



**KETAHANAN VARIETAS KENTANG
TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN**
Phytophthora infestans (Mont.) de Barry

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Asal:	Hadiah	Klass
	Pembelian	833.4913
Terima tgl:	28 FEB 2004	SUS
No. induk:		k 2,
Pengkatalog:	SM	

Oleh: KENTANG - POMI/11/ITN

Endang Susilowati
NIM. 981510401218

UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS PERTANIAN

FEBRUARI 2004

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL
KETAHANAN VARIETAS KENTANG
TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN
Phytophthora infestans (Mont.) de Barry

Oleh
Endang Susilowati
NIM. 981510401218.

Dipersiapkan dan disusun di bawah bimbingan :

Pembimbing Utama : **Ir. Ari Tjahjani, MS**
NIP. 130 516 242

Pembimbing Anggota : **Ir. Tatang Pranata, Dpl. Agr.**
NIP. 131 593 403

KARYA ILMIAH TERTULIS BERJUDUL
KETAHANAN VARIETAS KENTANG
TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN
***Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry**

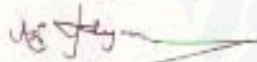
Dipersiapkan dan disusun oleh

Endang Susilowati
NIM. 981510401218

Telah diuji pada tanggal
31 Januari 2004
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

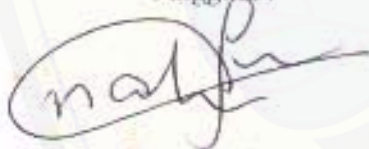
TIM PENGUJI

Ketua,



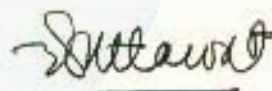
Ir. Ari Tjahjani, MS
NIP. 130 516 242

Anggota I



Ir. Tatang Pranata, Dpl. Agr.
NIP. 131 593 403

Anggota II



Prof. Dr. Ir. Endang Budi T. S., MS
NIP. 130 531 982



MEMESAHKAN

Disusun dan diteliti oleh,



Ms. Ari Modjihariati, MS
NIP. 130 609 808

Endang Susilowati. 981510401218. Ketahanan Varietas Kentang Terhadap Penyakit Hawar Daun *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry

ABSTRAK

Penyakit hawar daun yang disebabkan oleh jamur *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary merupakan penyakit penting pada tanaman kentang. Akibat serangan patogen ini dapat menimbulkan kerugian yang cukup besar, sehingga diperlukan upaya pengendalian yang efektif. Cara terbaik untuk mengendalikan penyakit hawar daun *Phytophthora* adalah menggunakan varietas tahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas kentang yang tahan terhadap hawar daun *Phytophthora*. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata mengenai ketahanan terhadap hawar daun dari ketiga varietas yang digunakan. Namun dari ketiga varietas tersebut dikatakan tidak mempunyai ketahanan terhadap hawar daun, karena terbukti bahwa patogen mampu mengadakan infeksi pada semua varietas. Memang pada dasarnya dikatakan bahwa bermacam-macam jenis kentang mempunyai ketahanan yang berbeda-beda dan belum ada jenis kentang yang betul-betul tahan terhadap hawar daun *Phytophthora*. Intensitas penyakit hawar daun pada varietas Granola lebih tinggi (99,13 persen) dari pada varietas BSS₂₉₅ (37,06 persen) dan BSS₃₄₀ (51,48 persen). Varietas Granola tergolong varietas yang toleran terhadap penyakit hawar daun. Pada umur 111 hst berat umbi kentang tertinggi adalah varietas Granola seberat 0,46 kg/tanaman dan terendah pada BSS₃₄₀ 0,20 kg/tanaman, namun tidak ada korelasi antara berat umbi dengan intensitas penyakit. Laju infeksi penyakit hawar daun kentang varietas Granola lebih cepat (0,17 unit/hari) dibandingkan dengan varietas BSS₂₉₅ (0,068 unit/hari) dan BSS₃₄₀ (0,079 unit/hari).

Kata kunci : Ketahanan, hawar daun, *Phytophthora infestans*, varietas kentang

Endang Susilowati, 981510401218, Ketahanan Varietas Kentang Terhadap Penyakit hawar Daun *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry (dengan Dosen Pembimbing Utama Ir. Ari Tjahjani, MS dan Dosen Pembimbing Anggota Ir. Tatang Pranata, Dipl. Agr.)

RINGKASAN

Penyakit hawar daun yang disebabkan *Phytophthora infestans* merupakan penyakit penting pada tanaman kentang. Penyakit ini terdapat di semua daerah penghasil kentang di Indonesia yang pada umumnya di dataran tinggi. *P. infestans* dapat menyerang daun, batang dan umbi. Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan *P. infestans* sangat bervariasi bergantung pada kondisi lingkungan dan kerentanan varietas yang ditanam. Apabila *P. infestans* ini menyerang tanaman sejak masih muda maka kerusakan yang diakibatkannya mencapai 50 – 100 persen.

Granola merupakan varietas kentang yang sampai saat ini masih menjadi pilihan petani, karena memiliki sifat multiguna. Namun varietas ini rentan terhadap penyakit hawar daun dan lalat daun. Perusahaan yang bergerak dalam bidang sayuran PT. Rian di Dusun Jampit, Ijen, Bondowoso telah memperoleh varietas baru hasil introduksi dari luar negeri yang diberi nama BSS₂₉₅ dan BSS₃₄₁ untuk diteliti ketahanannya di daerah tersebut.

Pengujian ketahanan varietas kentang terhadap penyakit hawar daun *P. infestans* diamati pada lahan pertanaman kentang di Dusun Jampit, Ijen, Bondowoso pada musim tanam kentang bulan Maret sampai Juli 2003. Pengamatan dilakukan pada setiap varietas uji yang masing-masing petak uji sebanyak empat ulangan yang ditentukan secara acak. Setiap petak berukuran 3 x 3 m², masing-masing berisi 40 tanaman.

Pengamatan intensitas penyakit diamati mulai tanaman berumur 30 hari setelah tanam (hst) sampai tanaman dipanen dengan selang tujuh hari. Pada setiap pengamatan, tanaman yang diduga terinfeksi *P. infestans* ditandai dan ditentukan intensitasnya. Intensitas penyakit ditentukan dengan menghitung jumlah luas jaringan tanaman yang sakit dibagi dengan jumlah luas jaringan tanaman yang

sehat dari populasi tanaman per petak. Untuk memastikan apakah tanaman yang sakit memang terinfeksi *P. infestans* dilakukan pengamatan jaringan tanaman yang terinfeksi secara mikroskopis. Pengamatan dilakukan dengan cara mengiris tipis jaringan yang terinfeksi kemudian diletakkan di atas gelas objek dan diperiksa di bawah mikroskop. Untuk melihat perkembangan penyakit *P. infestans* dari masing-masing varietas uji ditentukan dengan menghitung laju infeksi mengikuti perkembangan patogen polisiklik.

Hasil analisis menunjukkan bahwa *P. infestans* mampu menginfeksi pada semua varietas yang diamati yaitu varietas Granola, BSS₂₉₅ dan BSS₃₄₀, tetapi intensitas penyakitnya di lapangan paling tinggi pada varietas Granola (99,13 persen). Pada varietas BSS₃₄₀ intensitas penyakitnya lebih rendah (51,48 persen) dan bahkan pada varietas BSS₂₉₅ paling rendah (37,06 persen) meskipun secara analisis statistik tidak berbeda nyata.

Akibat kondisi lingkungan yang tidak mendukung yaitu adanya embun es (*frost*) yang terjadi pada saat tanaman kentang berumur 96 hari setelah tanam (hst), maka tanaman kentang terpaksa dipanen karena sudah tidak bisa berfotosintesis, tidak mampu memproduksi dan tanaman mati, akhirnya tanaman dibiarkan kering sampai beberapa hari, kemudian pada saat tanaman berumur 111 hst tanaman dipanen. Berat umbi kentang tertinggi terdapat pada varietas Granola 0,46 kg per tanaman diikuti varietas BSS₂₉₅ 0,28 kg per tanaman dan terendah varietas BSS₃₄₀ 0,20 kg per tanaman. Laju infeksi penyakit hawar daun dari varietas Granola (0,17 unit/hari) lebih cepat dibandingkan dengan varietas BSS₃₄₀ (0,079 unit/hari) dan BSS₂₉₅ (0,068 unit/hari).

Varietas Granola menunjukkan sifat toleran terhadap hawar daun *P. infestans*, karena walaupun intensitas penyakitnya tinggi masih mampu menghasilkan produksi yang tinggi dan memiliki keunggulan disukai petani dan konsumen. Oleh karena itu, varietas Granola yang kini sudah berkembang masih cukup baik untuk dipertahankan dan perlu mendapatkan perhatian, karena varietas tersebut terbukti menyebabkan kerusakan dan perlu dilakukan penelitian atau pengujian lebih lanjut mengenai ketahanannya terhadap hawar daun baik di rumah kaca maupun laboratorium yang pada penelitian ini belum terlaksana.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmad, taufiq dan hidayahnya, sehingga Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **"Ketahanan Varietas Kentang Terhadap Penyakit Hawar Daun *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry"** dapat diselesaikan dengan baik.

Dalam proses penelitian, sejak merencanakan penelitian sampai penyusunan skripsi tidak terlepas dari sumbang pikir dan bantuan fasilitas dari pihak perorangan maupun lembaga. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dekan dan Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Jember, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk mengikuti pendidikan strata satu di Fakultas pertanian khususnya di Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan.
2. Ir. Ari Tjahjani, MS selaku DPU dan Ir. Tatang Pranata, Dipl. Agr. selaku DPA yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
3. Direktur dan Pengelola PT Rian atas fasilitas dan bantuan penyediaan lahan kentang untuk penelitian.
4. Ir. Agus Hariyadi yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian.
5. Orang tua dan semua pihak yang telah memberikan dorongan moril maupun materiil selama penelitian sampai penulis berhasil mempertanggungjawabkan hasil penelitian ini.

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diskripsi dan Karakteristik Varietas Kentang Introduksi ...	4
2.2 Arti Ekonomis Tanaman Kentang	5
2.3 Gangguan Penyakit Hawar Daun Kentang	6
2.3.1 Arti Ekonomis Penyakit Hawar Daun	6
2.3.2 Daur Penyakit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyakit.....	7
2.3.3 Pengendalian Penyakit <i>P. infestans</i>	8
III. BAHAN DAN METODE	10
3.1 Bahan dan Alat	10
3.2 Metode Penelitian	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
V. SIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diskripsi dan Karakteristik Varietas Kentang Introduksi ...	4
2.2 Arti Ekonomis Tanaman Kentang	5
2.3 Gangguan Penyakit Hawar Daun Kentang	6
2.3.1 Arti Ekonomis Penyakit Hawar Daun	6
2.3.2 Daur Penyakit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penyakit.....	7
2.3.3 Pengendalian Penyakit <i>P. infestans</i>	8
III. BAHAN DAN METODE	10
3.1 Bahan dan Alat	10
3.2 Metode Penelitian	10
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	13
V. SIMPULAN	20
DAFTAR PUSTAKA	21
LAMPIRAN	24

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Diskripsi Varietas Kentang Hasil Introduksi	5
2.	Rata-rata Intensitas Penyakit dan Laju Infeksi Hawar Daun pada Tanaman Kentang	13
3.	Persentase Tanaman yang Terinfeksi Hawar Daun <i>P. infestans</i>	17
4.	Berat Umbi Per Tanaman pada Umur 111 hst	18

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Gejala Penyakit Hawar Daun Kentang di Lapangan	6
2.	Grafik Perkembangan Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i>	14
3.	Grafik Laju Infeksi Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i>	14
4.	Grafik Rata-rata Suhu Lingkungan di Dusun Jampit	16
5.	Bentuk Konidia <i>P. infestans</i> (400x)	17

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 58 hst	24
2.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 58 hst	24
3.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 65 hst	24
4.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 65 hst	25
5.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 72 hst	25
6.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 72 hst	26
7.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 79 hst	26
8.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 79 hst	26
9.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 86 hst	27
10.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 86 hst	27
11.	Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 93 hst	28
12.	Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun <i>P. infestans</i> pada Pengamatan 93 hst	28
13.	Data dan Analisis Varian Berat Umbi Per Tanaman pada Umur 111 hst	28
14.	Hasil Analisis Uji Duncan Berat Umbi Per Tanaman pada Umur 111 hst	29

15. Data Laju Infeksi Penyakit Hawar Daun *P. infestans* 29
16. Data Lengas, Suhu dan Curah Hujan di Dusun Jampit 29





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tanaman kentang merupakan tanaman pangan utama dunia sesudah padi, gandum, dan jagung. Di Indonesia kentang masih dikonsumsi sebagai sayur dan makanan ringan dan bukan sebagai makanan pokok pengganti beras. Walaupun demikian kentang mempunyai prospek cukup baik bagi perkembangan agribisnis di Indonesia, di mulai dengan semakin menjamurnya restoran bergaya barat (*fast food*) dan perusahaan pengolah makanan yang berbahan baku kentang seperti pembuatan kentang goreng (*french fries*), *stick* goreng (Hartus, 2001).

Melihat perkembangan yang semakin populer terutama di perkotaan maka kebutuhan kentang juga meningkat. Komoditas kentang dominan diusahakan petani di dataran tinggi. Luas areal tanaman kentang setiap tahunnya terus meningkat sejalan dengan perkembangan permintaan dan pertumbuhan jumlah penduduk. Kebutuhan yang terus meningkat ini belum bisa diimbangi oleh produksi kentang di dalam negeri (Wicaksana, 1999). Tingkat produktivitas kentang di Indonesia pada umumnya masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara lain seperti Belanda, Jerman Barat, India, Bangladesh dan jika dibandingkan pula dengan potensi hasilnya. Kendala penting yang dihadapi para petani dalam upaya peningkatan produksi kentang ialah rendahnya mutu bibit, varietas yang berproduksi rendah, teknik bercocok tanam yang kurang baik, keadaan lingkungan yang kurang mendukung serta akibat serangan organisme pengganggu tanaman (Setiadi dan Fitri, 2001). Serangan organisme pengganggu tanaman dapat menimbulkan kerugian yang cukup berarti.

Salah satu penyakit penting pada kentang ialah penyakit hawar daun yang disebabkan oleh *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary. Penyakit ini pertama kali dilaporkan di Eropa Barat pada tahun 1844, kemudian melanda pertanaman kentang di Irlandia sampai terjadi paceklik yang sangat berat, dan kurang lebih 1 juta penduduk mati kelaparan. Di Indonesia pertama dilaporkan oleh Westerdijk pada tahun 1916 pada pertanaman kentang di Pegunungan Tengger (Jawa Timur) (Semangun, 2000).

Penyakit tersebut terdapat di semua daerah penghasil kentang di Indonesia yang pada umumnya di dataran tinggi. Kerugian yang ditimbulkan akibat serangan *P. infestans* sangat bervariasi bergantung pada kondisi lingkungan dan kerentanan varietas yang ditanam. Apabila *P. infestans* tersebut menyerang tanaman sejak masih muda maka kerusakan yang diakibatkannya dapat mencapai 50-100 persen.

Mengingat penyakit hawar daun pada kentang sudah menyebar luas dan menimbulkan kerugian yang tidak sedikit maka usaha pengendaliannya perlu mendapat perhatian serius. Salah satunya ialah dengan menggunakan penanaman varietas yang tahan. Menurut Sutarya (1991, dalam Mahfud *et al.*, 1997) penanaman varietas tahan merupakan salah satu cara yang paling sederhana, praktis, efektif dan ekonomis untuk mengendalikan penyakit tanaman. Di hampir semua daerah pertanaman kentang di Indonesia, varietas Granola masih menjadi pilihan petani karena memiliki sifat multi guna, untuk kentang sayur dan kentang olahan. Namun, varietas ini rentan terhadap penyakit hawar daun serta hama lalat daun sehingga umbi yang dihasilkan belum dapat memenuhi tuntutan konsumen, terutama industri pengolahan kentang (Permadi dan Sahat, 2000). Untuk memperoleh umbi berkualitas baik diperlukan pengendalian hama dan penyakit secara intensif, sehingga meningkatkan penggunaan pestisida dan pencemaran lingkungan.

Pada umumnya sistem pengendalian terhadap *P. infestans* memang dilakukan dengan penyemprotan fungisida sintetik. Namun demikian dalam program pengendalian hama terpadu khususnya sayuran dataran tinggi, penggunaan pestisida untuk pengendalian penyakit tanaman diharapkan untuk dikurangi penggunaannya dan lebih efisien serta dapat sebagai alternatif terakhir. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi efek residu pestisida pada sayuran yang dapat menimbulkan keracunan pada konsumen. Penggunaan fungisida secara terus-menerus dapat merusak lingkungan dan mengakibatkan kekebalan terhadap *P. infestans* pada tanaman kentang.

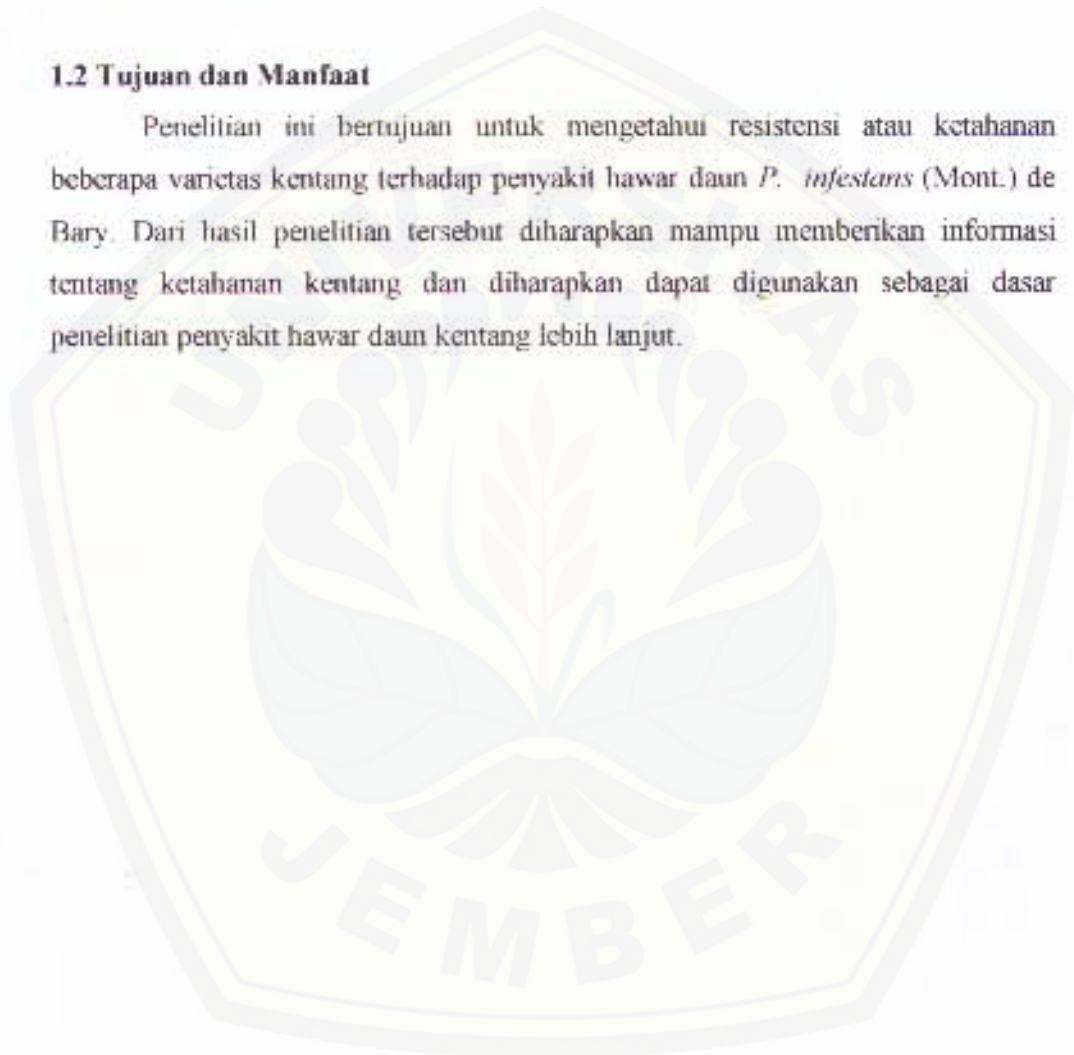
Oleh karena itu, perlu ada varietas alternatif yang tahan terhadap hama dan penyakit tersebut serta dapat diterima oleh konsumen. Perusahaan yang bergerak

dalam bidang sayuran yaitu PT. Rian, Dusun Jampit, Ijen, Bondowoso telah memperoleh varietas baru hasil introduksi dari luar negeri yang diberi nama BSS₂₉₅ dan BSS₃₄₀.

Berdasarkan hal tersebut, maka dipandang perlu untuk melakukan uji ketahanan varietas kentang tersebut terhadap penyakit hawar daun *P. infestans* (Mont.) de Bary.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui resistensi atau ketahanan beberapa varietas kentang terhadap penyakit hawar daun *P. infestans* (Mont.) de Bary. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan mampu memberikan informasi tentang ketahanan kentang dan diharapkan dapat digunakan sebagai dasar penelitian penyakit hawar daun kentang lebih lanjut.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diskripsi dan Karakteristik Varietas Kentang Introduksi

Beberapa varietas kentang yang diusahakan di Indonesia merupakan varietas hasil introduksi dari luar negeri, seperti Granola yang diintroduksi dari Jerman Barat (Rukmana, 1996 dan Deptan RI, 1996). Berdasarkan SK. Mentan. No. 44/Kpts/TP.240/6/1993 varietas ini dilepas di Indonesia sejak tanggal 25 Juni 1993 (Deptan RI, 1996). Varietas ini sudah sering diteliti ketahanannya di Indonesia dan mampu beradaptasi, baik di dataran tinggi, medium maupun dataran rendah. Menurut Cicu dkk., 1999 bahwa varietas Granola mampu beradaptasi di dataran rendah, diduga memiliki ketahanan terhadap *P. infestans* dan menghasilkan berat umbi yang tinggi serta mempunyai kualitas prosesing terbaik untuk bahan olahan. Selain itu di daerah medium patogenisitas penyakit hawar daun akibat *P. infestans* juga rendah (Harris, 1978 dalam Simatupang dkk., 1996). Namun berdasarkan hasil penelitian Simatupang dkk., 1996 varietas Granola adalah varietas yang relatif tahan terhadap serangan busuk layu bakteri sampai 11,50 persen, sedangkan penyakit hawar daun *Phytophthora* tidak terlihat. Pada umumnya varietas Granola jika ditanam di dataran tinggi relatif rentan terhadap hawar daun.

Sekarang ada varietas baru BSS₂₉₅ dan BSS₃₄₀ yaitu nama yang diberikan untuk varietas kentang yang berasal dari benih Hybrid TPS (*True Potato Seeds*) yang diintroduksi dari India (Bejo, Tanpa Tahun). Varietas BSS₂₉₅ dan BSS₃₄₀ adalah varietas yang baru dikembangkan pertama kali di Indonesia khususnya di Dusun Jampit, Jen, Bondowoso pada musim penghujan pada tahun 2002 oleh PT. Rian. Berdasarkan laporan dari konsultan pertanian di PT. Rian (Yos, 2004, Komunikasi Pribadi) varietas tersebut mampu beradaptasi di daerah dataran tinggi Jen, namun belum diketahui potensi hasilnya secara pasti karena hasil umbi yang dipanen bercampur dengan varietas lain.

Secara umum tanaman kentang mempunyai karakteristik yang sama. Diskripsi dari ketiga varietas hasil introduksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Diskripsi Varietas Kentang Hasil Introduksi

Kentang	Granola	BSS ₂₉₅	BSS ₃₄₀
Asal	Jerman Barat	India	India
Umur	80 hari	Sedang (90 hari)	Sedang (90 hari)
Bentuk umbi	Oval	Bulat	Oval
Mata kulit	Dangkal	Dangkal	Dangkal
Tinggi tanaman	60-70 cm (65 cm)	-	-
Potensi hasil	20-40 ton/ha	-	-
Ketahanan terhadap penyakit	Tahan terhadap PVA, agak tahan terhadap PLRV, agak rentan terhadap penyakit layu bakteri (<i>P. solanacearum</i>) dan penyakit hawar daun (<i>P. infestans</i>)	Tahan terhadap penyakit hawar daun <i>P. infestans</i>	Tahan terhadap penyakit hawar daun <i>P. infestans</i>
Warna daging umbi	Kuning	Kuning	Keputih-putihan
Warna kulit umbi	Kuning, putih	Kuning	Putih

Sumber: Deptan RI, 1996; Samadi, 1997 dan Bejo, Tanpa Tahun

2.2 Arti Ekonomis Tanaman Kentang

Kentang merupakan salah satu sayuran yang mendapat prioritas pengembangan dikarenakan dapat mendatangkan keuntungan bagi petani, mempunyai prospek yang cerah untuk pemasaran di Indonesia serta untuk ekspor (Kusumo dan Adiyoga, 1989 dalam Karyadi dkk., 1995). Prospek serapan dan permintaan pasar terhadap komoditas kentang dapat dilihat dari jumlah penduduk dan peningkatannya dari tahun ke tahun, tingkat pendidikan masyarakat, tingkat pendapatan dan preferensi atau kesukaan masyarakat terhadap kentang. Perkembangan industri makanan yang mengolah kentang menjadi aneka *snack* atau makanan kecil, seperti *chiki*, keripik kentang, *chip*, dan lain-lain juga akan meningkatkan kebutuhan kentang (Samadi, 1997).

Menurut riset *Central Internasional Potato* (CIP), pada tahun 2010 nanti, kebutuhan kentang dunia akan naik. Hal ini, selain akibat pertumbuhan jumlah penduduk, juga akibat perubahan pola konsumsi diberbagai negara berkembang. Hal ini bisa diartikan, ada peluang usaha yang ditawarkan oleh tanaman kentang, baik untuk kebutuhan dalam negeri, maupun untuk kebutuhan luar negeri (ekspor) (Setiadi dan Fitri, 2001).

2.3 Gangguan Penyakit Hawar Daun Kentang

2.3.1 Arti Ekonomis Penyakit Hawar Daun

P. infestans merupakan patogen yang dapat menimbulkan kerusakan secara langsung dan diketahui sebagai penyakit penting pada pertanaman kentang (Semangun, 1996). Patogen tersebut dapat juga menimbulkan kerusakan pada tanaman tomat (Turkensteen *et al.*, 2000; Santoso dkk., 1995; Ayustana, 1989 dalam Dwijaputra dkk.,(Ed.), 1989). Penyakit tersebut merusak daun, batang kentang dipertanaman (Gambar 1) dan umbi kentang di dalam gudang (Semangun, 2000).



Gambar 1. Gejala Penyakit Hawar Daun Kentang di Lapangan
a. daun yang terserang b. daun sehat

Daun yang sakit menunjukkan gejala bercak-bercak nekrotis pada tepi dan ujungnya dan lama-kelamaan bercak akan meluas dengan cepat dan menjadi busuk apabila ada air. Tanaman tidak mampu lagi untuk berfotosintesis, akhirnya akan mati. Akibat kerusakan tersebut dapat menurunkan produksi sehingga dapat dikatakan bahwa *P. infestans* merupakan penyakit penting pada pertanaman kentang. Menurut Suhadi (1983, dalam Winarto dan Primawati, 1999) bahwa penyakit yang disebabkan *P. infestans* dapat mengakibatkan kerusakan antara 50 – 100 persen bila menyerang tanaman sejak masih muda, sedangkan menurut Djoema'ijah *et al.*, (2000, dalam Dwiastuti, 2001) luas serangan *P. infestans* antara 47 – 100 persen.

2.3.2 Daur Penyakit dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Penyakit

Menurut Semangun (2000) jamur penyebab hawar daun kentang dapat mempertahankan diri dari musim ke musim dalam umbi-umbi sakit. Kalau umbi yang sakit ditanam, jamur dapat naik ke tunas muda yang baru saja tumbuh dan membentuk banyak konidium atau sporangium di sini. Demikian pula umbi-umbi sakit yang dibuang, dalam keadaan yang cocok dapat bertunas dan menyebarkan konidium. Meskipun demikian menurut Suhardi (1984, dalam Semangun (2000) di Indonesia agak jarang terdapat umbi yang terinfeksi *Phytophthora*.

Jamur juga dapat mempertahankan diri pada tanaman-tanaman lain, antara lain pada tomat. Sedangkan penyebaran konidium ke tempat-tempat lain melalui angin dan air. Sporangium yang telah menempel pada tanaman lain akan berkecambah, lalu menginfeksi tanaman melalui stomata. Setelah mencapai stomata, ujung pembuluh kecambah membesar dan membentuk apresorium. Alat ini membentuk tabung penetrasi yang masuk ke dalam lubang stomata, lalu membengkak menjadi gelembung substoma di dalam ruang udara. Dari gelembung ini tumbuh hifa yang berkembang ke semua arah, membentuk haustorium yang menghisap makanan dari sel-sel tumbuhan inang dan infeksi telah terjadi (Semangun, 1996). Apabila keadaan lingkungan cukup lembab, RH di atas 90 persen dan udara dingin suhu di bawah 20 °C, maka infeksi akan cepat meluas ke tanaman lain (Samadi, 1997).

Lengas dan suhu sangat menentukan terjadinya epidemi penyakit ini, terutama lengas. Perkembangan bercak pada daun paling cepat terjadi pada suhu 18 – 20 °C. Pada suhu 30 °C perkembangan bercak akan terhambat. Di dataran tinggi di Jawa hawar daun terutama berkembang hebat pada musim hujan yang dingin, antara bulan Desember dan Februari. Konidium berkecambah secara langsung dengan membentuk hifa/benang halus, atau secara tidak langsung dengan membentuk spora kembara (zoospora) atau dapat juga disebut sebagai sporangium atau zoosporangium. Pada suhu 10°C – 25 °C dan bila ada air, konidium membentuk spora kembara dalam waktu ½ - 2 jam (Semangun, 2000).

2.3.3 Pengendalian Penyakit *P. infestans*

Sistem pengendalian penyakit hawar daun *P. infestans* yang umum dilakukan petani kentang ialah dengan penyemprotan fungisida. Namun demikian dalam program pengendalian hama terpadu khususnya sayuran dataran tinggi, penggunaan pestisida untuk mengendalikan penyakit tanaman diharapkan untuk dikurangi penggunaannya dan lebih efisien atau dapat sebagai alternatif terakhir. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi efek residu pestisida pada sayuran yang dapat menimbulkan keracunan pada konsumen. Penggunaan pestisida secara terus-menerus dapat merusak lingkungan dan mengakibatkan kekebalan terhadap *P. infestans* pada tanaman kentang.

Oleh karena itu, perlu ada varietas alternatif yang tahan terhadap penyakit tersebut serta dapat diterima oleh konsumen. Para pemulia tanaman telah banyak melakukan pengujian varietas kentang di berbagai tempat untuk memperoleh varietas unggul baru dan tahan terhadap penyakit hawar daun. Menurut Permadi dan Sahat (2000) klon BP11-17 atau sekarang terkenal dengan nama MB-17 termasuk klon unggul, tahan terhadap penyakit hawar daun dan menghasilkan umbi sekitar 26 t/ha. Penggunaan fungisida nabati juga dapat menekan serangan *P. infestans*, seperti yang telah dilaporkan Winarto, dkk. (1995) bahwa ekstrak buah pinang dapat menekan serangan *P. infestans* hingga 56,15 persen dan dapat mempertahankan hasil sampai dengan 64 persen.

Di Indonesia telah banyak dilakukan pengujian-pengujian untuk penggunaan bibit semaian sebagai bahan tanam yang merupakan salah satu teknik pengendalian penyakit yaitu penggunaan TPS (*True Potato Seed*) atau biji botani kentang (Gunadi, 1996a, Gunadi, dkk., 1992 dalam Gunadi, 1996b; Gunadi, 1997). Pusat kentang internasional melaporkan bahwa TPS menawarkan beberapa keuntungan, di antaranya yaitu kebanyakan penyakit yang ditularkan melalui umbi tidak ditransmisi oleh TPS dan biaya bibit atau bahan tanaman mungkin dapat dikurangi. Juga, tidak memakan tempat, mudah dalam penyimpanan dan pengangkutan serta dapat discmai sctiap waktu.





III. BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di lahan pertanaman kentang di Jampit, Ijen, Kabupaten Bondowoso dan Laboratorium Penyakit Tumbuhan Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember pada bulan Maret sampai Juli 2003.

3.1 Bahan dan Alat

Bahan penelitian meliputi tanaman kentang varietas Granola yang sudah sering digunakan oleh petani kentang, Varietas baru hasil introduksi (BSS₃₄₀ dan BSS₂₉₅), pupuk urea, SP₃₆, fungisida, insektisida.

Alat yang digunakan adalah *hand counter*, kaca pembesar, meteran, timbangan, mikroskop, gelas objek, gelas penutup, larutan laktophenol.

3.2 Metode Penelitian

Penelitian ketahanan varietas kentang terhadap penyakit hawar daun *P. infestans* dilakukan melalui pengamatan respon varietas/tanaman terhadap infeksi penyakit di lapangan dan pengamatan di laboratorium.

Pengamatan di lapangan. Pengamatan dilakukan pada petak pengamatan (3 x 3 m²) yang ditentukan secara acak dengan empat ulangan untuk setiap varietas uji dan pada setiap petak ulangan berisi 40 tanaman. Intensitas penyakit diamati mulai tanaman berumur 30 hari setelah tanam (hst) sampai tanaman dipanen dengan selang tujuh hari. Pada setiap pengamatan tanaman yang diduga terinfeksi *P. infestans* ditandai dan ditentukan intensitasnya.

Intensitas penyakit dihitung berdasarkan rumus yang digunakan oleh komisi pestisida dalam Abadi (2000), sebagai berikut :

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

di mana, I = Intensitas penyakit

n = Jumlah tanaman dalam tiap katagori serangan

v = Nilai skala tiap katagori serangan

Z = Nilai skala dari katagori serangan tertinggi

N = Banyaknya tanaman yang diamati

Skala serangan :

0 = tidak ada serangan

1 = terdapat bercak-bercak serangan sebanyak 1-10 buah pada daun pada tiap tanaman contoh

2 = terdapat bercak-bercak serangan sebanyak 11-50 buah pada daun pada tiap tanaman contoh

3 = terdapat bercak bercak serangan lebih dari 50 buah pada daun pada tiap tanaman contoh, tetapi tanaman masih nampak hijau

4 = 50 persen dari daun sudah hancur

5 = daun yang hancur sudah 50-70 persen, tanaman kelihatan coklat

6 = daun hijau yang hancur lebih dari 75 persen atau pangkal batang terserang atau pucuk mati terserang

Untuk melihat perkembangan penyakit *P. infestans* dari masing-masing varietas yang diamati ditentukan dengan cara menghitung laju infeksi. Laju infeksi ditentukan berdasarkan rumus penyakit berbunga majemuk kontinyu (mengikuti model perkembangan patogen polisiklik) yaitu

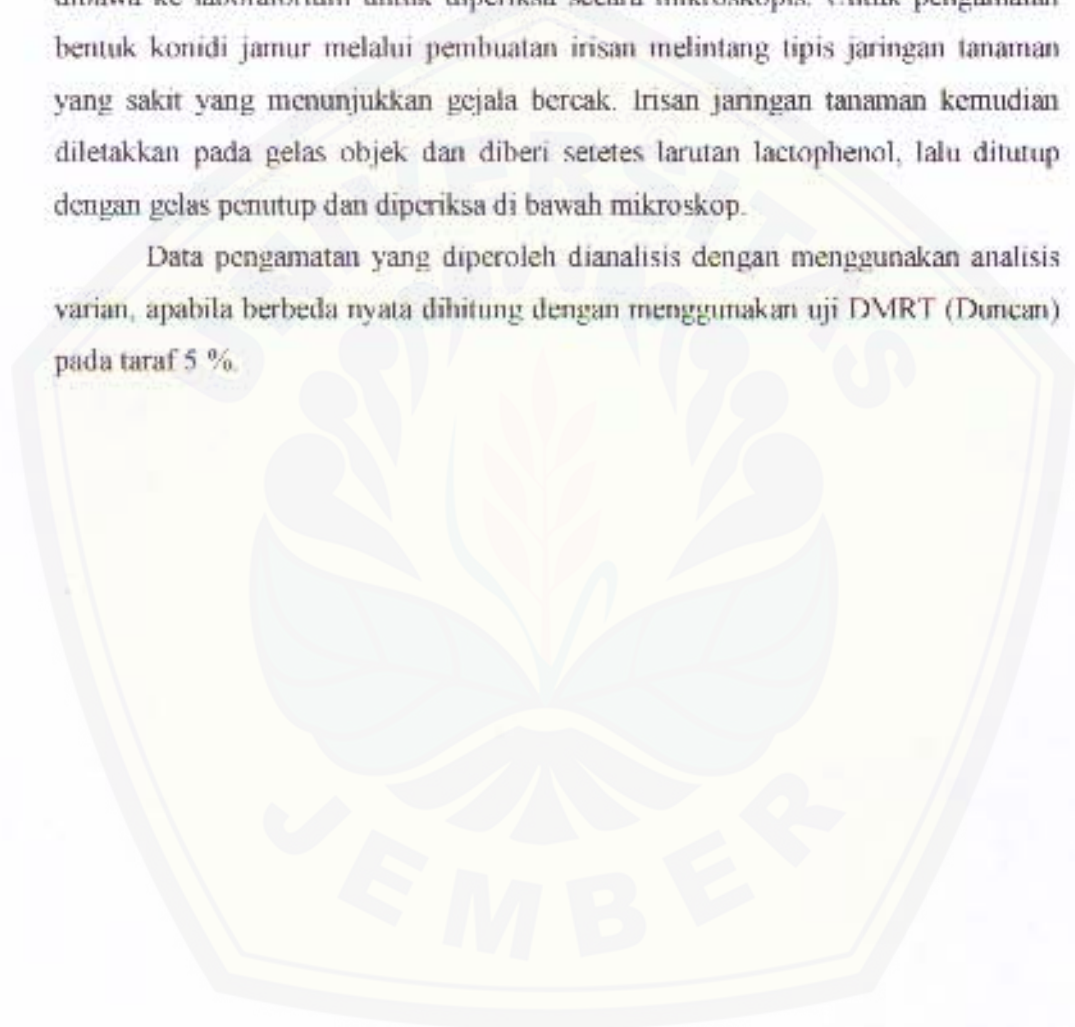
$$r = \frac{2,3}{t_2 - t_1} \times \left(\log \frac{X_2}{1 - X_2} - \log \frac{X_1}{1 - X_1} \right)$$

(dimana, r = laju infeksi, t_1 = waktu saat awal, t_2 = waktu saat akhir, X_1 = proporsi penyakit pada saat awal, X_2 = proporsi penyakit pada waktu akhir) (Zadoks and Schein, 1979). Rumus tersebut digunakan khusus untuk proporsi penyakit yang terus bertambah artinya semakin bertambah gejala yang ditimbulkan dalam pengamatan berikutnya yaitu mendekati 1 (satu) maka perlu faktor koreksi $(1 - x)$. Jika tingkat kerusakan penyakit atau proporsi penyakit kurang dari 5 persen, maka rumus yang

digunakan cukup dengan $r = \frac{2,3}{t_2 - t_1} \times \left(\log \frac{X_2}{X_1} \right)$.

Pengamatan di laboratorium. Pengamatan ini bertujuan untuk memastikan apakah tanaman yang sakit di lapangan benar-benar terinfeksi *P. infestans* atau bukan dengan melihat bentuk konidi jamur. Pengamatan dilakukan dengan cara mengambil jaringan tanaman atau daun yang terinfeksi dan menunjukkan gejala bercak kemudian dimasukkan ke dalam kertas dan disimpan sehari sampai muncul bintik-bintik putih di permukaan bawah daunnya dan dibawa ke laboratorium untuk diperiksa secara mikroskopis. Untuk pengamatan bentuk konidi jamur melalui pembuatan irisan melintang tipis jaringan tanaman yang sakit yang menunjukkan gejala bercak. Irisan jaringan tanaman kemudian diletakkan pada gelas objek dan diberi setetes larutan lactophenol, lalu ditutup dengan gelas penutup dan diperiksa di bawah mikroskop.

Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian, apabila berbeda nyata dihitung dengan menggunakan uji DMRT (Duncan) pada taraf 5 %.





V. SIMPULAN

Varietas baru hasil introduksi yang diamati mempunyai daya adaptasi baik di dataran tinggi Ijen, Bondowoso. Dari ketiga varietas yang diamati yaitu Granola, BSS₂₉₅, dan BSS₃₄₀ menunjukkan bahwa pada kondisi di lapangan varietas BSS₂₉₅ tampak relatif tahan terhadap serangan patogen hawar daun dibandingkan dengan varietas Granola dan BSS₃₄₀. Namun demikian, varietas Granola menunjukkan sifat toleran terhadap hawar daun *P. infestans*, karena walaupun intensitas penyakitnya tinggi, masih mampu menghasilkan produksi yang tinggi dan memiliki keunggulan disukai petani. Oleh karena itu varietas Granola yang kini sudah berkembang masih cukup baik untuk dipertahankan dan perlu mendapatkan perhatian, karena varietas tersebut terbukti menyebabkan kerusakan dan perlu dilakukan penelitian atau pengujian lebih lanjut mengenai ketahanannya di rumah kaca dan laboratorium yang pada penelitian ini belum terlaksana.

JEMBER

DAFTAR PUSTAKA

- Abadi, A. L., 2000. *Epidemiologi dan Strategi Pengelolaan Penyakit Tumbuhan*, Fakultas pertanian Universitas Brawijaya, Malang. 116p.
- Agrios, G. N., 1996. *Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. 713p.
- Asgar, A. dan L. Marpaung. 1998a. Pengaruh umur panen dan lama penyimpanan terhadap kualitas kentang goreng. *J. Hort.* 8(3): 1208-1216.
- _____, A.L. Komariah dan N. S. Achyadi, 1998b. Pengaruh suhu dan lama pengeringan terhadap mutu keripik kentang Granola. *J. Hort.* 8(2): 1122-1129.
- Ayustana, L. W., 1989. Pengaruh umur tanaman saat inokulasi cendawan *Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry terhadap tingkat kerusakan dan hasil panen tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) varietas lokal Bali, p.227-239. dalam Dwijaputra, I. G. P., N. Westen, I. B. Oka, (eds.). *Pros. Kongr. Nas. X dan Seminar Ilmiah PFI*. 14-16 Nop. 1989. Denpasar.
- Bejo. Tanpa Tahun. *Bejo Sheetal Seeds pvt. Ltd*, India. 144p.
- Cicu, N. L. Sidik, Agussalim dan G. Kartono. 1999. Adaptasi beberapa varietas/klon kentang di dataran rendah Moramo (Sulawesi Tenggara). *J. Hort.* 9(2): 114-120.
- Deptan RI. 1996. *Agenda Kegiatan Departemen Pertanian RI*. Deptan RI, Jakarta.
- Dwiasuti, M. E. 2001. Pengaruh penggunaan rakitan teknologi budidaya dan klon berbeda terhadap hama dan penyakit kentang. *Pros. Kongr. Nas. PFI XVI*, Bogor.
- Gunadi, N., 1996a. Kestabilan hasil umbi lima progeni kentang asal biji botani di beberapa tempat dan waktu. *J. Hort.* 6(3): 227 - 232.
- _____, 1996b. Pengaruh ukuran dan dosis benih terhadap pertumbuhan dan hasil kentang asal biji botani. *J. Hort.* 6(2): 139-155.
- _____, 1997. Pengaruh ketinggian dan bahan tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kentang asal biji botani. *J. Hort.* 7(2): 642-652.

- Hardaningsih, S. dan Y. Prayoga. 1990. Toleransi varietas kedelai introduksi terhadap penyakit karat. *Hasil Penelitian Kacang-kacangan*. Balittan, Malang. 1990/1991 : 115-123.
- Hartus, I., 2001. *Usaha Pembibitan Kentang Bebas Virus*. PT Penebar Swadaya, Jakarta. 136p.
- Karyadi, A. K., Luthfy dan Buchory. 1995. Pengaruh penambahan air kelapa dan gibberelin terhadap pertumbuhan kentang secara *in vitro*. *J. Hort.* 5(4): 38-47.
- Mahfud, M. C., S. Purnomo, Handoko, B. Tegopati dan M. Sugiyarto. 1997. Perbedaan ketahanan di antara varietas melon terhadap penyakit layu Fusarium. *J. Hort.* 7(1) : 561-565.
- Nainggolan, P., Sudjiyo dan Sabari. 1991. Daya adaptasi beberapa varietas kentang introduksi. *J. Hort.* 1(3): 44-46.
- Permadi, S. H. dan S. Sahat. 2000. Magelang Baru—17 harapan baru petani kentang. Available at: <http://pustaka.bogor.net/publ./warta/w231-1.htm-14k>. Accessed Augt. 9, 2003
- Rukmana, R., 1996. *Kentang Budidaya dan Pasca Panen*. PT. Kanisius, Yogyakarta. 108p.
- Samadi, B., 1997 *Usaha Tani Kentang*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 90p.
- Santoso, H., S. M. Sumaraw dan T. S. Yuliani. 1995. Pengaruh beberapa jenis mulsa terhadap perkembangan penyakit hawar daun tomat (*Phytophthora infestans*). *Risalah Kongr. Nas. XIII dan Seminar Ilmiah PFI*. 25-27 Sept. 1995, Mataram.
- Semangun, H., 1996. *Pengantar Ilmu Penyakit Tumbuhan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 754p.
- _____. 2000. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. 795p.
- Setiadi dan S. Fitri. 2001. *Kentang : Varietas dan Pembudidayaannya*. PT. Penebar Swadaya, Jakarta. 89p.
- Simatupang, S., L. Hutagalung, T. Sembiring, dan F. A. Bahar. 1996. Adaptasi varietas kentang di dataran medium Kabupaten Simalungun (Sumatra Utara). *J. Hort.* 6(3): 249-254.

- Suryaningsih. 1994. Pengujian efikasi fungisida Dithane 33 F terhadap penyakit busuk daun (*Phytophthora infestans* (Mont.) de Barry pada kentang. *Bul. Penel. Hort.* 26(3) : 74-91.
- Turkensteen, I.J., W.G. Flier, R. Wanningen and A. Mulder. 2000. Production, survival and infectivity of oospores of *Phytophthora infestans*. *Plant Pathology*. 49 : 688-696.
- Wicaksana, N., 1999. Penampilan fenotik dan beberapa parameter genetik 16 genotip kentang pada lahan sawah di dataran medium. *J. Zuhriat*. Vol. 12. No. 1 : 15-20.
- Winarto, I. dan N. Primawati. 1999. Keefektifan ekstrak buah pinang untuk mengendalikan penyakit busuk daun pada tanaman kentang. *J. Hort.* 9(1) : 40-44.
- _____, Hubagio, A. Fery, dan M. Samin. 1995. Pengaruh ekstrak tumbuh-tumbuhan dan fungisida terhadap serangan *Phytophthora infestans* Mont dengan Bary pada tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.). *J. Hort.* 5(2): 46 - 50
- Zadoks, Jan C. and R. D. Schein. 1979. *Epidemiology and Plant Disease Management*. Oxford University Press, New York. 427p.

Lampiran 1. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 58 hst

A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 58 hst

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	8,67	9,25	4,34	8,94	31,20	7,80
BSS 340	7,36	7,75	10,98	11,56	37,65	9,41
Granola	62,01	55,03	75,00	70,23	262,27	65,57
Jumlah	78,04	72,03	90,32	90,73		
Rata-rata	26,01	24,01	30,11	30,24	331,12	27,59

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 58 hst

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel
Keragaman					5% 1%
Perlakuan	2	8657,42	4328,71	147,25	**
Galat	9	264,58	29,40		
Total	11	8922,01			19,6
					KK 5%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- + Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 2. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 58 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	65,57	a
BSS 340	9,41	b
BSS 295	7,80	b

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 3. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 65 hst

A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 65 hst

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	8,00	10,37	3,98	9,34	31,69	7,92
BSS 340	6,97	10,46	10,98	9,86	38,27	9,57
Granola	69,37	73,64	75,83	76,96	295,80	73,95
Jumlah	84,34	94,47	90,79	96,16		
Rata-rata	28,11	31,49	30,26	32,05	365,76	30,48

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 65 hst

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	11343,26	5671,63	763,68 **	4,26	8,02
Galat	9	66,84	7,43			
Total	11	11410,10			KK	8,94%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 4. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 65 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	73,95	a
BSS 340	9,57	b
BSS 295	7,92	b

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 5. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 72 hst**A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 72 hst**

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	11,33	11,85	11,59	13,00	47,77	11,94
BSS 340	10,46	15,11	17,04	21,76	64,37	16,09
Granola	75,58	79,84	83,33	80,55	319,30	79,83
Jumlah	97,37	106,80	111,96	115,31	431,44	35,95
Rata-rata	32,46	35,60	37,32	38,44		

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 72 hst

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	11582,78	5791,39	530,96 **	4,26	8,02
Galat	9	98,17	10,91			
Total	11	11680,95			KK	9,19%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 6. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 72 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	79,83	a
BSS 340	16,09	b
BSS 295	11,94	c

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 7. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 79 hst

A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 79 hst

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	14,33	12,59	14,49	17,07	58,48	14,62
BSS 340	12,40	16,27	27,65	28,23	84,55	21,14
Granola	71,70	85,27	86,66	87,69	331,32	82,83
Jumlah	98,43	114,13	128,80	132,99	474,35	39,53
Rata-rata	32,81	38,04	42,93	44,33		

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 79 hst

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	11334,73	5667,36	137,45	**	4,26 8,02
Galat	9	371,10	41,23			
Total	11	11705,82				16,2 KK 4%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 8. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 79 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	82,83	a
BSS 340	21,14	b
BSS 295	14,62	c

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 9. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 86 hst

A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 86 hst

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	35,00	30,37	31,52	26,42	123,31	30,83
BSS 340	36,04	30,23	50,75	39,79	156,81	39,20
Granola	87,98	86,43	95,00	93,65	363,06	90,77
Jumlah	159,02	147,03	177,27	159,86	643,18	53,60
Rata-rata	53,01	49,01	59,09	53,29		

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 86 hst

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Perlakuan	2	8428,45	4214,22	120,59 **	4,26	8,02
Galat	9	314,53	34,95			
Total	11	8742,98				KK 11,03%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 10. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 86 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	90,77	a
BSS 340	39,20	b
BSS 295	30,83	c

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 11. Data dan Analisis Varian Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 93 hst

A. Data Intensitas Penyakit pada Pengamatan 93 hst

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	41,00	38,14	36,59	32,52	148,25	37,06
BSS 340	53,10	41,86	57,57	53,40	205,93	51,48
Granola	100,00	96,51	100,00	100,00	396,51	99,13
Jumlah	194,10	176,51	194,16	185,92	750,69	62,56
Rata-rata	64,70	58,84	64,72	61,97		

B. Analisis Varian Intensitas Penyakit pada Pengamatan 93 hst

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Keragaman						
Perlakuan	2	8440,06	4220,03	208,00 **	4,26	8,02
Galat	9	182,60	20,29			
Total	11	8622,66				
						KK 7,20%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 12. Hasil Analisis Uji Duncan Intensitas Penyakit Hawar Daun *P. infestans* pada Pengamatan 93 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	99,13	a
BSS 340	51,48	b
BSS 295	37,06	c

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 13. Data dan Analisis Varian Berat Umbi Per Tanaman pada Umur Tanaman 111 hst**A. Data Berat Umbi Per Tanaman pada Umur Tanaman 111 hst**

Varietas	Ulangan				Jumlah	Rata-rata
	1	2	3	4		
BSS 295	0,32	0,25	0,27	0,28	1,11	0,28
BSS 340	0,12	0,18	0,23	0,25	0,78	0,20
Granola	0,47	0,35	0,54	0,48	1,84	0,46
Jumlah	0,91	0,78	1,03	1,02	3,73	0,31
Rata-rata	0,30	0,26	0,34	0,34		

B. Analisis Varian Berat Umbi Per Tanaman pada Umur Tanaman 111 hst

Sumber	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-Hitung	F-Tabel	
					5%	1%
Keragaman						
Perlakuan	2	0,15	0,07	21,15 **	4,26	8,02
Galat	9	0,03	0,00			
Total	11	0,18				
						KK 18,89%

Keterangan :

- ** Berbeda sangat nyata
- * Berbeda nyata
- ns Berbeda tidak nyata

Lampiran 14. Hasil Analisis Uji Duncan Berat Umbi Per Tanaman pada umur Tanaman 111 hst

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Granola	0,46	a
BSS 340	0,20	b
BSS 295	0,28	b

Keterangan :

Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 5%

Lampiran 15. Data Laju Infeksi Penyakit Hawar Daun *P. infestans*

Varietas	Laju infeksi pada pengamatan ke-							
	44 hst	51 hst	58 hst	65 hst	72 hst	79 hst	86 hst	93 hst
Granola	0	0,2655	0,3607	0,0569	0,0474	0,0282	0,0911	0,3601
BSS340	0	0,1472	0,0744	0,0027	0,0848	0,0477	0,1252	0,0711
BSS295	0	0,1561	0,0440	0,0022	0,0649	0,0464	0,1365	0,3086

Lampiran 16. Data Lengas, Suhu dan Curah Hujan di Dusun Jampit

A. Bulan : April 2003

Tgl	Rata-rata Lengas (%)		S u h u ($^{\circ}$ C)		Curah Hujan (mm)	Ket. Umur Tanaman (hst)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
1		70 - 82		13 - 24	-	4
2		72 - 83		12 - 24	-	
3		73 - 84		12 - 23	-	
4		72 - 82		13 - 23	-	7
5		72 - 82		13 - 24	-	
6		73 - 83		12 - 24	-	
7		73 - 83		13 - 23	-	
8		72 - 83		12 - 23	-	
9		73 - 83		12 - 23	-	
10		73 - 83		12 - 25	10	
11		72 - 82		11 - 25	-	14
12		70 - 82		11 - 24	-	
13		72 - 83		11 - 25	-	
14		75 - 85		11 - 27	-	
15		75 - 85		11 - 26	-	

16	75 - 85	11 - 28	-	
17	75 - 85	10 - 27	-	20
18	75 - 85	10 - 27	-	
19	75 - 85	10 - 27	-	
20	75 - 85	13 - 27	-	
21	75 - 85	13 - 24	Gerimis	
22	75 - 85	14 - 26	-	
23	75 - 85	13 - 27	-	
24	75 - 85	13 - 27	-	
25	75 - 85	13 - 27	13	
26	75 - 85	12 - 27	17	
27	75 - 85	12 - 27	-	30
28	75 - 85	12 - 27	-	
29	75 - 85	12 - 27	-	
30	75 - 85	12 - 27	-	

B. Bulan : Mei 2003

Tgl	Rata-rata (%)		S u h u ($^{\circ}$ C)		Curah Hujan (mm)	Ket. Umur tanaman (hst)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
1	75	89	10	26	-	
2	75	88	10	26	-	
3	75	88	11	26	-	
4	75	88	11	26	-	37
5	75	88	10	26	-	
6	75	89	12	26	-	
7	75	89	12	26	6	
8	75	89	12	25	-	
9	75	89	12	25	11	
10	75	87	12	24	7	
11	75	88	12	25	-	44
12	75	87	12	24	-	
13	75	87	10	24	-	
14	75	87	10	24	-	
15	75	87	10	25	Gerimis	
16	75	89	11	24	-	
17	75	90	11	24	-	
18	75	90	12	24	-	51
19	75	90	13	25	-	
20	75	90	13	25	14	
21	75	90	10	25	-	
22	75	89	12	25	-	

23	75 – 90	10 – 26	-	
24	75 – 90	12 – 26	-	
25	75 – 90	12 – 26	10	58
26	75 – 90	11 – 24	-	
27	75 – 91	12 – 24	-	
28	75 – 91	13 – 24	Gerimis	
29	76 – 89	12 – 25	1	
30	76 – 92	11 – 25	16	
31	75 – 86	11 – 25	Gerimis	

C. Bulan : Juni 2003

Tgl	Rata-rata Lengas (%)		S u h u (°C)		Curah Hujan (mm)	Ket. Umur tanaman (hst)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
1	80	92	12	20	-	65
2	80	90	12	25	-	
3	80	90	12	27	mendung	
4	80	90	12	21	mendung	
5	80	90	13	26	Gerimis	72
6	80	90	13	28	-	
7	80	90	12	27	-	
8	80	90	12	28	Gerimis	
9	80	91	12	26	-	
10	80	91	11	25	-	
11	80	90	10	25	-	
12	80	90	12	26	-	
13	79	88	12	26	-	
14	80	89	11	25	-	
15	80	90	13	26	-	79
16	80	90	12	26	-	
17	80	90	12	26	1	
18	80	90	13	27	-	
19	80	90	12	27	-	
20	80	90	12	27	-	
21	80	90	11	27	-	
22	80	90	11	27	-	86
23	80	90	10	26	-	
24	80	89	12	27	-	
25	80	89	12	27	-	
26	80	89	12	27	-	
27	80	89	12	28	-	
28	80	89	12	28	-	



29	80 – 89	11 – 27	8	93
30	80 – 99	11 – 27	Mendung	

D. Bulan : Juli 2003

Tgl	Rata-rata Lengas (%)		S u h u (°C)		Curah Hujan (mm)	Ket. Umur Tanaman (hst)
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum		
1	79	89	13	25	-	
2	75	89	10	25	-	96
3	79	89	8	24	-	
4	79	90	13	25	-	
5	80	89	13	25	-	
6	80	88	12	25	-	
7	80	90	12	25	-	
8	80	91	12	24	-	
9	80	89	11	25	-	
10	80	89	12	25	-	
11	82	89	11	26	7	
12	82	91	10	25	-	
13	78	91	11	25	Mendung	
14	79	89	11	25	-	
15	79	88	11	25	-	
16	79	88	11	26	-	
17	79	89	11	26	-	111
18	80	89	12	26	-	
19	80	89	12	26	-	
20	80	89	10	26	-	
21	80	90	10	25	-	
22	79	90	11	24	-	
23	79	90	11	25	-	
24	76	90	11	24	-	
25	76	90	11	25	-	
26	78	90	11	25	-	
27	80	90	11	25	-	
28	80	90	11	26	-	
29	80	90	11	26	-	
30	80	90	11	26	-	
31	80	90	11	26	-	

Sumber : PTPN XII Kebun Kalisat/Jampit Bondowoso