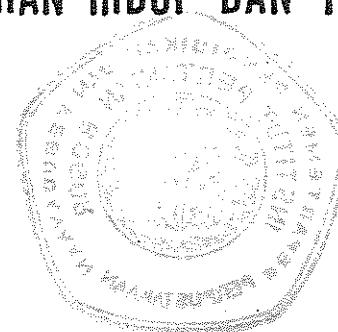


4145199100

Coryneopora cassicola (Berk. & Curt.) Wei DI DALAM TANAH, KEMAMPUAN BERTAHAN HIDUP DAN TANAMAN UMPAN.



Oleh

RUSTAM SIANTURI

A 23.0399



JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1991



RINGKASAN

RUSTAM SIANTURI. *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.)

Wei di Dalam Tanah. Kemampuan Bertahan Hidup dan Tanaman Umpan (di bawah bimbingan JUSUP SUTAKARIA dan SIENTJE MANDANG SUMARAW).

Penelitian dilakukan di Laboratorium Cendawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Penelitian dilaksanakan sejak bulan Desember 1990 sampai bulan Februari 1991.

Tujuan dari penelitian ialah untuk mengetahui kemampuan bertahan cendawan *Corynespora cassiicola* di dalam tanah dan mencari tanaman selain karet yang mudah diperoleh dan baik digunakan sebagai umpan cendawan tersebut.

Isolat *C. cassiicola* diperoleh dari daun karet yang terserang penyakit gugur daun Corynespora dengan cara isolasi "single spore", dan dibiakkan secara masal dalam media PDA. Infestasi tanah dilakukan dengan menambahkan suspensi cendawan pada tanah dengan keadaan kapasitas lapang.

Viabilitas *C. cassiicola* yang ada di dalam tanah diamati dengan menggunakan umpan daun karet, *Callopogonium*, kedelai dan padi yang dibenamkan ke dalam tanah pada minggu ke-1, 2, 3, 4, 5 dan 6 setelah infestasi tanah.

Penentuan umpan yang terbaik bagi *C. cassiicola* diamati dengan menghitung jumlah konidia dan luas bercak pada umpan daun karet, *Callopogonium*, kedelai dan padi yang dibenamkan

ke dalam tanah pada minggu ke-1, 2, 3, 4, 5 dan 6 setelah infestasi tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *C. cassiicola* mampu bertahan hidup di dalam tanah. Kemampuan bertahap hidup ini makin menurun dengan lamanya propagul di dalam tanah. Pada tanah dengan keadaan kapasitas lapang, patogen masih didapati sampai minggu ke-6.

Tanaman karet merupakan tanaman yang paling baik untuk digunakan sebagai umpan *C. cassiicola*. Pada umpan daun karet konidia masih terdapat sampai minggu ke-5 dan miselium sampai minggu ke-6. Pada umpan daun *Callopogonium* dan kedelai tidak terdapat konidia sejak minggu ke-1 sampai minggu ke-6, sedangkan miselium hanya terdapat sampai minggu ke-2. Tanaman padi tidak dapat digunakan sebagai umpan cendawan karena sejak minggu ke-1 sampai minggu ke-6 tidak terdapat serangan *C. cassiicola*.





Corynespora cassiicola (Berk. & Curt.) Wei DI DALAM TANAH,
KEMAMPUAN BERTAHAN HIDUP DAN TANAMAN UMPAN.

Hak Cipta Dilegalkan Universitas Pernambung
1. Dilarang menyalin, memperdengarkan atau menjual secara komersial tanpa izin.
2. Penggunaan hanya untuk keperluan penelitian, pendidikan, kegiatan opname, penulisasi teknik dan tugas akhir mahasiswa.
3. Penggunaan tidak memungkinkan berpindah tangan.

© Hak Cipta milik IPB University

Oleh
RUSTAM SIANTURI
A 23. 0399

Laporan Masalah Khusus

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA PERTANIAN
pada
Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1991

IPB University

Judul

: *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei DI DALAM TANAH, KEMAMPUAN BERTAHAN HIDUP DAN TANAMAN UMPAN.

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
1. Dilarang memperbanyak tanpa izin tertulis dari penerbit.
2. Penggunaan bagian tulisan dalam bentuk apapun, penulisan ulang dan
penerjemahan yang wajar tidak dibolehkan.

Nama Mahasiswa : RUSTAM SIANTURI
Nomor Pokok : A 23.0399

Menyetujui

Prof.DR.Ir. Jusup Sutakaria
Dosen Pembimbing

DR.Ir. Sientje Mandang Sumaraw
Dosen Pembibing

DR. Ir. Teguh Santoso
Komisi Pendidikan



DR. Ir. Aunu Rauf
Ketua Jurusan

Tanggal Lulus : 1 Mei 1991



RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di Pematang Siantar, Kabupaten Simalungan, Sumatera Utara pada tanggal 25 September 1967. Penulis adalah anak pertama dari empat bersaudara, ayah bernama E. B. Sianturi, SE dan ibu bernama R. Situmorang.

Penulis lulus SD Negeri No.: 091504 Afd.B Balimbingan tahun 1980, lulus dari SMP Negeri 3 Sungai Penuh tahun 1983, dan lulus dari SMA Negeri 1 Sungai Penuh tahun 1986. Penulis diterima di Institut Pertanian Bogor tahun 1986 melalui PMDK. Tahun 1987 penulis memilih Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, IPB.



KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan pada Tuhan Yang Maha Esa dengan selesainya penelitian dan penulisan laporan ini.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. DR. Ir. Jusup Sutakaria dan DR. Ir. Sientje Mandang Sumaraw atas bimbingan yang diberikan selama penelitian dan penulisan laporan. Juga kepada semua rekan yang banyak membantu selama ini, penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih.

Mudah-mudahan laporan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukannya.

Bogor, Maret 1991

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
PENDAHULUAN	1
Arti Ekonomi	1
Tujuan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA	4
Gejala Penyakit	4
Penyebab Penyakit	6
Penyebaran	7
Tumbuhan Inang	8
Kemampuan Bertahan Hidup	9
BAHAN DAN METODE	10
Waktu dan Tempat	10
Metode	10
Isolasi Patogen	10
Mempersiapkan Media Tanah	11
Pembuatan Suspensi Cendawan	11
Infestasi Tanah	12
Uji Ketahanan Patogen dan Pemilihan Umpan	12
Rancangan Percobaan	13
HASIL DAN PEMBAHASAN	15
Hasil	15
Luas Serangan	15
Jumlah Konidium	17
Pembahasan	19



Halaman

KESIMPULAN	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN	27

Hak Cipta Dilembarkan Universitas Padjadjaran
1. Dilarang menyalin, memperdagangkan dan atau menyebarkan secara elektronik atau nonelektronik tanpa izin.
2. Penggunaan hanya untuk keperluan penelitian, pendidikan, pertumbuhan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
3. Penggunaan hasil kerjakan dapat ditentukan berdasarkan keputusan yang wajar oleh Universitas.
4. Dilarang menggunakan hasil menciptakan oleh anggota dosen sekalipun bertaraf sarjana di IPB University.

DAFTAR TABEL

Nomor	<i>Teks</i>	Halaman
1.	Persentase Rata-rata Luas Serangan <i>C. cassiicola</i> pada Umpam Daun Karet, <i>Callopogonium</i> dan Kedelai Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	15
2.	Jumlah Rata-rata Konidium Corynespora pada Umpam Daun Karet, <i>Callopogonium</i> , Kedelai dan Padi Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	18
Lampiran		
1.	Jumlah Konidium Corynespora pada Umpam Daun Karet Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	28
2.	Sidik Ragam Jumlah Konidium <i>C. cassiicola</i> pada Umpam daun Karet Setelah Propagul Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	28
3.	Persentase Luas Serangan Corynespora pada Umpam Daun Karet, <i>Callopogonium</i> , Kedelai dan Padi Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	29
4.	Sidik Ragam Persentase Luas Serangan <i>C. cassiicola</i> pada Umpam Daun Karet, <i>Callopogonium</i> dan Kedelai Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang	30

DAFTAR GAMBAR

Nomor

Halaman

Teks

1.	Laju Penurunan Rata-rata Luas Serangan <i>C. cassiicola</i> Selama 6 Minggu pada Umpan Daun Karet, <i>Callopogonium</i> , Kedelai dan Padi	16
2.	Laju Penurunan Jumlah Rata-rata Konidium <i>C. cassiicola</i> pada Umpan Daun Karet Selama 6 Minggu	19

Lampiran

1.	Gejala Serangan <i>C. cassiicola</i> pada Daun Karet, <i>Callopogonium</i> , Kedelai dan Padi pada Minggu ke-1,2,3,4,5 dan 6	31
2.	Konidia <i>C. cassiicola</i> pada Daun Karet ..	32
3.	Gejala Serangan <i>C. cassiicola</i> pada Daun Karet	32



PENDAHULUAN

Arti Ekonomi

Tanaman karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) merupakan tanaman tahunan yang berasal dari benua Amerika. Dalam klasifikasinya karet termasuk dalam famili Euphorbiaceae, dan diantara jenis *Hevea* hanya species *H. brasiliensis* penghasil lateks yang paling unggul. Oleh karena itu dipilih sebagai sumber utama lateks atau bahan elastomer (Iskandar, 1984).

Saat ini Indonesia merupakan produsen karet alam terbesar kedua setelah Malaysia (Iskandar, 1984). Bahkan sampai dengan tahun 1957, menurut Rajino (1980) Indonesia merupakan penghasil karet alam utama.

Sampai saat ini produksi karet alam per hektar per tahun di Indonesia masih rendah. Hal tersebut menurut Pawirosoemardjo (1984) antara lain disebabkan oleh serangan patogen. Menurut Iskandar (1984) gangguan penyakit lebih besar bila dibandingkan dengan gangguan hama, sebab patogen menyerang karet sejak dari pembibitan sampai dengan tanaman akan diremajakan, sedang hama lebih banyak menyerang tanaman pada waktu pembibitan. Salah satu penyakit yang akhir-akhir ini menjadi masalah yang cukup serius adalah penyakit gugur daun yang disebabkan oleh *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei.

Penyakit gugur daun corynespora pertama kali dilaporkan di India tahun 1958 (Chee, 1987). Sedang di Indonesia baru dilaporkan tahun 1980 di Kebun Percobaan BPP Sumbawa (Situmorang & Budiman, 1984). Menurut Soepeno (1983) diduga penyakit ini sudah lama ada di Indonesia, tetapi klon-klon karet yang ada di Indonesia cukup tahan terhadap patogen tersebut dan muncul sebagai penyakit yang menimbulkan kerusakan berat dengan adanya klon-klon introduksi dari luar negeri.

Penyakit gugur daun corynespora mempunyai potensi untuk menimbulkan kerusakan pada tanaman karet di Indonesia, karena iklim basah dan hujan yang merata sepanjang tahun merupakan kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan patogen (Soepeeno, 1983).

Kebun-kebun yang mengalami serangan *C. cassiicola* merupakan sumber penyebaran inokulum ke daerah lainnya. Menurut Situmorang (1985) propagul patogen yang terdapat pada daun-daun sakit yang telah gugur ke permukaan tanah dapat menjadi sumber penularan patogen ke pertanaman karet. Propagul patogen yang terdapat pada daun karet yang gugur kemungkinan dapat menginfestasi tanah. Dengan demikian pengetahuan tentang kemampuan bertahan hidup patogen tersebut di dalam tanah serta pemilihan umpan daun untuk mendekripsi keberadaan cendawan *C. cassiicola* di dalam tanah menjadi penting karena hal ini dapat menunjang penerapan cara pengendalian yang tepat.

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan *C. cassiicola* bertahan hidup di dalam tanah dan mencari tanaman selain karet yang mudah diperoleh dan dapat digunakan sebagai umpan cendawan tersebut.





TINJAUAN PUSTAKA

Gejala Penyakit

C. cassiicola terutama menyerang daun tanaman baik yang muda maupun yang tua. Serangan cendawan ini mula-mula ditandai dengan terbentuknya bercak hitam pada daun, terutama pada tulang atau urat daun. Selanjutnya bercak berkembang mengikuti tulang daun dan meluas ke urat-urat daun yang kecil didekatnya sehingga bercak akan tampak menyirip seperti tulang ikan. Pada serangan lanjut bercak makin meluas, bentuknya bundar atau tidak teratur. Bagian tepi bercak berwarna coklat dan terdapat sirip-sirip berwarna coklat atau hitam sedang bagian pusat bercak kering atau mati berwarna coklat dan kadang-kadang berlubang. Disekeliling bercak biasanya terdapat halo berwarna kuning. Daun yang sakit tersebut lambat laun menjadi kuning atau coklat dan kemudian gugur (Situmorang & Budiman, 1984). Menurut Soepeno (1983) gejala serangan *C. cassiicola* pada daun muda tidak menimbulkan bercak yang nyata, tetapi gejala penyakit tampak merata (sistemik) pada seluruh permukaan daun. Disebutkan pula bahwa daun muda yang baru mekar (flush) bila terserang menjadi kering dan kemudian menggulung atau layu. Anak daun lepas satu persatu kemudian diikuti dengan gugurnya tangkai daun.

Selain daun dan tangkainya, *C. cassiicola* menyerang juga bagian pucuk, ranting dan cabang tanaman (Situmorang & Budiman, 1984). Pada tangkai daun gejala berupa bercak hitam. Serangan pada tangkai daun dapat menyebabkan anak daun gugur bersama tangkainya (Soepeno, 1983).

C. cassiicola juga menghasilkan toksin yang mempercepat kerusakan (Anonim, 1988). Menurut Situmorang & Budiman (1984) dengan adanya toksin tersebut daun akan cepat menjadi kuning atau coklat dan gugur meskipun pada daun baru terbentuk bercak hitam yang mulai berkembang pada tulang daun. Disamping toksin, cendawan ini diduga menghasilkan enzim yang menghancurkan dinding sel dan organel sel jaringan yang diserang (Pawirosomardjo & Purwantara, 1987).

Serangan penyakit gugur daun corynespora dapat terjadi di pembibitan, kebun entres, tanaman muda dan dewasa di lapang (Situmorang & Budiman, 1984). Kerusakan yang ditimbulkan terlihat jelas pada tanaman muda atau tanaman yang belum menghasilkan (Soepeno, 1983). Tanaman yang terserang akan mengalami gugur daun terus menerus, pertumbuhan yang sangat terhambat sehingga tetap kerdil dengan akibat lebih lanjut tertundanya matang sadap. Selain itu serangan berat pada tanaman belum menghasilkan tidak hanya mematikan pucuk, ranting dan cabang, tetapi juga mematikan seluruh tanaman (Situmorang, 1985). Serangan pada tanaman yang sudah disadap dapat menyebabkan turunnya produksi getah (Soepeno, 1983).

Penyebab Penyakit

Dalam klasifikasinya *C. cassiicola* yang menjadi penyebab penyakit gugur daun corynespora termasuk dalam kelas Deuteromycetes, ordo Moniliales, famili Dematiaceae dan genus Corynespora (Ainsworth & Bisby, 1945; Holliday, 1980). Nama lain yang pernah diberikan pada cendawan ini adalah *Helminthosporium cassiicola* Berk. & Curt., *Cercospora melonis* Cooke., *Corynespora melonis* (Cooke) Lindau, *Corynespora mazei* Gussow, *Helminthosporium papayae* H. Sydow, *Cercospora vignicola* Kawamura, dan *Helminthosporium vignae* Olive (Wei, 1950; Subramanian, 1971; Holliday, 1980).

Koloni *C. cassiicola* berwarna abu-abu atau coklat pucat dengan miselia yang halus. Miselia umumnya tumbuh dalam jaringan daun atau di permukaan daun, agak hialin sampai coklat pucat, bersepta dan bercabang (Subramanian, 1971). Konidiofor tegak, kadang-kadang bercabang, lurus atau sedikit bengkok, coklat pucat sampai coklat, bersepta, dengan ukuran 110 - 850 x 4 - 11 μ . Konidium tunggal atau berantai, dengan bentuk yang beragam mulai dari seperti gada sampai silindris, lurus atau bengkok, agak hialin sampai coklat, mempunyai 4 - 20 septa semu, dengan ukuran 40 - 290 x 9 - 22 μ (Holliday, 1980).

Pembentukan konidium berkorelasi positif dengan kelembaban relatif, tetapi berkorelasi negatif dengan sinar matahari (Situmorang, 1984). Menurut Pawirosoemardjo & Purwantara



(1987) temperatur optimum untuk perkecambahan konidium terjadi antara 28 - 30°C, pada temperatur dibawah 20°C atau di atas 35°C konidium sudah tidak mampu berkecambah. Konidium juga akan berkecambah bila kelembaban relatif lebih dari 96%. Dilaporkan pula bahwa pemberian sinar ultra violet secara langsung selama 4 jam dapat mematikan konidium. Pawirosoemardjo (1984) menuliskan bahwa efek perangsangan NUV pada awalnya hanya bersifat fisik. Propagul *C. cassiicola* yang terkena sinar NUV mengalami pelukaan. Kemudian dari luka-luka tersebut timbul rangsangan untuk bersporulasi.

Penyebaran

C. cassiicola menyebar melalui konidium yang terbawa angin atau bahan tanaman. Daerah penyebarannya diperkirakan telah meliputi sebagian besar wilayah Indonesia. Hal ini mengingat bahwa iklim di Indonesia sangat sesuai, demikian pula dengan ketersediaan tumbuhan inang. Kini penyakit gugur daun corynespora telah dijumpai di berbagai perkebunan karet di Jawa, Sumatera dan Kalimantan (Soepena, 1983; Situmorang & Budiman, 1984 dan Pawirosoemardjo, 1987).

Hasil pengamatan yang dilakukan seperti misalnya di BPP Sembawa, Sumatera Selatan, menunjukkan bahwa klon karet yang mengalami kerusakan berat adalah klon-klon PPN 2058, PPN 224, PPN 2447 (anjuran skala kecil), RRIC 103, PR 263, PR 265, PR 226, PB 5/75, KRS 21, LMS 3 dan *Hevea sprucaena* L. (skala

percobaan) (Situmorang & Budiman, 1984). Di Sumatera Utara, klon RRIC 103, PPN 2058, BP 2050, KRS 21 dan RRIM 725 mengalami pengguguran daun namun termasuk moderat (Soepeno, 1983). Di perkebunan karet Cikumpay, Jawa Barat, klon PPN 2058, RRIC 103 dan KRS 21 digolongkan rentan terhadap patogen tersebut. Klon PPN 2444, PPN 2447 dan PPN 2058 di Merbuh (Jawa Tengah) dan PPN 2058 di Balong (Jawa Tengah) juga mengalami kerusakan (Soepadmo, 1985).

Di Malaysia, klon RRIM 725 di lapang mengalami serangan yang berat, sedangkan di pembibitan klon RRIC 52, Nab 20, Lun 11, RRIM 725, FB 3363, FX 25 dan F 4606 tergolong moderat sampai rentan terhadap patogen ini (RRIM, 1975).

Tumbuhan Inang

Kecuali tanaman karet ternyata *C. cassiicola* mempunyai kisaran inang yang cukup luas. Cendawan ini sebelumnya juga dikenal sebagai penyebab penyakit daun pada kedelai, kacang-kacangan dan tomat (Horst, 1978 dalam Situmorang & Budiman, 1984). Di Inggris antara tahun 1896 - 1907 cendawan ini dilaporkan menimbulkan kerusakan yang berat pada pertanaman mentimun (Brooks, 1957 dalam Subramanian, 1971). Dari Amerika juga dilaporkan menyerang kacang panjang selain tanaman kedelai (Olive et al, 1945 dalam Subramanian, 1971). Tumbuhan lain yang menjadi inang ialah akasia, ketela pohon, flamboyan, suplir dan angsona (Situmorang & Budiman, 1984). Tumbuhan inang yang juga ditemukan tumbuh bersama tanaman

karet adalah *Borreria alata* (Aubl.) DC., *Pueraria javanica* Bth, *Panicum maximum* L. dan *Ottochloa nodosca* (Kunth) Dandy (Situmorang & Budiman, 1984)

Kemampuan Bertahan Hidup

C. cassiicola dapat bertahan hidup di dalam tanah sebagai saprofit dan dapat menjadi sumber infeksi untuk lahan tersebut. Pada tanah yang disterilkan konidium cendawan mampu bertahan selama 10 minggu, sedangkan pada tanah non steril hanya mampu bertahan sampai minggu ke-2 (15 hari). Kemampuan bertahan konidium mungkin disebabkan oleh sifat konidium yang berwarna gelap dan mempunyai dinding yang tebal. Pada tanah non steril kemampuan bertahan konidium cepat menurun, mungkin karena adanya aktivitas mikroorganisme saprofit yang bersaing tumbuh dengan konidium *C. cassiicola* (Sumaraw *et al.*, 1990).

Untuk mendeteksi adanya propagul *C. cassiicola* di dalam tanah dapat digunakan bagian tanaman sebagai umpan. Dalam hal ini Sumaraw *et. al.* (1990) telah menggunakan potongan daun karet sebagai umpan cendawan tersebut dengan hasil yang baik.



BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 1990 sampai bulan Februari 1991, di Laboratorium Cendawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ialah medium PDA, biakan murni *C. cassiicola*, air steril, daun tanaman karet, *Callopogonium*, kedelai, padi, natrium hipoklorit 1%, alkohol 96%, kertas merang dan tanah steril.

Alat-alat yang digunakan adalah cawan petri, labu ukur, erlenmeyer, pipet Mohr, gelas ukur, gelas objek, neraca, mikroskop, skalpel, silet, pinset, kuas kecil, kertas milimeter blok dan haemacytometer.

Metode

Isolasi Patogen

Biakan murni *C. cassiicola* diperoleh dengan mengisolasi dari daun tanaman karet yang sakit secara "single spore" pada medium "water agar" 2%. Setelah diperoleh biakan murni kemudian diperbanyak untuk digunakan dalam penelitian. Dalam

penelitian ini sumber biakan murni diperoleh dari ibu Sientje Mandang Sumaraw.

Hempersiapkan Medium Tanah

Tanah yang digunakan berasal dari daerah Baranangsiang, Bogor, yang diklasifikasikan sebagai jenis tanah latosol. Untuk memperoleh butiran tanah yang seragam, tanah diayak dengan saringan kawat berukuran \pm 2 mm. Setelah dikeringudarakan dan disterilisasi, tanah tersebut ditentukan kapasitas lapangnya.

Kapasitas lapang ditentukan dengan menggunakan contoh tanah yang dimasukan ke dalam pot plastik berukuran diameter 5 cm dan tinggi 7 cm yang telah dilubangi bagian bawahnya dan diberi kertas saring. Kemudian ditambahkan air sampai keadaan lewat jenuh. Setelah dibiarkan selama 24 jam, berat tanah ditimbang. Kapasitas lapang dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\text{berat tanah setelah diberi air} - \text{berat mula-mula}}{\text{berat mula-mula}} \times 100\%$$

Diperoleh nilai kapasitas lapang 36.70%. Untuk 50 gram tanah :

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan air untuk mencapai keadaan kapasitas lapang} \\ &= 74.5 - 54.5 \\ &= 20 \text{ ml} \end{aligned}$$

Pembuatan Suspensi Cendawan

Suspensi cendawan diperoleh dari biakan murni yang berumur 14 hari. Biakan yang terdapat pada tiap-tiap cawan petri ditambah air sebanyak 30 ml. Permukaan biakan dikerok bagian atasnya dengan skalpel untuk memperoleh miseliumnya. Suspensi cendawan yang diperoleh disatukan ke dalam erlenmeyer.

Infestasi Tanah

Infestasi tanah dilakukan dengan menambah suspensi cendawan ke dalam tanah di cawan petri, kemudian diaduk sampai merata. Tiap-tiap cawan petri berisi 50 gram tanah steril dan suspensi yang ditambahkan didasarkan pada kebutuhan air untuk keadaan kapasitas lapang.

Pada keadaan kapasitas lapang 36.70% kebutuhan air sebanyak 20 ml diganti dengan 20 ml suspensi cendawan.

Uji Ketahanan Patogen dan Pemilihan Umpan

Ketahanan hidup dan pemilihan umpan untuk *C. cassiicola* di dalam tanah dilakukan melalui metode pengumpaman dengan menggunakan potongan daun karet, *Callopogonium*, kedelai dan padi. Potongan masing-masing daun berukuran 1 x 1 cm terlebih dulu dicuci dengan larutan natrium hipoklorit 1% selama 5 menit, kemudian dicuci dengan air steril. Selanjutnya daun tersebut dibenamkan dalam tanah sebanyak 5 potongan daun tiap cawan petri, dibuat 3 ulangan.



Setelah 2 hari daun-daun tersebut dikeluarkan dan dicuci dengan air steril untuk membersihkan tanah yang melekat di daun. Selanjutnya daun diletakkan pada gelas objek di dalam cawan petri yang didalamnya dilembabkan dengan kertas merang basah. Setelah dilembabkan selama 3 hari, dilakukan pengamatan dengan menghitung jumlah konidium pada haemacytometer dengan cara mensuspensikan daun tersebut (5 potong daun per 5 ml air steril), menghitung persentase luas bercak pada umpan daun yang disebabkan oleh *C. cassiicola*. Periode pengamatan dilakukan dalam selang waktu 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 minggu setelah infestasi tanah dengan suspensi *C. cassiicola*.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini ialah Rancangan Faktorial Acak Lengkap, dengan model rancangan :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \alpha\beta_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = Respon pada Faktor α ke i , Faktor β ke j , ulangan ke k

μ = Rataan umum

i = Banyaknya Faktor I (jenis umpan daun)

j = Banyaknya Faktor II (lama inkubasi)

k = Banyaknya ulangan

α_i = Pengaruh Faktor I ke i

- β_j = Pengaruh Faktor II ke j
- $\alpha\beta_{ij}$ = Pengaruh interaksi Faktor I ke i dan Faktor II ke j
- ϵ_{ijk} = Pengaruh acak Faktor I ke i, Faktor II ke j dan ulangan ke k



HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Luas Serangan

Dari hasil uji viabilitas terhadap ketahanan hidup *C. cassiicola*, ternyata sampai minggu ke-6 setelah infestasi tanah masih terdapat gejala serangan cendawan pada umpan daun karet, *Callopogonium* dan kedelai (Tabel 1). Hal ini berarti untuk ke-3 perlakuan umpan daun dalam keadaan kapasitas lapang *C. cassiicola* masih dapat bertahan hidup sampai minggu ke-6. Sedangkan pada umpan daun padi tidak terjadi serangan *C. cassiicola* sejak minggu ke-1 sampai minggu ke-6.

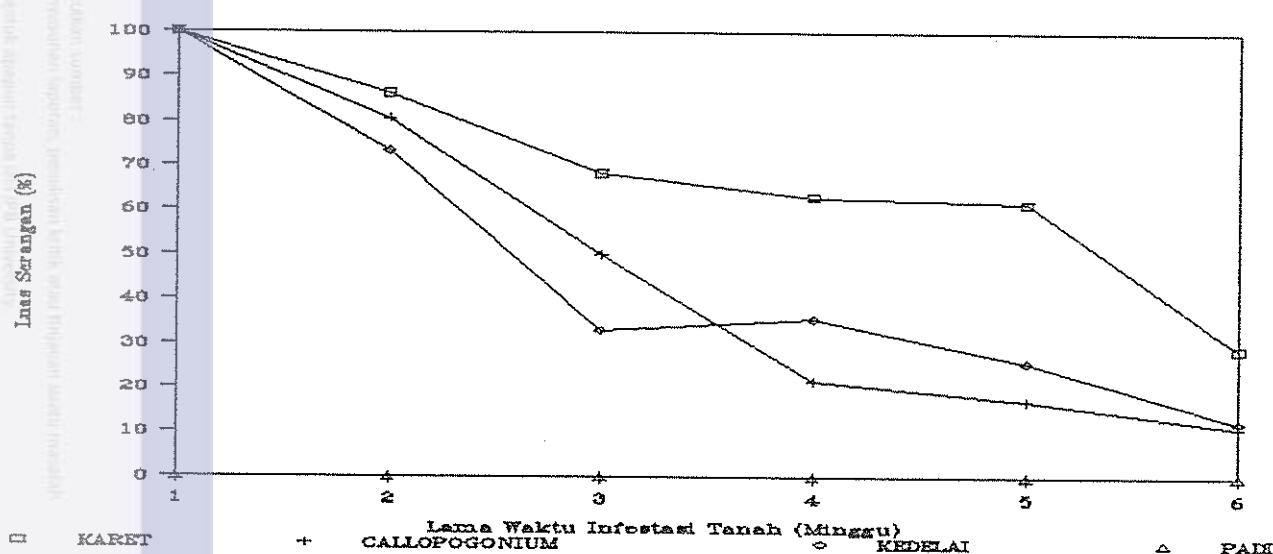
Tabel 1. Persentase Rata-rata Luas Serangan *C. cassiicola* pada Umpam Daun Karet, *Callopogonium*, Kedelai dan Padi Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Umpam Daun	Luas Serangan (%) pada Minggu ke :							Keterangan
	1	2	3	4	5	6		
Karet	100	86.3	68.3	63	61.5	28.6	b	
<i>Callopogonium</i>	100	80.6	50	21.6	17	11	a	
Kedelai	100	73.3	33	35.5	25.6	12.3	a	
Padi	0	0	0	0	0	0		

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0.01 (BNT)

Berdasarkan uji statistika diketahui bahwa baik perlakuan umpan daun, lamanya waktu infestasi tanah berpengaruh secara nyata terhadap luas serangan *C. cassiicola* (Tabel lamp. 4). Dengan uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil ($BNT_{0.01}$) diperoleh hasil bahwa selama 6 minggu perlakuan persentase luas serangan *C. cassiicola* pada umpan daun karet berbeda nyata dengan daun *Callopogonium*, kedelai dan padi (Tabel 1). Dari Tabel 1 tersebut juga terlihat bahwa luas serangan pada umpan daun *Callopogonium* tidak berbeda nyata dengan umpan daun kedelai.

Gambar 1 menunjukkan laju penurunan luas serangan *C. cassiicola* selama 6 minggu pada umpan daun karet, *callopogonium*, kedelai dan padi pada tanah keadaan kapasitas lapang.



Gambar 1. Laju Penurunan Rata-rata Luas Serangan *C. cassiicola* Selama 6 Minggu pada Umpan Daun Karet, *Callopogonium*, Kedelai dan Padi.

Luas serangan *C. cassiicola* tampak menurun sejak minggu ke-1 hingga minggu ke-6, baik pada umpan daun karet, *callopogonium* maupun kedelai. Pada Gambar 2 dapat juga terlihat bahwa penurunan luas serangan cendawan pada daun karet lebih kecil jika dibandingkan dengan pada daun *callopogonium* atau kedelai. Dan sampai minggu ke-6 luas serangan pada umpan daun karet masih tetap lebih tinggi dibandingkan umpan daun yang lain.

Jumlah Konidium

Dari hasil pengamatan terhadap jumlah konidium *C. cassiicola* pada 4 jenis umpan daun pada minggu 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 hanya pada daun karet diperoleh konidium sampai pada minggu ke-5. Sedangkan pada daun *Callopogonium*, kedelai dan padi sampai minggu ke-6 tidak terbentuk konidium (Tabel 2).

Dari tabel 2 dapat juga dilihat bahwa pada keempat perlakuan umpan daun yaitu daun karet, *Callopogonium*, kedelai dan padi, konidium *C. cassiicola* tidak didapati lagi pada minggu ke-6.

Berdasarkan uji statistika diketahui bahwa baik perlakuan umpan daun, lamanya waktu infestasi berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah konidium *C. cassiicola*. Pengaruh lamanya waktu infestasi terhadap jumlah konidium pada umpan daun karet menunjukkan perbedaan nyata (Tabel Lampiran 2).

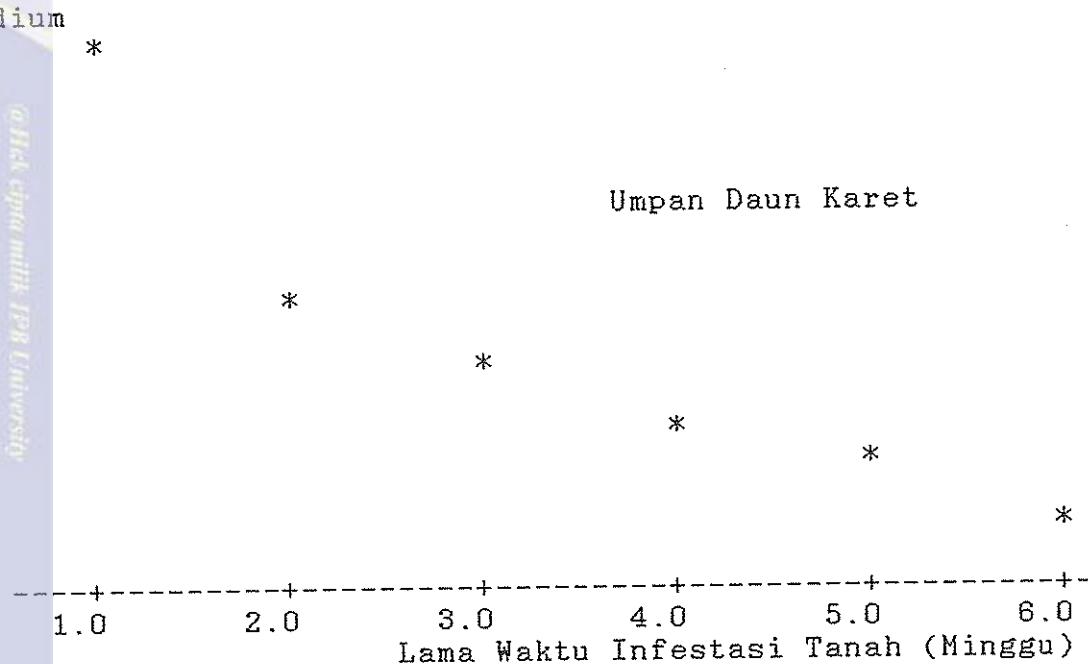
Tabel 2. Jumlah Rata-rata Konidium Corynespora pada Umpam Daun Karet, *Callopogonium*, Kedelai dan Padi Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Waktu (Minggu)	Σ Konidium (10^4 /ml)			
	Karet	<i>Callopogonium</i>	Kedelai	Padi
1	0.9 b	0	0	0
2	0.4 ab	0	0	0
3	0.3 a	0	0	0
4	0.2 a	0	0	0
5	0.1 a	0	0	0
6	0.0 a	0	0	0

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf 0.01 (BNT)

Konidium cendawan tampak menurun sejak minggu ke-1 hingga minggu ke-6. Pada minggu ke-6 sudah tidak dijumpai konidium. Jumlah konidium pada minggu ke-1 tidak berbeda nyata dengan minggu ke-2 tetapi berbeda nyata dengan minggu ke-3, 4, 5 dan 6. Sedangkan jumlah konidium pada minggu ke-2 tidak berbeda nyata dengan minggu ke-3, 4, 5 dan 6 pada taraf 0.01 (BNT). Demikian juga dengan minggu ke-3, 4, 5 dan 6 jumlah konidium tidak berbeda nyata (Tabel 2).

Gambar 2 menunjukkan laju penurunan jumlah rata-tata konidium *C. cassiicola* selama 6 minggu pada umpan daun karet pada tanah dalam keadaan kapasitas lapang.



Gambar 2. Laju Penurunan Jumlah Rata-rata Konidium *C. cassicola* Selama 6 Minggu pada Umpan Daun Karet

Pembahasan

Digunakannya tanaman karet, *Callopogonium*, kedelai dan padi sebagai umpan *C. cassicola* karena sesuai dengan tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari tanaman selain karet yang mudah diperoleh dan baik digunakan sebagai umpan cendawan tersebut.

C. cassicola mempunyai kisaran inang yang cukup luas. Cendawan ini selain menyerang karet juga menyerang tanaman dari famili kacang-kacangan seperti kedelai dan *Callopogonium* (Situmorang & Budiman, 1984). Dalam penelitian ini

dilakukan juga perlakuan dengan menggunakan tanaman padi sebagai umpan terhadap cendawan *C. cassiicola*. Ternyata cendawan ini tidak dapat menyerang tanaman padi. Kesimpulan ini diperkuat oleh laporan-laporan dari hasil penelitian yang pernah dilakukan bahwa padi tidak pernah dilaporkan sebagai salah satu tanaman inang *C. cassiicola*.

Kemampuan bertahan hidup *C. cassiicola* di dalam tanah mempunyai peranan yang penting bagi perkembangan penyakit. Selain diperlukan untuk melewati masa-masa tidak tersedianya inang di lapang, propagul yang mampu bertahan di dalam tanah juga merupakan sumber inokulum terjadinya penyakit pada tanaman. Menurut Situmorang (1985) daun-daun sakit yang gugur ke tanah dapat menjadi sumber inokulum penularan penyakit. Propagul patogen yang bertahan hidup di dalam tanah, selain menjadi sumber penularan penyakit ke pertanaman karet mungkin juga ke pertanaman budidaya lainnya seperti kedelai, tomat yang terdapat di sekitar perkebunan karet.

Dari hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan bahwa ketahanan hidup *C. cassiicola* sangat dipengaruhi kelembaban tanah. Pada tanah dengan kadar air mencapai kapasitas lapang *C. cassiicola* mampu bertahan hidup sampai 10 minggu (Sumaraw *et al.*, 1990).

Dari hasil pengamatan diketahui bahwa *C. cassiicola* mampu bertahan hidup di dalam tanah sampai 6 minggu. Hal ini terlihat dengan adanya bercak akibat adanya serangan *C. cassiicola* pada umpan daun karet, *Callopogonium* dan kedelai

sampai minggu ke-6. Miselium cendawan pada umpan daun karet masih terlihat sampai minggu ke-6 sedangkan pada umpan daun *Callopogonium* dan daun kedelai, miselium cendawan hanya terlihat sampai minggu ke-2 (Gambar Lampiran 1). Untuk mengetahui apakah bercak disebabkan oleh *C. cassiicola* dilakukan pengamatan terhadap miselium, gejala khas yang ditimbulkan pada suatu jenis daun dan dengan cara melembabkan umpan daun tersebut. Ternyata dari hasil melembabkan umpan daun selama 7 hari menunjukkan pertumbuhan miselium cendawan *C. cassiicola* pada bagian bercak yang diamati.

Menurut Situmorang *et al* (1985) kelembaban udara 85 - 100% merupakan kondisi yang sesuai bagi pertumbuhan patogen, dengan pertumbuhan yang optimal pada kelembaban 95%. Pada kondisi kapasitas lapang *C. cassiicola* dapat bertahan hidup lebih lama karena tingkat kelembaban tanah tinggi.

Kelembaban tanah erat hubungannya dengan kadar air tanah. Tanah dengan kelembaban rendah menunjukkan juga kadar airnya rendah. Alexander (1976) melaporkan bahwa ketersediaan air yang cukup diperlukan untuk aktivitas biologis, dan pada tingkat kelembaban tanah yang rendah mikroorganisma akan tertekan.

Dari hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin lama propagul *C. cassiicola* berada di dalam tanah banyaknya miselium, jumlah konidium dan luas serangan pada umpan daun semakin menurun. Hal ini mungkin disebabkan karena semakin

berkurangnya bahan organik yang dapat dimanfaatkan cendawan dengan semakin lamanya cendawan tersebut berada di dalam tanah. Di samping itu *C. cassiicola* tergolong ke dalam "soil invader" (penyerbu tanah) yaitu cendawan pendatang dari luar tanah yang hidupnya di dalam tanah relatif singkat sehingga kemampuan bertahan hidup propagul tersebut menurun yang mengakibatkan menurunnya populasi patogen dan berkurangnya daya patogenitas terhadap umpan daun.

Dari pengamatan terhadap luas serangan cendawan diketahui bahwa pada ketiga jenis umpan yaitu karet, *callopogonium* dan kedelai terjadi fase vegetatif cendawan berupa pertumbuhan miselium sedangkan fase generatifnya yang berupa pertumbuhan konidium hanya ditemukan pada umpan daun karet. Hal ini mungkin terjadi karena tanaman karet merupakan inang untuk cendawan patogen, dengan demikian kandungan nutrisi yang terdapat di daun karet sesuai bagi pertumbuhan dan perkembangan *C. cassiicola* sehingga cendawan masih dapat membentuk konidium. Agrios (1969) melaporkan bahwa perkembangan patogen pada inangnya sampai menyelesaikan daur hidupnya hingga membentuk koloni baru sangat bergantung pada ketersediaan nutrisi. Jika jenis dan jumlah nutrisi yang diperlukan tidak tersedia, maka perkembangan patogen akan terhambat.

Laju penurunan jumlah konidium *C. cassiicola* pada umpan daun karet sejak minggu ke-1 hingga minggu ke-6 diduga akibat lamanya waktu cendawan tersebut berada di dalam tanah

sehingga kemampuan bertahan hidup patogen menurun yang mengakibatkan populasi patogen yang dapat menginfeksi umpan daun karet semakin kecil. Menurut Agrios (1969) pada tempat yang tidak tersedia unsur-unsur yang mendukung untuk perkembangan dan daya patogenitas suatu patogen, maka kemampuan patogenitasnya akan turun dengan makin lamanya propagul patogen berada di tempat tersebut.

Berdasarkan data pengukuran luas serangan dan penghitungan jumlah konidium dapat disimpulkan bahwa tanaman karet merupakan umpan yang terbaik untuk *C. cassiicola* karena berdasarkan persentase rata-rata luas serangan pada umpan daun karet selama 6 minggu menunjukkan perbedaan yang nyata dengan rata-rata luas serangan pada daun *Callopogonium*, daun kedelai dan daun padi. Hal ini diperjelas lagi dalam gambar 1, dimana penurunan luas serangan cendawan pada daun karet sejak minggu ke-1 hingga minggu ke-6 lebih kecil jika dibandingkan dengan penurunan luas serangan pada daun *callopogonium* dan kedelai.



KESIMPULAN

Propagul *C. cassiicola* masih terdapat di dalam tanah sampai minggu ke-6 pada keadaan kapasitas lapang. Ketahanan hidup propagul cendawan tersebut dipengaruhi oleh tingkat kelembaban tanah, dan kemampuan bertahannya juga makin menu-run dengan makin lamanya cendawan tersebut bertahan hidup di dalam tanah.

Kecuali daun padi, daun tanaman karet, *callopogonium* dan kedelai dapat dijadikan umpan untuk mendeteksi *C. cassiicola* yang bertahan hidup di dalam tanah. Pembentukan konidi-um cendawan hanya terjadi pada umpan daun karet.

Berdasarkan luas serangan dan jumlah konidium disimpulkan bahwa daun karet adalah yang terbaik untuk dijadikan umpan *C. cassiicola*.



DAFTAR PUSTAKA

- Agrios, G. N. 1979. Plant Pathology. Academic Press. New York. 629p.
- Ainsworth, G. C. & G. R. Bisby. 1945. A Dictionary of The Fungi. The Imperial Mycological Institute. Kew, Surrey. 431p.
- Alexander, M. 1976. Introduction to Soil Microbiology. John Wiley & Sons, Inc. New York. 472p.
- Anonim. 1988. Country report on corynespora leaf spot disease (CLSD) Sri Lanka. Presented at the workshop on corynespora leaf spot disease on hevea rubber. Bogor, 12 - 13 February 1988. 8p.
- Chee, K. H. 1987. Studies sporulation, pathogenicity and epidemiology of *Corynespora cassiicola* on Hevea rubber. ANRPC - Meeting, BRIEC. Bogor. 23p.
- Holliday, P. 1980. Fungus Disease of Tropical Crops. Cambridge University Press. Cambridge. 607p.
- Iskandar, S. H. 1984. Pengantar Budidaya Karet. Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 135 hal.
- Pawirossoemardjo. & A. Purwantara. 1987. Sporulation and spore germination of *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei. ANRPC Meeting. Chiang Mai.
- Rajino, A. Y. 1980. Penilaian aspek ekonomi investasi modal untuk penanaman ulang tanaman perkebunan. Menara Perkebunan. 48(2): 39 - 50.
- Rubber Research Institute of Malaysia. 1975. Corynespora leaf spot. Plt's. Bull. 139: 84 - 86.
- Situmorang, A., & A. Budiman. 1984. *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei penyebab penyakit gugur daun pada karet. Kumpulan makalah Lokakarya karet 1984 di Medan. P4TM. 10 hal.
- Situmorang, A. 1985. Epidemiologi dan penanggulangan penyakit gugur daun corynespora pada tanaman karet. Kumpulan makalah, artikel dan catatan tentang penyakit gugur daun pada karet *Corynespora cassiicola*. BPP-Bogor. 13 hal.

Soepadmo, B. 1985. Dampak penanaman klon karet seri PPN terhadap timbulnya penyakit daun *Corynespora cassiicola* (Berk. & Curt.) Wei pada beberapa perkebunan karet. Kumpulan makalah, artikel, dan catatan tentang penyakit gugur daun pada karet *Corynespora cassiicola*. BPP-Bogor. 5 hal.

Soopeno, H. 1983. Gugur daun corynespora pada tanaman karet di Sumatera Utara. Kongres Nasional Perhimpunan Fitopatologi VII. Medan, 21 - 23 September 1983. 7 hal.

Subramanian, C. V. 1971. Hypomycetes. An Account of Indian Species, Except *Cercospora*. Indian Coun. Res. Agric. New Delhi. 930p.

Sumaraw, S. M., J. Sutakaria, M. S. Sinaga, Widodo, B. P. Wahyu. 1990. Penelitian Bio-Ekologi *Corynespora cassiicola* (Berk.& Curt.) Wei., Penyebab Penyakit Gugur Daun Tanaman Karet (*Hevea brasiliensis* Muel. Arg). Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. Bogor. 18 hal.

Wei, C. T. 1950. Notes on Corynespora. The Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey. 9p.



Hak Cipta Dilegalkan Universitas Pendidikan dan Kebudayaan Bogor
1. Dilarang mengkopasi bagian atau seluruh halaman dan menyebarkan konten
a. Penyebarluasan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian, kegiatan kesiswaan dan dilakukan dalam lingkungan yang wajar bagi akademisi
b. Pengolahan hasil kerjakan dapat menggunakan sumber yang wajar bagi akademisi
2. Dilarang menggunakan hasil menciptakan oleh dengan hasil sejenis dari dalam bentuk apapun serta oleh Universitas

L A M P I R A N



Tabel Lampiran 1. Jumlah Konidium Corynespora pada Umpan Daun Karet Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Ulangan	Jumlah Konidium ($10^4/ml$) pada Minggu ke :					
	1	2	3	4	5	6
1	2	0	1	0	0	0
2	1	0	0	0	0	0
3	1	1	1	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0
6	0	1	0	1	0	0
7	1	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	0	0
9	1	1	0	1	0	0
10	1	1	1	0	0	0
Rata-rata	0.9	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0

Tabel Lampiran 2. Sidik Ragam Jumlah Konidium *C. cassicola* pada Umpan Daun Karet Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	Fhit	P
Waktu	5	5.083	1.0167	5.55**	0.000
Galat	54	9.900	0.1833		
Total	59	14.983	0.2540		

Keterangan : ** = sangat berbeda nyata
 db = derajat bebas ($n - 1$)

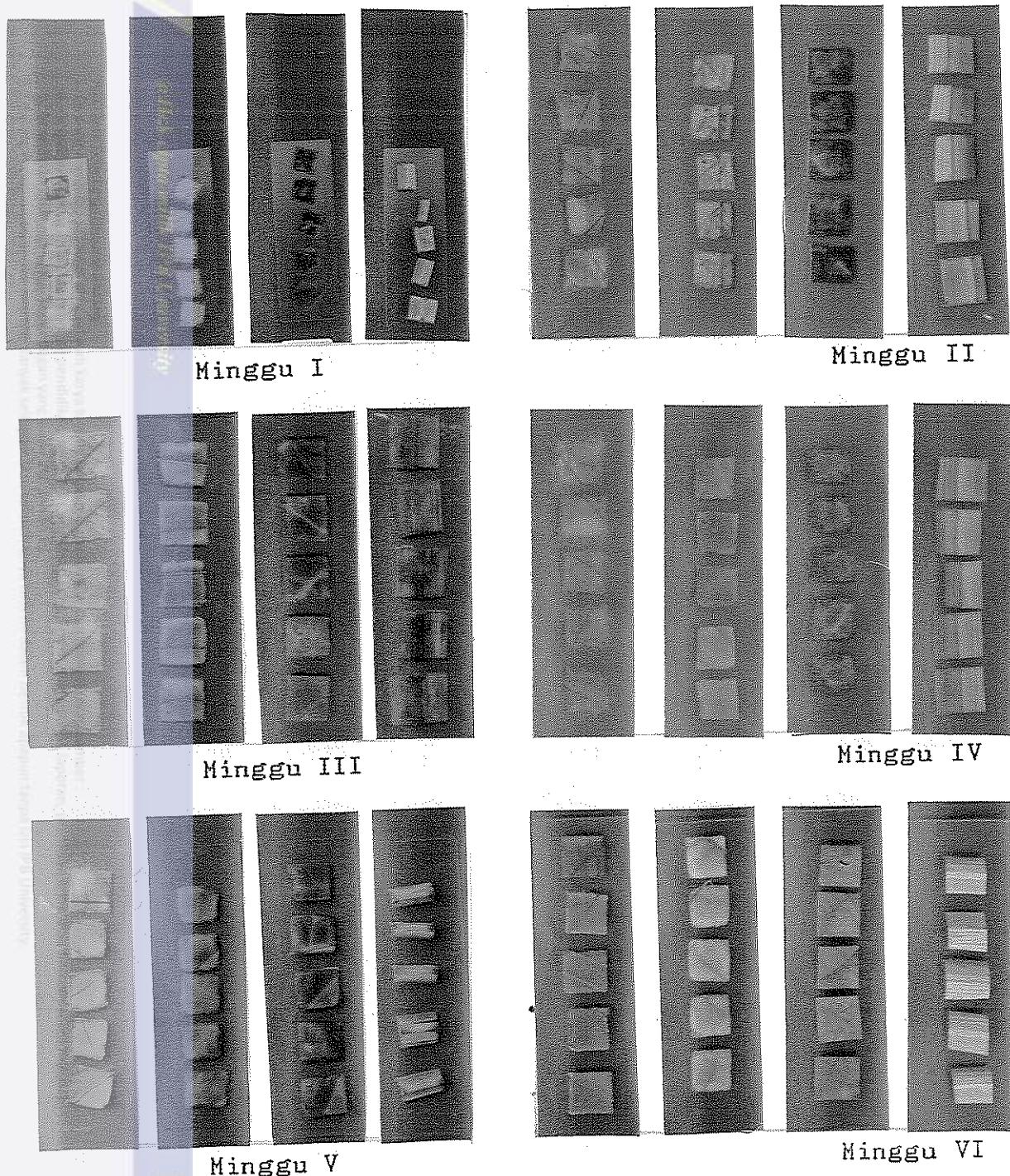
Tabel lampiran 3. Persentase Luas Serangan Corynespora pada Umpan Daun Karet, *Callopogonium* dan Kedelai Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Umpulan Daun	Ulangan	Waktu (Minggu)					
		1	2	3	4	5	6
Karet	1	100	100	65	65	85	47
	2	100	86	71	64	55	20
	3	100	73	69	60	45	19
	Rata-rata	100	86.3	68.3	63	61.5	28.6
<i>Callopogonium</i>	1	100	85	70	47	24	12
	2	100	84	34	4	12	6
	3	100	73	46	14	15	15
	Rata-rata	100	80.6	50	21.6	17	11
Kedelai	1	100	74	33	30	31	6
	2	100	76	31	32	12	24
	3	100	70	35	44	34	7
	Rata-rata	100	73.3	33	35.5	25.6	12.3

Tabel lampiran 4. Sidik Ragam Persentase Luas Serangan *C. cassiicola* pada Umpan Daun Karet, *Callopogonium* dan Kedelai Setelah Propagul Diinfestasikan Selama 1, 2, 3, 4, 5 dan 6 Minggu pada Tanah Keadaan Kapasitas Lapang

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F _{hit}	P
Waktu	5	42481	8496.1	41.71**	0.000
Daun	2	5461	2730.7	13.41**	0.000
Waktu*Daun	10	3275	327.5	1.61	0.144
Galat	36	7333	203.7		
Total	53	58549	1104.7		

Keterangan : ** = sangat berbeda nyata
 db = derajat bebas (n - 1)

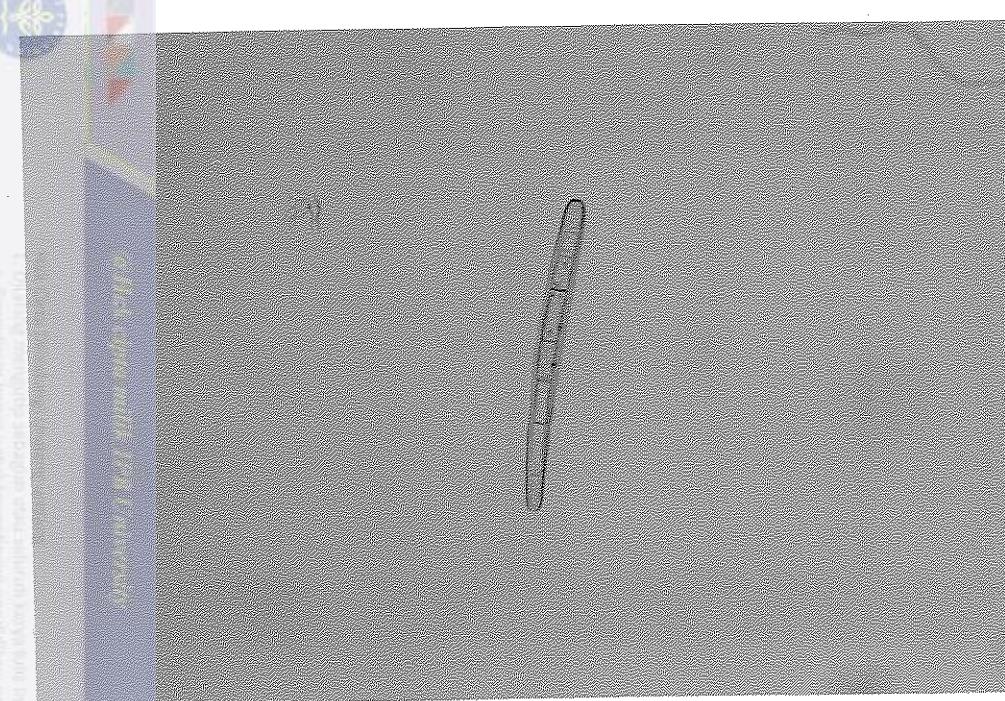


Gambar Lampiran 1.

Gejala Serangan *C. cassiicola*
pada Daun Karet, *Callopogo-*
nium, kedelai dan padi pada
Minggu ke-1, 2, 3, 4, 5 dan 6



ekonomi yang mengakibatkan kerugian besar dan akhirnya menyebabkan bangunan



32

Gambar Lampiran 2. Konidium *C. cassiicola*



Gambar Lampiran 3. Gejala Serangan *C. cassiicola* pada Daun Karet (sumber : Ringkasan diskusi sehari tentang penanggulangan penyakit GDK *Corynespora cassiicola* pada tanaman karet, 12 Agustus 1985 di BPP Bogor)