

**PENGAMATAN INTENSITAS SERANGAN
(*Phytophthora infestans*) PADA DUA VARIETAS
KENTANG DAN DUA PERLAKUAN PEMUPUKAN**

Oleh :

AKBAR

G411 06 031



**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

RINGKASAN

AKBAR. Pengaruh Intensitas Serangan *Phytophthora infestans* Pada Dua Varietas Kentang Pada Dua Perlakuan Pemupukan. Di bimbing oleh Baharuddin (Pembimbing I) dan Tutik Kuswinanti (Pembimbing II)

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui reaksi beberapa varietas kentang yang diberikan perlakuan terhadap penyakit hawar daun (*P. infestans*) pada tanah lapang yang biasa. Penelitian ini dilaksanakan di lahan Yayasan LABIOTA Dusun Buluballea, Desa Bulutana, Kecamatan Tinggi Moncong Kabupaten Gowa dengan ketinggian tempat \pm 1400 m dpl, yang berlangsung mulai Maret sampai selesai.

Rancangan digunakan dalam penelitian adalah Split PLat. Varietas sebagai petak utama Nikola dan Raja dan anak petak: NPK (NPK I, NPK II, NPK III) dan Kompos (PK I, PK II, PK III). Perlakuan diulang 3 kali dengan jumlah tanaman perulang adalah 16 tanaman sehingga jumlah 192 tanaman. Pengolahan tanah dilakukan dengan menggunakan cangkul kemudian tanah dibiarkan 1-2 minggu agar terjemur matahari. Luas lahan yang digunakan \pm 1.300 cm². Penyiapan lahan dapat dilakukan dengan sistem bedengan. Bedengan berukuran dengan panjang 200, lebar 100 cm, tinggi 30 cm, dan jarak antar bedengan 40 cm. jarak tanam 30 cm x 30cm sebanyak 24 gulu dan Kedalaman lubang tanam adalah 5 cm. pemupukan pertama pada perlakuan pertama menggunakan pupuk kandang kompos. Perlakuan kedua menggunakan pupuk NPK (pupuk kimia). Dengan pemberian pupuk kandang kompos dan pupuk NPK diantara umbi kentang dengan jarak 5-7 cm disebelah kanan dan kiri umbi kentang. Pembumbunan I dilakukan pada saat tanaman berumur 14 hari dan diulang lagi pada umur 30 hari. Pengamatan intensitas serangan dilakukan pada lima tanaman setiap contoh percobaan dan diamati setelah berumur 21, 28, 35, dan 42 hari setelah tanam (HST). Dengan interval pengamatan adalah 7 hari.

Hasil penelitian ini menunjukkan Varietas Nikola pengamatan persentase intensitas serangan *P. Infestans* pada perlakuan Pupuk kompos tinggi hari ke-35 (26,39 %), hari ke-42 (19,38%), hari ke-17,34 (10,94%), dan hari ke-21 (6,15%). Perlakuan pupuk NPK tinggi pada Hari ke-42 (18,33%). Varietas Raja intensitas serangan phytophthora infestant tertinggi pada NPK III hari ke-42 (25,00 %), dan pada PK I, PK II, PK III (20,00%), Persentase pertumbuhan hari ke-21 sampai hari ke-35 Pada PK I yaitu 6,56 %, 15,24 %, 18,13 %. Persentase intensita serangan pada PK II hari ke 21 sampai hari ke-35 yaitu 07,81 %, 18,75%, 16,25 %, dan PK III pada hari ke 21 sampai hari ke-35 yaitu 05,31%, 17,58%, 18,44 %. Pada perlakuan NPK I minggu I sampai minggu IV yaitu intensitas serangan meningkat pada setiap pengamatan dengan pesentase 3,91 %, 8,75 %, 14,69 % 18,13%, NPK II pertumbuhan semakin meningkat pada minggu I sampai IV dengan persentase 6,64 %, 14,04%,14,69%, 19,06 %, dan pada perlakuan NPK III minggu I sampai minggu III dengan persentase 6,64%, 13,67 %, 18,13%.

**PENGAMATAN INTESITAS SERANGAN
(*Phytophthora infenstant*) PADA DUA VARIETAS KENTANG
DAN DUA PERLAKUAN PEMUPUKAN**

Oleh :

**AKBAR
G411 06 031**

**Laporan Praktek Lapang dalam Mata Ajaran Minat Utama
Ilmu Penyakit Tumbuhan sebagai salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian**

pada

**Fakultas Pertanian
Universitas Hasanuddin**

**JURUSAN ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2013**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Pengamatan Intesitas Serangan (*Phytophthora infenstant*)
Pada Dua Varietas Kentang dan Dua Perlakuan
Pemupukan

Nama : AKBAR

Stambuk : G 411 06 031

Menyetujui ;

Prof.Dr.Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr
Pembimbing I

Prof.Dr.Ir. Tutik Kuswinanti,MSc
Pembimbing II

Mengetahui,

Dr.Ir. Nur Amin, Dipl.Ing.Agr
Ketua Jurusan

Tanggal Pengesahan : November 2013

**PANITIA UJIAN SARJANA
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
(TIM PENGUJI)**

Prof.Dr.Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr
Pembimbing I

Prof.Dr.Ir. Tutik Kuswinanti,M.Sc
Pembimbing II

Dr. Ir. Ade Rosmana, DEA
Penguji

Dr.Ir. Daniel Rahim,M.Si
Penguji

Dr. Ir. Thamrin Abdullah,M.Sc
Penguji

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Rabbil Alamin, puji syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT atas Rahmat dan hidayah-Nya dan kepada Nabi Muhammda SAW atas segala petunjuknya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Ucapan terima kasih sebagai penghormatan yang setinggi-tingginya kepada Bapak **Prof. DR. Ir. Baharuddin, Dipl. Ing. Agr** sebagai Pembimbing I dan ibu **Prof. DR. Ir. Tutik Kuswinanti, MSc** sebagai Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk dengan penuh keikhlasan selama penulis melaksanakan praktek lapang hingga selesainya skripsi ini.

Ucapan terima kasih kepada Bapak **DR.Ir. Daniel Rahim, M.Si** sebagai Penasehat Akademik, juga kepada bapak **DR.Ir. Nur Amin, Dipl. Ing Agr** selaku ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan serta seluruh staf Dosen dan Pegawai pada Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin.

Teristimewa kepada Ayahanda **H. Salahuddin** dan Ibunda **Hj Maemuna** atas doa restu, limpahan kasih sayang, jerih payah, kesabaran dan ketabahan serta segala pengorbanan yang telah diberikan, penulis haturkan sembah sujud yang tulus dan ikhlas sebagai tanda bakti dan terimakasih atas perjuangan dan kepercayaannya. Begitupula kepada saudara-saudaraku tercinta, serta seluruh keluarga besar tercinta atas doa dan bantuannya selama ini semoga Allah SWT memberikan balasan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua.

Kepada sahabat **Muhammad Jabal Nur,SP.** Teman-teman warga HMPT-UH dan seluruh pihak yang yang tidak sempat penulis sebutkan satu-persatu yang telah memberikan *support* secara moril dan doa sehingga memberikan warna tersendiri bagi kehidupan penulis sejak kuliah tahun pertama hingga selesainya skripsi ini , terima kasih atas kebersamaan, persaudaraan yang tak terlupakan dan segala bantuannya dan limpahan kasih sayang kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari kesempurnaan. Walaupun demikian Semoga skripsi ini dapat bermanfaat kepada pihak yang membutuhkan. Amin

Makassar, November 2013

PENULIS

DAFTAR ISI

	<i>halaman</i>
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
 PENDAHULUAN	
Latar Belakang.....	1
Hipotesis.....	4
Tujuan dan Kegunaan.....	4
 TINJAUAN PUSTAKA	
Hawar Daun.....	5
- Sistematika.....	5
- Sebaran dan arti ekonomi.....	5
- Penyebab penyakit.....	5
- Siklus Penyakit.....	6
- Gejala Penyakit.....	7
- Pengendalian.....	8
 BAHAN DAN METODE PENELITIAN	
Tempat dan Waktu.....	11
Metode Pelaksanaan.....	11
Pelaksanaan Percobaan.....	11
Jumlah dan Berat ubi.....	12
 HASIL DAN PEMBAHASAN	
Hasil dan Pembahasan.....	14
 KESIMPULAN DAN SARAN	
Kesimpulan.....	19
Saran.....	19
DAFTAR PUSTAKA.....	20
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR TABEL

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>halaman</i>
1.	Persentase (%) Intensitas Serangan (<i>Phytophthora infestant</i>) pada Tanaman Kentang Varietas Nikola	14
2.	Rata -rata Persentase pemupukan pada tanaman kentang jenis Raja	15

Lampiran

1a.	Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada Hari 21	22
1b.	Sidik ragam persentase intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada hari 21	22
II a.	Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada hari 28	22
IIb.	Sidik ragam persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola Pada hari 28	22
IIIa.	Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada hari 35	23
IIIb.	Sidik ragam persentase intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada hari 25	23
IVa.	Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada Hari 42	23
IVb.	Sidik ragam persentase intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Nikola pada hari 42	23

Lampiran	<i>Halaman</i>
Va. Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja pada Hari 21.....	24
Vb. Sidik ragam persentase intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja pada hari 21.....	24
Ia. Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja pada hari 28.....	24
Ib. Sidik ragam persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja Pada hari 28.....	24
IIa. Persentase Intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja pada hari 35.....	25
IIb. Sidik ragam persentase intensitas serangan (<i>P.Infestant</i>) varietas Raja pada hari 25.....	25

DAFTAR GAMBAR

<i>No</i>	<i>Teks</i>	<i>Halaman</i>
1.	Siklus Sederhana hidup penyakit (<i>Phytophthora infenstant</i>)	6
2.	Siklus lengkap hidup penyakit (<i>Phytophthora infenstant</i>)	7
3.	Persentase (%) Intensitas Serangan (<i>Phytophthora infenstant</i>) Pada Tanaman Kentang Varietas Nikola	14

LAMPIRAN

1.	Gambar Pohon Kentang Varietas Nikola.....	26
2.	Gambar Pohon Kentang Varietas Raja... ..	26
3.	Gambar Biji Kentang Nikola dengan Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang.....	27
4.	Gambar Biji Kentang Nikola dengan Perlakuan Pemberian Pupuk NPK.....	27
5.	Gambar Biji Kentang Raja dengan Perlakuan Pemberian Pupuk Kandang.....	28
6.	Gambar Biji Kentang Raja dengan Perlakuan Pemberian Pupuk NPK.....	28

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman pangan yang bernilai ekonomi tinggi dan makin populer saat ini dan diusahakan secara luas di seluruh dunia, karena selain dapat meningkatkan pendapatan petani juga berpotensi untuk memenuhi konsumsi dalam negeri sebagai bahan makanan pengganti beras dan bahan makanan pokok yang lain. Kentang mempunyai rasa yang enak, mudah dan tahan disimpan serta dapat diolah menjadi beragam produk makanan seperti keripik, kentang goreng dan aneka macam makanan ringan. Berdasarkan hal tersebut, kentang memiliki prospek yang baik seiring dengan tingginya permintaan konsumen akan makanan ringan yang bervariasi (Rukmana, 1994).

Kentang sebagai sumber hayati memiliki peranan yang cukup penting dalam meningkatkan penyediaan pangan. Kehadirannya ditengah-tengah masyarakat untuk memenuhi kebutuhan pangan sudah tidak diragukan lagi, karena dapat mensubsitusi sumber pangan yang berasal dari beras, jagung, gandum, umbi-umbian dan lain-lain (Cahyono, 1996).

Berkembangnya industri makanan ringan dan restoran cepat saji yang salah satu bahan bakunya adalah kentang, akan meningkatkan permintaan produk kentang baik dalam jumlah maupun tuntutan akan mutu yang aman konsumsi. Di Indonesia kentang sudah diusahakan sejak tahun 1974 khususnya di daerah

Bandung Kentang mendapat prioritas penelitian dan pengembangan pada Pelita VII. Ketetapan tersebut karena kentang dapat mendukung ekspor non-migas bagi Indonesia (Anonim,2005). Menurut data Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura (2006) bahwa, antara tahun 2005 – 2006 beberapa provinsi di Indonesia mengalami pertumbuhan luas area panen kentang seperti Provinsi Sulawesi Selatan (29,37%), Sulawesi Tengah (72,41%), Nusa Tenggara Timur (21,59), Jawa Tengah (24,66%), Lampung (33,33%), Bengkulu (115,2), dan Nanggroe Aceh Darussalam (16,32%).

Produktivitas kentang di Indonesia masih tergolong rendah karena pada tahun 2002 hanya mencapai 893.824 ton pertahun. Total luas panen sebesar 57.332 ha dengan produksi 15.59 ton/ha (Anonim, 2005) lebih rendah bila dibandingkan dengan produktivitas kentang di negara-negara produsen lainnya. Produksi kentang di Sulawesi Selatan tahun 2002 mencapai 9,86 ton/Ha, angka tersebut menunjukkan peningkatan dibandingkan dengan produksi tahun 2001 yaitu 4,49 ton/ha (Anonim, 2002) potensi hasil umbi kentang dapat mencapai 3,5 ton/ha bila dikelola secara baik dan efisien dengan demikian produksi kentang di Sulawesi Selatan lebih rendah 67% dibandingkan dengan potensi produktivitasnya.

Kendala rendahnya produktivitas kentang di Indonesia disebabkan oleh rendahnya mutu benih yang digunakan oleh petani, pengetahuan kultur teknis masi kurang, menanam kentang secara terus menerus, kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit, umur panen kurang tepat, penyimpanan yang kurang baik, permodalan petani yang terbatas (Soelarso, 2004).

Beberapa jenis penyakit yang ditemukan pada tanaman kentang adalah penyakit hawar daun (*Phytophthora infestans*), penyakit layu bakteri (*Ralstonia solanacearum*.) dan penyakit virus daun yang menggulung (PLRV), dan penyakit bercak kering (*Alternaria solani*) (Kayatu, 2005).

Upaya pengendalian penyakit melalui sanitasi, pergiliran tanaman dan penggunaan fungisida sulit dilaksanakan pada kondisi lapang di daerah endemik, sehingga alternative pengendalian yang diharapkan dapat dikembangkan adalah penggunaan pupuk organik dan anorganik yang diharapkan dapat mengurangi biaya pengendalian.

Berdasarkan uraian diatas maka perlu di lakukan penelitian untuk menguji varietas yang resisten dan baik terhadap serangan penyakit hawar daun (*P. infestans*) jika diberikan perlakuan dengan menggunakan pupuk.

1.2. Hipotesis

Terdapat perbedaan reaksi dari 2 varietas kentang yang di beri perlakuan pupuk terhadap penyakit hawar daun (*P. infestans*) pada tanah lapang tersebut.

1.3. Tujuan dan Kegunaan

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui reaksi beberapa varietas kentang yang diberikan perlakuan terhadap penyakit hawar daun (*P. infestans*) pada tanah lapang yang biasa.

Adapun kegunaan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui varietas yang resisten dan baik terhadap serangan penyakit hawar daun (*P. infestans*) jika diberikan perlakuan dengan menggunakan pupuk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Hawar Daun (*Phytophthora infestans*)

Sistematika

Menurut Howkorth et al (1995) klasifikasi cendawan *Phytophthora infestans* adalah kingdom ; *Stramenopiles*, Divisio; *Eumycota*, kelas ; *Oomycetes*, Ordo; *Peronosporales*, Famili ; *Pythiaceae*, Genus ; *Phytophthora*, Spesies ; *infestans*

Sebaran dan Arti Ekonomi

Penyakit hawar daun ini menyebar luas disemua tempat pertanaman kentang di dunia. Di Indonesia diketahui bahwa penyakit ini terdapat di Sumatera, Jawa, Bali, Lombok, Sulawesi Selatan dan di jumpai di Amerika Serikat, Irlandia, Jerman, Thailand, Malaysia, Belanda, dan Kepulauan Pasifik Selatan (Semangun, 2001).

Hawar daun merupakan penyakit yang sangat penting pada pertanaman kentang dan tomat dan beberapa spesies dari famili *Solanaceae* (Agrios, 1996) dan menimbulkan kerugian yang sangat besar di setiap pertanaman kentang dan menunjukkan efek pada produksi umbi (Imelda, 2008).

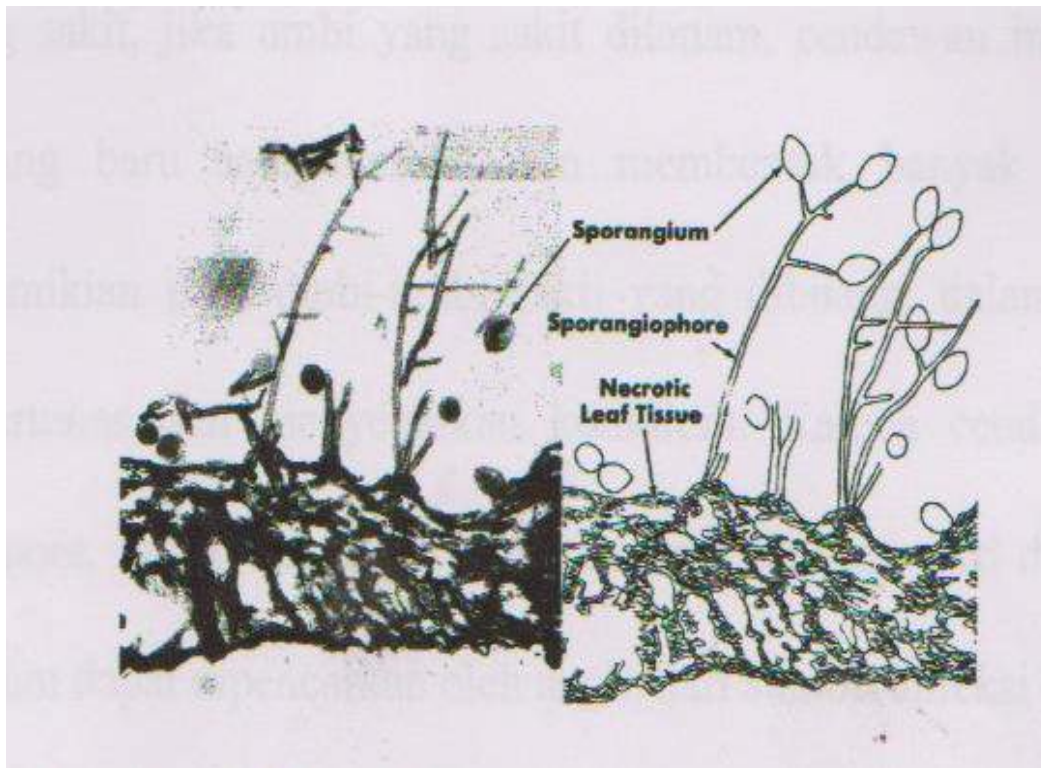
Penyebab Penyakit

Penyakit hawar daun kentang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora Infestans* (mont) de Bary, yang semu disebut *Botrytis insfestans* Mont.

Meselium interseluler tidak besekat, mempunyai banyak houstorium. Konidiofor keluar dari mulut kulit, berkumpul 1-5, dengan percabangan simpodial, mempunyai bengkakan yang khas. Konidium berbentuk buah peer, 22-23 x 16-24 μ m, berinti banyak 7-32. Konidium berkecambah secara tidak langsung dengan membentuk hifa (benang) baru, atau secara tidak langsung dengan membentuk spora kembar, konidium dapat juga disebut sebagai sporangium atau zoosporangium. Cendawan ini dapat membentuk oospora meskipun yang dihasilkan agak jarang. Jamur *Phytophthora Infestans* diketahui banyak Ras fisiologi (Semangun, 1991)

Menurut (Imelda, 2008), dikebun segunung, Cipanas, Jawa Barat, terdapat Ras 0, 1, 2, 1.2, 1.3, 1.2.3, dan 5. Dari penelitian yang lebih lanjut diketahui bahwa di Jawa Barat terdapat Ras 0, 1, 2, 4, 5, 10, 11, 1.2, 1.4, dan 1.2.4. (Suhardi, 1982b dalam Semangun, 1991). Di Jawa Timur terdapat Ras yang berbeda di beberapa pusat produksi kentang (Mahfud *et al.*,1981 dalam semangun 1991). Di Sumber brantas terdapat Ras 0, 2 dan 1.2. di Nongko Jajar Ras 0, 2,dan 1, sedangkan di Tosari terdapat Ras 0, 1, 2, 4, 5, 10, 11, 1.2, 1.3 dan 2.4. di dalam nomenklatur internasional dikatakan jenis kentang dengan gen tahan R akan rentan terhadap Ras fisiologi yang mempunyai nomor yang sama. Misalnya jenis yang mempunyai gen tahan R3 akan rentan terhadap Ras 3; yang mempunyai gen tahan R1R2 akan rentan terhadap Ras 1.2 (Semangun, 1991).

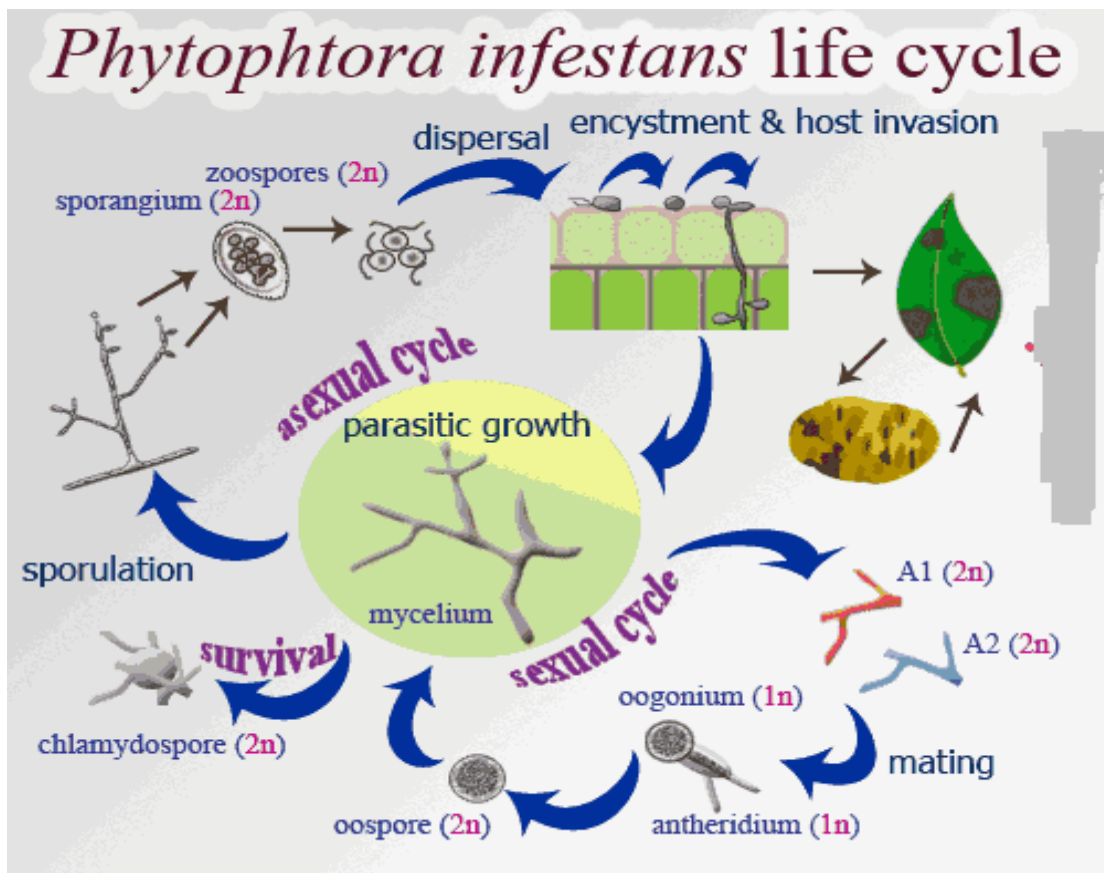
Siklus Penyakit



Gambar 1. Siklus hidup *Phytophthora Infestans*

Patogen dapat tersebar sampai ke batang dengan sangat cepat dalam jaringan korteks yang menyebabkan kerusakan sel di dalamnya. Selanjutnya miselium tumbuh diantara isi sel batang, tetapi jarang terdapat dalam jaringan vaskular. Miselium tumbuh menembus batang sampai ke permukaan tanah. Ketika miselium mencapai udara di sekitar tanaman miselium memproduksi sporangiospor yang dapat menembus stomata dan menetap serta menyebar melalui daun. Sporangium akan terlepas dan menyebabkan infeksi baru sel-sel dimana mesilium menyebar luas sampai ke bagian yang sehat.

Beberapa hari setelah infeksi baru, sporangiospor tumbuh dari stomata dan memproduksi banyak sporangia yang dapat menginfeksi tanaman baru (Agrios, 1996).



Gambar 2. Siklus hidup *Phytophthora. Infestans*

Jamur yang terbentuk oleh zoospora tergolong dalam *Phycomycetes* yang tidak bersifat akuatik tidak di bentuk zoospora yang dapat bergerak dan sporangiumnya hanya mempunyai satu spora. Spora dibentuk dalam sporangium. Pembentukan sporangium terjadi di tangkai spongarium bagian dalam yang disebut kolumela. Spora tersebut dibentuk oleh hifa dengan cara segmentasi.

Selama musim hujan sporangia terbawa sampai ke tanah, umbi dekat permukaan dapat terserang zoospore yang bertunas dan berpenetrasi pada umbi menembus inti sel atau melalui luka alami atau luka akibat serangga dan alat pertanian (Kayatu, 2005).

Cendawan *P. Infestant* dapat mempertahankan diri dari musim ke musim dalam umbi-umbi yang sakit, jika umbi yang sakit ditanam, cendawan ini dapat naik di tunas yang baru saja tumbuh dan membentuk banyak konidium atau sporangium. Demikian pula umbi-umbi sakit yang dibuang, dalam keadaan cocok dan bertunas dan menyebarkan konidium, karena cendawan ini dapat membentuk oospora, maka cendawan dapat mempertahankan diri dalam bentuk ini juga, dan konidium dapat dipancarkan oleh angin dari sumber infeksi ke tanaman atau pertanaman lain (Semangun, 1991).

Gejala Penyakit

Gejala awal bercak pada bagian tepi dan ujung daun, bercak melebar dan terbentuk daerah nekrotik yang berwarna coklat. Bercak dikelilingi oleh massa sporangium yang berwarna putih dengan belakang hijau kelabu. Serangan dapat menyebar ke batang, tangkai dan umbi. Cendawan ini berkembang baik pada musim hujan dan kelembaban sekitar 20° C. serangan berat terjadi pada bulan Oktober-Februari (Anonim, 2002).

Daun – daun yang sakit mempunyai bercak nekrotik pada tepi dan ujungnya, kalau suhu tidak terlalu rendah dan kelembaban cukup tinggi, bercak-bercak akan meluas dengan cepat dan mematikan seluruh daun, bahkan kalau

cuaca sedemikian berlangsung lama, seluruh bagian tanaman akan mati. Dalam cuaca yang kering jumlah bercak akan terbatas, segera mengering dan tidak meluas. Umumnya gejala baru tampak bila tanaman berumur lebih dari satu bulan, meskipun kadang-kadang sudah terlihat pada tanaman yang berumur tiga minggu (Semangun, 2001).

Phytophthora infestans dapat juga menyerang umbi, jika keadaan baik bagi pertumbuhannya pada umbi terjadi bercak yang agak mengendap, berwarna coklat atau hitam ungu, yang masuk sampai 3-6 mm kedalam umbi. Bagian yang terserang ini tidak menjadi lunak. Bagian yang busuk kering tadi dapat terbatas sebagai bercak-bercak kecil, tetapi dapat juga meliputi suatu bagian yang luas pada satu umbi. Gejala ini dapat tampak pada waktu umbi digali, tetapi tampak jelas setelah umbi disimpan (Semangun, 2001).

Pengendalian

Pengendalian dengan cara resistensi adalah semua usaha tanaman yang menjadi imun, tahan atau toleran terhadap serangan patogen. Yang termasuk dalam resistensi adalah proteksi silang, ketahanan terimbis, aktivasi pertahanan tanaman, perbaikan kondisi pertumbuhan tanaman, dan penggunaan varietas tahan. Penggunaan varietas tahan bila varietas tersebut mempunyai beberapa kelebihan, yaitu murah, mudah, aman, dan merupakan salah satu cara pengendalian yang efektif untuk mengendalikan penyakit tumbuhan, penggunaan varietas tahan juga dapat mengurangi penggunaan fungisida sehingga mengurangi pencemaran akibat bahan racun tersebut (Latief, 2003)

Tumbuhan dapat bertahan dari serangan patogen dengan suatu kombinasi dari dua senjata yang dimilikinya ; yaitu (1) sifat struktural yang berfungsi sebagai penghalang fisik dan menghambat patogen mendapatkan peluang masuk dan menyebar didalam tumbuhan; (2) reaksi-reaksi kimia yang terjadi didalam sel dan jaringan tumbuhan yang menghasilkan zat beracun bagi patogen atau menciptakan kondisi yang menghambat pertumbuhan patogen pada tumbuhan tersebut. Kombinasi antara sifat struktural dan reaksi biokimia yang digunakan untuk pertahanan bagi tumbuhan berada antara setiap sistem kombinasi inang patogen (Agrios, 1996).

Ketahanan terhadap penyakit yang secara genetik dikendalikan oleh terdapatnya satu, beberapa atau banyak gen untuk ketahanan pada tumbuhan dikenal dengan ketahanan sejati (*true resistensi*). Pada ketahanan sejati, inang dan patogen sedikit banyaknya tidak cocok antara satu dengan yang lain, baik karena kekurangan pengenalan kimiawi antara inang dan patogen atau karena tumbuhan inang dapat bertahan dengan sendirinya dalam mengatasi patogen dengan berbagai mekanisme pertahanan yang telah tersedia atau diaktivasi, sebagai respon terhadap infeksi patogen. Ada dua ketahanan sejati yaitu ketahanan horizontal dan vertikal (Agrios, 1996). Ketahanan horizontal adalah ketahanan yang ditentukan oleh banyak gen atau ratusan gen, sama efektifnya pada semua Ras patogen sedangkan ketahanan vertikal ketahanan yang ditentukan oleh satu gen atau yang ditentukan oleh sedikit gen hanya efektif terhadap beberapa Ras fisiologi atau strain fisiologi dan tidak menyebabkan ketahanan terhadap Ras-ras lain (Semangun, 2001).