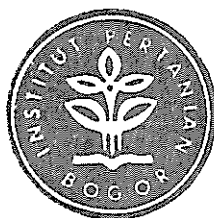


4/Hpt/1992/021

**INOKULASI SILANG *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.  
DARI TANAMAN MARKISA (*Passiflora edulis* Simms.)  
DAN CABE KERITING (*Capsicum annum* L.)**

Oleh

FITRI NURYANI



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
1992**

**INOKULASI SILANG *Fusarium solani* (Mart.) Sacc.  
DARI TANAMAN MARKISA (*Passiflora edulis* Sims.)  
DAN CABE KERITING (*Capsicum annum* L.)**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian  
pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor**

**oleh**

**FITRI NURYANI**

**A24.0292**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**1992**



## RINGKASAN

FITRI NURYANI. Inokulasi Silang *Fusarium solani* (Mart.) Sacc dari Tanaman Markisa (*Passiflora edulis* Sims.) dan Cabe Keriting (*Capsicum annum* L.) (Di bawah bimbingan A. HIDIR SASTRAATMADJA).

Tujuan penelitian adalah untuk menguji secara silang patogenitas cendawan *F. solani* yang menyebabkan layu pada tanaman markisa (*Passiflora edulis*) dan pada tanaman cabe keriting (*Capsicum annum*) serta kemungkinan tumpang sari antara tanaman markisa dan tanaman cabe keriting. Penelitian dilakukan dari bulan Februari sampai dengan bulan Agustus 1992 di rumah kaca dan laboratorium cendawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Benih markisa yang digunakan adalah varietas Braska, sedangkan benih cabe keriting didapatkan dari pasar. Penelitian menggunakan empat perlakuan dan masing-masing perlakuan dengan lima ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Fusarium solani* asal tanaman markisa dan tanaman cabe keriting dapat menimbulkan gejala penyakit baik pada tanaman markisa maupun pada tanaman cabe keriting. Tingkat serangan *F. solani* asal tanaman cabe keriting yang diinokulasikan ke tanaman markisa dengan yang diinokulasikan pada tanaman cabe keriting tidak berbeda nyata.



Tingkat serangan *F. solani* asal tanaman markisa yang diinokulasikan ke tanaman markisa tidak berbeda nyata dengan tingkat serangan *F. solani* asal tanaman cabe keriting yang diinokulasikan pada tanaman markisa.

Tingkat serangan *F. solani* asal tanaman markisa yang diinokulasikan ke tanaman cabe keriting berbeda nyata dengan tingkat serangan *F. solani* asal tanaman cabe keriting ke cabe keriting.

Tanaman cabe keriting relatif tahan terhadap *F. solani* asal tanaman markisa, dan tanaman markisa rentan terhadap *F. solani* asal tanaman cabe keriting maupun asal tanaman markisa.



Judul Skripsi : INOKULASI SILANG *Fusarium solani*  
(Mart.) Sacc. DARI TANAMAN MARKISA  
DAN CABE KERITING (*Capsicum annuum* L.)

Nana Mahasiswa : FITRI NURYANI

Nomor Pokok : A24. 0292

Menyetujui

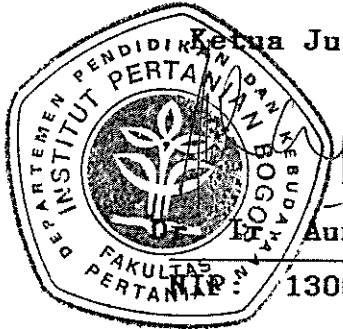
Dosen Pembimbing

Ir. A. Hidir Sastraatnadja

NIP: 130075858

Mengetahui

Ketua Jurusan



Aunu Rauf

NIP: 130607614

Tanggal Lulus: 10 DEC 1992

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 23 Desember 1968 di Wonosari Yogyakarta dari ibu bernama Kasmini, ayah bernama D. Purwosiswoyo dan merupakan anak ke lima dari tujuh bersaudara.

Pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA II Wonosari) diselesaikan pada tahun 1987. Pada tahun 1987 tercatat sebagai mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama di Institut Pertanian Bogor melalui program PMDK, kemudian memilih Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahiim*

Berkat limpahan anugerah dan rahmat Allah SWT maka laporan Masalah Khusus ini dapat diselesaikan.

Laporan ini merupakan hasil penelitian yang dilakukan dari bulan Februari sampai bulan Agustus 1992. Penelitian tersebut dilakukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini ucapan terima kasih disampaikan setulus-tulusnya kepada:

- 1). Bapak Ir. A. Hidir Sastraatmadja yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis sejak perencanaan penelitian hingga terselesaikannya laporan ini.
- 2). Kepala Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung, Cipanas.
- 3). Ibunda dan ayahnda tercinta yang telah memberikan dorongan moril maupun materiil.
- 4). Bapak Edeng, Bapak Sodik dan Bapak Tarya pegawai Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan yang telah memberikan bantuan selama pelaksanaan penelitian.
- 5). Enny, Yanti, Evi, Nanin, teman-teman AN Nisaa'56 yang telah membantu dan memberikan semangat,

Mas Budi yang telah membantu mengolah data serta Ibad yang telah membantu dalam pengambilan gambar.

Disadari sepenuhnya bahwa tulisan ini masih belum sempurna, oleh karena itu kritik dan saran akan diterima dengan senang hati.

Mudah-mudahan tulisan ini dapat bermanfaat bagi para penggunanya.

Bogor, Desember 1992  
Penulis

Halaman ini adalah...  
1. Otoritas...  
2. Berkeadilan...  
3. Berkeadilan...  
4. Berkeadilan...  
5. Berkeadilan...  
6. Berkeadilan...  
7. Berkeadilan...  
8. Berkeadilan...  
9. Berkeadilan...  
10. Berkeadilan...



# DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	
DAFTAR GAMBAR	
PENDAHULUAN .....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Tanaman Markisa .....	4
Tanaman Cabe .....	6
<i>Fusarium solani</i> .....	7
Gejala Penyakit .....	9
Siklus Penyakit dan Penyebaran .....	11
BAHAN DAN METODA .....	13
Waktu dan Tempat Penelitian .....	13
Bahan dan Alat .....	13
Bahan yang Digunakan .....	13
Alat yang Digunakan .....	13
Metoda Penelitian .....	13
Pembibitan .....	14
Perbanyakan Inokulum .....	15
Inokulasi .....	15
Pengamatan .....	16
Rancangan Percobaan .....	17
HASIL DAN PEMBAHASAN .....	19
Isolasi Cendawan <i>F. solani</i> Asal Tanaman Markisa dan Cabe Keriting .....	19



Inokulasi *F. solani* Asal Markisa dan Cabe

Keriting .....	19
Tanaman Kontrol .....	24
Reisolasi .....	25
KESIMPULAN .....	26
SARAN .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	29

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat luas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat luas. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna bagi masyarakat luas.

DAFTAR TABEL

Teks

Nomor		Halaman
1.	Skor Tingkat Kerusakan (x) .....	16
2.	Sidik Ragam Perlakuan Inokulasi <i>F. solani</i> Asal Tanaman Markisa dan Cabe Keriting ke Tanaman Markisa dan Cabe Keriting .....	23
3.	Tingkat Serangan <i>F. solani</i> Asal Tanaman Cabe Keriting dan Tanaman Markisa pada Tanaman Cabe Keriting dan Markisa Berdasarkan Peringkat Kruskal-Wallis .....	25

Lampiran

1.	Tingkat Kerusakan Infeksi Cendawan <i>F. solani</i> Asal Tanaman Markisa dan Cabe Keriting ke Tanaman Markisa dan Cabe keriting 35 Hari Setelah Inokulasi .....	30
2.	Suhu dan RH (%) di Rumah Kaca Bulan Mei sampai Bulan Agustus 1992 .....	30

## DAFTAR GAMBAR

Nomor		Halaman
1.	Mikrokonidia (A), Makrokonidia (B) dan Hifa (C) <i>F. solani</i> Asal Tanaman Cabe Keriting .....	8
2.	Mikrokonidia (A) dan Makrokonidia (B) <i>F. solani</i> Asal Tanaman Markisa .....	9
3.	Gejala Serangan <i>Fusarium solani</i> Asal Tanaman Markisa pada Tanaman Cabe Keriting 15 Hari Setelah Inokulasi .....	32
4.	Gejala Serangan <i>Fusarium solani</i> Asal Tanaman Cabe Keriting pada Tanaman Cabe Keriting 15 Hari Setelah Inokulasi .....	32
5.	Gejala Awal Serangan <i>Fusarium solani</i> pada Tanaman Markisa .....	33
6.	Gejala Akhir Serangan <i>Fusarium solani</i> pada Tanaman Markisa .....	33
7.	Perbedaan Pembuluh Batang Tanaman Cabe Keriting yang Sehat dan yang Terserang <i>Fusarium solani</i> .....	34

## PENDAHULUAN

Tanaman markisa dapat diserang oleh patogen yang menyebabkan penyakit layu pada semua tingkat umur dan merupakan penyakit penting di beberapa daerah di Queensland (Australia). Tanaman yang terserang mula-mula berwarna hijau kekuningan, pucuk tanaman mati. Buah yang terserang masih menggantung dan menjadi kisut dalam beberapa hari. Pada pangkal batang yang terserang bila dibuka akan terlihat jaringan pembuluhnya berwarna coklat. Cendawan yang menyebabkan penyakit layu masuk ke dalam akar tanaman dari tanah dan dapat bertahan hidup dalam waktu yang lama (Anonim, 1951).

Tanaman markisa di daerah tanah karo (Sumatera Utara) telah terserang oleh suatu patogen. Kerusakan yang ditimbulkan oleh patogen cukup parah, sekitar 60%. Gejala serangan patogen tersebut adalah busuk akar, daun-daun menguning, seluruh tanaman layu dan mati (Daemen dalam Sastraatmadja, Satari dan Sumarauw, 1987). Jaringan pembuluh yang terinfeksi mengalami perubahan warna menjadi coklat dan terdapat pula pertumbuhan miselium cendawan. Hasil pemeriksaan tanaman terinfeksi menunjukkan bahwa penyebab penyakit layu di tanah Karo adalah *Fusarium oxysporum* dan *Verticillium alboatrum* (Sastraatmadja, Satari dan Sumarauw, 1987).

Tanaman cabe (*Capsicum annuum*), merupakan tanaman hortikultura yang penting, dan peluang pasarnya masih terbuka lebar.

Sampai sekarang tanaman cabe termasuk salah satu tanaman yang dianggap potensial untuk dikembangkan (Kusumainderawati dan Harijanto, 1980).

Di Jawa Tengah pertanaman cabe banyak diusahakan di kabupaten-kabupaten Brebes, Tegal, Purwodadi, Purworejo, Kebumen dan lain-lain (Sudarwohadi, Suhardi, Duriat dan Masdiar, 1974). Perluasan areal pertanaman cabe terjadi tidak hanya di Propinsi Jawa Tengah, tetapi dilakukan pula di propinsi-propinsi lain di Indonesia (Sudarwohadi *et al.*, 1974). Hal ini merupakan bukti bahwa tanaman cabe merupakan tanaman ekonomi yang penting bagi petani di daerah penghasil cabe.

Oleoresin capsicin adalah fraksi alkaloid yang diperoleh dengan cara ekstraksi buah cabe. Zat ini dapat digunakan untuk bahan aktif obat-obatan untuk menyembuhkan sakit pinggang, sakit rematik, sakit syaraf dan sebagainya. Buah cabe mengandung vitamin A dan C (Tandon, David dan Siddappa, 1964).

Hama dan penyakit tanaman seringkali merupakan faktor pembatas dalam memproduksi hasil pertanian, bahkan kadang-kadang dapat menggagalkan panen. Salah satu penyakit cabe yang diketahui adalah penyakit layu yang disebabkan oleh *Fusarium solani* (Leonian dalam Walker, 1952).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji secara silang patogenitas cendawan *Fusarium solani* yang menyebabkan layu pada tanaman markisa (*Passiflora edulis*) dan pada tanaman cabe keriting (*Capsicum annuum*) serta kemungkinan tumpang-sari antara tanaman markisa dan cabe keriting.



## TINJAUAN PUSTAKA

### Tanaman Markisa

Menurut Burkill (1935), tanaman markisa termasuk ke dalam :

Famili : Passifloraceae

Genus : Passiflora

Species : *Passiflora edulis*

Seluruhnya diperkirakan ada 9 jenis. Markisa banyak mengandung vitamin C yaitu sekitar 20 mg dalam setiap 100 g sari buah (Anonim, 1988).

Tempat tumbuh markisa yang baik adalah tanah yang gembur dan banyak mengandung bunga tanah/humus. Markisa menghendaki banyak air, curah hujan 1500 - 2000 mm/tahun, tetapi tidak menyukai tanah yang becek karena hal ini menyebabkan markisa kurang mampu memproduksi secara optimal (Anonim, 1988).

Markisa umumnya ditanam dengan biji, tetapi dapat juga dengan stek. Biji mula-mula dicuci bersih sampai selaput lendir pembalutnya hilang, lalu dijemur sampai kering, tinggal 85% dari bobot semula (Anonim, 1988).

Menurut Rismunandar (1988), dua tahun sejak benih disemai markisa sudah dapat berbuah.

Tempat persemaian dapat dibuat dari bak kayu atau guludan. Tanah persemaian dicampur dengan pasir dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1:1. Jarak tanam di persemaian adalah 2,5 x 2,5 cm dengan kedalaman 1 - 2 cm. Di atas persemaian dibuat atap untuk melindungi semaian dari terik matahari dan hujan deras (Anonim, 1988).



Pada umur 2 - 4 minggu umumnya tanaman markisa berdaun 2 helai dan tingginya kira-kira 5 cm. Pada keadaan ini bibit sudah dapat dipindahkan ke dalam kantong plastik kecil yang berisi tanah dan kompos atau humus. Setiap kantong berisi 1 bibit dan diletakkan di tempat teduh dan dibiarkan selama 4 bulan (Anonim, 1988).

Pembuatan lubang tanaman minimal 15 hari sebelum tanam dan diisi pupuk kandang atau kompos. Satu bulan setelah tanam, tanaman markisa sudah mulai merambat. Oleh karena itu perlu diusahakan agar rambatannya berlangsung secara teratur. Perambatan di atas para-para dapat dibenarkan. Rambatan kayu hidup seperti *Gliricidia* lebih dianjurkan (Anonim, 1988).

Pemupukan dengan pupuk buatan dilakukan pada bulan keempat sesudah tanam dengan menggunakan urea, TSP dan KCl dengan perbandingan 3:3:2. Jumlah pemberian pupuk untuk tiap tanaman adalah urea 150 g, TSP 150 g dan KCl 100 g. Pemupukan dilakukan selang empat bulan sehingga dalam satu tahun cukup 3 kali pemupukan. Pemupukan dengan pupuk buatan diberikan melingkar tanaman sejauh lebih kurang 10 cm dari batang (Anonim, 1988).

Tanaman markisa umumnya tumbuh dengan cepat. Untuk meningkatkan pertumbuhan tunas perlu dilakukan pemangkasan. Pemangkasan juga akan mengurangi daun sehingga sinar matahari bisa diterima secara penuh dan merata. Pada umur 9 bulan rata-rata tanaman sudah berbunga, dan dalam waktu 60 - 90 hari bunga sudah menjadi buah matang (Anonim, 1988).

## Tanaman Cabe

Menurut Knoot (1957) tanaman cabe termasuk dalam :

Famili : Solanaceae

Genus : Capsicum

Species : *Capsicum annuum*

Tanaman cabe (*Capsicum annuum*) berasal dari daerah tropika Amerika (Horrison, 1975) dan sudah diketahui dalam masa pra sejarah.

Setelah Columbus yang berasal dari Eropa menemukan benua Amerika, maka dibawanya benih cabe ke Spanyol pada tahun 1493. Jadi tanaman cabe untuk pertama kali dibudidayakan di Eropa (Thompson dan Kelly, 1951).

Capsicum mempunyai banyak varietas. Pada umumnya genus Capsicum dibagi dalam dua kelompok atau species utama yaitu: Cabe besar (*C. annuum*) dan cabe kecil (*C. frutescens*). Cabe besar adalah spesies tanaman setahun dan dapat ditanam dari bijinya. Tanaman ini dapat tumbuh hingga ketinggian 1800 m dpl atau lebih (Horrison, 1975).

Bunga cabe tunggal, buah panjang dengan ujung runcing dan bergantung pada ketiak-ketiak daun. Warna buah hijau dan setelah tua menjadi merah, rasanya tidak begitu pedas (Anonim, 1977).

Buah cabe mempunyai kandungan vitamin C yang tinggi (Horrison, 1975). Setiap 100 g cabe mengandung 470 mg vitamin A dan C (Anonim, 1982). Menurut Thompson dan Kelly (1957), *Capsicum annuum* termasuk tanaman hortikultura yang mempunyai nilai ekonomi yang lebih tinggi daripada yang lain, sehingga lebih banyak dibudidayakan.

Tanaman cabe dapat tumbuh pada tanah yang berbeda jenisnya. Pada tanah berpasir dan tanah liat berpasir tanaman ini akan tumbuh dengan baik. Keadaan tanah dan iklim yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman cabe hampir sama dengan tanah dan iklim yang dibutuhkan untuk tanaman tomat (Thompson dan Kelly, 1957). Tanaman cabe sebaiknya ditanam pada tanah yang kaya akan humus dan gembur dengan pH 5 - 6 (Anonim, 1977).

Menurut laporan Sudarwohadi dkk (1974), tanah pertanaman cabe di daerah Brebes, Jawa Tengah umumnya lembab dan tanaman cabe disiram dengan air yang tergenang di selokan antara petak pertanaman. Tanah yang becek dapat menyebabkan tanaman ini mudah diserang patogen layu (Anonim, 1977).

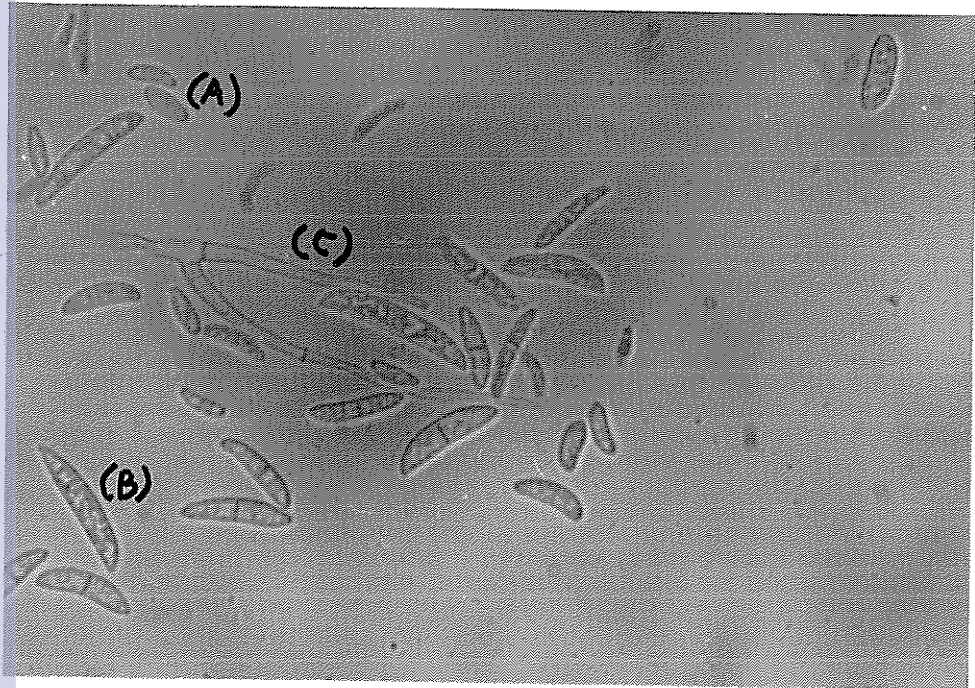
Perbanyakan tanaman cabe dapat dilakukan dengan biji. Pupuk yang diperlukan tanaman ini per ha berjumlah 45 - 145 kg N, 0 - 90 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan 0 - 50 kg K<sub>2</sub>O (Anonim, 1977).

### *Fusarium solani*

*Fusarium solani* termasuk dalam form-famili Tuberculariaceae, form-ordo Moniliales, form-subklas Hyphomycetidae, form-klas Deuteromycetes, dan subdivisi Deuteromycotina (Alexopoulos dan Mims, 1979).

Tingkat sempurna cendawan *F. solani* adalah *Nectria haematococca*. *N. haematococca* membentuk peritesium pada permukaan jaringan inang, berbentuk bulat, berwarna jingga

tua sampai coklat. Askus berbentuk gada dan berisi askospora yang berbentuk elips sampai bulat telur terbalik (obovate), berwarna hialin kemudian berubah menjadi kecoklatan dan mempunyai satu septa ditengahnya (Booth, 1971).



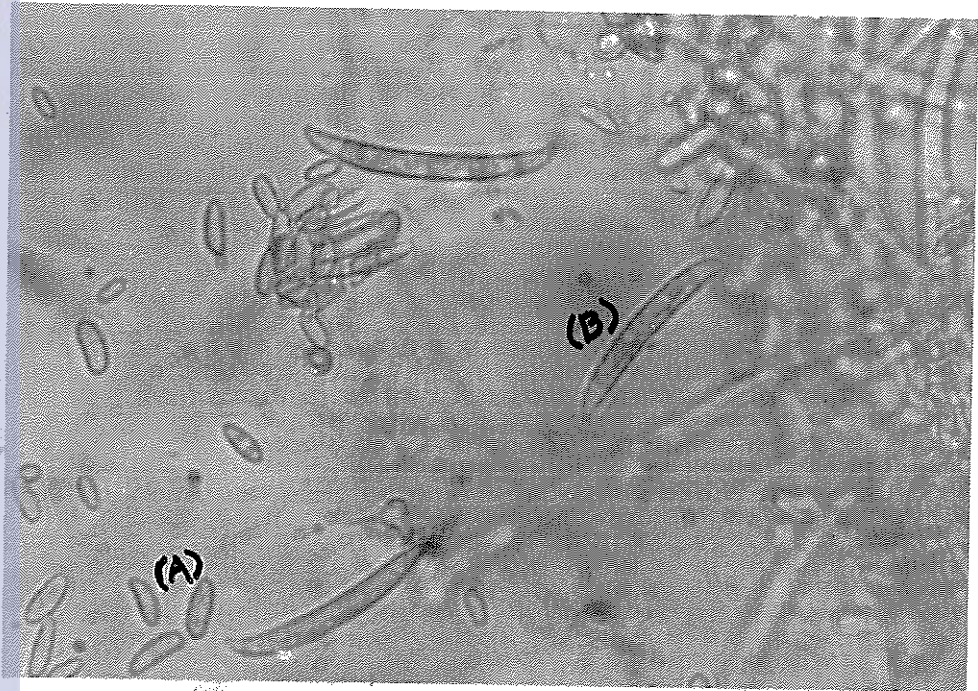
Gambar 1. Mikrokonidia (A), Makrokonidia (B) dan Hifa (C) *Fusarium solani* Asal Tanaman Cabe Keriting (Perbesaran 400 X)

Miselium *F. solani* tumbuh dengan cepat, menutupi agar miring dalam waktu 4 - 6 hari, agak tipis, floccose berwarna biru sampai coklat kebiruan. Mikrokonidia terbentuk mengumpul pada miselium udara (areal mycelium) dari perpanjangan fialid ke samping, hialin, berbentuk baji silindris atau allantoid dengan ukuran  $9 - 6 \times 2 - 4$  mikron dan bisa mempunyai satu sekat.

Makrokonidia berkembang 4 - 7 hari dari cabang konidiofor, berbentuk silindris sampai falcate, bagian ujung

melebar dan mempunyai sel kaki yang jelas, berukuran 40 - 60 x 5 - 7,5 mikron.

Temperatur untuk pertumbuhan dan pembentukan konidia 28° C. Klamidospora bulat sampai oval, berdinding halus sampai kasar. Ukuran klamidospora 10 - 11 x 8 - 9 mikron. Klamidospora berkembang pada hifa di tengah atau pada bagian ujung (Booth, 1971).



Gambar 2. Mikrokonidia (A) dan Makrokonidia (B) *Fusarium solani* Asal Tanaman Markisa (Perbesaran 400X)

### Gejala Penyakit

*F. solani* menyebabkan kanker, mula-mula terdapat area nekrotik yang cekung pada batang bagian bawah dekat tanah. Selanjutnya bagian tersebut pecah dan terlihat kalus di sekitar kanker (Engelhard, Crane dan Mellinger, 1976).



Menurut Arnet dan Witcher (1972) pada batang yang terserang *Fusarium solani* terdapat kalus untuk menutup luka dan tanaman menjadi lebih tegar. Tanaman yang terserang seringkali tidak mati, tetapi tumbuhnya abnormal.

Emechebe dan Mukiibi (1976) melaporkan bahwa *F. solani* menyebabkan layu dengan cepat dan tiba-tiba. Kelayuan mula-mula pada pangkal batang yang terserang, warna berubah menjadi coklat gelap dan terdapat lekukan, kemudian bagian tersebut menjadi lunak dan pada jaringan kortikal terbentuk semacam bunga karang. Pengelupasan kulit dapat terjadi pada bagian batang dan akar. Nekrosis seringkali meluas ke atas dan ke bawah sampai ke akar. Daun mengalami klorosis dan kemudian layu.

Batang dan akar yang terinfeksi mengalami diskolorasi yang dibatasi oleh nekrosis. Hasil pengamatan secara mikroskopik menunjukkan bahwa lesio yang baru terbentuk segera meluas dan mengkoloni sel parenkima kortek yang berubah warna menjadi coklat dan kemudian hancur. Sel parenkima xylem juga terserang oleh *F. solani* (Emechebe dan Mukiibi, 1976).

Cheng dan Schenck (19778) melaporkan bahwa *Fusarium solani* dapat bertahan pada tanah kering. Pada tanah dengan suhu 18° C dan 27° C penyakit lebih berkembang daripada pada tanah dengan suhu 34° C. Selanjutnya Short dan Lacy (1973) mengemukakan bahwa pada kelembaban relatif tanah 50% spora berkecambah dengan baik, sehingga pada kelembaban tersebut penyakit lebih berkembang.

## Siklus Penyakit dan Penyebaran.

*Fusarium solani* tersebar luas pada tanah di seluruh dunia. Bersifat parasit fakultatif, berasosiasi dengan luka dan infeksi lokal pada inang yang lemah dalam kondisi yang tidak baik atau oleh serangan nematoda, infeksi virus atau cendawan lain seperti *Phytophthora*, *Botryosphaeria*, *Macrophomina*, *Pyrenochaeta*, *Rhizoctonia* dan *Fusarium* (Booth, 1971).

*F. solani* bersifat soil borne; serangan meningkat pada tanah yang diolah dan menjadi dominan pada tanah yang disterilkan sebagian, dapat hidup sampai kedalaman 40 cm, dapat hidup tanpa inang selama 5 tahun di tanah dalam bentuk klamidospora yang infeksiif. Klamidospora dapat disebarkan oleh percikan air hujan atau air irigasi (Booth, 1971).

Tanah yang sudah terinfestasi *Fusarium* sukar dibebaskan kembali dari cendawan tersebut. Cendawan dapat membentuk makrokonidia, mikrokonidia, klamidospora dan miselium di dalam tanah (Agrios, 1988).

Setelah spora berkecambah, miselium segera masuk ke akar secara langsung atau melalui luka dan menyerang jaringan pembuluh tanaman. Mikrokonidia dan miselium terbentuk di dalam jaringan pembuluh. Bila tanaman mati dan membusuk cendawan kembali ke dalam tanah dan bertahan dalam waktu yang cukup lama (Agrios, 1988).

Suhu tanah untuk perkembangan yang baik adalah 26 - 28° C. Kandungan optimum air tanah 15%, dengan kemiringan

tanah lebih dari 25%. Infeksi berkurang dengan seringnya penggenangan yang berat (Booth, 1971).

Propagul *F. solani* banyak terdapat pada tanah dengan kedalaman 45 cm daripada kedalaman lebih dari 60 cm (Dryden dan Van Alfen, 1984).

Lucas (1975) mengemukakan bahwa biji-biji yang terinfeksi *Fusarium* bila digunakan sebagai benih dapat menjadi unsur penyebar utama patogen. Tanaman inang yang terinfeksi, tetapi tidak menunjukkan gejala dapat mengakibatkan penyebaran patogen secara terus-menerus.





## BAHAN DAN METODA

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Februari 1992 sampai bulan Agustus 1992 di rumah kaca dan laboratorium cendawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

### Bahan dan Alat

#### Bahan yang Digunakan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- (1) Benih markisa varietas Braska, (2) Benih cabe keriting (*Capsicum annum*), (3) Koloni cendawan *Fusarium solani* asal tanaman markisa dan cabe keriting, (4) Tanah dari lapisan top soil yang telah disterilkan, (5) Campuran tanah, pasir dan pupuk kandang (1:1:1) yang telah disterilkan, (6) Media PDA, (7) Alkohol 70%, (8) Natrium hipoklorit 1%, (9) Air destilata, (10) Kapas, (11) Pupuk NPK.

#### Alat yang Digunakan

- (1) Polibag dengan diameter 20 cm, (2) Cawan petri, (3) Jarum ose, (4) Jarum, (5) Tabung reaksi, (6) Pinset, (7) Termometer, (8) Alat semprot tangan, (9) Label.

#### Metoda Penelitian

Penelitian dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor:

Bo : Tanaman markisa (kontrol)

Bo : Tanaman cabe keriting (kontrol)

- B<sub>1</sub> : Perlakuan cendawan *Fusarium solani* asal tanaman markisa diinokulasikan ke tanaman markisa.
- B<sub>2</sub> : Perlakuan cendawan *Fusarium solani* asal tanaman markisa diinokulasikan ke tanaman cabe keriting.
- B<sub>3</sub> : Perlakuan cendawan *Fusarium solani* asal tanaman cabe keriting diinokulasikan ke tanaman cabe keriting.
- B<sub>4</sub> : Perlakuan cendawan *Fusarium solani* asal tanaman cabe keriting diinokulasikan ke tanaman markisa.

### Pembibitan

Benih markisa disemaikan dalam bak persemaian yang telah diisi dengan tanah, pasir dan pupuk kandang yang telah disterilkan. Persemaian dijaga jangan sampai kering. Bibit markisa berumur 2 - 4 minggu yang umumnya sudah berdaun dua helai, dan tinggi kira-kira 5 cm, dipindahkan ke polibag yang berisi tanah steril. Pupuk NPK diberikan pada saat tanam. Penyiraman dilakukan setiap dua hari sekali.

Benih cabe keriting disemaikan dalam bak persemaian yang telah diisi tanah, pasir dan pupuk kandang yang telah disterilkan. Setelah bibit berumur 1 - 1,5 bulan tanaman dipindahkan ke polibag yang telah diisi dengan tanah dan pupuk. Pemberian pupuk NPK dilakukan pada saat tanam. Lingkungan tanaman dijaga kelembabannya.

## Perbanyak Inokulum

Isolat cendawan *Fusarium solani* dari tanaman markisa yang didapatkan dari Sub Balai Penelitian Hortikultura Brastagi, Medan dan *Fusarium solani* asal cabe keriting yang didapatkan dari Sub Balai Penelitian Hortikultura Segunung, Cipanas diambil konidianya dengan menggunakan jarum ose dan ditanam pada media PDA dalam cawan petri steril, dan dilakukan perbanyak biakan sehingga cukup untuk inokulasi.

## Inokulasi

Pengujian dilakukan dengan 5 ulangan. Digunakan 15 tanaman markisa dan 15 tanaman cabe keriting. Tanaman markisa yang digunakan adalah varietas Braska, sedangkan benih cabe keriting didapatkan dari pasar. Lima tanaman markisa dan lima tanaman cabe keriting digunakan sebagai tanaman kontrol.

Bagian tanaman yang diinokulasi adalah batang, 5 cm di atas permukaan tanah (bagian pangkal batang). Batang lebih dahulu dibilas dengan alkohol 70% dan kemudian dibilas dengan air destilata. Batang kemudian dilukai dengan menusukkan jarum steril. Konidia dan miselia cendawan *Fusarium solani* diinokulasikan pada batang yang dilukai, kemudian ditutup kapas steril yang dibasahi dan dijaga agar tetap basah.

Batang tanaman untuk kontrol, dibilas dengan alkohol 70% dan kemudian dibilas dengan air destilata.

Setelah itu batang dilukai dengan menusukkan jarum steril dan diberi agar dengan kapas basah.

### Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan melihat gejala yang timbul pada batang dan daun tanaman setelah tanaman diinokulasi. Pengamatan layu yang disebabkan oleh cendawan *Fusarium solani* dilakukan 7, 14, 21, 28 dan 35 hari setelah inokulasi.

Untuk menjaga kelembaban, tanaman disiram pada pagi dan sore hari. Pengamatan terhadap suhu dan kelembaban dilakukan 2 hari sekali yaitu jam 07.00 dan 12.00 WIB, untuk melihat pengaruh suhu dan kelembaban terhadap patogenisitas *F. solani*

Penyakit layu yang timbul oleh cendawan *Fusarium solani* diskor berdasarkan tingkat kerusakan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Skor Tingkat Kerusakan

Skor	Tingkat Kerusakan (x)
0	0
1	$0\% < x \leq 20\%$
2	$20\% < x \leq 40\%$
3	$40\% < x \leq 60\%$
4	$60\% < x \leq 80\%$
5	$80\% < x \leq 100\%$

## Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan di lapang adalah Rancangan Acak Lengkap dengan model umum:

$$Y_{ij} = \mu + c_i + \epsilon_{ij}$$

keterangan:

$Y_{ij}$  : nilai pengamatan perlakuan ke-i ulangan ke-j

$\mu$  : nilai rata-rata umum

$\epsilon_{ij}$  : pengaruh acak perlakuan ke-i dan ulangan ke-j,  
di mana  $j = 1, 2, 3, 4, 5$

karena data diambil dengan skor (nilai ordinal) maka galat tidak menyebar normal sehingga untuk memperoleh sidik ragam tidak menggunakan prosedur ANOVA, tetapi dengan uji non parametrik dengan statistik uji:

$$H = \left[ \frac{12}{N(N+1)} \sum \frac{R_j^2}{n_j} \right] - 3(N+1)$$

keterangan:

H : Statistik uji untuk prosedur uji k contoh Kruskal - Wallis

N : Jumlah seluruh pengamatan

$R_j$ : Jumlah total peringkat perlakuan ke-j

$n_j$ : Jumlah pengamatan untuk perlakuan ke-j

Menurut Steel dan Torrie (1989) prosedur uji Kruskal-Wallis sebagai berikut:

- 1). Data skor hari ke-35 setelah inokulasi (Tabel Lampiran 1.) diperingkat dan diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar

- 2). Semua peringkat untuk masing-masing perlakuan dijumlahkan
- 3). Statistik uji dihitung dengan prosedur uji k contoh Kruskal-Wallis

Hasil statistik uji dibandingkan dengan tabel Kruskal-Wallis pada taraf nyata 1% dan 0.9%. Jika nilai statistik uji lebih kecil dari nilai tabel berarti percobaan tidak nyata dan nilai H (statistik uji) perlu dikoreksi, tetapi jika nilai statistik uji lebih besar dari nilai tabel berarti percobaan nyata dan nilai H tidak perlu dikoreksi lagi.

Masing-masing perlakuan kemudian dibandingkan menurut persamaan:

$$|R_j - R_{j'}| \leq Z(1 - (\alpha/k(K-1))\sqrt{k(N+1)/6}$$

di mana :

$R_j - R_{j'}$  : Selisih total peringkat perlakuan ke-j dan ke-j'

Z : Peubah acak

$\alpha$  : Taraf nyata

K : Jumlah perlakuan

N : Jumlah seluruh pengamatan

Jika persamaan benar maka kedua perlakuan yang dibandingkan tidak berbeda nyata dan jika persamaan salah maka berarti kedua perlakuan yang dibandingkan berbeda nyata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Cendawan *Fusarium solani* Asal Markisa dan Cabe Keriting

Dari hasil isolasi cendawan *F. solani* asal markisa dan cabe keriting terlihat bahwa kedua cendawan *F. solani* tumbuh baik pada media PDA. Koloni cendawan *F. solani* berwarna putih kecoklatan. Pada koloni cendawan *F. solani* asal markisa terlihat lingkaran konsentris yang jelas dan pada koloni *F. solani* dari tanaman cabe lingkaran konsentris tersebut kurang jelas.

### Inokulasi *F. solani* Asal Markisa dan Cabe Keriting

Tanaman markisa berumur 3 bulan yang diinokulasi dengan *F. solani* asal markisa menunjukkan gejala setelah 9 hari. Saragih (1991) melaporkan bahwa pada varietas Braska rata-rata masa inkubasi *F. solani* berkisar antara 7 - 10 hari. Menurut Emechebe dan Mukiibi (1976) tanaman markisa berumur 10 minggu yang diinokulasi dengan *F. solani* lebih cepat memperlihatkan gejala daripada tanaman markisa yang berumur 2 bulan. Pada tanaman cabe yang berumur 2 bulan gejala terlihat setelah 7 hari.

Gejala yang ditimbulkan *F. solani* asal markisa pada tanaman cabe dan markisa berupa perubahan warna daun dan batang yang menjadi kuning. Perubahan warna mula-mula timbul pada tempat inokulasi, untuk kemudian berkembang ke bagian atas. Daun yang menguning kemudian layu, mengering dan gugur. Menurut Emechebe dan Mukiibi (1976) pada

tanaman yang dilukai baik akar maupun batang kemudian diinokulasi dengan konidia maupun askospora terjadi infeksi. Pada batang yang dilukai kemudian diinokulasi dengan *F. solani* jaringan pembuluh mengalami diskolorasi, sistem perakaran rusak, terjadi klorosis pada daun dan kemudian tanaman menjadi layu.

Inokulasi cendawan *Fusarium solani* asal cabe ke tanaman markisa yang berumur 3 bulan menunjukkan gejala setelah 9 hari, sedangkan inokulasi ke tanaman cabe menunjukkan gejala setelah 7 hari. Lucas (1975) melaporkan bahwa pada kondisi yang menguntungkan gejala *Fusarium* terlihat dalam waktu 7 - 10 hari.

Gejala awal pada tanaman yang diinfeksi *F. solani* asal cabe keriting sama dengan gejala tanaman yang diinokulasi dengan *F. solani* asal tanaman markisa yaitu menguningnya daun dan batang yang dimulai dari daun dan batang bagian bawah (daerah inokulasi). Gejala selanjutnya adalah penguningan daun dan batang yang berkembang ke atas. Daun yang menguning kemudian kering dan gugur. Dickson (1956) mengemukakan, pengguguran daun yang disebabkan oleh *Fusarium* dimulai dari daun bagian bawah terus ke bagian atas.

Pada batang yang terserang *Fusarium solani* selain terjadi perubahan kulit batang menjadi berwarna coklat gelap juga terdapat bintil merah yang merupakan peritesium cendawan.



Enechebe dan Mukiibi (1976) melaporkan bahwa bila keadaan basah, pada bagian yang busuk seringkali muncul miselium yang berwarna putih, kemudian diikuti dengan munculnya peritesia *F. solani* yang berwarna merah.

Batang tanaman yang menunjukkan gejala, jika dibelah pada jaringan pembuluh, warna berubah menjadi coklat kehitaman (diskolorasi) Schreiber dan Dochinger (1967) melaporkan bahwa perubahan warna menjadi merah sampai coklat pada tanaman yang terserang *F. solani* terjadi pada kulit batang dan juga pada jaringan pembuluh. Menurut Walker (1957) pada tanaman yang terserang *Fusarium*, miselium di dalam pembuluh xilem tanaman inang selain menghasilkan toksin juga membebaskan senyawa polyphenol. Polyphenol dioksidasi menjadi quinon oleh enzim polyphenoloxydase. Quinon mengalami polimerisasi menjadi melanin yang berwarna coklat sawo matang.

Hasil pengamatan terhadap temperatur di rumah kaca pada jam 07.00 menunjukkan bahwa suhu berkisar antara 24 - 29°C, sedangkan pada siang hari (jam 12.00) suhu berkisar antara 28 - 36°. Short dan Lacy (1973) melaporkan bahwa *F. solani* dapat tumbuh dengan baik pada suhu 18° C dan 27° C. Menurut Agrios (1988) sebagian besar cendawan patogen tergantung pada adanya kelembaban lingkungan tanaman inang, temperatur serta kelembaban relatif udara hanya selama perkecambahan spora dan menjadi tidak tergantung pada hal tersebut setelah cendawan patogen mendapat makanan dan air dari inangnya.

Hasil analisa sidik ragam menunjukkan bahwa di antara perlakuan inokulasi *Fusarium solani* asal cabe dan markisa nyata pada taraf 1% dan 0,9% (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa *F. solani* asal markisa dan cabe dapat menimbulkan gejala pada tanaman cabe maupun markisa, atau tanaman cabe maupun markisa dapat menjadi inang *F. solani* asal cabe maupun markisa.

Tabel 2. Sidik Ragam Perlakuan Inokulasi *F. solani* Asal Tanaman Markisa dan Cabe Keriting ke Tanaman Markisa dan Cabe Keriting

Perlakuan	H	Nilai Tabel
B <sub>0</sub> , B <sub>0'</sub> ,	21,78**	7,98
B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub> , B <sub>3</sub> ,		8,00
B <sub>4</sub>		

Perlakuan cendawan *F. solani* asal tanaman markisa yang diinokulasikan ke tanaman markisa dengan perlakuan cendawan *F. solani* asal tanaman cabe keriting yang diinokulasikan ke tanaman markisa tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman markisa merupakan tanaman yang cocok bagi *F. solani* asal tanaman cabe dan tanaman markisa.

Cendawan *F. solani* asal tanaman markisa yang diinokulasikan ke tanaman cabe menunjukkan tingkat serangan yang relatif rendah. Dari lima tanaman cabe yang mendapat

perlakuan, satu tanaman tidak menunjukkan gejala. Sedangkan pada semua tanaman cabe keriting yang diinokulasi dengan *F. solani* asal cabe keriting timbul gejala dengan tingkat kerusakan tinggi, meskipun tanaman tidak sampai mati tetapi pertumbuhannya kurang subur (Tabel Lampiran 1.). Kemungkinan bahwa tanaman cabe tahan terhadap *F. solani* asal markisa, sehingga dapat menetralsisir toksin yang dihasilkan oleh *F. solani* sehingga patogen tidak berkembang dengan baik. Agrios (1988) melaporkan bahwa varietas tanaman yang tahan, mampu menurunkan pengaruh toksin yang dihasilkan *Fusarium* dengan cara memetabolismekan toksin tersebut.

Tingkat kerusakan tanaman cabe keriting yang diinokulasi dengan *Fusarium solani* asal markisa berbeda nyata dengan tingkat kerusakan tanaman markisa yang diinokulasi *F. solani* asal cabe keriting (Tabel 3.). Hal ini menunjukkan bahwa *F. solani* akan menimbulkan kerusakan lebih berat jika diinokulasikan ke tanaman inang asal *F. solani* tersebut. Pada kedua tanaman tersebut dapat timbul gejala tetapi mungkin *F. solani* asal cabe keriting berbeda patovarnya dengan *F. solani* asal markisa.

Pada tanaman cabe keriting tingkat serangan *F. solani* asal markisa berbeda nyata dengan tingkat serangan *F. solani* asal tanaman cabe keriting (Tabel 3). Artinya tanaman cabe keriting meskipun dapat menjadi inang *F. solani* asal markisa tetapi lebih cocok menjadi inang *F. solani* asal cabe keriting.

Tabel 3. Tingkat Serangan *F. solani* Asal Tanaman Cabe Keriting dan Tanaman Markisa pada Tanaman Cabe Keriting dan Markisa Berdasarkan Peringkat Kruskal-Wallis

Perlakuan	Rj
B0	30a
B0'	30a
B2	68,5bce
B1	103,5abcd
B4	108,5def
B3	124,5cef

Perlakuan *F. solani* asal markisa ke tanaman markisa dan ke tanaman cabe keriting berbeda nyata. Tingkat serangan pada tanaman markisa lebih tinggi daripada tanaman cabe keriting. Hal ini menunjukkan bahwa *F. solani* akan menimbulkan gejala yang lebih berat bila diinokulasikan ke tanaman inang asal cendawan tersebut.

Dickson (1956) mengemukakan bahwa gejala yang disebabkan oleh layu *Fusarium* bervariasi tergantung dari resistensi varietas dan kondisi lingkungan.

### Tanaman Kontrol

Tanaman kontrol yang dilukai dan diinokulasi dengan potongan PDA tanpa cendawan *F. solani* tidak menunjukkan gejala. Semua tanaman tersebut tumbuh lebih baik daripada tanaman yang mendapat perlakuan *F. solani*

## Reisolasi

Dari tanaman yang menunjukkan gejala penyakit, baik tanaman cabe maupun tanaman markisa patogen dapat direisolasi pada PDA. Hasil reisolasi menunjukkan bahwa *Fusarium* yang didapatkan identik dengan *F. solani* yang diinkulasikan.



## KESIMPULAN

*Fusarium solani* asal markisa dan cabe dapat menimbulkan gejala penyakit baik pada tanaman markisa maupun pada tanaman cabe keriting.

Tingkat serangan *F. solani* asal tanaman cabe keriting yang diinokulasikan ke tanaman cabe keriting dengan yang diinokulasikan pada tanaman markisa tidak berbeda nyata.

Tingkat serangan *F. solani* asal markisa yang diinokulasikan ke tanaman markisa tidak berbeda nyata dengan tingkat serangan *F. solani* asal cabe keriting yang diinokulasikan pada tanaman markisa.

Tingkat serangan *F. solani* asal tanaman markisa yang diinokulasikan ke tanaman cabe keriting dengan tingkat serangan *F. solani* asal cabe keriting yang diinokulasikan ke tanaman cabe keriting berbeda nyata.

Tanaman cabe keriting relatif tahan terhadap *F. solani* asal markisa, dan tanaman markisa rentan terhadap *F. solani* asal cabe dan markisa.

## SARAN

Tumpang sari antara tanaman cabe dan markisa perlu dipertimbangkan karena tanaman markisa rentan terhadap *F. solani* asal cabe dan markisa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1951. Queensland Agricultural and Pastoral Handbook. Vol III. Second Editions. Department of Agriculture and Stock, Brisbane.
- Anonim, 1977. Pedoman Bercocok Tanam Padi, Palawija dan Sayur-sayuran. Balai Pengendali Bimas, Jakarta.
- Anonim, 1988. Perkembangan Penelitian Hortikultura. Balai Penelitian Hortikultura.
- Alexopoulos, C. J. and W. Mims. 1979. Introductory Mycology. John and Sons, Inc. New York-London. 632p.
- Arnett J. D. and W. Witchor. 1972. Incidence of Fusarium Canker of Yellow Poplar In South Carolina. Plant Disease Reporter. 56: 310 - 312.
- Agrios, G. N. 1988. Plant Pathology. Academic Press, New York. 808p.
- Booth, C. 1971. Genus Fusarium. Commonwealth Mycological Institute. Kew. Surrey. England. 237p.
- Burkill, I. H. 1935. A Dictionary of The Economic Product of The Malay Penninsula. Vol II. Crown Agents for The Colonies. Millbank. London. 1676p.
- Bilgrami, K. S. and H.C. Dube. 1976. A Text Book of Modern Plant Pathology. Vicas Publ. House PVT. Ltd. New Delhi, Bombay, Bangalore, Calcuta, Kampur. 344p.
- Dickson, J. G. 1956. Diseases of Field Crops. Second Edition. Mc Graw-Hill Book Company. Inc. New York, Toronto, London. p416-417.
- Dryden, P. and N. K. Van Alfen. 1984. Soil Moisture, Root system Density, and Infection of Roots of Pinto Beans by *Fusarium solani* f. sp. *phaseoli* Under Dry land Conditions. Phytopathology 74: 132 - 135.
- Emechebe, A. M. and J. Mukiibi. 1976. Nectria Collar and Root Rot of Passion Fruit in Uganda. Plant Disease Reporter. 60: 227 -.231.
- Engelhard, A. W., G. L. Crane and H. C. Mellinger. 1976. Stem Rot, A New Disease on Chrysanthemum Incited By *Fusarium solani*. Plant Disease Reporter. 60: 437 -441

- Horrison, S. G., G. B. Masefield and M. Wallis. 1975. The Oxford Books of Food Plants. Oxford University Press. Cambridge. 206p.
- Kusumainderawati, E. P. dan Harijanto. 1980. Pengaruh Nitrogen Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Lombok. Bull. Penel. Hort. Vol. VIII. No. 4.
- Knoot, J. E. 1955. Vegetable Growing. 4th Ed. Lea and Febiger. Philadelphia. 358p.
- Lucas, 1975. Diseases of Tobacco. Third Edition. Biological Consulting Associates. Releigh, North Carolina. 621p.
- Rismunandar. 1971. Bertanam Anggur dan Passiflora. N.V. Masa Baru. Bandung. 109 h.
- Saragih Br. L. M. 1991. Identifikasi Penyebab Penyakit Layu pada Tanaman Markisa (*Passiflora edulis* Sims) dan Uji Patogenisitasnya pada Dua Varietas Markisa. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. 29 h. Laporan Masalah Khusus Tidak Dipublikasikan.
- Schreiber, L. R. and L. S. Dochinger. 1967. Fusarium Canker On Paper Mulberry *Broussonetia papyrifera*. Plant Disease Reporter. 51: 531 - 532.
- Short, G. E. and M. L. Lacy. 1973. Germination of *Fusarium solani* f. sp. *pisi* Chlamydospores in the Spermosphere of Pea. Phytopathology. 64: 558 - 562.
- Sastraatmadja, A. H., Uha S. Satari dan Ivone Oley Sumarauw. 1987. Hasil Pemeriksaan Penyakit pada Tanaman Markisa. Jurusan HPT, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. Laporan Tidak Dipublikasikan.
- Sudarwohadi, S., Suhardi, A. S. Duriat dan Masdiar B. 1974. Peninjauan Terhadap Hama dan Penyakit Tanaman Lombok di Jawa Tengah. Lembaga Penelitian Hortikultura. Pasar Minggu. Jakarta.
- Steel, G. D. dan J. H. Torrie. 1989. Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan Biometrik. P.T. Gramedia. Jakarta. p: 647 - 649.
- Tandon, G. L., S. V. David and G. S. Siddappa. 1964. Oleoresin of Capsicum (Red chillies) Some Technology and Chemical Aspects. Journal Food Science. 29:1-4.
- Thompson, H. C. and W. C. Kelly. 1957. Vegetable Crops. 4th Ed. Mc Graw-Hill Book Co, Inc. New York. 611p.
- Walker, C. J. 1952. Diseases of Vegetable Crops. Mc Graw-Hill Book Co, Inc. New York. 529p.





## LAMPIRAN

Makalah Pengantar Usahawan Usahawan

1. Definisi mengenai siapa saja yang disebut sebagai pengusaha dan membedakan sumber:
- a. Berwujud dan tidak berwujud
- b. Berwujud dan tidak berwujud
- c. Berwujud dan tidak berwujud
- d. Berwujud dan tidak berwujud
- e. Berwujud dan tidak berwujud
- f. Berwujud dan tidak berwujud
2. Definisi mengenai siapa saja yang disebut sebagai pengusaha dan membedakan sumber:

Tabel Lampiran 1. Tingkat Kerusakan Infeksi Cendawan *Fusarium solani* Asal Tanaman Markisa dan Cabe Keriting ke Tanaman Markisa dan Cabe Keriting 35 Hari Setelah Inokulasi

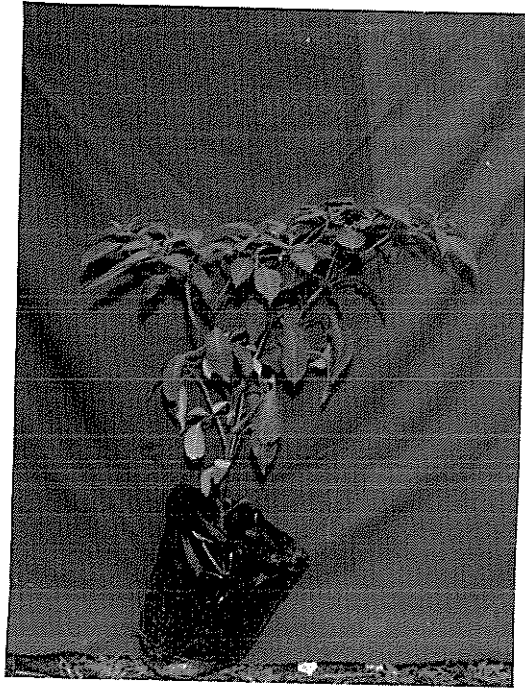
Ulangan	B0	B0'	B1	B2	B3	B4
1	0	0	4	3	4	4
2	0	0	3	2	4	3
3	0	0	2	3	4	4
4	0	0	3	1	4	3
5	0	0	4	0	3	3

Tabel Lampiran 2. Suhu dan RH (%) Rumah Kaca Bulan Mei Sampai Bulan Agustus 1992

Tgl/Bulan	Suhu		RH (%)	
	07.00	12.00	07.00	12.00
18/5	25	32	80	70
19/5	25	32	82	64
20/5	25	32	83	69
21/5	24,5	30	-	-
22/5	24	30	-	-
23/5	25	32	-	-
24/5	25	32	-	-
25/5	25	32	-	-
26/5	24	32	-	-
27/5	24	34	-	-
28/5	25	34	-	-
29/5	25	31	-	-
30/5	24	30	-	-
31/5	25	30	-	-
1/6	25	30	-	-
2/6	25	30	-	-
3/6	24	28	-	-
4/6	25	29	-	-
5/6	24	30	-	-
6/6	26	34	-	-
7/6	29	32	-	-
8/6	26	35	-	-
9/6	28	29,5	-	-
10/6	24	35	-	-
11/6	28,5	30	-	-
12/6	28,5	31	-	-
13/6	26	28	-	-

Lanjutan Tabel Lampiran 2.

14/6	26,5	34	-	-
15/6	25	30	83	70
16/6	26	30,5	-	-
17/6	27	36	75	52
19/6	25	34	80	70
20/6	24	34	-	-
21/6	25	34	82	64
22/6	26	34	-	-
23/6	26	32	83	69
24/6	27	32	-	-
25/6	27	35	80	60
26/6	27	35	-	-
27/6	27	34	89	69
28/6	27	34	-	-
29/6	24	29	88	82
30/6	27	36	-	-
1/7	25	31	89	82
3/7	26,5	34	89	82
5/7	25	32	93	85
7/7	28	36,5	69	62
9/7	27	35	83	70
11/7	25	32	80	70
13/7	26	29	93	75
15/7	27	33	93	77
17/7	27	35	84	70
19/7	27	34	82	64
21/7	27	32	80	60
23/7	28	37	79	73
25/7	27	34	82	66
27/7	24	30	85	82
29/7	26	31	86	81
31/7	26	29	83	80
2/8	26	29	90	85
4/8	27	30	89	82
6/8	27,5	32	89	82
8/8	28	32	90	84



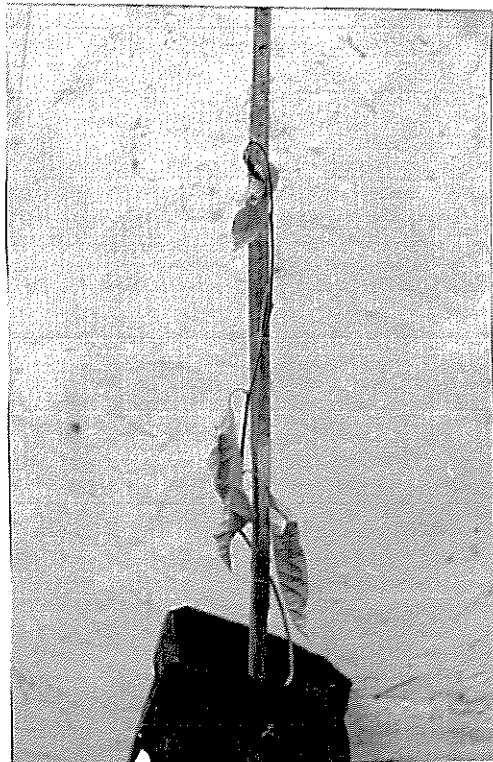
Gambar Lampiran 1. Gejala Serangan *Fusarium solani* Asal Tanaman Markisa pada Tanaman Cabe Keriting 15 Hari Setelah Inokulasi



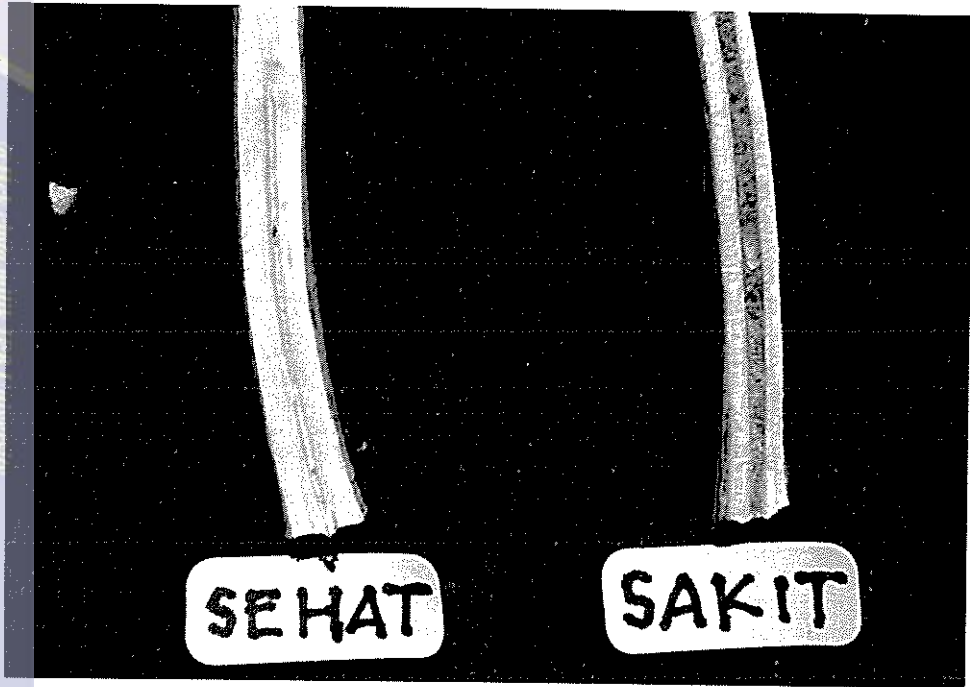
Gambar Lampiran 2. Gejala Serangan *Fusarium solani* Asal Tanaman Cabe Markisa pada Tanaman Cabe Keriting 15 Hari Setelah Inokulasi



Gambar Lampiran 3. Gejala Awal Serangan *Fusarium solani* pada Tanaman Markisa



Gambar Lampiran 4. Gejala Akhir Serangan *Fusarium solani* pada Tanaman Markisa



Gambar Lampiran 5. Perbedaan Pembuluh Batang Tanaman Cabe Keriting yang Sehat dan yang Terserang *Fusarium solani*