocladium* (A), *Pythium* (B), dan "casting" (C)

Perlakuan	Tumbuh (%)	
Tanpa <i>Gliocladium</i> (A0)	63,7	a
<i>Gliocladium</i> dedak (A1)	84,7	b
Spora <i>Gliocladium</i> (A2)	85,3	b
Tanpa <i>Pythium</i> (B0)	86,9	b
<i>Pythium</i> (B1)	68,9	a
Tanpa "casting" (C0)	72,4	a
"casting" (C1)	84,3	b

Keterangan:

Data yang diikuti oleh huruf berbeda, berbeda nyata untuk taraf 5 % dengan Uji BNT

Tetapi pengaruh antara perlakuan formula D + SG dengan formula tepung memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap persentase tumbuh. Dan pemberian spora *Gliocladium* pada tepung beras kurang bagus, karena tepung tersebut setelah tercampur dengan tanah dan disiram akan cenderung menggumpal, sehingga secara fisik akan mempengaruhi timbulnya kecambah ke atas permukaan tanah. Pemberian "casting" pada percobaan ini mampu meningkatkan persentase tumbuh sebesar 11,9% bila dibandingkan dengan perlakuan

yang tanpa "casting". Hal ini disebabkan karena disamping "casting" mengandung unsur hara yang mampu meningkatkan kesuburan tanah, juga mengandung hormon auxin yang diperlukan tanaman untuk pertumbuhan tanaman, yaitu merangsang pertumbuhan dan pembentukan akar.

Interaksi antara perlakuan *Gliocladium*, *Pythium*, dan "casting" memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh. Demikian juga untuk interaksi dua perlakuan, yaitu perlakuan *Gliocladium* dengan *Pythium*, *Gliocladium* dengan "casting", dan "casting" dengan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel Lampiran 1).

Pemberian "casting" pada perlakuan tanpa *Pythium*, baik yang dikombinasikan dengan perlakuan *Gliocladium* maupun tanpa *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata. Namun demikian pemberian "casting" tetap terdapat kecenderungan meningkatkan persentase tumbuh (Tabel Lampiran 4). Sedangkan pemberian "casting" yang dikombinasikan dengan *Gliocladium* terjadi perbedaan pengaruh antara formula D + SG dengan formula tepung, dimana pemberian "casting" yang dikombinasikan dengan formulasi D + SG memberikan pengaruh yang tidak nyata. Sedangkan yang dikombinasikan dengan formulasi tepung memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel Lampiran 4). Hal



ini disebabkan karena *Gliocladium* pada tepung beras cenderung lebih cepat beradaptasi kondisi tanah yang mengandung "casting". Menurut Cook dan Baker (1957), bahwa setiap spesies mikroorganisme mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam beradaptasi terhadap suatu lingkungan. Walaupun *Gliocladium* formula D + SG ini dalam keadaan aktif, akan tetapi dalam memasuki suatu lingkungan yang baru tetap memerlukan waktu untuk beradaptasi. Dan diketahui bahwa *Gliocladium* selain bersifat sebagai antagonis juga bersifat sebagai cendawan saprofit, sehingga dikarenakan kandungan makanan yang terkandung di dalam tepung beras kurang memadai, sehingga *Gliocladium* tersebut cenderung lebih aktif mencari sumber makanan untuk mempertahankan hidupnya. Lain halnya dengan formula D + SG, dikarenakan sampai pada saat tertentu kemungkinan cadangan yang terkandung dalam campuran dedak serbuk gergaji tersebut masih mencukupi, maka *Gliocladium* tersebut cenderung lebih lambat dalam beradaptasi. Padahal terdapat kecenderungan bahwa kandungan makanan yang terkandung dalam "casting" bisa lebih baik, karena kalau pada campuran dedak serbuk gergaji sudah dijadikan tempat bertahan dan berkembang sejak pembiakan di laboratorium, sehingga kandungan makanan yang terkandung di dalamnya sudah menurun. Disamping itu juga dipengaruhi oleh metode aplikasi percobaan, dima-

na untuk formula D + SG dicampurkan secara merata pada media tanah, sedangkan untuk formula tepung langsung diberikan pada setiap lubang benih.

Pemberian *Gliocladium* pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel 10). Hal ini diduga karena keberadaan *Pythium* dapat merangsang pertumbuhan dan pembentukan zat metabolik yang dikeluarkan oleh *Gliocladium*. Pemberian "casting" pada perlakuan *Pythium* memberikan pengaruh yang nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel 12).

Tabel 10. Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* dan *Pythium* terhadap Persentase Tumbuh

Perlakuan	% Tumbuh	
A0 B0	80,0	b
A1 B0	90,0	b
A2 B0	90,7	b
A0 B1	47,0	a
A1 B1	79,3	ab
A2 B1	80,0	b

Tabel 11. Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* dan "casting" terhadap Persentase Tumbuh

Perlakuan	% Tumbuh	
A0 C0	52,0	a
A0 C1	75,3	ab
A1 C0	82,7	b
A1 C1	86,7	b
A2 C0	82,7	b
A2 C1	88,0	b

Hal ini disebabkan pemberian "casting" dapat menciptakan kondisi yang lingkungan tanah yang cocok untuk perkecambahan benih, misalnya struktur dan kelembaban tanah yang cocok untuk perkecambahan tanah. Disamping itu, "casting" juga mengandung *Azotobacter* yang akan menyumbangkan senyawa-senyawa perangsang tanaman seperti *Indol Acetic Acid* (IAA) yang merupakan prekursor auksin, sitokinin, dan asam pentotenat Rao (1982). Dan menurut Soepardi (1983), bahan organik di dalam tanah dapat berfungsi untuk memperbaiki struktur tanah dan kehidupan jasad renik yang berguna bagi tanah. Dengan demikian, "casting" yang berasal dari kotoran cacing dengan bahan organik secara tidak langsung akan dapat menyumbangkan bahan makanan, sehingga dapat membantu tanaman dalam mengoptimalkan ketahanan terhadap serangan patogen.

Pemberian "casting" pada perlakuan *Gliocladium* memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap persentase tumbuh (Tabel 11). Hal ini berarti bahwa pemberian "casting" yang semula diharapkan dapat meningkatkan efektifitas *Gliocladium* dalam menekan serangan patogen ternyata memberikan hasil yang belum nyata. Walaupun pemberian "casting" secara statistik tidak nyata, namun terdapat kecenderungan dapat menambah efektifitas *Gliocladium*.

Tabel 12. Pengaruh Interaksi Perlakuan "casting" dan *Pythium* terhadap Persentase Tumbuh

Perlakuan	% Tumbuh
B0 C0	85,3 b
B0 C1	88,4 b
B1 C0	59,5 a
B1 C1	78,2 b

Dan hal ini terlihat pada Tabel Lampiran 4, bahwa persentase tumbuh yang paling tinggi terjadi pada kombinasi perlakuan *Gliocladium*, Tanpa *Pythium*, dan "casting". ($A_2B_0C_1$), yaitu sebesar 92,0%. Sedangkan persentase tumbuh yang paling rendah terjadi pada kombinasi perlakuan Tanpa *Gliocladium*, *Pythium*, dan Tanpa "casting" ($A_0B_1C_0$), yaitu sebesar 25,3%.

Pada percobaan ini, perlakuan "casting" dan *Gliocladium* memberikan hasil yang cukup nyata dalam meningkatkan persentase tumbuh. Namun demikian apabila kedua perlakuan tersebut dibandingkan, ternyata perlakuan *Gliocladium* memberikan hasil yang lebih baik.





KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian *Gliocladium* atau "casting" secara tunggal, masing-masing berpengaruh nyata terhadap persentase rebah kecambah, busuk benih dan tumbuh. Akan tetapi, apabila *Gliocladium* diberikan secara bersamaan dengan "casting" maka akan memberikan pengaruh yang tidak nyata. Dengan demikian pemberian "casting" yang diharapkan bisa menstimulasi kondisi tanah untuk meningkatkan efektifitas *Gliocladium* ternyata belum memberikan hasil secara nyata.

Pemberian *Gliocladium* secara tunggal memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan dengan pemberian "casting" terhadap semua peubah yang diamati, yaitu persentase rebah kecambah, benih busuk, dan tumbuh.

Pemberian *Gliocladium* baik dalam formula Dedak + Serbuk Gergaji maupun dalam formula tepung cukup efektif pengaruhnya. Akan tetapi penggunaan formula tepung ini kurang bagus, dimana terjadi penggumpalan setelah tersiram air sehingga secara fisik akan menghambat timbulnya kecambah ke atas permukaan tanah.

Saran

1. Perlu dilakukan pengujian mengenai mikroorganismen yang terkandung dalam "casting".
2. Perlu dilakukan percobaan menggunakan butiran beras yang lebih kasar dengan tujuan agar setelah tersiram air tidak menggumpal, sehingga secara fisik tidak menghalangi timbulnya kecambah ke atas permukaan tanah. Disamping itu perlu dilakukan percobaan dengan substrat lain yang dapat mempertahankan kelembaban selama penyimpanan, sehingga spora *Gliocladium* tidak berkecambah. Misalnya dengan menggunakan dedak halus.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, P.B. 1990. The potential of mycoparasites for biological control of plant diseases. *Annu. Rev. Phytopath.* 28 : 59 - 72
- Agrios, G. N. 1978. *Plant Pathology*. Academic Press. New York. 703p.
- Alexopoulos, C. J. and C. W. Mims. 1979. *Introductory Mycology*. Third edition John Wiley and sons. New York. 631p.
- Baker, K. J. and J. Cook. 1972. *Biological Control of Plant Pathogen*. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 443p.
- Barnett, H.L. 1962. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi* 2nd ed. Burges Publishing Company Minneapolis. 225p.
- Chen, S.G., Hoitink, H. A.J., and Madden, L.V. 1988. Microbial activity and biomass in container media for predicting suppressiveness to damping-off caused by *Pythium ultimum*. *Phytopathology* 78 :1449 - 1450.
- Domsch, K. W. Gams, and T. H. Anderson. 1980. *Compendium of Soil Fungi Vol. 1*. Academic Press. London - New York - Toronto - Sydney - San Fransisco. 859p.
- Gaddie, R. E. and D. E. Douglas. 1978. *Earthworm for Ecology and Profit*. Bookworm Publishing Company. California. 176p.
- Moreau, Claude. 1979. *Mould, Toxin, and Food*. John Wiley and sons. New York. 477p.
- Nardi, S.G. Arnoldi and G.D. Agnola. 1988. Release of The Hormon-like Activities from *Allolomorpha rosea* and *A. calligosa*. *Can. J. Sci.* 68 :563 - 567.
- Papavizas, G. C. 1985. *Trichoderma and Gliocladium :biology, ekology and potensial for control*. *Annu. Rev. Phytopathology* 23: 23-45



- Rao, S. 1982. Biofertilizer in Agriculture. Mogan Pri-nilani New Delhi. India. 250p.
- Satchell, J. E. 1983. Earthworm Ecology From Darwin to Vermiculture. 59p.
- Simandjutak dan D. Waluyo. 1984. Budidaya dan Pemanfaatan Cacing Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta. 33p.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 405p.
- Steel, G. d. dan J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistik. Gramedia. Jakarta. 748p.
- Takahashi, M. 1981. Taxonomi and ecology on *Pythium* as pathogenic soil fungi. Symposium on Pest Ecology and Pest Management, Nop. 30 - Dec. 2. BIOTROP. Bogor - Indonesia. 707p.
- Walker J. C. 1957. Plant Pathology. Second Ed. Mc. Graw. Hill Book Company. New York - Toronto - London. 707p.
- Webster, J. and Lomas N 1964. Does *Trichoderma viridae* produce Gliotoxin and Viridin ? Trans. Mycol. Soc. 47: 535 - 540.



LAMPIRAN

Hal: Tiga (Terdapat) Lembar (Lampiran)

1. Dalam rangka mendukung terwujudnya visi, misi, dan tujuan IPB, maka dengan ini kami sampaikan dan menyetujui sumber:

- a. Perwujudan fungsi dan nilai keorganisasian, keadilan, kesejahteraan, pertumbuhan, perkembangan, kemajuan, dan inovasi.
- b. Mengetahui, tidak menyetujui, dan keberatan yang wajib dipatuhi.

2. Hal yang bersangkutan dan menyetujui sebagai berikut: (nama dan jabatan) sebagai (jabatan) IPB University.



Tabel Lampiran 1. Pengaruh Nyata Perlakuan (F Hitung) untuk Persentase Rebah Kecambah, Busuk Benih, dan Tumbuh

Perlakuan	db	F Hitung		
		% Rebah	% Busuk Benih	% Tumbuh
<i>Gliocladium</i> (A)	2	103,86 **	10,74 **	110,7 **
<i>Pythium</i> (B)	1	220,19 **	9,78 **	177,3 **
"casting" (C)	1	61,71 **	9,78 **	64,8 **
AxB	2	36,05 **	2,48	29,4 **
BxC	2	18,14 **	4,83 *	21,3 **
AxC	1	32,19 **	2,13	33,1 **
AxBxC	2	16,62 **	3,17	23,1 **

Keterangan

- * : nyata pada taraf 5%
- ** : nyata pada taraf 1%

Tabel Lampiran 2. Persentase Rebah Kecambah, karena Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium*(A), *Pythium* (B), dan "casting" (C)

Perlakuan	Persentase Rebah Kecambah	
A0 B0 C0	13,3	cd
A0 B0 C1	10,7	bc
A1 B0 C0	8,0	abc
A1 B0 C1	5,3	ab
A2 B0 C0	5,3	ab
A2 B0 C1	4,0	a
A0 B1 C0	45,6	f
A0 B1 C1	24,0	e
A1 B1 C0	17,3	d
A1 B1 C2	13,3	cd
A2 B1 C0	17,3	d
A2 B1 C1	10,7	bc



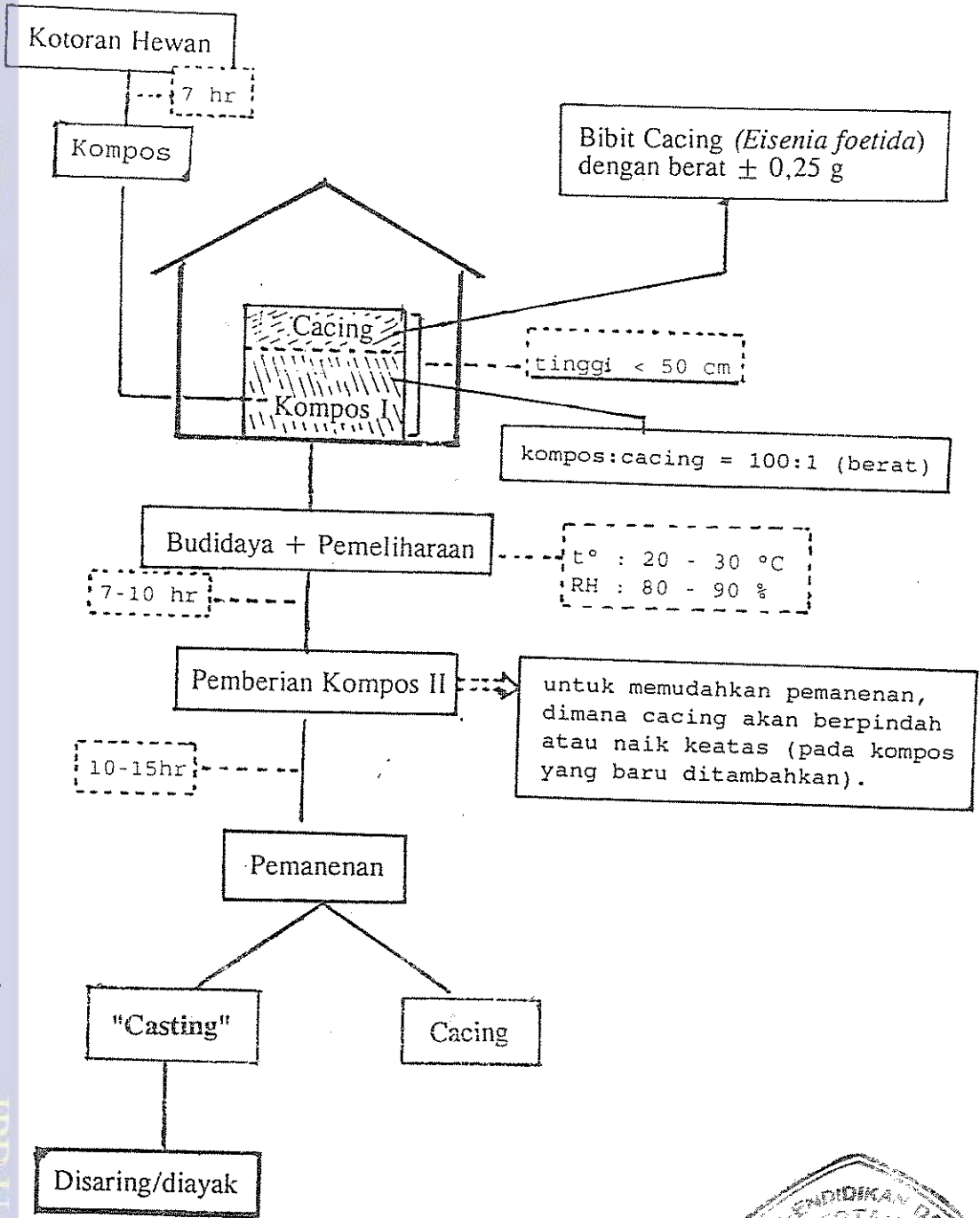
Tabel Lampiran 3. Persentase Busuk Benih karena Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium*(A), *Pythium* (B), dan Casting (C)

Perlakuan	Persentase Busuk	Benih
A0 B0 C0	8,0	a
A0 B0 C1	5,3	a
A1 B0 C0	4,0	a
A1 B0 C1	2,7	a
A2 B0 C0	5,3	a
A2 B0 C1	4,0	a
A0 B1 C0	20,0	b
A0 B1 C1	6,7	a
A1 B1 C0	5,3	a
A1 B1 C1	5,3	a
A2 B1 C0	6,7	a
A2 B1 C1	5,3	a

Tabel Lampiran 4. Persentase Tumbuh karena Pengaruh Interaksi Perlakuan *Gliocladium* (A), *Pythium* (B), dan "casting" (C)

Perlakuan	Persentase	Tumbuh
A0 B0 C1	76,6	cd
A0 B0 C2	81,3	cde
A1 B0 C1	88,0	efg
A1 B0 C2	92,0	g
A2 B0 C1	89,3	fg
A2 B0 C2	92,0	g
A0 B1 C1	25,3	a
A0 B1 C2	69,3	b
A1 B1 C1	77,3	cd
A1 B1 C2	81,3	cde
A2 B1 C1	76,0	bc
A2 B1 C2	84,0	def

Skema Pembuatan "Casting"



Salah satu matriks IPB University

IPB University

