



BACALAH DENGAN NAMA TUHAN MU YANG TELAH MENCIPTAKAN
YANG MENCIPTAKAN MANUSIA DARI SEGUMPAL DARAH
BACALAH, DAN TUHAN MU MAHA MULIA
YANG MENGAJARI MANUSIA DENGAN PERANTARAAN KALAM
DIA MENGAJARKAN KEPADA MAUSIA APA YANG TIDAK DIKETAHUIINYA

(Al Qur'an, Al 'Alaq : 1-5)

teruntuk, Bapak dan Mamak
yang ku hormati, yang tak pernah pupus
akan cinta, kasih, sayang dan doa
untuk ku
juga kepada
Bang Parlin, Kak Intan Ratu
Bang Yusuf, Kak Intan, Kak Yul, Iros
Alamsyah, Habib, Nurul, Nilam dan Fadli

1. Berprestasi sebagai mahasiswa dan mempersiapkan beasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
2. Berprestasi sebagai mahasiswa dan mempersiapkan beasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
3. Berprestasi sebagai mahasiswa dan mempersiapkan beasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
4. Berprestasi sebagai mahasiswa dan mempersiapkan beasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.
5. Berprestasi sebagai mahasiswa dan mempersiapkan beasiswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

A/HPT/1991/051

**PATOGENISITAS *Phytophthora capsici* LEONIAN
YANG DIINOKULASIKAN PADA BERBAGAI BAGIAN
TANAMAN CABE, LADA, TERONG DAN TOMAT**

Oleh

ROHANA MUTHMAINNAH HARAHAP

A 24.1495



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

1991

Hal-Garis Panduan: Unsur-unsur
1. Diisi dengan nama lengkap dan nomor pendaftaran
2. Berisi judul, nama pembimbing, paragraf, dan nomor pendaftaran
3. Berisi nama, nomor, dan alamat penulis
4. Berisi nama, nomor, dan alamat penerbit
5. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
6. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
7. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
8. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
9. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
10. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
11. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
12. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
13. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
14. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
15. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
16. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
17. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
18. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
19. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
20. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
21. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
22. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
23. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
24. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
25. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
26. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
27. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
28. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
29. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
30. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
31. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
32. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
33. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
34. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
35. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
36. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
37. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
38. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
39. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
40. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
41. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
42. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
43. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
44. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
45. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
46. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
47. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
48. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
49. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
50. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
51. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
52. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
53. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
54. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
55. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
56. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
57. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
58. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
59. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
60. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
61. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
62. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
63. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
64. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
65. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
66. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
67. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
68. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
69. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
70. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
71. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
72. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
73. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
74. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
75. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
76. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
77. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
78. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
79. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
80. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
81. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
82. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
83. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
84. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
85. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
86. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
87. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
88. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
89. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
90. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
91. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
92. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
93. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
94. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
95. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
96. Berisi nama, nomor, dan alamat agen
97. Berisi nama, nomor, dan alamat distributor
98. Berisi nama, nomor, dan alamat penjual
99. Berisi nama, nomor, dan alamat pembeli
100. Berisi nama, nomor, dan alamat agen

RINGKASAN

ROHANA MUTHMAINNAH HARAHAP. Patogenisitas *Phytophthora capsici* Leonian yang Diinokulasikan pada Berbagai Bagian Tanaman Cabe, Lada, Terong dan Tomat (dibawah bimbingan Jusup Sutakaria dan Djiman Sitepu).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui patogenisitas *P. capsici* penyebab penyakit busuk pangkal batang lada terhadap tanaman cabe, tomat dan terong pada jaringan batang, daun dan buah.

Penelitian dilakukan mulai bulan Pebruari sampai bulan Juli 1991 di Laboratorium dan Rumah Kaca Cendawan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

Inokulum *P. capsici* berasal dari kultur simpanan terlebih dahulu diperiksa dan dinokulasikan pada daun lada. Potongan biakan murni yang berdiameter kira-kira 5 mm diletakkan pada daun lada yang dilukai dengan terlebih dahulu mensterilkan permukaannya dengan alkohol 70 % kemudian dibilas dengan air steril. Setelah gejala muncul, patogen diisolasi dengan memindahkan sedikit potongan daun yang menunjukkan gejala dan berbatasan dengan bagian yang sehat ke medium V8 A, diinkubasikan selama 3 hari. Untuk perbanyak inokulum, potongan biakan murni dipindahkan ke medium V8 A dalam cawan petri.



Tanaman tomat, terong dan cabe mula-mula ditanam pada kantong plastik dengan menggunakan tanah steril, 2 minggu kemudian dipindahkan ke polybag, yang sehari sebelumnya diberi pupuk NPK masing-masing 2 g. Tanaman lada yang berumur 6 bulan dipindahkan ke polybag yang berisi tanah steril yang sehari sebelumnya diberi pupuk NPK 5 g tiap polybag.

Inokulasi patogen dilakukan terhadap tanaman tomat, terong dan cabe masing-masing pada pangkal batang, daun dan buah. Untuk tanaman lada inokulasi hanya dilakukan terhadap pangkal batang dan daun. Inokulasi pada batang dan daun tanaman cabe dan terong dilakukan pada umur 6 minggu, untuk tanaman tomat umur 4 minggu, sedangkan terhadap lada inokulasi dilakukan setelah 3 minggu dipindahkan ke tanah steril. Bagian yang diinokulasi dicuci dengan air steril, lalu dilukai, kemudian inokulum ditempelkan dan ditutup dengan kapas basah.

Parameter yang diamati adalah masa inkubasi, intensitas serangan, ukuran sporangium dan pertambahan diameter perhari dari koloni patogen. Rancangan percobaan pada penelitian ini adalah Rancangan Faktorial 3x3.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman tomat, terong dan cabe dapat menjadi inang *P. capsici* penyebab penyakit busuk pangkal batang lada. Jaringan batang, daun dan buah dari ketiga tanaman ini dapat diinfeksi oleh *P. capsici*.

Masa inkubasi *P. capsici* pada seluruh perlakuan berkisar antara 1-3.67 hari setelah inokulasi.

Tanaman tomat dibandingkan dengan tanaman cabe dan terong memiliki nilai intensitas serangan terbesar demikian juga untuk bagian buah dibandingkan dengan bagian batang dan daun.

Secara umum tanaman tomat, terong dan cabe memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap ukuran sporangium dan pertambahan diameter per hari dari koloni *P. capsici*, sedang jaringan batang, daun dan buah tidak.

PATOGENISITAS *Phytophthora capsici* LEONIAN
YANG DIINOKULASIKAN PADA BERBAGAI BAGIAN
TANAMAN CABE, LADA, TERONG DAN TOMAT

Skripsi

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

Oleh

ROHANA MUTHMAINNAH HARAHAP

A. 24.1495

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
1991

Halaman ini adalah milik Institut Pertanian Bogor (IPB) dan tidak boleh disebarluaskan atau dipublikasikan kembali.
1. Dilarang memperjualbelikan atau menyewakan hak cipta ini kepada pihak lain.
2. Dilarang menyalin, mengutip, atau menyalin sebagian atau seluruh isi dari dokumen ini tanpa izin tertulis dari IPB.
3. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan komersial atau untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
4. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
5. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
6. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
7. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
8. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
9. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.
10. Dilarang menggunakan dokumen ini untuk tujuan lain yang bertentangan dengan kepentingan umum.

Judul : Patogenisitas *Phytophthora capsici* Leonian yang Diinokulasikan pada Berbagai Bagian Tanaman Cabe, Lada, Terong dan Tomat

Nama Mahasiswa : Rohana Muthmainnah Harahap

Nomor Pokok : A. 24.1495

Menyetujui

Dosen Pembimbing I

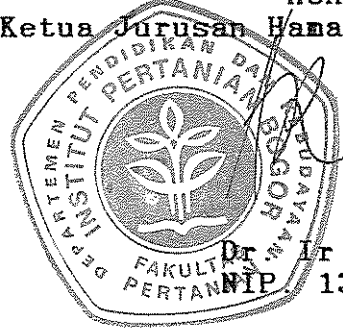
Dosen Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Jusup Sutakaria
NIP. 130120135

Dr. Ir. Djiman Sitepu, APU
NIP. 080017294

Mengetahui

Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan



Dr. Ir. Aunu Rauf
NIP. 130607614

Tanggal Lulus:

12 DEC 1991

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Medan, Sumatra Utara pada tanggal 7 April 1968. Penulis adalah anak kelima dari sembilan bersaudara dengan ayah bernama Burhanuddin Harahap dan Ibu Chalief Hanim.

Pada tahun 1984 penulis masuk SMA Negeri 3 Medan dan lulus pada tahun 1987. Pada tahun yang sama penulis diterima di Institut Pertanian Bogor melalui jalur Penulusuran Minat Dan Kemampuan (PMDK). Kemudian pada tahun 1988 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penulis pernah menjadi asisten luar biasa untuk Praktikum Mikrobiologi Dasar pada Fakultas MIPA IPB semester IV tahun ajaran 1990/1991.

Penulis menjadi penerima beasiswa SUPERSEMAR sejak bulan Maret 1991 sampai Januari 1992.

Halaman 1 dari 1
1. Diambil dari: www.ipb.ac.id
2. Diambil dari: www.ipb.ac.id
3. Diambil dari: www.ipb.ac.id
4. Diambil dari: www.ipb.ac.id
5. Diambil dari: www.ipb.ac.id
6. Diambil dari: www.ipb.ac.id
7. Diambil dari: www.ipb.ac.id
8. Diambil dari: www.ipb.ac.id
9. Diambil dari: www.ipb.ac.id
10. Diambil dari: www.ipb.ac.id

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrohmaanirrohiim

Alhamdulillah, penulis panjatkan ke hadirat ALLAH SWT yang telah memberikan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan skripsi ini yang berjudul, *Patogenisitas Phytophthora capsici* Leonian yang Diinokulasikan pada Berbagai Bagian Tanaman Cabe, Lada, Terong dan Tomat.

Terimakasih yang dalam Penulis sampaikan kepada Bapak dan Mamak serta keluarga di Medan yang selalu berdoa demi kebaikan dan keberhasilan penulis.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada Bapak Prof. Dr. Ir. Jusup Sutakaria dan Bapak Dr. Ir. Djiman Sitepu, APU yang telah membimbing penulis selama penelitian berlangsung hingga selesainya skripsi ini. Begitu pula kepada Ibu Dr. Ir. Dyah Manohara yang telah banyak membantu penulis.

Kepada akhwat Al-Humairoh, ikhwan Al-Jawaahir dan semua pihak yang telah membantu penulis selama ini, tak lupa penulis sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Bogor, Agustus 1991

Penulis

Halaman ini adalah milik pribadi dan tidak boleh dipinjamkan atau dipertukarkan dengan orang lain. Jika ada pelanggaran, maka akan dikenakan sanksi. IPB University

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
<i>Phytophthora capsici</i> Leonian.....	4
Tumbuhan Inang <i>P. capsici</i>	5
Gejala serangan <i>P. capsici</i> pada Lada.....	5
Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Tanaman Cabe, Tomat dan Terong.....	7
BAHAN DAN METODE.....	9
Tempat dan Waktu Penelitian.....	9
Bahan dan Alat.....	9
Metode Penelitian.....	9
Meningkatkan Virulensi Patogen.....	9
Perbanyak Inokulum.....	10
Medium dan Penanaman Tanaman.....	10
Inokulasi Cendawan Patogen pada Tanaman...	11
Pengamatan.....	12
Rancangan Percobaan.....	14
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
Kesimpulan.....	29

Saran.....	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	32

Misi Cita Misi dan Visi Universitas Indonesia
1. Objektif menegakkan sarbanegara atau seluruh bangsa untuk tercapai mencerdaskan dan mempedulikan sumber :
a. Peningkatan ilmu, arif, kecerdasan, peradaban, keadilan, pertumbuhan, kemajuan, kesejahteraan, keadilan, pendidikan, kerja, atau terwujudnya masyarakat
b. Peningkatan tidak menyetujui kepentingan yang wajar IPB University
2. Berhasil mengimplementasikan dan mempromosikan keadilan atau seluruh bangsa untuk terwujudnya keadilan tercapai IPB University

2. Analisis Sidik Ragam Lebar (um) Sporangium
P. capsici Hasil Reisolasi dari Tanaman
Cabe, Terong dan Tomat pada Bagian Batang,
Daun dan Buah 33

3. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Diameter (mm)
per Hari dari Koloni Tanaman Cabe, Terong
dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan
Buah 34

DAFTAR GAMBAR

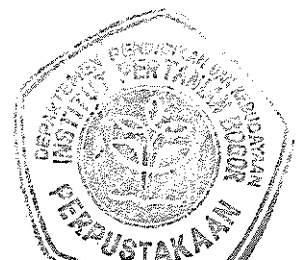
Nomor	Lampiran	Halaman
1.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Batang Lada....	35
2.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Daun Lada.....	35
3.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Batang Cabe....	36
4.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Daun Cabe.....	36
5.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Buah Cabe.....	37
6.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Batang Tomat...	37
7.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Daun Tomat.....	38
8.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Buah Tomat.....	38
9.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Batang Terong..	39
10.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Daun Terong....	39
11.	Gejala Serangan <i>P. capsici</i> pada Buah Terong....	40

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanaman lada (*Piper nigrum* L.) yang berasal dari India adalah salah satu jenis tanaman tertua yang dibudidayakan di Indonesia. Buahnya merupakan komoditas ekspor. Sebelum Perang Dunia II Indonesia merupakan pengeks-
por lada tertinggi di seluruh dunia. Dari tahun 1930-1938 rata-rata ekspor Indonesia meliputi 50 ribu ton per tahun atau 80 % dari jumlah hasil lada dunia (Rismunandar, 1989). Daerah penghasil lada di Indonesia antara lain: Lampung, Sumatera Selatan, Bengkulu, Sulawesi Selatan, Kalimantan Selatan, Kalimantan Timur dan Kalimantan Barat (Anonim, 1989).

Pada tahun 1970 produksi lada Indonesia menurun, hanya mencukupi 30% kebutuhan dunia dan kedudukan penghasil utama digantikan oleh India. Hal ini disebabkan oleh adanya penyakit di dua daerah utama produksi lada yaitu Lampung dan Sumatra Selatan (Bangka) (Wahid & Zaubin, 1979) . Yang terdapat di Lampung saat itu adalah penyakit busuk pangkal batang, yang disebabkan oleh *Phytophthora palmivora* (Butler), yang menyebabkan kematian tanaman pada daerah sentra produksi mencapai 52% sedang di Bangka penyakit kuning menyebabkan kerusakan lebih kurang 32% (Anonim, 1967). Bahkan dalam lima tahun terakhir, sejak



tahun 1985, lada di Bangka telah mengalami serangan *P. capsici* cukup berat (keterangan lisan D. Sitepu).

Peningkatan luas pertanaman maupun produksi dari tahun 1977-1981 menunjukkan Indonesia masih mempunyai potensi yang cukup tinggi untuk kembali menduduki posisi sebagai penghasil lada di dunia (Rismunandar, 1989).

Muller (1936, dalam Semangun, 1988) menyatakan bahwa penyebab penyakit busuk pangkal batang lada adalah *Phytophthora palmivora* Butler var. *piperis*, sedangkan menurut Kasim (1978) spesies *Phytophthora* yang diisolasi dari lada di Lampung dan Bangka di **Centraal Bureau voor Schimmelcultures**, Baarn, Negeri Belanda diidentifikasi sebagai *P. capsici* Leonian.

Gejala serangan *P. capsici* pada pangkal batang atau akar menyebabkan jaringan busuk yang bereaksi pada bagian atas berupa kelayuan yang terjadi secara cepat dan akhirnya tanaman mati. Serangan pada daun menimbulkan bercak konsentris berwarna coklat tua dan di tengahnya berwarna abu-abu (Manohara & Machmud, 1986; Semangun, 1988).

Salah satu faktor yang mempengaruhi beratnya perkembangan penyakit pada tanaman adalah adanya inang lain bagi patogen itu. Virulensi suatu patogen berbeda-beda tergantung dari jenis tanaman yang diserang, organ dan jaringan yang dapat diinfeksi dan umur organ dan jaringan yang sama tempat patogen itu dapat tumbuh (Agrios, 1978). Tanaman

cabe, tomat dan terong dapat menjadi inang *P. capsici* (Walker, 1952; Plakidas, 1957; Steekelenburg, 1980).

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui patogenesis *P. capsici* dari tanaman lada terhadap tanaman cabe, tomat dan terong pada pangkal batang, daun dan buah. Hasil penelitian ini akan memberi informasi apakah ketiga jenis tanaman tersebut merupakan tanaman inang *P. capsici*, penyebab busuk pangkal batang lada.



TINJAUAN PUSTAKA

Phytophthora capsici Leonian

Phytophthora capsici termasuk dalam famili Pythiaceae ordo Peronosporales, kelas Oomycetes (Alexopoulos & Mims, 1979). Kasim (1978) menyatakan bahwa cendawan itu yang menyebabkan penyakit busuk pangkal batang pada lada di daerah Lampung menimbulkan kerugian yang cukup besar.

Phytophthora capsici mempunyai sporangiofor yang hialin, dan bercabang. Sporangianya hialin, berbentuk telur dengan 1-3 papila berukuran 21-56 x 35-105 um (Walker, 1952) panjang pedisel 12-110 um dengan rata-rata 14.1 um (Liyunage & Wheeler, 1989), oospora berdiameter 24-35 um (Ristaino, 1990). Inokulum utama fungi ini adalah zoospora, yang aktivitasnya dibantu oleh air. Cendawan ini dapat menular melalui benih atau bahan tanam-an, air, tanah, serangga dan dapat bertahan hidup lama dalam tanah (Walker, 1952).

Patogen berkembang pada kisaran suhu 7-37 C dengan suhu optimum 30 C, mengeluarkan spora pada kisaran suhu 20-30 C, spora ini membutuhkan air untuk berkecambah (Chupp & Sherf, 1960). Pembentukan spora melimpah pada 20 ± 2 C (Hyun, Park & Choi, 1981).

Tumbuhan Inang *P. capsici*

Macam-macam spesies *Phytophthora* menyebabkan busuk akar, *damping-off* di persemaian, busuk batang bawah, busuk umbi, busuk tunas, busuk buah, hawar daun dan sebagainya.

Beberapa spesies *Phytophthora* mempunyai inang yang spesifik yaitu hanya menyerang satu atau dua tanaman, tetapi banyak spesies *Phytophthora* yang mempunyai banyak inang, yang menyebabkan gejala penyakit yang sama atau berbeda pada inang yang berbeda. Contoh beberapa spesies *Phytophthora* yang menimbulkan penyakit pada tanaman (Walker, 1952, Agrios, 1978, Kasim, 1978 dan Semangun 1988) adalah:

- *Phytophthora cactorum* menyebabkan busuk leher akar atau busuk batang pada apel, *die-back* pada azalea
- *Phytophthora capsici* menyebabkan busuk akar pada lada, cabe, labu dan busuk buah pada cabe, beberapa tanaman Cucurbitaceae, terong, tomat dan lain-lain
- *Phytophthora citrophthora* menyebabkan busuk kaki dan busuk buah jeruk
- *Phytophthora palmivora* menyebabkan busuk pangkal batang lada, busuk tunas, gugur buah muda pada kelapa, busuk buah coklat dan lain-lain.

Gejala Serangan *P. capsici* pada Lada

Gejala luar penyakit busuk pangkal batang pada lada menurut Semangun (1988) yang paling menyolok adalah layunya tanaman, jika serangan terjadi pada pangkal

batang. Pada saat itu jaringan pada pangkal batang sudah busuk sebagian atau seluruhnya. Daun menjadi kusam dan lemas, kemudian daun gugur. Gugurnya daun bermula pada cabang-cabang yang paling bawah dan meluas ke atas. Setelah tanaman layu, perkembangan penyakit berlangsung cepat, sehingga tanaman mati dalam jangka waktu 10 hari atau kurang seperti, dalam cuaca kering tanaman mati dalam waktu 3-4 hari dengan meninggalkan, daun-daun kering berwarna hitam, tetap melekat pada pohon untuk beberapa hari, kelihatan seperti bekas terbakar.

Tanaman-tanaman yang baru terinfeksi sering menunjukkan tanda-tanda pada daun berupa bercak-bercak bulat, yang terletak pada bagian bawah batang di dekat ujung atau tepi daun, bergaris tengah yang dapat mencapai 5 cm. Pusat bercak berwarna kelabu, dengan tepi yang berwarna coklat nekrotis. Di sekitar bagian yang nekrotis ini terdapat zone kebasah-basahan yang lebarnya 3-5 mm. Beberapa hari kemudian daun yang terserang itu gugur.

Infeksi batang biasanya terjadi pada pangkalnya sampai setinggi 30 cm dari permukaan tanah. Kulit pangkal batang dan jaringan di bawahnya berubah warna dari putih menjadi coklat sampai hitam, hal itu jelas jika batang dipotong melintang. Pada tanaman yang baru menunjukkan gejala kelayuan awal, biasanya perakaran masih baik.

Gejala Serangan *P. capsici* pada Tanaman Cabe, Tomat dan Terong

Phytophthora capsici dapat menyerang batang, daun dan buah cabe. Batang cabe yang diserang di atas permukaan tanah ditandai oleh warna gelap dan mirip dengan yang telah dijelaskan pada tanaman lada. Gejala yang sama dapat terjadi pada batang bagian atas atau cabang tunggal (Doolittle, 1953). Pangkal batang dan akar dapat juga terkena serangan yang berakibat pada layu dan matinya tanaman (Leu & Kao, 1981). Pada daun gejala khas penyakit *Phytophthora* berupa bercak gelap dengan bentuk dan ukuran yang tidak beraturan, kemudian jaringan itu menjadi kering dan tampak seperti terbakar matahari (Doolittle, 1953). Serangan pada buah cabe mula-mula hanya berupa bercak kecil kebasah-basahan dan berwarna hijau suram. Dalam lingkungan yang menguntungkan perkembangan patogen, bercak itu meluas dengan cepat, sehingga meliputi seluruh buah, berakhir dengan buah kering, keras dan keriput. Biji dalam buah yang terserang berwarna coklat dan berbentuk keriput (Semangun, 1989).

Penyakit *buckeye rot* pada tomat ada yang disebabkan oleh *P. capsici*. Gejala serangan pada buahnya menyerupai gejala penyakit hawar daun, yang disebabkan oleh *P. infestans* (Mont.) de Bary, *P. capsici* tidak muncul pada daun. Buah dapat terserang pada semua tingkat perkembangan umur. Bercak yang berwarna hijau kelabu

kebasah-basahan meluas menjadi bercak yang bentuk dan besarnya tidak menentu. Pada buah hijau, bercak berwarna coklat tua, jaringan menjadi agak keras dan berkerut. Bercak mempunyai batas yang cukup tegas dan batas ini tetap berwarna hijau pada waktu bagian buah yang tidak sakit matang. Kadang-kadang bercak mempunyai cincin-cincin (Walker, 1952; Plakidas, 1957).

Buah terong yang sakit mengalami pembusukan, gejalanya mula-mula ditandai oleh bercak kebasahan yang bergaris tengah lebih kurang 0,5 cm. Bercak meluas dengan cepat ke arah tangkai buah, pada jenis yang berbuah bulat bercak tetap berbentuk bulat dan berwarna lebih gelap. Bagian daging buah menjadi kebasah-basahan yang dibatasi oleh bagian yang berwarna coklat. Akhirnya buah terlepas dari kelopak atau tangkainya dan menjadi busuk sama sekali (Semangun, 1989).

Infeksi patogen yang terjadi pada tanaman dapat menimbulkan intensitas serangan yang berbeda. Hal ini disebabkan oleh jenis tanaman atau jaringan tertentu pada satu tanaman. Masa inkubasi bervariasi waktunya dan dipengaruhi oleh interaksi antara inang dan patogennya, stadium perkembangan inang dan keadaan lingkungan (Agrios, 1978).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Pebruari 1991 sampai bulan Juli 1991 di Rumah Kaca dan Laboratorium Cendawan, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah biakan murni *P. capsici*, V8 A, tanah, pupuk kandang steril, alkohol 70 %, kapas, isolasiban, tanaman cabe, tomat, terong dan lada, pupuk NPK serta air steril.

Alat-alat terdiri atas cawan petri, jarum ose, gelas ukur, erlenmeyer 250 ml, pelubang gabus, pembakar bunsen, autoklaf, kotak inokulasi, kantong plastik berukuran 9 x 17 cm², polybag yang berukuran 25 x 30 cm², ajir, mikroskop, dan lain-lain.

Metode

Meningkatkan Virulensi Patogen

Biakan murni patogen diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balittro) Bogor. Untuk meningkatkan virulensi patogen, biakan murni diinokulasikan ke tanaman lada secara *in vitro*. Daun lada diletakkan dalam cawan petri steril, yang telah diberi kertas saring steril pada dasarnya. Cawan petri, media dan kertas saring

disterilkan dalam autoklaf pada suhu 120 C dan tekanan 1 atm selama 15 menit. Sisi bagian bawah daun dibersihkan dengan alkohol 70% dan air steril, kemudian daun dilukai dengan ujung jarum. Potongan biakan murni patogen ditempelkan pada bagian yang dilukai, kemudian ditutup dengan kapas steril yang dibasahi. Kertas saring dan kapas dibasahi dengan air steril.

Setelah gejala bercak yang cukup jelas timbul, patogen diisolasi dengan cara menumbuhkan potongan-potongan kecil daun yang mengandung jaringan bergejala dan belum bergejala pada cawan petri berisi 10-12 ml V8 A steril, lalu diinkubasi pada suhu kamar dalam inkubator sampai patogen tumbuh pada medium. Kemudian diidentifikasi untuk memastikan bahwa isolat tersebut benar *P. capsici*.

Perbanyak Inokulum

Patogen hasil isolasi diperbanyak dengan membiakkannya pada media V8 A. Potongan biakan sebesar cetakan alat pelubang gabus yang berdiameter 5 mm diletakkan di tengah-tengah permukaan medium V8 A dalam beberapa cawan petri dan ditumbuhkan selama empat hari.

Medium dan Penanaman Tanaman

Tanah disaring dengan saringan berukuran kira-kira 10 mesh. Tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1, diaduk rata. Campuran ini disterilkan dalam autoklaf pada suhu 130 C selama 3,5 jam. Tanah

yang telah steril dimasukkan ke dalam kantong plastik lebih kurang 250 g dan ke dalam polybag sebanyak 2 kg.

Benih-benih tanaman tomat, cabe dan terong ditanam ke dalam kantong plastik, masing-masing dua benih per kantong. Setelah bibit berumur dua minggu tanaman dipindahkan ke dalam polybag yang sehari sebelumnya telah diberi 2 g pupuk NPK.

Tanaman lada yang telah berumur kira-kira enam bulan dipindahkan ke polybag yang telah berisi tanah steril, yang sehari sebelumnya diberi pupuk NPK sebanyak 5 g tiap polybag.

Inokulasi Cendawan Patogen pada Tanaman

Inokulasi dilakukan pada pangkal batang, daun dan buah tanaman, masing-masing tiga ulangan. Inokulasi patogen pada pangkal batang daun tanaman cabe, dan terong dilakukan pada saat tanaman berumur enam minggu sedangkan terhadap tomat pada umur empat minggu. Tanaman lada diinokulasi setelah tiga minggu pemindahan ke tanah steril. Inokulasi pada buah cabe, tomat dan terong dilakukan saat buah tanaman berumur dua minggu sejak bakal buah muncul. Inokulasi pada buah lada tidak dilakukan, karena bahan itu tidak ada.

Bagian yang diinokulasi terlebih dahulu dilukai dengan jarum setelah dibersihkan dengan air steril yakni dengan meletakkan potongan biakan patogen yang berasal

dari tepi koloni yang berumur empat hari. Tiap-tiap inokulum ditutupi dengan kapas basah dan isolasiblan. Untuk menghindari kekeringan secara teratur kapas dibasahi dengan cara meneteskan air steril secukupnya ke permukaan kapas. Daun diinokulasi dengan patogen pada permukaan bawahnya seperti cara yang dilakukan pada batang dan buah.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap masa inkubasi, intensitas serangan, ukuran sporangium dan pertambahan diameter koloni-koloni isolat patogen per hari.

Pengamatan terhadap masa inkubasi dilakukan untuk tiga ulangan, sejak 1 hsi (hari setelah inokulasi) hingga gejala muncul.

Pengamatan terhadap intensitas serangan pada keempat jenis tanaman dilakukan tiap dua hari, dimulai pada 1 hsi sampai tiga minggu sejak gejala timbul. Intensitas serangan dihitung dengan bantuan rumus :

$$I = \frac{\sum (n \times v)}{Z \times N} \times 100 \%$$

I = Intensitas serangan

n = Jumlah tanaman untuk setiap kategori serangan

v = Harga numerik dari tiap kategori serangan

Z = Harga numerik tertinggi

N = Jumlah tanaman untuk tiap perlakuan

Penilaian serangan dihitung menurut cara Winstead dan Kelman (1952 *dalam* Asniar 1987) seperti pada Tabel 1.

Pengukuran sporangium dan penambahan diameter koloni per hari dilakukan setelah patogen dari bagian batang, daun dan buah tanaman cabe, tomat, terong dan lada direisolasi pada medium V8 A, seperti cara yang diterangkan sebelumnya. Pengukuran diameter dilakukan untuk tiap cawan (ulangan) berdasarkan empat garis yang saling tegak lurus dan berpusat pada biakan awal. Pengukuran dilakukan terhadap tiga contoh.

Pengukuran panjang dan lebar sporangium menggunakan mikrometer okuler, cawan yang berisi biakan berumur lima hari dibagi atas dua garis yang saling tegak lurus dan berpusat pada biakan awal. Sporangium diambil dari pertengahan jari-jari garis tersebut. Pengukuran dilakukan terhadap 25 contoh.



Tabel 1. Cara Penilaian Serangan Patogen pada Tanaman Lada, Cabe, Tomat dan Terong

Nilai	Tingkat Serangan
0	Tidak ada serangan
1	$0 \% < X \leq 25 \%$
2	$25 \% < X \leq 50 \%$
3	$50 \% < X \leq 75 \%$
4	$75 \% < X \leq 100 \%$
5	Tanaman mati, daun dan buah gugur

Keterangan: X = Persentase batang dan buah yang menunjukkan gejala busuk serta daun yang menunjukkan gejala bercak/busuk

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial. Dalam penelitian ini ada dua faktor yang dilihat pengaruhnya. Pertama faktor jenis tanaman. Faktor ini mempunyai tiga perlakuan yaitu tanaman cabe, tomat dan terong dan lada dengan catatan yang terakhir tanpa perlakuan pada buah. Faktor kedua adalah faktor tempat inokulasi, mempunyai tiga perlakuan juga yaitu pangkal batang dan dan buah. Model penelitian adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = u + A_i + B_j + (AB)_{ij} + E_{ijk}$$

Keterangan:

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pada faktor A ke-i, faktor B

HASIL DAN PEMBAHASAN

Masa inkubasi pada tanaman lada yang diinokulasi dengan *P. capsici* pada batang dan daun adalah 1,67 dan 1 hsi (Tabel 2). Gejala pada batang mula-mula berwarna coklat pada bagian yang diinokulasi, lalu meluas ke arah atas batang, tanaman tidak layu (Gambar Lampiran 1). Daun yang berada paling bawah gugur pada hari ke-6, daun masih kelihatan segar, tetapi pangkal tangkai daun berwarna coklat. Gejala akhir semua batang berwarna coklat tua, keriput dan kering, daun semuanya gugur. Jaringan batang bagian dalam berwarna coklat kehitaman, begitu juga pada tangkai daun. Pengguguran daun mulai dari bawah. Gejala penyakit tersebut sesuai dengan apa yang dikemukakan Semangun (1988) yakni kulit pangkal batang dan jaringan tanaman yang terserang berwarna coklat sampai hitam.

Gejala pada daun lada, muncul 1 hsi yaitu mula-mula terjadi bercak kecil berwarna coklat pada bagian yang diinokulasi, kemudian meluas ke segala arah. Bercak mempunyai bentuk yang khas, yaitu bundar dengan tepi berberigi seperti renda (Gambar Lampiran 2). Diameter bercak mencapai 5 cm dan pada hari ke-7 setelah inokulasi dan terdapat zone-zone nekrotik, permukaan daun seluruhnya berwarna coklat. Akhirnya daun mengering dan berwarna hitam.

diinokulasi berwarna coklat, busuk dan menjalar ke atas. Tanaman mengalami kelayuan, akhirnya batang mengeriput, kering dan mati pada 17 hsi (Gambar Lampiran 9).

Pada daun terong gejala muncul 1 hsi. Gejala berupa bercak nekrotik berwarna coklat, sekitar bercak warna daun menjadi lebih pucat dan lemas. Bagian daun yang menunjukkan gejala, lama-kelamaan kering dan meluas ke bagian yang lain. Warna coklat menjalar ke tulang daun utama, yang akhirnya menyebabkan daun gugur (Gambar Lampiran 10).

Tabel 2. Rata-rata Masa Inkubasi (hsi) Infeksi *P. capsici* pada Tanaman Cabe, Lada, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun, dan Buah

Tanaman	Bagian Tanaman		
	Batang	Daun	Buah
Lada	1.67	1.00	-
Tomat	1.33	1.00	3.00
Terong	3.67	1.00	1.00
Cabe	1.67	1.67	3.00

Keterangan : - = Inokulasi pada buah lada tidak dilakukan

Gejala pada buah terong muncul 1 hsi. Gejala berupa bercak bundar, coklat tua berbatas tegas dengan bagian yang sehat (Gambar Lampiran 11). Bercak meluas dengan cepat dan menjalar ke kelopak dan tangkai buah, buah mengalami pembusukan. Bagian buah yang berwarna coklat

This document is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License. You are free to share and adapt the material, but you must attribute the original author and the IPB University.

menjadi keriput dan kering. Miselium patogen muncul bila kondisi cukup lembab.

Dari Tabel 2 terlihat bahwa masa inkubasi patogen pada tanaman lada lebih singkat dari tanaman lainnya, kemudian diikuti oleh tomat, terong dan cabe. Hal ini mungkin karena lada sebagai tanaman inang asal, sehingga patogen tidak memerlukan adaptasi terlebih dahulu untuk menyerang tanaman ini, sedang untuk menyerang tanaman lainnya patogen harus beradaptasi terlebih dahulu, karena setiap tanaman kemungkinan berbeda kandungan dan komposisi nutrisinya.

Bila dilihat dari jaringan yang diinokulasi, ternyata daun memiliki masa inkubasi yang pendek dibandingkan dengan batang dan daun. Hal ini dapat dipahami karena kutikula daun lebih lunak dan stomata pada daun lebih banyak dari pada di batang. Hal ini memudahkan penetrasi *P. capsici* pada jaringan tersebut, seperti halnya penetrasi *P. palmivora* pada daun lada varietas Lampung Daun Lebar yang diteliti oleh Manohara dan Machmud (1986). Penetrasi terjadi melalui dua cara yaitu secara tidak langsung melalui stomata dan secara langsung menembus kutikula. Penetrasi secara langsung lebih umum terjadi

Intensitas serangan patogen pada seluruh perlakuan diatas 50 % (Tabel 3). Tanaman tomat memiliki intensitas serangan yang terbesar, sedangkan terong adalah yang terendah. Hal ini mungkin disebabkan tanaman tomat

Hal ini menunjukkan bahwa...
1. Dilihat dari jaringan yang diinokulasi, ternyata daun memiliki masa inkubasi yang pendek dibandingkan dengan batang dan daun. Hal ini dapat dipahami karena kutikula daun lebih lunak dan stomata pada daun lebih banyak dari pada di batang. Hal ini memudahkan penetrasi *P. capsici* pada jaringan tersebut, seperti halnya penetrasi *P. palmivora* pada daun lada varietas Lampung Daun Lebar yang diteliti oleh Manohara dan Machmud (1986). Penetrasi terjadi melalui dua cara yaitu secara tidak langsung melalui stomata dan secara langsung menembus kutikula. Penetrasi secara langsung lebih umum terjadi

relatif lebih sukulen dari tanaman lainnya. Keadaan ini memudahkan patogen untuk berkembang. Selain sukulensi, nutrisi yang dikandung tanaman turut mempengaruhi perkembangan patogen. Buah dari semua tanaman yang diinokulasi menunjukkan nilai intensitas yang tinggi, walau tidak berbeda jauh dengan intensitas serangan pada daun. Hal ini mungkin disebabkan nutrisi yang dikandung buah lebih lengkap, sehingga memungkinkan tercukupinya makanan bagi patogen. Jika dikaitkan dengan masa inkubasi buah lebih lama dibandingkan dengan jaringan lainnya, hal ini sepertinya bertentangan. Hal ini dapat dipahami, karena buah-buah tanaman tertentu kemungkinan mengandung senyawa tertentu yang bersifat menghambat atau racun bagi pertumbuhan patogen.

Biasanya buah muda mengandung senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan patogen, tetapi akan hilang sedikit demi sedikit sejalan dengan menuanya buah. Buah tomat mengandung *lycopersicin* yang bersifat racun dan akan hilang apabila buah telah tua atau matang (Tugiyono, 1991). Kemungkinan patogen yang mula-mula sulit menginfeksi buah, tetapi dengan menghilangnya senyawa tersebut, maka patogen lebih mudah berkembang karena tidak ada faktor penghambat.

Sporangium *P. capsici* berbentuk seperti telur atau buah per dengan papil yang jelas.

Hal ini disebabkan oleh kandungan nutrisi yang lebih lengkap pada buah dibandingkan dengan jaringan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan nutrisi yang lebih lengkap pada buah dibandingkan dengan jaringan lainnya. Hal ini mungkin disebabkan oleh kandungan nutrisi yang lebih lengkap pada buah dibandingkan dengan jaringan lainnya.

Tabel 3. Intensitas Serangan (%) *P. capsici* pada Tanaman Cabe, Lada, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan Buah

Tanaman	Bagian Tanaman		
	Batang	Daun	Buah
Lada	77.78	100.00	-
Tomat	100.00	100.00	100.00
Terong	66.67	77.78	83.33
Cabe	66.67	83.33	100.00

Keterangan : - = Inokulasi pada buah lada tidak dilakukan

Tabel 4. Rata-rata Ukuran (um) Sporangium *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat

Tanaman	Panjang	Lebar
Tomat	44.48 ^a	29.03 ^b
Terong	44.48 ^a	26.97 ^a
Cabe	48.32 ^b	30.58 ^c

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

Sporangium *P. capsici* hasil reisolasi dari tanaman tomat dan terong ukuran panjangnya lebih besar dari ukuran yang diisolasi dari tanaman lada. Demikian juga untuk ukuran lebar, kecuali untuk tanaman terong menunjukkan ukuran yang lebih kecil (Tabel 4). Rata-rata ukuran

sporangium patogen hasil reisolasi dari lada adalah 42,24 x 27,58 um. Ukuran panjang sporangium antara tanaman tomat dan terong tidak berbeda nyata, tapi berbeda nyata terhadap tanaman cabe terlihat dari ukuran yang lebih panjang, sedangkan untuk ukuran lebar antar semua tanaman berbeda nyata. Tanaman cabe memperlihatkan pengaruh yang lebih besar terhadap ukuran sporangium, mungkin disebabkan tanaman cabe mempunyai nutrisi yang lebih sesuai bagi perkembangan patogen. Dalam keadaan seperti ini Doolittle (1953) menyatakan bahwa *P. capsici* dapat menyerang batang, daun dan buah cabe, sedangkan Ristaino (1990) menyatakan bahwa *P. capsici* yang diisolasi dari tanaman cabe mempunyai ukuran sporangium yang lebih panjang dari *P. capsici* yang diisolasi dari tanaman Cucurbitaceae.

Tabel 5. Rata-rata Ukuran (um) Sporangium *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Bagian Batang, Daun dan Buah Tanaman Cabe, Tomat dan Terong

Bagian Tanaman	Panjang	Lebar
Batang	43.48 ^a	28.45 ^a
Daun	45.36 ^a	28.76 ^a
Buah	48.48 ^b	29.36 ^a

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

1. Dilihat sebagai subjek atau objek yang bisa diukur, diukur, dan diukur dengan alat ukur.
 2. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 3. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 4. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 5. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 6. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 7. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 8. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 9. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.
 10. Pengukuran bisa dilakukan dengan cara langsung, tidak langsung, dan tidak langsung.

Dari Tabel 5 terlihat bahwa rata-rata ukuran sporangium yang diperoleh dari berbagai jaringan, tidak berbeda nyata kecuali untuk ukuran panjang pada buah. Seperti yang dikemukakan sebelumnya bahwa nutrisi yang dikandung buah lebih lengkap. Hal ini memberi pengaruh yang positif bagi pertumbuhan dan perkembangan patogen.

Rata-rata ukuran sporangium *P. capsici* hasil reisolasi dari tanaman tomat, terong dan cabe (Tabel 6) masih berada dalam kisaran yang dikemukakan Walker (1952). Walker menyatakan sporangium *P. capsici* berukuran 21-56 x 35-105 um. Ukuran sporangium patogen tersebut hasil reisolasi dari tanaman lada berukuran 21-36 x 28-49,32 um, dengan demikian masih berada dalam kisaran tersebut di atas.

Panjang sporangium antar perlakuan pada batang tomat dan batang cabe, daun tomat dan daun terong dan buah cabe tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan pada batang terong, daun cabe, buah tomat dan cabe yang memberi pengaruh yang lebih besar terhadap ukuran panjang.

Ukuran lebar sporangium lebih bervariasi dari seluruh perlakuan. Perlakuan pada buah terong mempunyai nilai yang terkecil tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada daun terong dan daun tomat, sedang nilai terbesar pada perlakuan buah tomat yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pada buah cabe dan daun cabe.

Tabel 6. Rata-rata Ukuran (um) Sporangium *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat Bagian Batang, Daun dan Buah

Tanaman	Bagian Tanaman					
	Batang		Daun		buah	
	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar	Panjang	Lebar
Tomat	43.24 ^a	28.69 ^{cd}	39.44 ^a	26.13 ^{ab}	50.80 ^b	32.256 ^e
Terong	49.44 ^b	28.48 ^{bcd}	41.68 ^a	27.30 ^{abc}	42.36 ^a	25.14 ^a
Cabe	43.40 ^a	29.12 ^{cd}	49.32 ^b	31.92 ^e	54.8 ^b	30.692 ^{de}

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

Dari uraian di atas ternyata baik jenis tanaman maupun jenis jaringan yang berbeda dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang berbeda pada ukuran sporangium patogen.

Pertambahan diameter perhari koloni *P. capsici* pada tanaman tomat lebih kecil dan berbeda nyata dengan tanaman terong dan cabe (Tabel 7). Hal ini mungkin disebabkan pertumbuhan yang berbeda. Setelah patogen menginfeksi tanaman dan berkembang, mungkin patogen mengalami perubahan secara fisiologik, yang dipengaruhi nutrisi tanaman, sehingga hal ini juga mempengaruhi daya adaptasi dan daya tumbuh patogen yang berbeda, walau pada medium dan kondisi yang sama.

Tabel 7. Rata-rata Pertambahan Diameter (mm) per Hari dari Koloni *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat pada Medium V8 A

Tanaman	Pertambahan Diameter / Hari
Tomat	11.45 ^a
Terong	13.22 ^b
Cabe	13.91 ^b

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

Tabel 8. Rata-rata Pertambahan Diameter (mm) per Hari dari Koloni *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Bagian Batang, Daun dan Buah Tanaman Cabe, Tomat dan Terong

Bagian Tanaman	Pertambahan Diameter/hari
Batang	13.08 ^a
Daun	12.60 ^a
Buah	12.90 ^a

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

Bila dilihat dari jaringan yang diinokulasi pertambahan diameter koloni patogen tidak berbeda nyata (Tabel 8). Hal ini mungkin pada mulanya pertambahan diameter berbeda, tetapi karena telah beradaptasi terhadap media atau nutrisi baru yang sama, maka kecepatan pertambahan diameter patogen menjadi sama.

Hasil interaksi antara tanaman dan jaringan (Tabel 9) mempunyai pengaruh yang sama terhadap pertambahan diameter koloni patogen dalam tanaman yang sama, kecuali tanaman cabe pada perlakuan buah. Jika dikaitkan dengan intensitas serangan dan ukuran sporangium perlakuan pada buah cabe memberikan pengaruh terhadap besarnya nilai parameter tersebut. Hal ini mungkin disebabkan nutrisi buah cabe lebih sesuai bagi perkembangan patogen yang berkembang secara alami pada jaringan tanaman yang hidup, sedang medium yang digunakan untuk pertumbuhan koloni berbeda nutrisinya dengan buah cabe, sehingga pertumbuhan patogen menjadi lambat. Jones *et al.* (1975 dalam Erwin, 1983) menyatakan bahwa fitoaleksin *capsidol* yang dikandung buah

Tabel 9. Rata-rata Pertambahan Diameter (mm) per Hari dari Koloni *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan Buah

Tanaman	Bagian Tanaman		
	Batang	Daun	Buah
Tomat	10.79 ^{ab}	9.283 ^a	10.79 ^{ab}
Terong	12.92 ^{cd}	13.52 ^{de}	13.22 ^{de}
Cabe	15.53 ^f	15.00 ^{ef}	11.20 ^{bc}

Keterangan: Angka rata-rata yang huruf di belakangnya sama pada lajur yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata terkecil pada taraf 5 %

dan daun cabe tidak mempengaruhi pertumbuhan *P. capsici*, sedangkan secara *in vitro*, *capsidol* menghambat pertumbuhan cendawan ini.

Pertambahan diameter perhari koloni *P. capsici* hasil reisolasi dari tanaman lada adalah sebesar 16,79 mm. Nilai ini lebih besar dari semua perlakuan yang lain. Hal ini mungkin disebabkan patogen tidak banyak mengalami perubahan pertumbuhan pada medium, karena hasil reisolasi dari tanaman inang yang sama seperti tanaman inang asalnya.



DAFTAR PUSTAKA

Agrios, G.N. 1978. Plant Pathology. Academy Press, New York. 703 hal.

Alexopoulos, C.J. & Ch. W. Mims. 1979. Introductory Mycology. John Wiley and Sons, 3rd Ed. New York. 632 hal.

Anonim. 1967. Survey Hama dan Penyakit Tanaman Lada di Daerah Kalimantan Barat (Kabupaten Sambas dan Sanggau). Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Faperta, IPB. Bogor. (Tidak diterbitkan).

Anonim. 1989. Statistik Perkebunan Indonesia 1984-1989. Ditjen Perkebunan, Dep. Pertanian. Jakarta. VIII:23

Asniar. 1987. Uji Patogenisitas Bakteri Penyebab Layu pada Tanaman Melon, Tomat dan Kacang Tanah. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Faperta IPB. Bogor. 50 hal.

Chupp, C. dan A.F. Sherf. 1960. Vegetable Disease and Their Control. The Ronald Press Co., New York. 693 hal.

Doolittle, S.P.. 1953. Diseases of Pepper. In Year Book of Agriculture. USDA. Washington, D.C. The United States Government Printing Office. USA. 940 hal.

Erwin, D.C., S. Bartinicki-Garcia & P.H. Tsao. 1983. *Phytophthora*, Its Biology, Taxonomy, Ecology and Pathology. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota. 391 hal.

Hyun, Y.Y., S.K. Park & K.S. Choi. 1981. Some factors affecting mycelial growth and sporangium formation of *Phytophthora capsici* Leon. on culture media. Korean Journ. of Plant Protection 20 (2):107-111.

Kasim, R. 1978. In vitro sensitivity of mycelial growth of fungi isolated from pepper (*Piper nigrum* L.) to recently developed fungicides. Pemberitaan LPTI 27: 87-100.

- Leu, L.S. dan C.W. Kao. 1981. Pepper blight induced by *Phytophthora capsici*. Plant Protection Bulletin Taiwan 23(2):59-66.
- Liyunage, N.I.S. dan B.E.J. Wheeler. 1989. Comparative morphology of *Phytophthora* species on rubber. Plant Pathology 38(4):592-597.
- Manohara, D. & M. Machmud. 1986. Proses Infeksi *P. palmivora* (Butl.) Butl. pada Daun Lada (*Piper nigrum* L.). Pemberitaan LPTI 11:60-66.
- Manohara, D. 1988. Ekologi *Phytophthora palmivora* (Butler) Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada (*Piper nigrum* L.). Fakultas Pasca Sarjana, IPB. 76 hal.
- Plakidas, A.G. 1957. Diseases of Some Vegetable and Fruit Crops and Their Control. Louisiana State University and Mechanical College. Louisiana. 131 hal.
- Rismunandar. 1989. Lada Budidaya dan Tata Niaganya. Penebar Swadaya. Jakarta. 140 hal.
- Ristaino, J.B. 1990. Intraspecific variation among isolates of *Phytophthora capsici* from pepper and cucurbit fields in North Carolina. Phytopathology 80(11):1253-1259.
- Semangun, H. 1988. Penyakit-penyakit Tanaman Perkebunan di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 807 hal.
- . 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. 850 hal.
- Steekelenburg, N.A. M. van. 1980. *Phytophthora* root rot on sweet pepper. Netherlands Journ. of Plant Pathology 86(5):259-264.
- Tugiyono, H. 1991. Bertanam Tomat. Penebar Swadaya. 38 hal.
- Wahid, P. & R. Zaubin. 1979. Konsultasi Penelitian Pertanian Menunjang Pembangunan Sumatera. Lada. Badan Litbang Perk. Deptan. (Tidak diterbitkan)
- Walker, C.J. 1952. Diseases of Vegetable Crops. McGraw-Hill Book Co., Inc. New York. 529 hal.



L A M P I R A N

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang memperjual belikan atau sewakan karya tulis ini tanpa izin penciptanya dan pemeliharaan sumber
2. Pengutipan harus menyebutkan sumbernya, penulisan harus sesuai, penulisan kata atau kalimat harus sesuai
3. Diperlukan izin memperjual belikan atau sewakan karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University

Tabel Lampiran 1. Analisis Sidik Ragam Panjang (um) Sporangium *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan Buah

Sumber Keragaman	db	KT	F hitung
Tanaman (T)	2	23.002	6.85*
Jaringan (J)	2	29.734	8.85*
T x J	4	41.663	12.40*
Galat	216	3.3594	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata pada Taraf $P < 0.05$

Tabel Lampiran 2. Analisis Sidik Ragam Lebar (um) Sporangium *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan Buah

Sumber Keragaman	db	KT	F hitung
Tanaman (T)	2	15.317	12.12*
Jaringan (J)	2	1.0003	0.79
T x J	4	10.677	8.45*
Galat	216	1.2634	

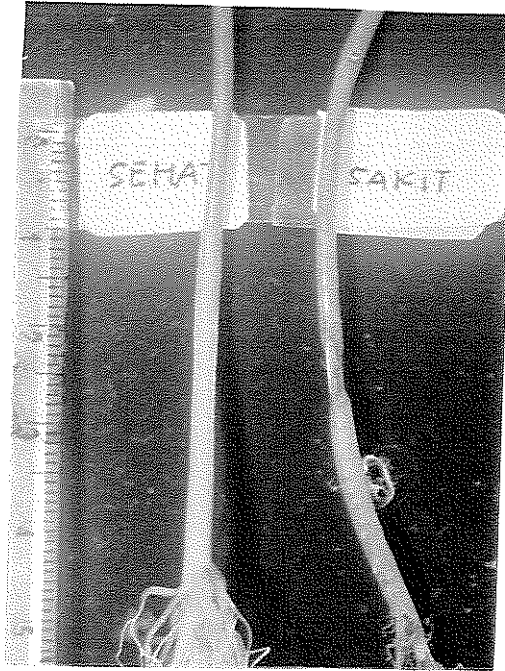
Keterangan: * = Berpengaruh Nyata pada Taraf $P < 0.05$

Tabel Lampiran 3. Analisis Sidik Ragam Pertambahan Diameter (mm) per Hari dari Koloni *P. capsici* Hasil Reisolasi dari Tanaman Cabe, Terong dan Tomat pada Bagian Batang, Daun dan Buah

Sumber Keragaman	db	KT	F hitung
Tanaman (T)	2	14.445	12.525*
Jaringan (J)	2	0.5192	0.45
T x J	4	18.124	15.71*
Galat	18	1.1535	

Keterangan: * = Berpengaruh Nyata pada Taraf $P < 0.05$

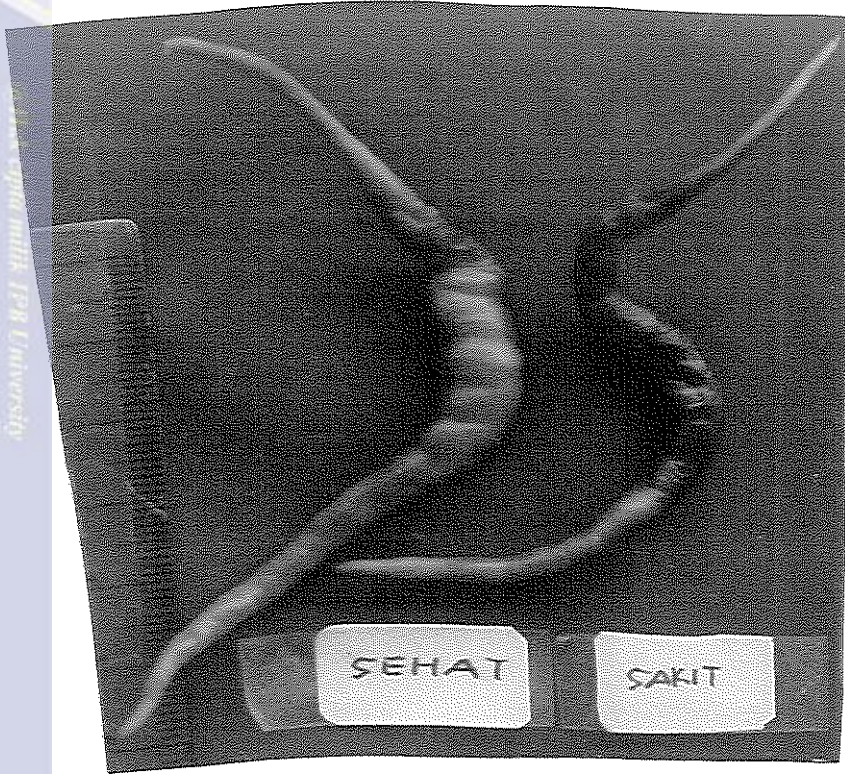
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang memperjualbelikan atau menyewakan karya ilmiah ini kepada pihak lain untuk keperluan komersial atau untuk dipublikasikan.
 2. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan komersial atau untuk dipublikasikan.
 3. Dilarang mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan non komersial atau untuk dipublikasikan, kecuali dengan izin dari pihak penulis/penerbit.
 4. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 5. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 6. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 7. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 8. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 9. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.
 10. Diperbolehkan untuk mengutip atau menyalin sebagian atau seluruh isi karya ilmiah ini untuk keperluan pribadi, pendidikan, penelitian, dan/atau keperluan non komersial lainnya, dengan catatan harus menyebutkan sumber.



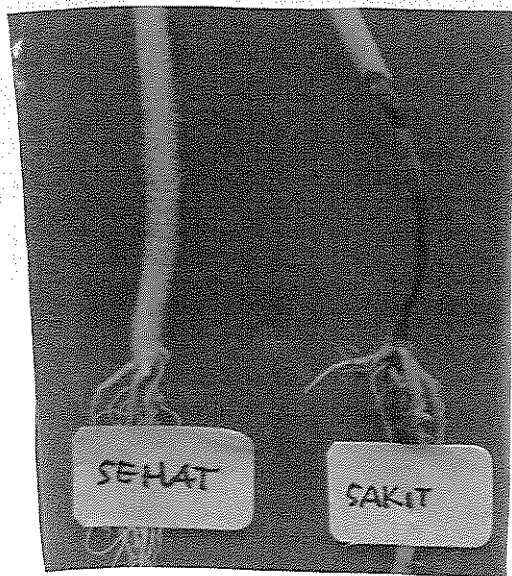
Gambar Lampiran 3. Gejala Serangan *P. capsici* pada Batang Cabe



Gambar Lampiran 4. Gejala Serangan *P. capsici* pada Daun Cabe

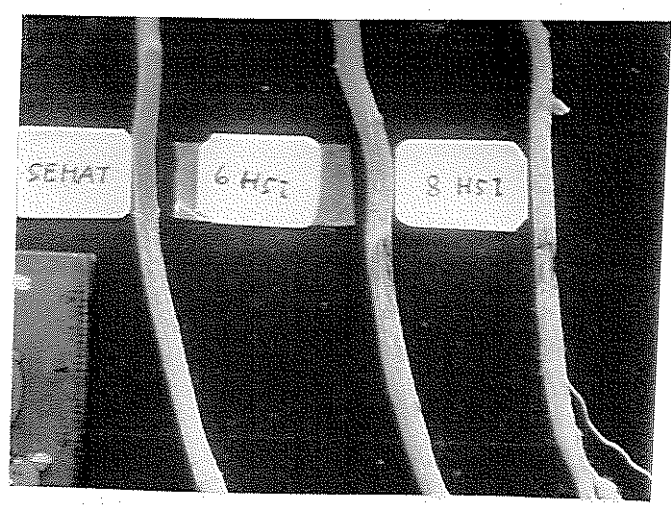


Gambar Lampiran 5. Gejala Serangan *P. capsici* pada Buah Cabe

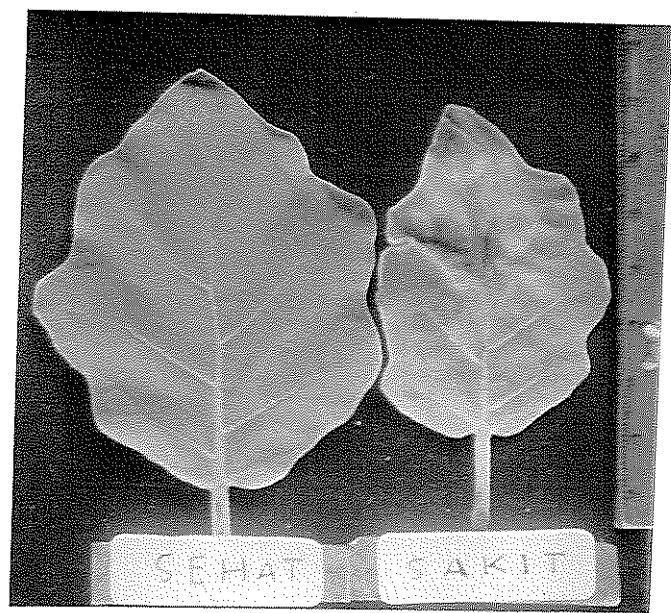


Gambar Lampiran 6. Gejala Serangan *P. capsici* pada Batang Tomat

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University dan tidak boleh disalin atau diperjualbelikan. Untuk informasi lebih lanjut, silakan kunjungi website IPB University di www.ipb.ac.id.
 Copyright © 2019 IPB University. All rights reserved.

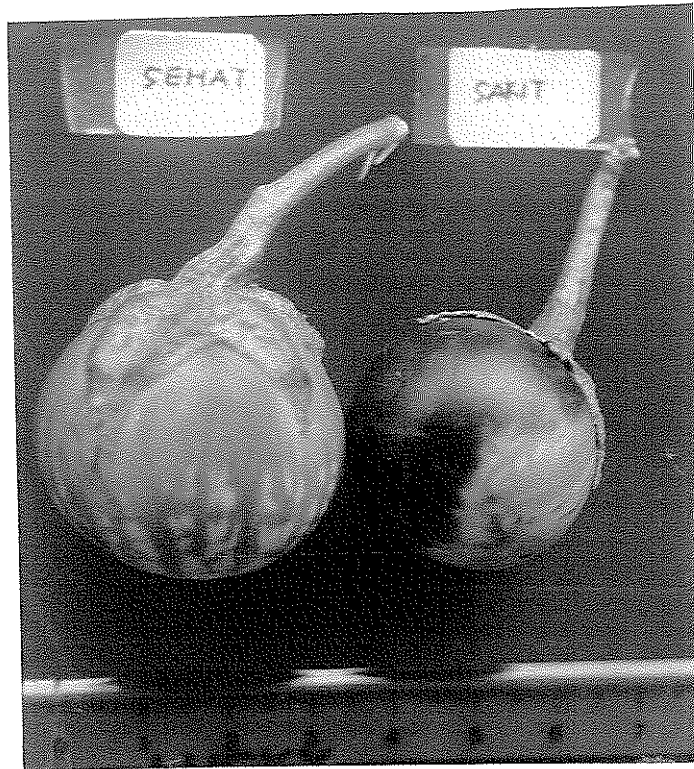


Gambar Lampiran 9. Gejala Serangan *P. capsici* pada Batang Terong



Gambar Lampiran 10. Gejala Serangan *P. capsici* pada Daun Terong

1. Diambil sampel jaringan yang sakit dan sehat yang akan digunakan untuk analisis mikroskopis dan molekuler.
 2. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 3. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 4. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 5. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 6. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 7. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 8. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 9. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.
 10. Pengambilan sampel jaringan dilakukan dengan menggunakan sterilisasi alat dan bahan yang digunakan.



Gambar Lampiran 11. Gejala Serangan *P. capsici* pada Buah Terong