

4/Hpt/1992/022

PENGARUH INOKULASI *Colletotrichum dematium*
(PERS. EX. FR.) GROVE var. *truncata* (Schw.) PADA BERBAGAI
STADIUM PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) MERR.)
TERHADAP INFEKSI BENIH YANG DIHASILKAN

Oleh

SAHAT H. SITUMEANG



JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1992

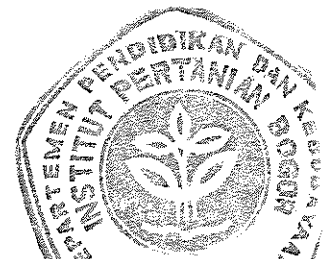




RINGKASAN

SAHAT H. SITUMEANG. Pengaruh Inokulasi *Colletotrichum dematium* (Pers. Ex. Fr.) var. *truncata* (Schw.) pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Terhadap Infeksi Benih yang Dihasilkan (Dibawah Bimbingan JUSUP SUTAKARIA dan WIDODO).

Tujuan penelitian ini ialah untuk mempelajari hubungan antara infeksi *C. dematium* pada berbagai stadium pertumbuhan kedelai terhadap persentase benih terinfeksi dan infeksi patogen pada bagian-bagian biji yang dihasilkan. Percobaan dilakukan pada polybag di Kebun Percobaan dan di Laboratorium Cendawan HPT. Pengamatan terhadap persentase infeksi pada benih, infeksi pada bagian-bagian biji, bobot 100 biji kedelai yang dihasilkan, persentase luas serangan *C. dematium* pada tanaman, infeksi pada bagian-bagian batang dan polong terdiri dari tiga ulangan, untuk pengamatan jumlah sisa trifoliat daun yang masih hijau pada tanaman berumur 90 hari terdiri dari enam ulangan. Stadium pertumbuhan kedelai terdiri dari enam perlakuan yaitu stadium benih (U0), stadium vegetatif, umur 2 minggu (U2), stadium pembungaan, umur 5 minggu (U5), stadium pembentukan polong, umur 8 minggu (U8), stadium pematangan polong, umur 11 minggu (U11) dan kontrol, tanpa perlakuan (K). Konsentrasi konidium yang disemprotkan





adalah 10^6 /ml. Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap dan uji BNT pada taraf 5 %.

Hasil percobaan menunjukkan bahwa gejala kurang berkembang karena kelembaban yang rendah. Rata-rata kelembaban harian selama percobaan adalah 77.38 %, dengan rata-rata kelembaban harian pada siang hari 71.40 %. Besar rata-rata persentase benih terinfeksi pada perlakuan U0, U2, U5, U8, U11, dan K berturut-turut adalah 5.33 %, 0.67 %, 2 %, 0.67 %, 0.67 % dan 0 %. Untuk uji infeksi bagian-bagian biji yang dihasilkan, patogen hanya ditemukan pada perlakuan U0 dan U5. Pada perlakuan U0, patogen hanya ditemukan pada kulit biji dan hilum dengan rata-rata terinfeksi masing-masing 0.667 % dan 2.00 %. Pada perlakuan U5 rata-rata infeksi pada kulit biji dan hilum sebesar 0.33%. Luas serangan pada tanaman berumur 90 hari tertinggi terjadi pada perlakuan U5 sebesar 80 %. Hasil uji infeksi bagian-bagian batang dan kulit polong menunjukkan bahwa patogen banyak bertahan pada bagian-bagian tanaman yang diinokulasi.



**PENGARUH INOKULASI *Colletotrichum dematium*
(PERS. EX. FR) GROVE var. *truncata* (Schw.) PADA BERBAGAI
STADIUM PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine max* (L.) MERR.)
TERHADAP INFEKSI BENIH YANG DIHASILKAN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar

Sarjana Pertanian

pada

Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

OLEH

SAHAT H. SITUMEANG

A25.0321

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

FAKULTAS PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN BOGOR

1992

Judul : PENGARUH INOKULASI *Colletotrichum dematium*
(PERS. EX. FR.) var. *truncata* (Schw.) PADA
BERBAGAI STADIUM PERTUMBUHAN KEDELAI (*Glycine*
max (L.) MERR.) TERHADAP INFEKSI BENIH YANG
DIHASILKAN

Nama : SAHAT H. SITUMEANG
No. Pokok : A25.0321

Menyetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Prof. Dr. Ir. Jusup Sutakaria)

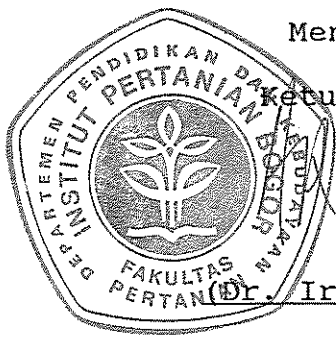
(Ir. Widodo)

NIP. 130 120 135

NIP. 131 476 605

Mengetahui

Ketua Jurusan



(Dr. Ir. Aunu Rauf)

NIP. 130 607 614

Tanggal lulus: 11 DEC 1992



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 16 Januari 1969 di Medan, Sumatera Utara. Orangtua dari penulis adalah A. Situmeang dan P.M. Siregar.

Penulis lulus dari SMA Budi Mulia Pematangsiantar pada tahun 1987. Melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri pada tahun 1988, penulis diterima di Institut Pertanian Bogor dan memilih Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian pada tahun 1989.



KATA PENGANTAR

Pengetahuan tentang stadium pertumbuhan tanaman yang rentan terhadap infeksi patogen sangat penting untuk aplikasi pengendaliannya.

Serangkaian percobaan di Kebun Percobaan dan di Laboratorium Cendawan HPT dilakukan dan hasilnya dituangkan dalam tulisan ini.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Jusup Sutakaria dan Ir. Widodo atas saran dan bimbingannya selama penelitian. Kepada staf dan pegawai Laboratorium Cendawan Patogen Tumbuhan, kepada kedua orangtua serta kakak dan adik-adik atau dorongannya, kepada teman-teman Sahata, Yosua, Kifly, Ibad, Endang, Helmý, Erni, Diah Umayá dan Lasmaria atas bantuannya, penulis mengucapkan terima kasih.

Semoga hasil tulisan ini bermanfaat bagi mereka yang memerlukan.

Bogor, Januari 1993

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	IX
DAFTAR GAMBAR	X
PENDAHULUAN	1
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Penyakit Antraknosa	3
Gejala Penyakit	3
Penyebab Penyakit.....	4
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai	6
Terjadinya Infeksi <i>C. dematium</i> pada Benih Kedelai	7
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Bagian-Bagian Biji Kedelai	8
BAHAN DAN METODE.....	11
Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
Metode Penelitian.....	11
Pengujian Kesehatan Benih.....	11
Pembiakan Cendawan.....	13
Percobaan Pendahuluan.....	13
Inokulasi <i>C. dematium</i> pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai	15
Uji Infeksi <i>C. dematium</i> pada Benih yang yang Dihasilkan	16
Uji Infeksi <i>C. dematium</i> pada Bagian-Bagian Biji yang Dihasilkan	17
Uji Infeksi <i>C. dematium</i> pada Bagian-Bagian Batang dan Kulit Polong	18

Rancangan Percobaan	19
L DAN PEMBAHASAN.....	21
Hasil Percobaan.....	21
Uji Kesehatan Benih.....	21
Konsentrasi Konidium untuk Inokulasi.....	21
Inokulasi <i>C. dematium</i> pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai	21
Luas Serangan <i>C. dematium</i> pada Tanaman Berumur 90 Hari	21
Jumlah Sisa Trifoliat Daun Hijau pada Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari	22
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Bagian-Bagian Batang dan Kulit Polong Setelah Diinkubasi 7 Hari.....	24
Berat Biji yang Dihasilkan	26
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Benih yang Dihasilkan	26
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Bagian-bagian Biji yang Dihasilkan	28
Pembahasan	30
Keadaan Perkembangan <i>C. dematium</i> di Lapang.....	30
Berat Biji yang Dihasilkan.....	32
Infeksi <i>C. dematium</i> pada Benih yang Dihasilkan.....	33
.....	37
.....	38
KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Nomor Halaman

Teks

1.	Penyebaran Patogen yang Terinfeksi pada Embrio (Neergaard, 1971).....	9
2.	Penyebaran Patogen yang Terinfeksi pada Bagian Embrio (Neergaard, 1971).....	10
3.	Skema Susunan Alat-alat untuk Inkubasi Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong dalam Cawan Petri.....	14
4.	Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari (setelah panen) A. Kontrol B. Tanaman Sakit (U5).	23
5.	Rata-rata Persentase Infeksi <i>C. dematium</i> pada Benih yang Dihasilkan untuk Tiap Perlakuan.....	27
6.	Kecambah Kedelai yang Terinfeksi <i>C. dematium</i> (U0) dan Kecambah Sehat Setelah Diinkubasi 7 Hari.....	28
7.	Rata-rata Intensitas Serangan <i>C. dematium</i> pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong Tiap Perlakuan.....	35
8.	Rata-rata Luas Serangan <i>C. dematium</i> pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong Tiap Perlakuan.....	35

Lampiran

1.	Gejala Antraknosa pada Potongan Batang Kedelai pada Berbagai Konsentrasi Suspensi Konidium <i>C. dematium</i>	43
2.	Konidia <i>C. dematium</i> (Pembesaran 400 x)	44

PENDAHULUAN

Sebagai bahan makanan, kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) banyak mengandung protein, lemak, dan vitamin, sehingga tidak mengherankan kedelai mendapat julukan "gold from the soil" (Somaatmadja, 1970).

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati yang penting dan murah bagi masyarakat. Selain itu kedelai juga dikenal sebagai bahan baku industri pangan dan bukan pangan.

Beberapa kendala yang menyebabkan rendahnya produksi kedelai antara lain kurang tersedianya benih bermutu tinggi dan penyakit yang disebabkan berbagai macam patogen pada berbagai stadium pertumbuhan.

Penggunaan benih bermutu tinggi bertujuan untuk memperoleh tanaman yang seragam dengan populasi optimal. Benih tersebut dicirikan daya berkecambah diatas 80 % dan mempunyai vigor yang baik, murni, bersih, sehat dan tidak berkeriput atau luka (Sumarno & Harnoto, 1983).

Berbagai jenis patogen termasuk golongan cendawan, bakteri, dan virus dapat terbawa benih kedelai. Patogen yang terbawa benih dapat bertahan hidup di dalam jaringan benih dan adakalanya tidak menunjukkan gejala penyakit.

Colletotrichum dematium (Pers. Ex. Fr.) Grove var. *truncata* (Schw.) penyebab penyakit antraknosa telah diketahui dapat terbawa benih kedelai. Benih yang telah terinfeksi akan mati atau terganggu pertumbuhannya pada stadium kecambah atau pada stadium berikutnya.

Terjadinya infeksi pada benih kedelai dapat terjadi pada berbagai stadium pertumbuhan. Infeksi benih tertinggi terjadi pada stadium pematangan polong dan pertumbuhan vegetatif (Suradji, 1975).

Pengendalian patogen terbawa benih dapat dilakukan dengan perawatan benih secara khemis atau fisis. Perawatannya tergantung kepada jenis benih, macam patogen, keadaan benih, dan lokasi patogen dalam benih.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari hubungan antara infeksi *C. dematium* pada berbagai stadium pertumbuhan kedelai terhadap persentase benih terinfeksi dan infeksi pada bagian-bagian dalam biji kedelai yang dihasilkan.

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui stadium pertumbuhan tanaman kedelai yang rentan terhadap infeksi *C. dematium* dan infeksi patogen tersebut dalam jaringan biji yang dihasilkan. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan untuk mengetahui waktu yang tepat untuk pengendalian penyakit antraknosa yang disebabkan *C. dematium*.

dan pada keadaan lanjut akan mengakibatkan gugurnya daun (Sinclair & Backman, 1975).

Jika infeksi terjadi pada benih, cendawan tersebut dapat bertahan dalam jaringan benih berupa miselium antara lain dalam jaringan kotiledon (Tiffany, 1951). Jika benih tersebut berkecambah, pada bagian kotiledon dan hipokotil akan menunjukkan gejala berupa bercak hitam cekung. Bagian tengah bercak tersebut berwarna hitam dengan pinggiran berwarna merah tua atau kemerahan. Pada keadaan lembab, kotiledon akan layu dan gugur (Dickson, 1956).

Penyebab Penyakit

Colletotrichum dematium (Pers. Ex. Fr.) Grove var. *truncata* merupakan penyebab penyakit antraknosa pada tanaman kedelai. Cendawan ini tergolong ke dalam kelas Deuteromycetes, ordo Melanconiales (Alexopoulos & Mims, 1979). Sinonim cendawan ini yaitu *C. truncatum* (Schw.) Andrus and W. D. Moore, *C. glycines* Hori, *C. cauliflorum* Heald and Wolf, *C. viciae* Dearn and Overli, *Vermicularia truncata* Schw., dan *V. polytricha* Che. (Sinclair & Backman, 1975). *C. dematium* merupakan tingkat aseksual dari *Glomerella glycines* Lehman and Wolf (Sinclair, 1977).

Konidiofor *C. dematium* terdapat di dalam lapisan pallisade pada permukaan stroma tipis dan dapat memecahkan

kutikula maupun epidermis tanaman inang. Badan buahnya dikenal sebagai aservulus (Walker, 1957). Aservulus berwarna hitam, berbentuk oval sampai panjang, bersetae pendek atau panjang, berukuran 60 - 300 x 3 - 8 mikrometer (Sinclair & Backman, 1975). Konidium melengkung dengan ujung tumpul, bersel satu, tidak berwarna, dan berukuran 17 - 31 x 3 - 4.5 mikrometer (Gambar Lampiran 2). Konidium biasanya menghasilkan satu hingga dua tabung kecambah pendek, yang menghasilkan apresorium tebal dan berwarna hitam dan terbentuk apabila terjadi kontak dengan permukaan padat (Sinclair & Backman, 1975).

C. *dematium* tumbuh dengan baik pada medium Potato Dekstrose Agar (PDA) pada kisaran suhu 28 - 34 C (Sinclair & Backman, 1975). Miselium dan aservulus cendawan dapat terbentuk pada PDA. Awalnya, terbentuk miselium di atas permukaan, berwarna putih, kemudian secara perlahan-lahan warnanya berubah menjadi hijau sampai hitam dan akhirnya terbentuk aservulus. Aservulus ditutupi oleh massa konidium yang berwarna putih kotor sampai jingga pucat (Kulshrestha, Mathur & Neergaard, 1974).

C. *dematium* merupakan patogen yang dapat terbawa benih dan dapat menimbulkan penyakit secara sistemik. Cendawan ini dapat terbawa benih dengan dua macam cara yaitu berupa kontaminasi, dimana patogen terbawa pada permukaan benih, biasanya berupa miselium atau konidium.

Infeksi benih, dimana patogen telah mengadakan penetrasi ke dalam jaringan benih pada waktu penyimpanan dan melanjutkan hidupnya dalam stadium istirahat sebagai miselium dorman (Neergaard, 1971).

C. dematium bersifat parasit, dan saprofit pada batang tumbuhan mati, daun busuk, tangkai daun dan buah busuk (Sinclair & Backman, 1975). Miselium cendawan dapat bertahan hidup pada sisa-sisa tanaman dan benih, serta dapat sebagai sumber inokulum bagi tanaman sekitarnya atau bagi tanaman pada musim pertanaman selanjutnya (Tiffany, 1951).

Selain pada tanaman kedelai *C. dematium* dapat menyebabkan antraknosa pada kacang merah (*Phaseolus vulgaris*), kacang koro (*P. lunatus*) dan *Medicago sativa* L. (Tiffany & Gilman, 1954).

Infeksi *C. dematium* pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai

Infeksi pada benih dapat mengakibatkan kematian sebelum atau setelah berkecambah (Sinclair & Backman, 1975). Kecambah yang tumbuh dari benih yang terinfeksi menjadi busuk dan mati pada umur 4 HST (hari setelah tanam) (Suradji, 1975).

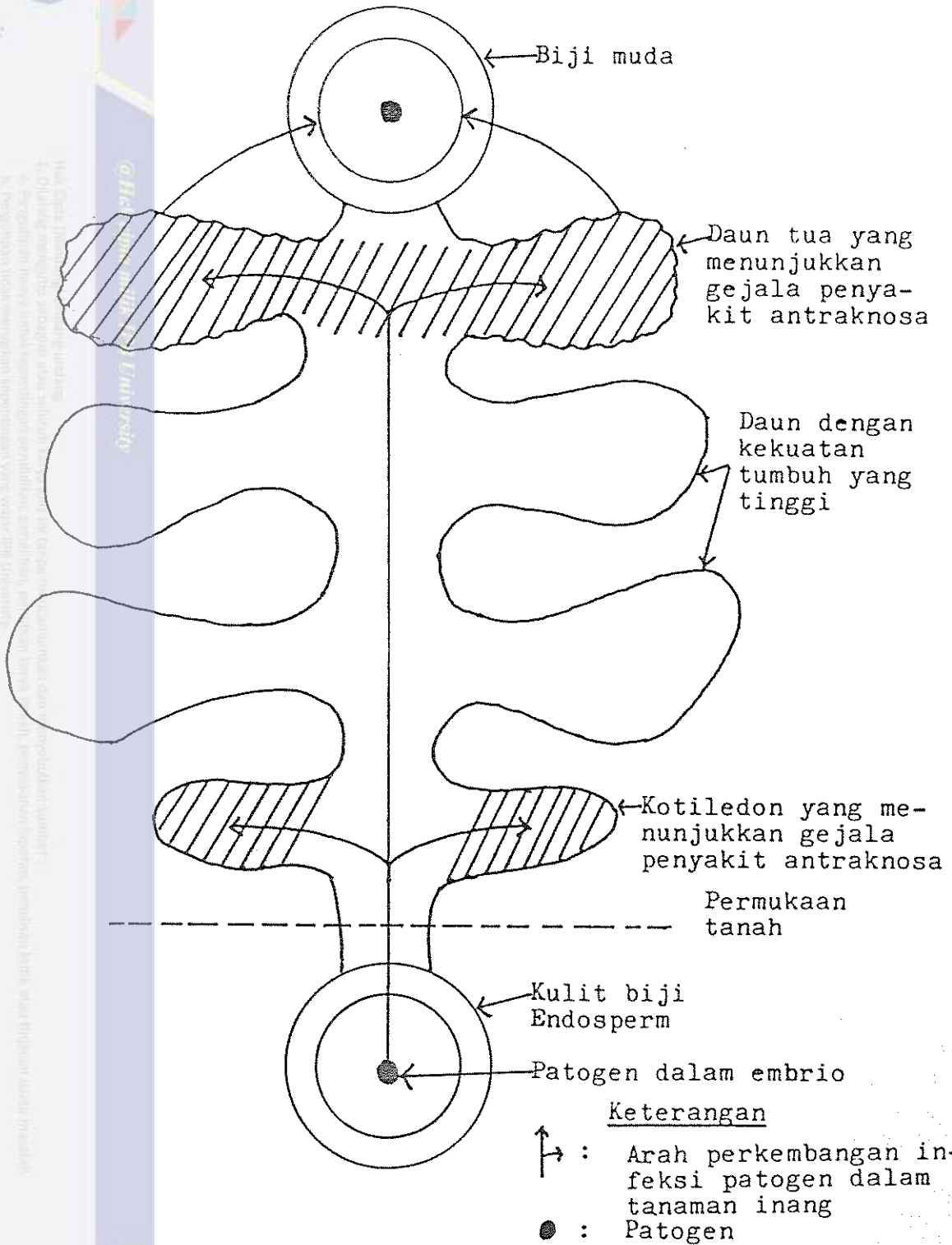
Infeksi *C. dematium* pada stadium vegetatif umur 2 MST (minggu setelah tanam) menimbulkan gejala penyakit pada batang, tangkai daun, polong dengan intensitas serangan

pembentukan biji atau pada waktu menjelang panen sampai sesudah panen (Neergaard, 1977).

Menurut Neergaard (1971) sumber infeksi sistemik yang berada dalam jaringan benih dapat berasal dari dalam maupun dari luar embrio. Kemungkinan pertama, patogen menjadi aktif dengan berkecambahnya benih. Patogen berpenetrasi ke seluruh batang tanaman atau mengikuti titik tumbuh, contohnya *C. dematium* (Gambar 1 dan gambar 2). Sedangkan kemungkinan kedua, infeksi terjadi di luar embrio yaitu pada endosperm, mantel biji atau kulit buah. Patogen tersebut tumbuh dalam tanaman muda sejak berkecambah kemudian berpenetrasi ke seluruh tanaman.

Infeksi *C. dematium* pada Bagian-bagian Biji Kedelai

C. dematium dapat bertahan hidup dalam jaringan kulit biji, kotiledon, radikula dan plumula (Sutakaria, 1985). Hasil penelitian Karyartiningsih (1980) menunjukkan hilum merupakan bagian dari biji kedelai yang banyak terinfeksi *C. dematium*, kemudian berturut-turut kulit biji, endosperm dan lembaga.



Gambar 2. Penyebaran Patogen yang Terinfeksi pada Bagian Embrio (Neergaard, 1971)

memberi kelembaban yang tinggi, benih tersebut ditempatkan dalam baki yang diberi kertas saring steril basah.

Setiap baki berisi 50 benih kedelai yang diletakkan dengan jarak ± 2 cm. Untuk mempertahankan kelembaban udara, baki dibungkus dengan kantong plastik, kemudian diinkubasi selama 7 hari dalam ruangan yang diberi penyinaran NUV (near ultra violet) selama 12 jam terang dan 12 jam gelap dengan suhu ± 26 C.

Pengamatan dilakukan terhadap benih yang terinfeksi *C. dematium* dan dihitung persentase benih terinfeksi dengan rumus:

$$P = \frac{n}{N} \times 100 \%$$

P = persentase benih yang terinfeksi *C. dematium*

n = jumlah benih terinfeksi *C. dematium*

N = jumlah benih yang diamati

Benih akan digunakan sebagai bahan penelitian selanjutnya jika persentase infeksi *Colletotrichum dematium* maksimum 5%.

Pembiakan Cendawan

Batang kedelai yang menunjukkan gejala penyakit antraknosa dipotong-potong sepanjang ± 1 cm. Potongan tersebut terdiri dari sebagian yang menunjukkan gejala dan bagian lain tidak menunjukkan gejala. Potongan-potongan batang tersebut diinkubasikan selama tiga hari, dan miselium yang tumbuh dibiakkan dalam PDA. Spora yang dihasilkan dari biakan tersebut digunakan untuk memperoleh biakan spora tunggal. Suspensi spora disebarakan secara merata pada agar air. Spora yang berkecambah diamati dan kemudian ditumbuhkan pada PDA. Biakan ini digunakan sebagai sumber inokulum untuk percobaan inokulasi di lapang.

Percobaan Pendahuluan

Percobaan ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi konidium yang dapat menimbulkan penyakit antraknosa pada tanaman kedelai.

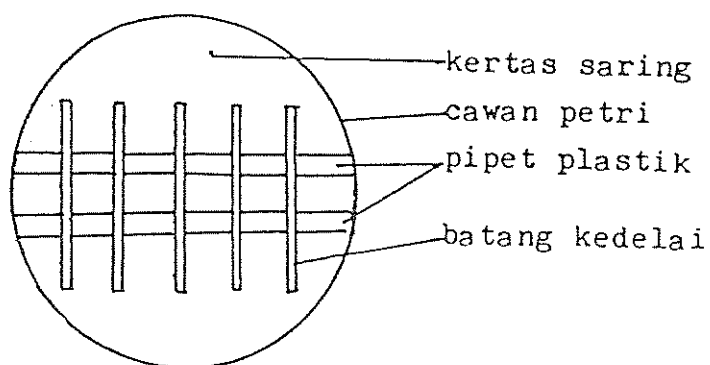
Suspensi konidium dibuat dengan konsentrasi 10^3 , 10^4 , 10^5 , dan 10^6 dalam gelas piala. Ke dalam masing-masing konsentrasi suspensi direndam potongan batang kedelai yang sehat berukuran ± 5 cm sebanyak 5 buah selama 10 menit. Setelah diinokulasi potongan-potongan batang kedelai tersebut kemudian dimasukkan ke dalam cawan petri yang diberi alas kertas saring dan penyangga pipet plastik

steril (Gambar 3). Potongan-potongan batang kedelai tersebut diinkubasi selama 7 hari.

Pengamatan dilakukan terhadap tingkat serangan, yang dibagi atas 6 kategori. Pembagian ini berdasarkan atas banyaknya bagian batang kedelai yang terinfeksi (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori Tingkat Serangan *C. dematium* pada Batang Kedelai Uji.

Kategori	Persentase infeksi
Tidak terserang	0 %
Sangat ringan	0 - 5 %
Ringan	5 - 25 %
Sedang	25 - 50 %
Berat	50 - 75 %
Sangat berat	75 - 100 %



Gambar 3. Skema Susunan Alat-alat untuk Inkubasi Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong dalam Cawan Petri.

Konsentrasi konidium yang menimbulkan gejala sangat berat akan digunakan untuk inokulasi *C. dematium* pada percobaan di lapang.

Inokulasi *C. dematium* pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai

Biji kedelai varietas Orba yang telah didesinfestasi dengan natrium hipoklorit satu persen selama satu menit ditanam sedalam ± 3 cm dalam "polybag" yang telah diisi tanah steril sebanyak 5 kg tiap polybag.

Jumlah polybag yang diperlukan sebanyak 90 buah untuk enam perlakuan yang terdiri dari tiga ulangan dan setiap ulangan terdiri dari lima polybag. Keenam perlakuan tersebut yaitu:

1. Stadium benih diinokulasi 0 MST (U0)
2. stadium vegetatif diinokulasi pada umur 2 MST (U2)
3. stadium pembungaan diinokulasi pada umur 5 MST (U5)
4. stadium pembentukan polong diinokulasi pada umur 8 MST (U8)
5. stadium pematangan polong diinokulasi pada umur 11 MST (U11).
6. kontrol, tanpa perlakuan inokulasi (K).

Setiap polybag ditanam benih kedelai sebanyak lima biji. Penanaman dilakukan serentak untuk semua perlakuan saat inokulasi. Untuk tiap polybag pupuk sebanyak 267 mg Urea, 450 mg TSP, dan 292 mg KCl (66.75 kg Urea, 112.5 kg

TSP dan 73 kg KCl per ha) diberikan pada saat tanam (Suradji, 1975). Setelah tanaman berumur satu minggu, dipilih dua tanaman terbaik.

Sebagai inokulum digunakan suspensi konidium biakan *C. dematium* yang berumur 14 hari. Inokulasi dengan penyemprotan suspensi konidium dilakukan sesuai perlakuan.

Pengamatan terhadap luas serangan pada tanaman di lapang, jumlah sisa trifoliat daun hijau dan pemanenan polong dilakukan setelah tanaman berumur 90 hari. Biji kedelai dari tiap perlakuan dipisahkan dan dimasukkan dalam kantong terpisah dan dihitung berat 100 biji. Biji kedelai tersebut langsung digunakan untuk pengujian infeksi *C. dematium* pada benih dan pada bagian-bagian biji kedelai yang dihasilkan.

Persentase luas serangan dihitung dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah tanaman terserang}}{\text{Jumlah tanaman yang diamati}} \times 100 \%$$

Uji Infeksi *C. dematium* pada Benih yang Dihasilkan

Setiap perlakuan terdiri atas tiga ulangan yang masing-masing terdiri atas 50 benih kedelai yang telah dideinfestasi dengan natrium hipoklorit satu persen selama ± 1 menit. Kelimpuluh benih tersebut diatur jaraknya pada baki yang telah diberi alas kertas saring steril. Untuk memperoleh kelembaban yang tinggi baki ditempatkan dalam

kantung plastik, yang kemudian diletakkan di Laboratorium Cendawan pada suhu kamar selama 7 hari.

Persentase benih terinfeksi dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

P = Persentase benih terinfeksi *C. dematium*

A = Jumlah benih yang terinfeksi *C. dematium*

B = Jumlah benih yang diamati

Uji Infeksi *C. dematium* pada Bagian-bagian Biji yang Dihasilkan

Untuk tiap perlakuan, pengujian terdiri dari tiga ulangan yang masing-masing terdiri dari 50 biji kedelai yang terlebih dahulu didesinfestasi dengan natrium hipoklorit satu persen selama 11 menit. Tiap-tiap biji dipisahkan bagian-bagian kulit biji, hilum, kotiledon dan embrio. Tiap bagian biji yang sama dari kelimpuluh biji kedelai ditempatkan dalam satu baki yang diberi alas kertas saring steril yang lembab dan diatur jaraknya agar tidak bersentuhan. Baki ditempatkan dalam kantung plastik dan diinkubasikan selama tujuh hari.

Pengamatan dilakukan terhadap bagian biji yang terinfeksi *C. dematium*. Persentase bagian biji yang terinfeksi dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{A}{B} \times 100 \%$$

P = Persentase tiap bagian biji yang terinfeksi *C. dematium*

A = Jumlah tiap bagian biji yang terinfeksi *C. dematium*

B = Jumlah tiap bagian biji yang diamati.

Uji Infeksi *C. dematium* pada Bagian-Bagian Batang dan Kulit Polong

Sebanyak tiga tanaman diambil secara acak untuk tiap perlakuan. Masing-masing tanaman tersebut diambil kulit polong dan batang bawah, batang tengah, batang atas dengan ukuran ± 5 cm. Polong dan bagian-bagian batang yang telah didesinfestasi dengan natrium hipoklorit satu persen selama sepuluh menit diletakkan dalam cawan petri yang diberi kertas saring steril, yang kemudian diinkubasi selama 7 hari. Pengamatan dilakukan terhadap intensitas serangan dan luas serangan pada bagian-bagian batang dan kulit polong tersebut.



Rancangan Percobaan

Inokulasi *C. dematium* pada Berbagai Stadia Pertumbuhan Kedelai

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan yaitu inokulasi sebelum tanam (U0), inokulasi pada stadium vegetatif umur 2 Minggu (U2), dan inokulasi pada stadium generatif umur 5 minggu (U5), umur 8 minggu (U8) dan umur 11 minggu (U11), dan kontrol (K). Tiap perlakuan terdiri dari tiga ulangan, setiap ulangan terdiri dari lima polybag dan setiap polybag terdiri dari dua tanaman kedelai.

Model rancangan percobaan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = U + A_i + E_{ij}$$

dimana Y_{ij} = Respon yang diukur pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

U = rata-rata umum

A_i = pengaruh perlakuan ke-i

E_{ij} = pengaruh galat pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

Uji Infeksi *C. dematium* pada Benih yang Dihasilkan

Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari enam perlakuan yaitu U0, U2, U5, U8, U11, dan K.

Model rancangan percobaan yang digunakan yaitu:

$$Y_{ij} = U + A_i + E_{ij}$$

dimana Y_{ij} = Persentase benih terinfeksi pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
 U = rata-rata umum
 A_i = pengaruh perlakuan ke-i
 E_{ij} = pengaruh galat pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

Uji Infeksi *C. dematium* pada Bagian-bagian Biji Kedelai yang Dihasilkan

Rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap untuk setiap lokasi patogen, yang terdiri dari enam perlakuan: U_0 , U_2 , U_5 , U_8 , U_{11} , dan K . Lokasi patogen terdiri dari: kulit biji, hilum, kotiledon dan embrio.

Model Rancangan percobaan untuk setiap lokasi patogen:

$$Y_{ij} = U + A_i + E_{ij}$$

dimana Y_{ij} = Persentase tiap bagian benih yang terinfeksi pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j
 U = rata-rata umum
 A_i = pengaruh perlakuan ke-i
 E_{ij} = pengaruh galat pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Percobaan

Uji Kesehatan Benih

Hasil uji kesehatan benih dan persentase perkecambah-an menunjukkan benih yang akan digunakan dalam penelitian ternyata tidak terinfeksi *C. dematium*, dan persentase perkecambahan rata-rata 99.33 % (Tabel Lampiran 1).

Konsentrasi konidium untuk Inokulasi

Suspensi konidium sebesar 10^6 /ml menunjukkan gejala sangat berat pada hampir semua bagian batang kedelai yang berukuran ± 5 cm (Tabel Lampiran 1). Pada bagian yang menunjukkan gejala penyakit terdapat aservulus dengan setae berwarna hitam (Gambar Lampiran 1).

Inokulasi *C. dematium* pada Berbagai Stadium Pertumbuhan Kedelai

Penyakit kurang berkembang di lapang. Gejala penyakit terbentuk pada batang, tangkai daun dan polong dengan intensitas serangan *C. dematium* rendah. Gejala pada bagian-bagian tersebut dapat teramati setelah tanaman menjelang panen yaitu berupa bercak terbatas berwarna coklat kehitaman tidak teratur.

Luas Serangan *C. dematium* pada Tanaman Berumur 90 Hari

Hasil uji luas serangan menunjukkan semua perlakuan inokulasi *C. dematium* berbeda nyata dengan kontrol.

Perlakuan U5 berbeda nyata dengan U0, U2, U8 dan U11. Luas serangan yang tertinggi terjadi pada U5, kemudian diikuti U11 (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata Luas Serangan *C. dematium* pada Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari pada Tiap Perlakuan

Perlakuan	Luas Serangan (%)
U0	43.33 b
U2	46.67 b
U5	80.00 c
U8	56.67 b
U11	60.00 b
Kontrol	13.33 a

Angka selajur dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5% setelah data ditransformasikan dalam bentuk $\text{arc.sin} \sqrt{x}$.

Jumlah Sisa Trifoliat Daun Hijau pada Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari

Jumlah sisa trifoliat daun hijau paling rendah terjadi pada U5 (Gambar 4) dan tertinggi pada tanaman tanpa perlakuan inokulasi *C. dematium*, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. U5 berbeda nyata dengan U0, U2, U8 dan U11 (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Sisa Trifoliat Daun Hijau Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari pada Tiap Perlakuan

Perlakuan	Jumlah Sisa Trifoliat Daun
U0	2.33 b
U2	3.00 b
U5	0.83 a
U8	3.16 b
U11	3.33 b
Kontrol	8.67 c

Angka selajur dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5% setelah data ditransformasikan dalam bentuk $\text{arc.}\sin\sqrt{x}$.



Gambar 4. Tanaman Kedelai Berumur 90 Hari (Setelah panen)
A. Kontrol B. Tanaman Sakit (U5).



Infeksi *C. dematium* pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong setelah Diinkubasi 7 Hari

Hasil Inkubasi bagian-bagian batang dan kulit polong menunjukkan intensitas serangan dan luas serangan pada batang bawah untuk semua perlakuan sama dan berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 4 dan 5). Sepanjang permukaan batang bawah tersebut ditemukan aservulus *C. dematium* dengan setae berwarna hitam.

Intensitas dan luas serangan *C. dematium* pada batang tengah tertinggi terjadi pada perlakuan U5, U8 dan U11. Ketiga perlakuan tersebut mempunyai intensitas dan luas serangan yang sama, berbeda nyata dengan U2 dan kontrol, dan tidak berbeda dengan nyata U0 (Tabel 4 dan 5).

Intensitas serangan *C. dematium* pada batang atas tertinggi terjadi pada U5, berbeda nyata dengan U2 dan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan U0, U8 dan U11. Perlakuan U2 tidak berbeda nyata dengan U0 dan kontrol (Tabel 4). Luas serangan *C. dematium* pada batang atas tertinggi terjadi pada U5, U8 dan U11, berbeda nyata dengan U0, U2 dan kontrol (Tabel 5).

Kulit polong pada U0 dan U2 tidak terserang *C. dematium*. Intensitas serangan tertinggi terjadi pada U11, tidak berbeda nyata dengan U8, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Luas serangan tertinggi terjadi pada U8 dan U11, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 5).

Tabel 4. Rata-rata Intensitas Serangan *C. dematium* pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong pada Tiap Perlakuan

	Perlakuan					
	U0	U2	U5	U8	U11	kontrol
Batang bawah	100	100	100	100	100	0
Batang tengah	63.3 bc	33.3 ab	100 c	100 c	100 c	0 a
Batang atas	33.3 ab	26.7 ab	100 c	86.7 bc	76.6 bc	0 a
Kulit Polong	0 a	0 a	33.3 ab	63.3 bc	100 c	0 a

Angka sebaris dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5% setelah data ditransformasi ke $\text{arc.sin}\sqrt{(x+0.5)}$.

Tabel 5. Rata-rata Luas Serangan *C. dematium* pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong Tiap Perlakuan

	Perlakuan					
	U0	U2	U5	U8	U11	kontrol
Batang bawah	100	100	100	100	100	0
Batang tengah	66.7 bc	33.3 ab	100 c	100 c	100 c	0 a
Batang atas	33.3 a	33.3 a	100 b	100 b	100 b	0 a
Kulit Polong	0 a	0 a	33.3 a	100 b	100 b	0 a

Angka sebaris dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5% setelah data ditransformasi ke $\text{arc.sin}\sqrt{(x+0.5)}$.

Berat Biji yang Dihasilkan

Hasil uji rata-rata berat 100 biji kedelai yang dihasilkan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan inokulasi *C. dematium*. Berat terendah terjadi pada U0 dan U5, dan berbeda nyata dengan kontrol. Rata-rata berat biji tertinggi terjadi pada kontrol, tetapi tidak berbeda nyata dengan U2, U8 dan U11 (Tabel 6).

Tabel 6. Rata-rata Berat 100 Biji Kedelai yang Dihasilkan (g) pada Tiap Perlakuan

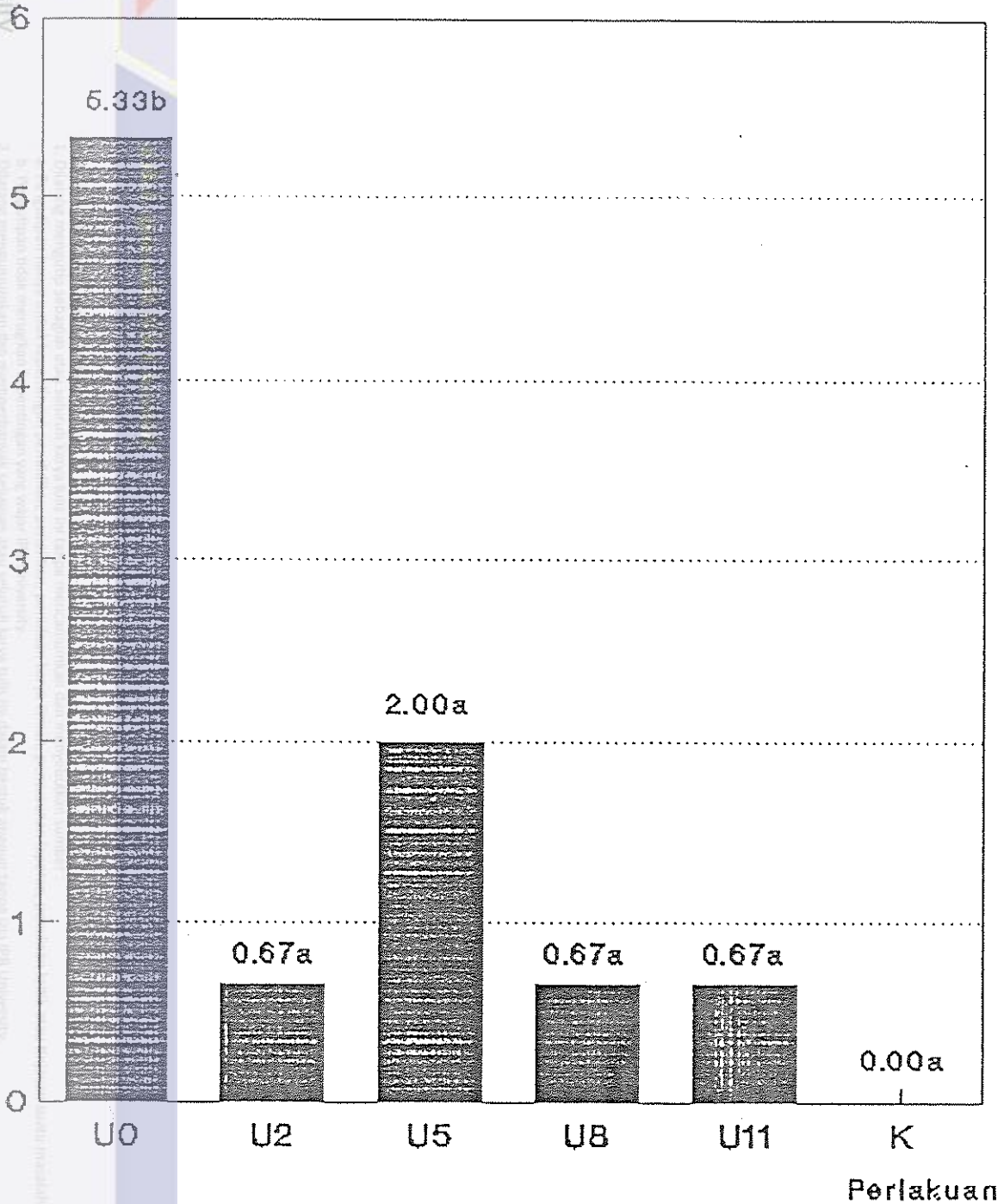
Perlakuan	Berat 100 Biji (g)
U0	12.25 a
U2	13.29 ab
U5	12.07 a
U8	13.12 ab
U11	12.54 ab
Kontrol	13.73 b

Pada masing-masing kolom pengamatan diikuti huruf sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5%.

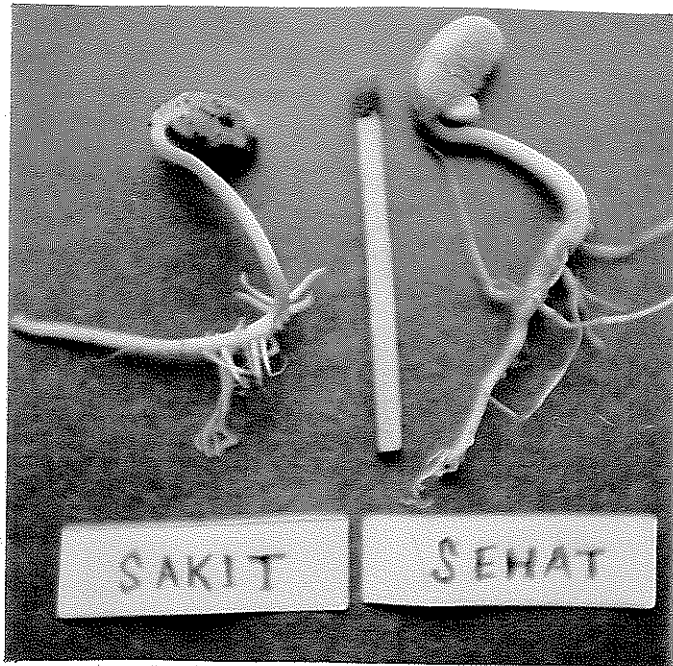
Infeksi *C. dematium* pada Benih yang Dihasilkan

Rata-rata persentase infeksi *C. dematium* pada benih tertinggi terjadi pada U0, diikuti U5. U0 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Gambar 5). Kecambah dari benih yang terinfeksi tersebut dicirikan adanya aservulus dengan setae berwarna hitam pada permukaannya (Gambar 6).

Persentase Infeksi



Gambar 5. Rata-rata Persentase Infeksi *C. dematium* pada Benih yang Dihasilkan untuk Tiap Perlakuan (Huruf yang sama dibelakang angka tidak berbeda nyata dengan uji BNT 5% setelah data ditransformasi ke $\text{arc. sin } \sqrt{(x+0.5)}$).



Gambar 6. Kecambah Kedelai Terinfeksi *C. dematium* (U0) dan Kecambah Sehat Setelah Diinkubasi 7 Hari.

Infeksi *C. dematium* pada Bagian-bagian Biji yang Dihasilkan

C. dematium hanya ditemukan pada kulit biji dan hilum pada U0 dan U5. Persentase infeksi *C. dematium* pada hilum tertinggi terjadi pada U0, tidak berbeda nyata dengan U5, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 7).

Tabel 7. Rata-rata Persentase Infeksi *C. dematium* Tiap Bagian Biji Kedelai yang Dihasilkan untuk Tiap Perlakuan

Bagian Benih	Perlakuan					
	U0	U2	U5	U8	U11	K
Kulit biji	0.67a	0.00a	0.67a	0.00a	0.00a	0.00a
Hilum	2.00b	0.00a	0.67ab	0.00a	0.00a	0.00a
Embrio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Endosperm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Angka sebaris dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata dengan uji BNT pada taraf 5% setelah data ditransformasi ke $\text{arc.sin}\sqrt{x+0.5}$.

Pembahasan

Keadaan Perkembangan *C. dematium* di Lapang

Penyakit kurang berkembang di lapang disebabkan rata-rata kelembaban harian selama percobaan sebesar 77.38 %. Konidium *C. dematium* berkecambah dalam waktu satu sampai dua jam pada temperatur 27 C - 28 C. Untuk dapat menginfeksi tanaman kedelai dibutuhkan kelembaban 92 % sampai dengan 100 % (Darby, 1951; Walker, 1957). Konidium *C. dematium* tidak tahan hidup terhadap udara kering. Kekeringan dalam waktu lima jam dapat menurunkan persentase perkecambahan konidium sebesar 98 % (Anonim, 1975). Pertumbuhan miselium terjadi bila kelembaban relatif melebihi 83 %. Disekitar kondisi tersebut patogen terbatas pertumbuhannya atau cendawan dorman setelah masuk kutikula (Neergaard, 1977)

Pengamatan dilapang pada kecambah yang berumur 5-6 hari dari benih yang diinokulasi menunjukkan gejala antraknosa, tetapi tanaman tersebut dapat terus tumbuh. Hal ini diduga karena infeksi terjadi pada kulit biji atau kotiledon, selanjutnya kondisi lingkungan yang tidak mendukung mengakibatkan banyak patogen mengalami dormansi atau tidak berkembang. Kemungkinan adanya zat penghambat yang dihasilkan tanaman juga dapat menghambat perkembangan patogen.

Pengamatan di lapang menunjukkan luas serangan *C. dematium* relatif tinggi dengan intensitas serangan yang sangat rendah. Intensitas serangan yang sangat rendah ini menunjukkan perkembangan hidup patogen terhambat. Luas serangan yang tinggi dipengaruhi oleh cara pengamatan yang dilakukan yaitu setiap ada gejala pada bagian-bagian tanaman walau hanya sedikit dianggap tanaman terserang.

Luas serangan tertinggi terjadi pada stadium pembungaan disebabkan karena serangan patogen lebih cepat meluas ke bagian-bagian tanaman. Menurut Tiffany (1951), pada stadium pembungaan serangan patogen terjadi secara sistemik pada batang, cabang, petiol, daun, polong dan biji.

Luas serangan pada tanaman yang diinokulasi saat stadium pematangan polong lebih tinggi dibandingkan pada stadium benih, vegetatif dan pembentukan polong. Keadaan tanaman pada stadium tersebut cukup rentan terhadap infeksi *C. dematium* (Tiffany, 1951). Hal ini didukung dengan hasil penelitian Suradji (1975) bahwa inokulasi *C. dematium* pada stadium pematangan polong mengakibatkan serangan patogen paling berat pada bagian-bagian tanaman dibandingkan inokulasi patogen pada stadium pertumbuhan kedelai lainnya.

Perkembangan penyakit pada tanaman dalam stadium pertumbuhan vegetatif terjadi secara lambat dan hanya

berpusat di sekitar bagian tanaman yang terinfeksi (Tiffany, 1951; Neergaard, 1977).

Pada petak tanaman tanpa perlakuan inokulasi ditemukan adanya gejala antraknosa. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya sumber inokulum dari udara yang sangat sulit dihindarkan pada percobaan di lapang.

Berat Biji yang Dihasilkan

Daun yang terlihat hijau selama pertumbuhan kedelai dalam penelitian ini diduga belum tentu sehat. Menurut Manandhar *et al.* (1975) bahwa keberadaan patogen *C. dematium* dalam jaringan daun sangat sulit diketahui. Keberadaannya dapat diketahui dengan mempergunakan "Scanning electron microscopy". Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa hifa terdapat di dalam dan diantara sel mesofil daun 2 hari setelah inokulasi, dan pada bagian vaskular 3 hari setelah inokulasi. Gejala nekrosis pada tulang daun terjadi 30 hari setelah inokulasi pada kondisi lingkungan yang mendukung. Inokulasi dilakukan dengan menyemprotkan suspensi konidium secara merata pada bagian-bagian tanaman muda.

Stadium pembungaan dan benih merupakan stadium yang rentan terhadap adanya gangguan pada tanaman baik karena penyakit atau gangguan lainnya. Menurut Tiffany (1951) dan Neergaard (1971), serangan *C. dematium* sangat merusak sel-sel batang, tangkai daun, tangkai polong dan polong

terutama ketika benih berkecambah dan stadium generatif. Kerusakan sel-sel batang dan tangkai daun dapat mengakibatkan daun gugur sebelum waktunya. Adanya kerusakan tersebut akan mengganggu pengangkutan zat-zat makanan dalam tanaman dan akhirnya mempengaruhi pengisian polong dan berat biji (Tabel 6).

Berat biji yang dihasilkan dari tanaman yang diinokulasi *C. dematium* pada stadium benih dan pembungaan lebih rendah dibandingkan stadium lainnya walaupun secara statistik tidak berbeda nyata. Hal ini sesuai dengan pendapat Tiffany (1951) bahwa infeksi *C. dematium* pada waktu tanaman tumbuh pesat (stadium vegetatif), perkembangan miseliumnya lambat, tetapi tetap mengganggu pertumbuhan tanaman.

Infeksi *C. dematium* pada Benih yang Dihasilkan

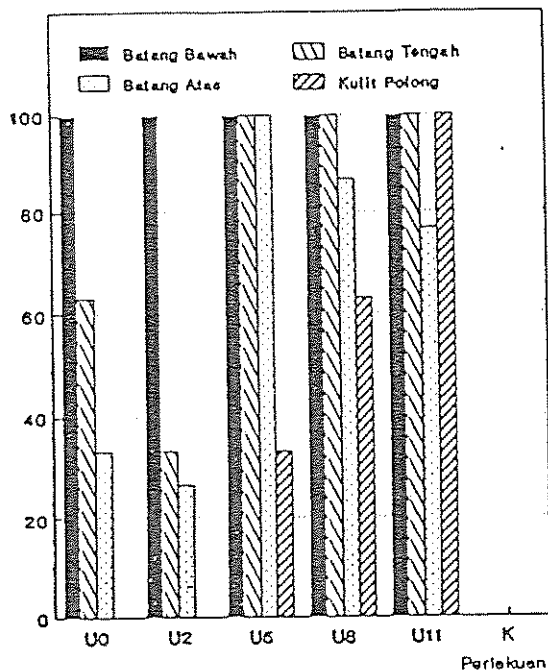
Terbawanya patogen dalam benih dipengaruhi umur tanaman, keberadaan patogen pada tanaman, dan kondisi lingkungannya (Neergaard, 1971). Inokulasi *C. dematium* pada stadium benih (umur 0 MST) dan vegetatif (umur 2 MST) mengakibatkan patogen banyak ditemukan pada batang bawah dan semakin berkurang pada batang tengah, batang atas dan polong tidak terserang (Gambar 7 dan Tabel 4). Hal ini diduga karena batang bawah lebih sesuai untuk pertumbuhan *C. dematium*. Kesesuaian ini diduga karena kelembaban di sekitar batang bawah lebih tinggi.

Inokulasi pada stadium generatif (umur 5 MST sampai 11 MST) mengakibatkan patogen ditemukan pada bagian-bagian batang dan kulit polong dengan intensitas serangan (Gambar 7 dan Tabel 4) dan luas serangan (Gambar 8 dan Tabel 5) relatif sama. Hal ini terjadi karena patogen bertahan hanya pada bagian-bagian yang diinokulasi. Pada stadium generatif (umur 8 MST dan 11 MST) semua bagian tanaman telah terbentuk, dan inokulasi dilakukan secara merata pada semua bagian tanaman tersebut.

Menurut Neergaard (1971), keadaan cuaca ketika infeksi pada masa pembentukan polong merupakan faktor utama yang menyebabkan terbawanya patogen dalam biji kedelai yang dihasilkan. Rata-rata kelembaban udara selama stadium pembentukan polong (minggu kedelapan sampai minggu kesepuluh setelah tanam) selama percobaan adalah 74.38% dengan rata-rata curah hujan 9.33 mm (Tabel Lampiran 4).

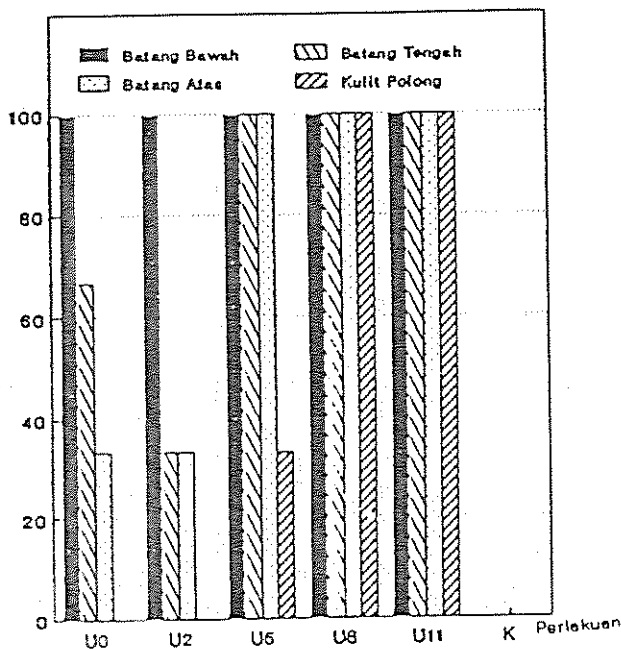
Infeksi pada benih yang dihasilkan dari tanaman yang diinokulasi *C. dematium* pada stadium benih relatif rendah, walaupun lebih tinggi dibandingkan inokulasi pada stadium lainnya. Patogen yang ditemukan pada benih dari tanaman yang diinokulasi *C. dematium* pada stadium benih diduga terbawa secara sistemik. Patogen yang dapat masuk ke embrio akan melanjutkan infeksi pada jaringan pembuluh tanaman. Kelembaban udara yang rendah selama pertumbuhan

Intensitas Serangan (%)



Gambar 7. Rata-rata Intensitas Serangan *C. dematium* pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong Tiap Perlakuan.

Luas Serangan (%)



Gambar 8. Rata-rata Luas Serangan *C. dematium* pada Bagian-bagian Batang dan Kulit Polong Tiap Perlakuan.

tanaman relatif tidak mempengaruhi kehidupan patogen yang telah berada dalam jaringan pembuluh tersebut. Sedangkan patogen yang ditemukan pada benih yang dihasilkan tanaman yang diinokulasi pada stadium pembungaan diduga masuk melalui pembungaan. Menurut Wallen (1964) terbawanya patogen dalam jaringan benih karena patogen masuk melalui pembungaan.

Patogen dalam benih dari tanaman yang diinokulasi pada stadium benih dan pembungaan hanya ditemukan pada kulit biji dan hilum. Hasil penelitian Karyatiningsih (1980) menunjukkan *C. dematium* paling banyak ditemukan pada hilum. Schneider et al. (1974) melaporkan *C. dematium* dapat bertahan hidup dalam kulit biji disebabkan adanya lapisan hipodermis yang terdapat pada jaringan kulit biji kedelai. Lapisan hipodermis tersebut banyak mengandung zat pati yang dapat menjadi substrat yang baik untuk pertumbuhan *C. dematium*. Dilaporkan juga bahwa *C. dematium* tidak teramati pada kotiledon dan jaringan embrio.



KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Colletotrichum dematium kurang berkembang pada kelembaban di bawah 80%. Patogen banyak bertahan dalam jaringan bagian-bagian tanaman yang diinokulasi.

Stadium pertumbuhan tanaman kedelai yang rentan terhadap infeksi *C. dematium* yaitu stadium benih dan stadium pembungaan. Persentase benih terinfeksi terbesar terjadi pada perlakuan inokulasi stadium benih, dan persentase luas serangan pada tanaman kedelai terbesar terjadi pada perlakuan inokulasi stadium pembungaan. Infeksi *C. dematium* pada stadium benih dan stadium pembungaan mempengaruhi berat biji yang dihasilkan.

Saran

Penelitian lebih lanjut dalam kondisi kelembaban yang mendukung (musim hujan) perlu dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alexopoulos, C.J. & C.W. Mims. 1979. Introductory Mycology. 3 ed. John Willey and Sons. New York. 632p.
- Anonim. 1990. Petunjuk Bergambar untuk Identifikasi Hama dan Penyakit Kedelai di Indonesia. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Japan International Cooperation Agency. Bogor. 115h.
- Darby, J.F. 1951. Stem Anthracnose of bean in Florida. *Phytopathology* 41(9).
- Dickson, J.G. 1956. Disease of Field Crops. Mc. Graw Hill. Book Company, Inc. New York. Toronto. 517p.
- Karyatiningsih, R. 1980. Lokasi cendawan *Colletotrichum dematium* (Pers. ex. Fr.) Grove pada Benih Kedelai (*Glycine max* (L) Merr.). Masalah Khusus. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 34h.
- Kulshrestha, D.A.A., A.B. Mathur & P. Neergaard. 1976. Identification of seed-borne species of *Colletotrichum*. The Danish Government of Seed Pathology for Developing Countries, Copenhagen, Denmark. Contribution 56:116-125.
- Manandhar, J.B., I.K. Kunwar, T. Singh, G.L. Hartman & J.B. Sinclair. 1985. Penetration and infection of soybean leaf tissues by *Colletotrichum truncatum* and *Glomerella glycines*. *Phytopathology* 75:704-708.
- Neergaard, P. 1969. Seed borne diseases inspection for quarantine on Africa. Hand Book for Phytosanitary Inspectors in Africa, Lagos, Nigeris, Copenhagen. P : 380-393.
- _____. 1971. Courses of Tranmission of Seed-Borne Pathogens Lecture Notes. Institute of Seed Pathology for Devolving Countries.
- _____. 1977. Seed Pathology. Mac Millan Press. London. 839p.

Schneider, R.W., O.D. Dhingra, J.P. Nicholson, & J.B. Sinclair. 1974. *Colletotrichum truncatum* borne within the seed coat of soybean. *Phytopathology* 64: 154-155.

Semangun, H. 1971. Penyakit-Penyakit Tanaman Pertanian di Indonesia. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta. 524p.

Sinclair, J.B. 1977. Infectious soybean diseases of world importance. *Pans* 23(1) : 49-57.

_____ & P.A. Backman (Eds.). 1975. Compendium of Soybean Diseases. American Phytopathology Society, St. Paul, Minnesota. 69p.

Somaatmadja, S. 1970. Kedelai. PT Soerangan. Jakarta.

Sumarno & Harnoto. 1983. Kedelai dan Cara Bercocok Tanamnya. Buletin Teknik (6). Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor. 53p.

Suradji, M. 1975. Pengaruh Infeksi *Colletotrichum* sp. pada Berbagai Umur Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) terhadap Benih yang Dihasilkan. Masalah Khusus. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 50h.

Sutakaria, J. 1975. Cendawan yang Terbawa oleh benih Tanaman Palawija Penting di Beberapa Lokasi Produksi di Jawa Barat dan Jawa Tengah dan dari Hasil Panen dengan Beberapa Waktu Tanam di Daerah Bogor. Kertas Kerja pada Seminar P4T. Fakultas Pertanian, IPB, 28 - 30 Agustus 1975.

_____. 1985. Daya Tahan Hidup *Colletotrichum dematium* f. *truncata* (Schw.) V. Arx. (Comb. nov.) Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Kedelai Dalam Berbagai Keadaan Lingkungan. Disertasi Doktor. Fakultas Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor. 133h.

Tiffany, C.H. 1951. Delayed Sporulation of *Colletotrichum* on Soybean. *Phytopathology* 41:975-985.

_____ & J.L. Gilman. 1954. Species of *Colletotrichum* from Legumes. *Mycologia* 46:52-75.

Walker, J.C. 1957. Plant Pathology. Mc. Graw Hill Book Company, New York. 707p.

Wallen, V.R. 1964. Host parasite relation and environmental influence in seed-borne diseases. Symposium of the Society for General. Microbiology 14:107-212.

Black copy with IPB University

IPB University



Halaman ini merupakan...
1. Dihasilkan...
2. Berfungsi...
3. Berfungsi...

IPB University



LAMPIRAN

Hal Cipta, Meningkatkan Underplanning

1. Objektif mengetahui berbagai cara sumber daya yang bisa digunakan untuk...
2. Mengevaluasi biaya untuk mengetahui pendanaan, pemeliharaan, perbaikan biaya untuk pemeliharaan operasi, pemeliharaan teknik yang bertujuan untuk...
3. Mengetahui cara menyetujui kepemimpinan yang wajar IPB University.
4. Mengetahui menyetujui dan menyetujui berbagai cara yang bisa digunakan untuk...

Tabel 1. Hasil Uji Kesehatan Benih dan Perkecambahan Benih

Ulangan	Jumlah benih terinfeksi <i>C. dematium</i> (%)	Persentase perkecambahan
1	0	100
2	0	98
3	0	100
Rata-rata	0	99.3

Tabel 2. Tingkat Serangan *C. dematium* pada Batang Kedelai pada Berbagai Konsentrasi Suspensi Konidium

Ulangan	Konsentrasi Konidium				
	10^6	10^5	10^4	10^3	kontrol
1	sangat berat	berat	sedang	sedang	tidak terserang
2	berat	berat	sedang	sangat ringan	tidak terserang
3	berat	sangat ringan	ringan	ringan	tidak terserang
4	sangat berat	berat	ringan	ringan	tidak terserang
5	sangat berat	sedang	ringan	ringan	tidak terserang
Rata-rata	sangat berat	berat berat	sedang	ringan	tidak terserang



Gambar 2. Konidia *C. dematium* (pembesaran 400 x)



Tabel 4. Rata-Rata Harian Curah Hujan (mm), Suhu (C) Kelembaban (%) untuk Setiap 7 Hari Selama Percobaan

Waktu (1992)	Curah Hujan*)	Suhu		Kelembaban		
		maks	min	siang	sore	rata-rata
16-22/4	35.20	31.20	23.05	86.85	89.96	88.36
23-29/4	22.70	30.56	22.80	89.14	87.71	88.21
1- 7/5	18.57	31.33	23.56	74.00	85.14	79.57
8-14/5	12.14	30.05	23.34	77.85	88.14	83.00
15-21/5	10.86	31.13	23.26	70.86	80.86	75.86
22-28/5	2.86	31.56	23.57	69.14	82.28	75.70
29/5-4/6	7.57	31.01	23.32	69.85	88.71	79.80
5-11/6	17.14	31.01	22.92	68.50	85.67	77.08
12-18/6	9.28	31.52	22.77	65.28	83.14	74.21
19-25/6	1.57	31.19	22.80	65.00	78.71	71.86
26/6-2/7	0.00	31.74	22.57	58.28	73.14	65.71
3- 9/7	7.71	30.91	21.96	64.42	81.14	72.07
10-16/7	26.00	30.50	22.23	65.71	83.42	74.57
Rata-rata	13.12	31.05	22.93	71.14	83.69	77.38

*) Data diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Pangan, bagian Agrometreologi, Cimanggu, Bogor.