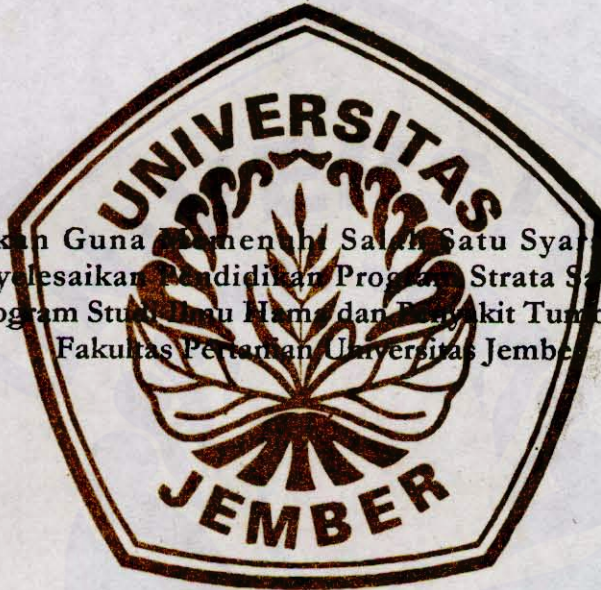




**UJI KETAHANAN BEBERAPA VARIETAS KENTANG  
(*Solanum tuberosum* L.) TERHADAP SERANGAN  
*Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**



Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada  
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh

**Siti Nur Aissyah Ermawati  
NIM : 961510401052**

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN  
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

**JULI 2001**

Asal	No. Revisi	Kelas
	Pembelian	635.2
Terima Tgl:	16 AUG 2001	ERN
No. Induk :	40236514	u

Diterima Oleh :

**FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Kamis

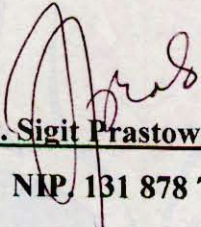
Tanggal : 19 Juli 2001

Jam : 08.30 WIB

Tempat : Fakultas Pertanian  
Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua

  
(Ir. Sigit Prastowo, MP)

NIP. 131 878 792

Anggota I

  
(Dr. Ir. I. Hartana)

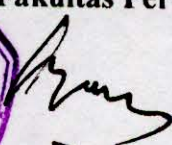
Anggota II

  
(Dr. Ir. Suharto, MSc)

NIP. 131 415 809

Mengetahui

Dekan Fakultas Pertanian

  
(Ir. Arie Mudjihariati, MS)

NIP. 130 609 808



**PEMBIMBING :**

**Ir. SIGIT PRASTOWO, MP (DPU)**

**Dr. Ir. I. HARTANA (DPA)**

## ABSTRAK

Siti Nur Aissyah Ermawati, NIM. 961510401052, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, **Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Serangan *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)**. Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Sigit Prastowo, MP dan Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Dr. Ir. I. Hartana.

Lalat pengorok daun kentang, *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae), merupakan hama utama pada tanaman kentang. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui varietas kentang yang tahan terhadap *L. huidobrensis* sebagai sumber genetik untuk pemuliaan kentang dan dapat dimanfaatkan petani dalam pengendalian. Penelitian dilaksanakan di lapangan (dalam rumah kaca), di Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kabupaten Malang, sejak bulan Agustus sampai November 2000. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok terdiri dari 5 perlakuan (varietas kentang) dengan 4 ulangan dan tiap ulangan terdiri atas 4 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Hertha tahan, HPS agak tahan, Granola, Novita dan Nika rentan terhadap serangan *L. huidobrensis*. Varietas Hertha merupakan varietas harapan untuk dikembangkan sebagai sumber genetik untuk pemuliaan tanaman kentang dan dapat dibudidayakan oleh petani karena tahan terhadap serangan *L. huidobrensis*, hasilnya tinggi dan mempunyai umur pendek.

Kata Kunci : Tanaman kentang, ketahanan, *Liriomyza huidobrensis*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dalam bentuk Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Serangan *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)**. Skripsi ini diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan jenjang strata satu dalam bidang ilmu pertanian.

Selama penyusunan hasil penelitian sejak merencanakan tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Sehubungan dengan hal tersebut, pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
2. Ketua Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
3. Ir. Sigit Prastowo, MP., Dr. Ir. I. Hartana, dan Dr. Ir. Suharto, MSc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta saran dalam melaksanakan penelitian dan penyusunan laporan ini.
4. Ayahanda Solikhin, Ibunda Siti Masnah, adikku Prima dan seluruh keluargaku atas segala doa, dukungan moral, dan kasih sayang sehingga naskah ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Yuli yang telah membantu menyediakan bahan penelitian.
6. Rekan HPT '96 seperjuangan, warga II A, keluarga besar Echo Computer, dan semua teman-temanku yang telah banyak membantu.

Penulis menyadari bahwa naskah Karya Ilmiah Tertulis ini masih ada kekurangannya, oleh karena itu kritik dan saran sangat diharapkan.

Semoga naskah Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat dan menambah khasanah ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
RINGKASAN.....	x
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Permasalahan.....	3
1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tanaman Kentang.....	4
2.2 Biologi <i>L. huidobrensis</i> .....	5
2.3 Tumbuhan Inang <i>L. huidobrensis</i> .....	6
2.4 Gejala Serangan <i>L. huidobrensis</i> .....	7
2.5 Arti Ekonomi dan Distribusi <i>L. huidobrensis</i> .....	7
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Tanaman.....	9
III. BAHAN DAN METODE.....	11
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	11
3.2 Bahan dan Alat.....	11
3.3 Metode Penelitian.....	11

3.4	Metode Pelaksanaan Penelitian .....	11
3.4.1	Persiapan Media Tanam.....	11
3.4.2	Penanaman Tanaman Kentang.....	11
3.4.3	Pemeliharaan Tanaman Kentang .....	12
3.4.4	Rearing Serangga <i>L. huidobrensis</i> .....	12
3.4.5	Investasi Hama <i>L. huidobrensis</i> pada Tanaman Kentang....	12
3.5	Parameter Pengamatan.....	12
3.5.1	Pengamatan Luas Serangan .....	12
3.5.2	Pengamatan Intensitas Serangan.....	13
3.5.3	Pengamatan Jumlah Tunas/Cabang .....	14
3.5.4	Pengamatan Umur Panen.....	14
3.5.5	Pengamatan Produksi.....	15
3.5.6	Pengamatan Luas Korokan .....	15
3.5.7	Pengamatan Populasi Larva.....	15
3.5.8	Pengamatan Ukuran dan Lama Stadia Larva.....	15
<b>IV.</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>16</b>
4.1	Luas Serangan.....	16
4.2	Intensitas Serangan .....	17
4.3	Jumlah Tunas/Cabang Tanaman Kentang .....	18
4.4	Umur Panen .....	20
4.5	Produksi .....	22
4.6	Luas Korokan.....	23
4.7	Jumlah Larva.....	25
4.8	Ukuran dan Lama Stadia Larva .....	26
<b>V.</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	<b>30</b>
5.1	Kesimpulan.....	30
5.2	Saran .....	30
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>31</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Penilaian Tingkat Ketahanan Varietas Kentang terhadap Serangan <i>L. huidobrensis</i> .....	13
2.	Skor Kategori Kerusakan Akibat Serangan Hama Pengorok <i>L. huidobrensis</i> pada Daun .....	14
3.	Rata-rata Luas Serangan <i>L. huidobrensis</i> pada Beberapa Varietas Kentang .....	16
4.	Rata-rata Intensitas Serangan <i>L. huidobrensis</i> pada Beberapa Varietas Kentang .....	17
5.	Rata-rata Persentase Jumlah Tunas/Cabang Tanaman Kentang pada Perlakuan terhadap Kontrol .....	19
6.	Umur Panen pada Kontrol dan Perlakuan serta Persentase Pemajuan Umur Panen pada Perlakuan terhadap Kontrol Akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i> .....	20
7.	Persentase Penurunan Produksi Umbi pada Perlakuan terhadap Kontrol dan Produksi Umbi Per Tanaman pada Perlakuan .....	22
8.	Rata-rata Luas Korokan Larva <i>L. huidobrensis</i> pada Tanaman Kentang yang Terserang <i>L. huidobrensis</i> .....	24
9.	Rata-rata Jumlah Larva Per Daun Tanaman Kentang yang Terserang <i>L. huidobrensis</i> .....	26
10.	Rata-rata Lebar Larva <i>L. huidobrensis</i> pada Tanaman Kentang .....	27
11.	Rata-rata Panjang Larva <i>L. huidobrensis</i> pada Tanaman Kentang .....	27
12.	Stadia Larva <i>L. huidobrensis</i> pada Varietas Kentang .....	28
13.	Rata-rata Persentase Luas Serangan, Jumlah Tunas/Cabang pada Perlakuan, Persentase Intensitas Serangan, Tingkat Ketahanan Tanaman, Persentase Jumlah Tunas/Cabang pada Perlakuan terhadap Kontrol Pengamatan 6 MSI, Persentase Pemajuan Umur Panen pada Perlakuan terhadap Kontrol, Persentase Penurunan Produksi pada Perlakuan terhadap Kontrol Akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i> , Luas Korokan Per Daun Tanaman Pengamatan Hari ke-15 dan Jumlah Larva <i>L. huidobrensis</i> Per Daun Tanaman Pengamatan Hari ke-13 .....	29



## DAFTAR GAMBAR

Gambar	<u>Teks</u>	Halaman
1.	Hubungan antara Serangan <i>L. huidobrensis</i> dengan Jumlah Tunas/Cabang Tanaman Kentang pada Perlakuan pada Pengamatan 6 MSI.....	18
2.	Tanaman Kentang Terserang <i>L. huidobrensis</i> ; A. Varietas Hertha, B. HPS, C. Granola, D. Novita, dan E. Nika .....	20
3.	Hubungan antara Persentase Pemajuan Umur Panen pada Perlakuan terhadap Kontrol dengan Persentase Intensitas Serangan dan Jumlah Tunas/Cabang pada Kontrol pada Tanaman Kentang Pengamatan 6 MSI Akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i> .....	21
4.	Hubungan antara Persentase Penurunan Produksi pada Perlakuan terhadap Kontrol dengan Persentase Intensitas Serangan, Persentase Pemajuan Umur Panen pada Perlakuan terhadap Kontrol dan Jumlah Tunas/Cabang pada Perlakuan Pengamatan 6 MSI Akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i> .....	23
5.	Hubungan antara Luas Korokan dengan Persentase Intensitas Serangan <i>L. huidobrensis</i> pada Daun Tanaman Kentang .....	24
6.	Daun Tanaman Kentang yang Terserang <i>L. huidobrensis</i> ; A. Varietas Hertha, B. HPS, C. Granola, D. Novita, dan E. Nika .....	25

## RINGKASAN

Siti Nur Aissyah Ermawati, NIM. 961510401052, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember, **Uji Ketahanan Beberapa Varietas Kentang (*Solanum tuberosum* L.) terhadap Serangan *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard)**. Dosen Pembimbing Utama (DPU) Ir. Sigit Prastowo, MP dan Dosen Pembimbing Anggota (DPA) Dr. Ir. I. Hartana.

Lalat pengorok daun *L. huidobrensis* merupakan hama tanaman penting pada tanaman kentang. Serangan hama pengorok daun ini dapat menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman yang pada akhirnya dapat menurunkan produksi. Di pertanaman kentang, hama ini mampu menyebabkan penurunan hasil diperkirakan mencapai 35-80 persen. Sampai saat ini untuk mengendalikan hama tersebut dilakukan secara kimiawi yang hasilnya tidak efisien. Penggunaan varietas tahan sebagai salah satu komponen pengendalian terpadu *L. huidobrensis* sangat besar peranannya, karena murah, mudah, tidak mencemari lingkungan, dan kompatibel dengan taktik pengendalian lainnya.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas kentang yang tahan terhadap *L. huidobrensis* sebagai sumber genetik untuk pemuliaan kentang dan dapat dimanfaatkan petani dalam pengendalian. Penelitian dilaksanakan di lapangan (dalam rumah kaca) di Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kabupaten Malang mulai bulan Agustus sampai November 2000.

Penelitian uji ketahanan varietas kentang terhadap serangan *L. huidobrensis* dilakukan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 perlakuan/varietas dengan 4 ulangan dan tiap ulangan terdiri atas 4 tanaman. Varietas yang digunakan adalah Hertha, HPS, Granola, Novita, dan Nika. Untuk membedakan rerata antar perlakuan dilakukan uji kisaran jarak berganda Duncan (DMRT) pada jenjang nyata 5 persen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa varietas Hertha tahan, HPS agak tahan, Granola, Novita, dan Nika rentan terhadap serangan *L. huidobrensis*. Varietas Hertha merupakan varietas harapan untuk dikembangkan sebagai sumber genetik untuk pemuliaan tanaman kentang yang dapat dibudidayakan oleh petani karena tahan terhadap serangan *L. huidobrensis*, hasilnya tinggi dan mempunyai umur pendek.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Permasalahan

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.), merupakan sayuran yang sangat penting artinya ditinjau dari segi gizi masyarakat, karena sebagai sumber karbohidrat, mineral (fosfor, besi dan kalium), vitamin (A, B dan C) dan protein (Setiadi dan Nurulhuda, 1998). Kentang banyak sekali kegunaannya, yaitu dapat digunakan sebagai masakan, tepung, pengganti nasi dan bahan obat tradisional (Soewito, 1990).

Peluang yang ditawarkan pasar kentang dunia cukup baik. Misalnya, dari tahun 1988 – 1990, impor kentang dunia meningkat dari 6,51 juta ton menjadi 7,02 ton. Dari jumlah itu yang menguasai pangsa pasar adalah Kanada, USA, Jerman dan Inggris (tahun 1990). Ekspor kentang Indonesia masih teramat kecil, sekitar puluhan ribu ton. Adanya kemerosotan produksi kentang negara maju dan didukung dengan masih terbukanya peluang di dalam negeri, maka kentang merupakan komoditi yang berprospek cerah (Setiadi dan Nurulhuda, 1998).

Produktivitas kentang di Indonesia masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan produktivitas kentang di negara-negara maju. Menurut Soelarso (1997), rendahnya produktivitas kentang di Indonesia disebabkan oleh: 1) rendahnya mutu benih yang digunakan oleh petani, 2) pengetahuan kultur teknis kentang yang masih kurang, 3) menanam kentang secara terus-menerus, 4) kehilangan hasil akibat serangan hama dan penyakit, 5) umur panen yang kurang tepat, 6) penyimpanan yang kurang baik dan 7) permodalan petani yang terbatas.

*Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) saat ini merupakan serangga yang paling merusak pada pertanaman kentang. Hama lalat pengorok daun ini merupakan hama yang relatif baru, akan tetapi sudah sangat merugikan petani tanaman kentang. Hama ini pertama kali terdeteksi oleh Rauf pada bulan September 1994 yang menyebabkan kerusakan berat pada pertanaman kentang milik petani di Desa Tugu Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor. Saat ini hama

lalat pengorok sudah menyebar di daerah sentra pertanaman sayur di Jawa Barat (Pengalengan dan Garut) dan Jawa Timur (Daerah Tengger dan Batu)

*L. huidobrensis* termasuk hama yang sangat polifag (Rauf, 1995). Hama ini mempunyai inang sekitar 120 jenis tanaman dari 21 famili antara lain kentang, tomat, seledri, wortel, ketimun, caisin, bit, selada, kacang merah, kubis, cabai, brokoli, bawang daun, bayam, bawang merah, buncis, terung, tanaman hias dan berbagai gulma (Elvinardewi, 1998 ; Harris, 1992). Karena sifatnya polifag, hama ini menyebabkan serangan yang cukup luas, sporadis dan berulang-ulang, sehingga dalam waktu yang relatif singkat tanaman akan rusak (Setiawati, *et al.*, 1999).

Lalat pengorok daun *L. huidobrensis* merupakan hama daerah tropis dan mampu menyerang hebat di daerah dengan keadaan geografis baru. Hama ini diduga berasal dari dataran tinggi Amerika Latin. Sejak tahun 1989, hama ini kemudian menyebar ke berbagai negara Eropa, Afrika dan Asia melalui perdagangan tanaman hias dan produksi sayuran segar. Setelah ditemukan di Indonesia, banyak negara di Asia kemudian melaporkan adanya serangan hama baru ini. Penyebaran di Asia kini meliputi Malaysia, Filipina, Vietnam, Thailand, Srilanka, India, Pakistan, Laos, China dan Bangladesh (Harris, 1992)

Hama lalat pengorok daun *L. huidobrensis* menyerang daun tanaman sayuran mulai awal tumbuh sampai fase generatif dengan membuat liang korokan pada permukaan atas daun tanaman yaitu lapisan mesofil daun. Daun yang mengalami serangan berat dari lalat pengorok daun ini akan menyebabkan terjadinya reduksi efisiensi fotosintesis bersih dan merangsang masuknya patogen ke dalam jaringan tanaman. Kerusakan tanaman tidak hanya disebabkan oleh serangan larva serangga tetapi juga akibat tusukan imago betina pada saat oviposisi. Serangan lalat pengorok daun pada tanaman kentang dapat menyebabkan kehilangan hasil hingga 60 persen (Spencer, 1973).

Berbagai cara telah dilakukan untuk mengatasi kerugian akibat lalat pengorok daun kentang ini. Sampai saat ini, penggunaan insektisida kimia untuk mengendalikan hama *L. huidobrensis* pada tanaman kentang masih dianggap sebagai salah satu cara pengendalian yang penting (Johnson *et al.*, 1980). Selain

tidak efisien, penggunaan insektisida secara intensif untuk mengendalikan hama ini telah terbukti menimbulkan banyak masalah. Sejalan dengan konsepsi PHT, upaya pengendalian hama *L. huidobrensis* yang ekonomis dan akrab lingkungan adalah dengan pemanfaatan musuh-musuh alami dan penggunaan varietas tahan. Penelitian untuk memperoleh varietas kentang yang tahan terhadap *L. huidobrensis* masih sangat sedikit dilakukan, baik di luar negeri maupun di Indonesia (Setiawati *et al.*, 1999).

Cisneros dan Gregory (1994) menyatakan bahwa beberapa klon baru yang telah diteliti di pusat penelitian kentang CIP ternyata tahan terhadap *L. huidobrensis*. Menurut Raman (1994), beberapa klon kentang yang memiliki trikoma berkelenjar sangat tahan terhadap *L. huidobrensis*. Berdasarkan observasi di lapangan (Magelang dan Bondowoso) terlihat ada beberapa varietas/klon kentang introduksi yang toleran terhadap *L. huidobrensis*. Oleh karena itu varietas/klon introduksi yang terpilih perlu diuji ketahanannya terhadap *L. huidobrensis*

## **1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1.2.1 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui varietas kentang yang tahan terhadap *Liriomyza huidobrensis*.

### **1.2.2 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para pemulia kentang mengenai varietas kentang yang tahan terhadap *L. huidobrensis* sebagai sumber genetik dan dapat dimanfaatkan para petani dalam usaha pengendalian hama tersebut.

## **1.3 Hipotesis**

Ada varietas kentang yang diuji menunjukkan respon tahan terhadap serangan *L. huidobrensis* dengan intensitas serangan rendah.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tanaman Kentang

Tanaman kentang (*S. tuberosum*), merupakan tanaman setahun dari famili Solanaceae yang bentuknya menyemak, bersifat menjalar, batangnya bersegi empat dan tidak berkayu. Umbinya berbentuk bulat, lonjong dan berkulit tipis (Soewito, 1990).

Di Indonesia, tanaman kentang diusahakan di daerah yang memiliki ketinggian 500 m – 3000 m di atas permukaan laut dengan suhu rata-rata 15°C – 20°C. Tanaman kentang dapat tumbuh baik pada tanah yang mempunyai struktur cukup halus atau gembur, drainase baik, tanpa lapisan kedap air, debu atau debu berpasir, dan sedikit kering dengan pH 5,0 – 6,5 (Soelarso, 1997).

Berdasarkan warna umbinya, varietas kentang digolongkan menjadi tiga golongan, yaitu: kentang kuning, kentang putih dan kentang merah. Sedangkan dilihat dari segi umur panennya, ada yang disebut kentang genjah (umur panen sekitar 2 bulan), kentang sedang (umur panen sekitar 3 bulan), dan kentang dalam (umur panen sekitar 4 bulan). Selain itu, kentang juga bisa dikelompokkan lagi berdasarkan bentuk umbinya, yaitu berumbi bulat dan lonjong; serta berdasarkan letak matanya, yaitu dangkal dan dalam (Setiadi dan Nurulhuda, 1998).

Luas panen kentang di Indonesia pada tahun 1988 tercatat seluas 38.983 ha, pada tahun 1992 meningkat menjadi 48.327 ha. Saat ini rata-rata produksi kentang di Indonesia masih sekitar 14 ton/ha (Setiadi dan Nurulhuda, 1998).

Serangan hama dan penyakit pada tanaman kentang merupakan salah satu faktor penting sebagai pembatas produksi kentang. Hama pengganggu dapat berupa kutu daun, ulat daun, pengorok daun, dan penggerek umbi (Soewito, 1990).

Hama lalat pengorok daun *L. huidobrensis* merupakan hama baru yang saat ini paling merusak pada pertanaman kentang (Rauf, 1995). Tanaman yang terserang daunnya berbintik-bintik bekas tusukan stilet sewaktu menghisap cairan daun dan ovipositor sewaktu meletakkan telur dan mempunyai alur berwarna

putih disebabkan larva membuat liang korokan sewaktu makan bagian dalam daun dengan meninggalkan lapisan epidermis (Nurdin *et al.*, 1997).

## 2.2 Biologi *L. huidobrensis*

a. **Telur.** Telurnya berwarna keputih-putihan berukuran 0,28 x 0,15 mm diletakkan pada jaringan daun secara tersebar. Lama stadium telur pada tanaman kentang berlangsung 2 – 4 hari dan pada kacang babi berlangsung 4 – 5 hari (Rauf 1998; Rauf *et al.*, 1999; Suputa dan Martono, 1998).

b. **Larva.** Larvanya sangat kecil berwarna pucat berbentuk silinder berupa belatung, ujung anterior meruncing dan ujung posterior berbentuk seperti kerucut yang dipotong bagian atasnya (*truncate*). Panjang larva hingga mencapai 3,25 mm. Larva langsung mengorok bagian mesofil spon daun secara acak berangsur-angsur membentuk liang-liang korokan berupa terowongan yang semakin besar, lebar lubang bertambah dengan bertambahnya pertumbuhan larva. Larva instar tiga (prepupa) mengorok menembus permukaan daun dan menjatuhkan diri ke tanah untuk berkepompong (Spencer, 1973; Steck, 1998; Rauf *et al.*, 1999).

Prepupa bersifat menjauhi sinar (*negative phototactic*) dan mengarah ke bagian yang gelap (*positive thigmotactic*) (Leibee, 1984). Lama stadium larva *L. huidobrensis* pada tanaman kentang berkisar 6 – 12 hari dan pada kacang babi 8 – 9 hari (Rauf, 1998; Suputa dan Martono, 1998).

c. **Pupa.** Pupa berbentuk seperti tong berwarna coklat kekuning-kuningan atau coklat kemerahan berukuran 2,25 - 2,5 mm. Pupa memiliki sepasang spirakel posterior yang terdiri dari 6 – 9 lubang berbentuk elips. Pupa pada tanaman mentimun dan kacang merah sering ditemukan menempel di permukaan bawah daun, bahkan pada bawang merah tidak jarang ditemukan menempel pada permukaan bagian dalam rongga daun bawang (Rauf, 1998; Spencer, 1973; Steck, 1998). Lama stadium pupa pada tanaman kentang berlangsung 9 – 12 hari pada kacang babi 12 – 14 hari (Rauf, 1998; Suputa *et al.*, 1998)

d. **Imago.** Imagonya berupa lalat kecil berwarna hitam dengan tanda-tanda kuning agak cemerlang pada kepala bagian atas depan (*frons*) dan muka bawah

(*face*), abdomen bagian bawah, dan bagian paha (*femur*), ukuran tubuh berkisar antara 2 - 3 mm, umumnya lalat betina lebih besar ukuran tubuhnya dibandingkan dengan yang jantan (Rauf, 1998; Parella dan Bethake, 1984). Lama hidup jantan pada tanaman kentang berlangsung 3 – 9 hari dan betina 6 – 14 hari (Rauf, 1998; Rauf *et al.*, 1999) sedangkan pada kacang babi lama hidup jantan 7 – 32 hari dan imago betina 13 – 41 hari (Suputa dan Martono, 1998).

Lalat dewasa muncul dari bagian depan dorsal pada puparium. Setelah mengalami proses sklerotisasi, lalat dewasa langsung kawin, lalat betina kawin dalam 24 jam. Lama kopulasi jantan dan betina yang normal adalah 30 – 60 menit. Lalat jantan dan betina berkopulasi lebih dari satu kali, terjadi pada setiap saat tetapi umumnya terjadi pada awal pagi hari. Lalat betina meletakkan telur ke dalam jaringan daun terjadi pada pagi hari melalui ovipositorinya. Produksi telurnya per betina berkisar kurang dari 100 sampai lebih dari 600 butir (Parella, 1987).

Ovipositorinya tidak saja untuk bertelur, tetapi perilaku makan lalat betina juga didahului dengan penusukan oleh ovipositorinya, setiap selesai menusuk daun dengan ovipositorinya lalat betina berputar kembali dan menghisap cairan daun dari bekas luka tusukan tersebut dengan menggunakan proboscisnya, selain itu cairan madu dari kutu daun juga merupakan pakan bagi *Liriomyza* dewasa. Imago *L. huidobrensis* jantan tidak bisa membuat tusukan sendiri pada daun, sehingga menghisap cairan daun dari tusukan yang dibuat oleh serangga betina (Bethake dan Parella, 1985; Zoebisch *et al.*, 1987; Spencer, 1973).

### 2.3 Tumbuhan Inang *L. huidobrensis*

*L. huidobrensis* mempunyai inang lebih dari 120 jenis tanaman dan 21 famili (Harris, 1998). Spencer (1973) melaporkan bahwa *L. huidobrensis* merupakan hama polifag yang menyerang tanaman inang, yang meliputi famili apiceae, asteraceae, brassiceae, chenopodiaceae, cucurbitaceae, leguminoceae, liaceae, umbelliferae, amaranthaceae, compositae, violaceae, linaceae, tropaeolaceae, scrophulariaceae, caryophyllaceae, capparidaceae dan solanaceae. Jenis sayuran yang diserang meliputi seledri, selada, brokoli, bit, bawang merah,



kacang merah, mentimun, kubis, tomat, kentang, cabai, horensa, caisin dan bayam. Selain sayuran *L. huidobrensis* juga menyerang berbagai gulma dan tumbuhan liar seperti babadotan, sawi tanah, senggang, bayam liar dan sejenisnya (Elvinardewi, 1998)

## 2.4 Gejala Serangan *L. huidobrensis*

a. **Gejala serangan oleh imago.** Daun rusak berlubang berbentuk lingkaran kecil-kecil oleh tusukan ovipositor betina yang diikuti dengan hisapan oleh proboscis betina maupun jantan. Setelah beberapa saat bekas tusukan dan hisapan tersebut mengering dan akhirnya daun berlubang dengan diameter bervariasi tergantung ukuran ovipositor betina (Spencer, 1973).

b. **Gejala serangan oleh larva.** Daun terkorok pada bagian mesofil spon, vena lateral, dan ibu tulang daun. Bagian daun yang dimakan oleh larva membentuk terowongan berliku-liku dan berwarna lebih terang atau keputih-putihan. Jaringan daun yang terkorok tersebut selanjutnya menjadi kering, berwarna coklat seperti terbakar dan akhirnya mati (Mau dan Martin, 1998; Steck, 1998; Suputa dan Martono, 1998).

c. **Gejala serangan oleh larva dan imago.** Tanaman mati sebelum waktunya. Serangan berat dapat menurunkan kapasitas fotosintesis daun dan menjadikan media bagi masuknya penyebab penyakit (patogen), sehingga jaringan daun mengering atau busuk oleh kompleks serangan hama dan patogen (Spencer, 1973; Chaney *et al.*, 1995). Menurut Supartha (1999) daun yang berlubang akibat serangan hama ini ternyata menyebabkan penyerapan gas karbondioksida rendah. Disamping itu, klorofil (zat hijau daun) jumlahnya menjadi berkurang.

## 2.5 Arti Ekonomi dan Distribusi *L. huidobrensis*

Lalat pengorok daun *L. huidobrensis* berasal dari Amerika Latin. Mulanya serangga ini bukanlah hama penting karena populasinya dapat dikendalikan oleh musuh alami. Namun pada awal tahun 1970-an *L. huidobrensis* berubah menjadi hama yang sangat intensif (Rauf, 1995). Parella dan Keil (1984) menduga bahwa lalat yang sekarang menjadi hama utama di beberapa bagian dunia merupakan

lalat keturunan yang telah tahan terhadap insektisida. Tahun 1989 lalat ini telah ditemukan di Inggris tahun 1990 dilaporkan telah sampai ke Jepang dan dapat merusak tanaman krisan (Donald 1991 ; Bayer 1993).

Lalat pengorok *L. huidobrensis* pertama kali diketemukan di Indonesia bulan September 1994. Hama ini menimbulkan kerusakan berat pada pertanaman kentang seluas  $\pm 3000 \text{ m}^2$  milik petani di Desa Tugu selatan Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor (Rauf, 1995). Setahun kemudian hama ini menyebar ke berbagai sentra produksi sayuran dataran tinggi di seluruh Jawa dan Sumatera Selatan (Rauf, 1998). Menurut Spencer dan Steyskel (1986) terdapat tiga spesies lalat *Liriomyza* yaitu *L. trifolii*, *L. sativae* dan *L. huidobrensis*. Di pertanaman sayuran di Indonesia ternyata yang paling dominan adalah *L. huidobrensis*. Hama ini dapat ditemukan pada pertanaman kentang yang diusahakan pada ketinggian 1000 - 2000 m di atas permukaan air laut (Setiawati *et al.*, 1999).

Setelah diketemukan hama ini di Indonesia, banyak negara di Asia kemudian melaporkan adanya serangan hama baru ini. Penyebaran *L. huidobrensis* di Asia kini meliputi Malaysia, Filipina, Vietnam, Thailand, Srilanka, India, Pakistan, Laos, Cina dan Bangladesh (Rauf, 1998).

*L. huidobrensis* dapat merugikan secara ekonomi pada tanaman, karena akibat serangannya dapat menurunkan kapasitas fotosintesis, menyediakan tumbuh bagi patogen, imagonya dapat berperan sebagai vektor *Tobacco Mosaic Virus* (TMV) dan *Soybean Mosaic Virus* (SMV), serta menurunkan nilai estetika tanaman hias. Semua akibat tersebut dapat menyebabkan turunnya hasil perluasan tertentu (Weintraub dan Horowitz, 1996)

Di Jawa Barat (Pengalengan dan Garut), Jawa Timur (Daerah Tengger dan Batu), serangan hama ini menyebabkan kerusakan 80 persen. Lalat pengorok daun *Liriomyza* spp. merupakan hama utama pertanaman kentang di Amerika Latin. Kehilangan hasil dapat mencapai lebih dari 35 persen (Harris, 1992). Di Bali, pada tahun 1999, *L. huidobrensis* menyerang 33 hektar pertanaman kentang dan menurunkan produksi sampai 50 persen (Supartha, 1999). Di negara Israel, *L. huidobrensis* menyebabkan penurunan sebesar 30 persen secara terus-menerus pada hasil panen tanaman kentang di tahun 1993 (Weintraub dan Horowitz, 1996).

## 2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ketahanan Tanaman

Penelitian untuk memperoleh varietas kentang yang tahan terhadap *L. huidobrensis* masih sangat sedikit dilakukan, baik di luar negeri ataupun di Indonesia (Setiawati *et al.*, 1999).

Menurut Painter (1951) dalam Soekarto (1995), mekanisme ketahanan tanaman terhadap serangga dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu: a) ketahanan antisenosis (Nonpreferen), ditunjukkan oleh pengaruh yang merugikan terhadap perilaku *L. huidobrensis* sehingga tanaman tidak dipilih untuk bertelur, tempat makan atau tempat berlindung; b) ketahanan antibiosis, ditunjukkan oleh pengaruh yang merugikan kehidupan *L. huidobrensis* yang disebabkan oleh penggunaan tanaman yang tahan; dan c) ketahanan toleran, ditunjukkan oleh kemampuan tanaman mengkompensasi kerusakan akibat serangan serangga.

Menurut Harris (1992) tingkat ketahanan tanaman kentang terhadap *L. huidobrensis* tidak hanya dipengaruhi oleh mekanisme tunggal. Biasanya, ketahanan tanaman merupakan gabungan antara sifat morfologi dan biokimia tanaman (Tingely *et al.*, 1994; Raman, 1994).

Jong dan Van de Vrie (1987), Jong dan Rademaker (1991) dan Erb *et al.*, (1993) menyatakan bahwa trikoma mempunyai peranan penting dalam ketahanan *L. huidobrensis*. Klon kentang yang mempunyai trikoma A dan B mempunyai ketahanan lebih tinggi dari pada klon yang hanya mempunyai trikoma tipe A (Flanders *et al.*, 1992).

Trikoma tipe A berbentuk tangkai pendek dengan satu cuping, mempunyai membran pada bagian kepala eksudat pekat, dapat mengeluarkan eksudat yang mengandung fenol dan oksidasi polifenol yang dapat mengeringkan kaki dan mulut serangga (Ave dan Tingely, 1986). Sedangkan trikoma tipe B bentuknya panjang meruncing dan ujungnya membulat menghasilkan eksudat perekat yang terdiri dari glikoalkaloid. Serangga besar mudah terperangkap dengan kombinasi kedua tipe kelenjar trikoma tersebut (Tingely *et al.*, 1994; Gibson, 1977; Harris, 1992).

Usaha Internasional Potato Center (CIP) untuk mendapatkan varietas kentang yang tahan terhadap serangan hama pengorok daun dilakukan dengan memasukkan kelenjar trikoma ke dalam material kentang sehingga mampu beradaptasi di daerah tropis dataran rendah. Di negara-negara berkembang, pemanfaatan kelenjar trikoma menjadikan tanaman tahan, sehingga dapat bermanfaat besar dalam menekan serangan kutu, pengorok umbi, aphid dan pengorok daun (Raman, 1987). Dari studi mengenai sebaran dan peran dari trikoma dalam kerusakan kentang oleh pengorok daun ditunjukkan bahwa kerapatan trikoma yang berbeda terjadi pada kanopi tanaman yang berbeda, terdapat korelasi negatif antara kerapatan total trikoma dengan jumlah tusukan karena bertelur/makan dari pengorok daun (Ballo, 1995).

## III. BAHAN DAN METODE

### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan dalam rumah kaca di lapangan Desa Tulungrejo, Kecamatan Bumiaji, Kabupaten Malang, mulai bulan Agustus sampai November 2000.

### 3.2 Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang diperlukan antara lain daun kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) yang terserang *L. huidobrensis*, fungisida Dithane M-45 dengan konsentrasi 0,2 persen, bakterisida Agrimycin 1,5 WP, nematisida Rhocap dengan dosis 20 kg/ha, pupuk kandang 30t/ha, KCl 350 kg/ha, TSP 440 kg/ha, urea 450 kg/ha, pupuk daun (Gandasil A dan B), larutan gula 10 persen, umbi bibit kentang (varietas Hertha, HPS, Granola, Novita, dan Nika), polibag, rumah kaca, aspirator, kurungan plastik berkasa, kerodong berkasa, kamera, kompresor, toples berkasa, penggaris dan timbangan.

### 3.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari 5 perlakuan (varietas) dengan 4 ulangan dan tiap petak perlakuan/ulangan terdiri atas 4 tanaman.

### 3.4 Metode Pelaksanaan Penelitian

#### 3.4.1 Persiapan Media Tanam

Polibag (diameter 40 cm dan tinggi 60 cm) diisi dengan campuran tanah dan pupuk kandang (1:1) dan dibiarkan selama 1 minggu.

#### 3.4.2 Penanaman Tanaman Kentang

Umbi bibit tiap varietas kentang ditanam dalam pot plastik yang berisi campuran pupuk kandang dan tanah. Di sekitar umbi diberi nematisida, pupuk TSP, urea, dan kemudian umbi bibit ditutup dengan tanah.

### 3.4.3 Pemeliharaan Tanaman Kentang

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penggemburan, pemupukan, penyiangan bagi gulma-gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan pengendalian penyakit seperti yang dilakukan pada budidaya kentang. Pada penelitian ini tidak digunakan insektisida.

### 3.4.4 Rearing Serangga *L. huidobrensis*

Daun kacang tunggak/buncis (*Vigna unguiculata* L.) dari lapangan yang terserang *L. huidobrensis* disimpan sampai terbentuk pupa. Pupa dengan umur sama dikumpulkan dalam toples berkasa sampai berubah menjadi imago. Imago yang terbentuk diberi pakan larutan gula 10 persen dan dibiarkan sampai berumur 1 hari.

### 3.4.5 Investasi Hama *L. huidobrensis* pada Tanaman Kentang

Investasi imago hama *L. huidobrensis* dilakukan setelah tanaman kentang berumur 50 hari setelah tanam (HST). Setiap perlakuan diinvestasi 2 pasang imago *L. huidobrensis* (Wolfenbarger, 1961 dalam Spencer, 1973). Sebelum diinvestasi tanaman ditutup dengan kerodong plastik berkasa. Untuk kontrol tidak diinvestasi, namun tetap ditutup kerodong.

## 3.5 Parameter Pengamatan

Pengamatan meliputi 2 bagian. Penelitian pertama, respon varietas kentang terhadap serangan *L. huidobrensis*, meliputi luas serangan, intensitas serangan, jumlah tunas baru, umur panen dan produksi. Penelitian kedua, pengaruh varietas kentang terhadap *L. huidobrensis*, meliputi luas korokan, populasi larva, ukuran dan lama stadia larva.

### 3.5.1 Pengamatan Luas Serangan

Penilaian luas serangan dinilai dengan menggunakan rumus menurut Dirjen Pertanian Tanaman Pangan Direktorat Bina Perlindungan Tanaman Pangan, (1993) sebagai berikut:

$$L = \left( \frac{a}{N} \right) \times 100\%$$

Keterangan: L = luas serangan (persen)

a = jumlah tanaman yang terserang

N = jumlah tanaman yang diamati

Pengamatan dilakukan mulai 1 minggu setelah investasi (MSI) sampai dengan panen dengan interval 7 hari sekali. Tanaman yang terserang menunjukkan gejala serangan oleh larva berupa liang korokan pada daun yang berkelok-kelok. Hasil pengamatan persentase luas serangan adalah nilai rata-rata persentase luas serangan dari 4 ulangan.

### 3.5.2 Pengamatan Intensitas Serangan (IS)

Untuk menghitung tingkat ketahanan tanaman kentang terhadap *L. huidobrensis* digunakan skoring didasarkan pada tingkat kerusakan tanaman menurut Raman *et al.*, (1994) pada Tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Penilaian Tingkat Ketahanan Varietas Kentang terhadap Serangan *L. huidobrensis***

Nilai (Skor)	Persentase Intensitas Serangan	Tingkat Ketahanan *
1	0	ST
2	1 - 25	T
3	26 - 50	AT
4	51 - 75	R
5	76 - 100	SR

\*ST = sangat tahan; T = tahan; AT = agak tahan; R = rentan dan SR = sangat rentan

Penentuan IS per tanaman dinilai dengan menggunakan rumus Unterstenhofer (1963 dalam Maryana *et al.*, 1993) sebagai berikut:

$$IS = \frac{\sum (ni \times vi)}{Z \times N} \times 100\%$$

Keterangan: IS = intensitas serangan (%)

$n_i$  = jumlah daun yang terserang dengan kategori tertentu

$v_i$  = nilai skor untuk tiap kategori kerusakan (Tabel 2)

Z = kategori kerusakan tertinggi

N = jumlah daun yang diamati

Pengamatan dilakukan mulai 1 MSI sampai panen dengan interval 7 hari sekali. Hasil pengamatan persentase IS adalah nilai rata-rata persentase IS dari 4 ulangan.

**Tabel 2. Skor dan Kategori Kerusakan Akibat Serangan Hama Pengorok *L. huidobrensis* pada Daun**

Skor	Kategori Kerusakan
0	0 persen daun terserang
1	1 - 25 persen daun terserang
2	26 - 50 persen daun terserang
3	51 - 75 persen daun terserang
4	>75 persen daun terserang

### 3.5.3 Pengamatan Jumlah Tunas/Cabang

Pengamatan dilakukan dengan menghitung seluruh tunas/cabang yang tumbuh pada tanaman. Pengamatan dilakukan mulai 1 MSI dengan interval 7 hari sekali sampai panen. Hasil pengamatan jumlah tunas/cabang adalah nilai rata-rata jumlah tunas/cabang dari 4 ulangan.

### 3.5.4 Pengamatan Umur Panen

Pengamatan dilakukan saat panen. Umur panen ditentukan dengan menguningnya seluruh daun dan diikuti dengan matinya tanaman. Hasil pengamatan umur panen adalah hasil rata-rata umur panen dari 4 ulangan.



### **3.5.5 Pengamatan Produksi**

Pengamatan dilakukan saat panen. Komponen produksi yang diamati adalah berat umbi per pot/tanaman. Hasil pengamatan produksi umbi per tanaman adalah nilai rata-rata produksi umbi dari 4 ulangan.

### **3.5.6 Pengamatan Luas Korokan**

Luas korokan diperoleh dengan mengukur panjang dan lebar korokan, pada daun yang terserang, dimulai sejak pertama terjadi korokan sampai terbentuk pupa dengan interval 2 hari sekali. Tiap ulangan diamati 5 daun. Hasil pengamatan luas korokan adalah nilai rata-rata luas korokan yang dibuat oleh 1 larva pada daun tanaman yang terserang dari 4 ulangan.

### **3.5.7 Pengamatan Populasi Larva**

Pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah larva yang mengorok pada 1 daun, dimulai sejak pertama terjadi korokan sampai terbentuk pupa dengan interval 2 hari sekali. Setiap ulangan diamati 5 daun. Hasil pengamatan jumlah larva adalah nilai rata-rata jumlah larva per daun dari 4 ulangan.

### **3.5.8 Pengamatan Ukuran dan Lama Stadia Larva**

Pengukuran larva dilakukan dengan mengukur panjang dan lebar larva dari daun yang terserang. Ukuran dan lama stadia larva dihitung mulai pertama terjadi korokan sampai terbentuk pupa. Setiap perlakuan/varietas diamati 4 larva. Hasil pengamatan ukuran larva (panjang dan lebar) adalah nilai rata-rata ukuran larva (panjang dan lebar) dari 4 larva yang diamati.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Varietas Hertha adalah varietas tahan, varietas HPS agak tahan, sedangkan varietas Granola, Novita dan Nika rentan terhadap serangan *L. huidobrensis*.
2. Varietas Hertha merupakan varietas harapan untuk dikembangkan sebagai varietas yang tahan terhadap serangan *L. huidobrensis*, karena hasilnya tinggi dan umurnya pendek.

### 5.2 Saran

1. Penelitian uji ketahanan varietas kentang terhadap serangan hama pengorok daun *L. huidobrensis* perlu diteliti lebih lanjut, karena masih banyak varietas-varietas kentang yang belum diketahui ketahanannya.
2. Berdasarkan hasil pengujian tersebut maka salah satu usaha pengendalian hama pengorok daun kentang *L. huidobrensis* disarankan untuk menggunakan varietas yang tahan terhadap serangan hama tersebut.
3. Varietas Hertha dapat dimanfaatkan oleh petani dalam usaha pengendalian *L. huidobrensis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ave, D.A. and W.M. Tingely. 1986. Phenolic constituent of glandular trichomes on *Solanum berthaultii* and *S. polyadenium*. **Am. Potato. J.** 63: 473-480.
- Ballo, M., 1995. **Effect of Host Plant Characteristics on the Development of *Liriomyza* species**. [Http://www.uom.ac.inn/faculty/FA/agricul.research/undergraduate/1995/ballohtml](http://www.uom.ac.inn/faculty/FA/agricul.research/undergraduate/1995/ballohtml). Diakses tanggal 1 Agustus 1998.
- Bayer, 1993. The emperor's flowers. **Courier Agrochem.** 2: 8-11
- Bethake, J.A. dan M.P. Parella. 1985. Leaf puncturing, feeding and oviposition behavior of *Liriomyza trifolii*. **Entomol. Exp. Appl.** 39: 149-154.
- Chaney, W.E., L.D. Godfrey dan J.T. Trumble. 1995. Celery leafminers. University of California Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources. **Reviewed: 11/94**. University of California. 3p.
- Cisneros, F. And P. Gregory. 1994. Potato pest management. **Aspect of Applied Biology.** 39: 113-124.
- Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan Direktorat Bina Perlindungan Tanaman, 1993. **Pedoman Rekomendasi Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman Pangan**, Direktorat Jendral Pertanian Tanaman Pangan Bina Perlindungan Tanaman. 186p.
- Donald, M. 1991. Responses of the alien leafminer *L. trifolii* and *L. huidobrensis* (Diptera : Agromyzidae) to some pesticides schedules for their control in the UN. **Crop. Prot.** 10: 509-513.
- Elvinardewi, E. 1998. Hama penting tanaman kentang. **Makalah Pelatihan OPT Tanaman Kentang di Cisarua Tgl. 21-26 September 1998**. Sub Direktorat PHT Tanaman Hortikultura.
- Erb, A.W., R.K. Lindomist. N.J. Flickenger and M.L. Casey. 1993. Resistance of selected interspiefe lycopersicon hybrides to *Liriomyza trifolii* (Diptera : Agromyzidae). **J. Econ, Entomol.** 86(1): 100-106.
- Flanders, K.L., J.G. Hawkes. E.B. Radeliffe and F.I. Laner. 1992. Insect resistance in potatoes : sources, evolutionary relationships, morphological chemical defens, and econgeographical associations. **Euphytica.** 6: 83-11.
- Gibson, R.W. dan R.H. Turner dan 1977. Insect - trapping hairs on potato plant. **PANS (Pest. Artic. News. Summ.)** 22, 272-7.

- Harris, P.M., 1992. **The Potato Crop**. Chapman dan Hall. New York.
- Johnson, M.W., E.K. Oatman and J.A. Wyman, 1980. Effects of insecticides on population of the vegetable leafminer and associated parasites on summer pole tomatoes. **J. Econ. Entomol.** 73(1): 67-71.
- Jong, J.D. and M. Van de Vrie. 1987. Components of resistance to *Liriomyza trifolii* in *Chrysanthemum morifolium* and *Chrysanthemum pacificum*. **Euphytica**. 36: 719-729.
- \_\_\_\_\_. and Rademaker. 1991. Life history studies of the leafminer *Liriomyza trifolii* on susceptible and resistance cultivar of *Dendranthema grandiflora*. **Euphytica**. 56: 47-53.
- Liebee, G.L. 1984. Influence of temperature on development and fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on celery. **Environ. Entomol.** 13(2): 497-501.
- Maryana, N., D. Sartiami dan Yatmiati. 1993. Biologi dan serangan pengorok daun angkana di Bogor. **Bul. HPT**. 6(2): 84-93.
- Mau, R.F.C. dan J.L. Martin. 1998. *Liriomyza sativae* (Blanchard). Departement of Entomology. Honolulu. Hawaii.
- Nuridin, F., K. Zen dan Yulisman. 1997. Serangan hama lalat pengorok daun "hama baru" pada tanaman sayuran di Alahan Panjang Sumatera Barat. Tantangan Entomologi pada Abad XXI. **Pros. Seminar Nasional PEI**. Perhimpunan Entomologi Indonesia Cabang Bogor. Bogor. 226-230p.
- Parella, M.P., 1987. Biology of *Liriomyza*. **Ann. Rev. Entomol.** Palo Alto. California. 32: 210-224.
- \_\_\_\_\_. dan J.A. Bethake. 1984. Biological studies of *Liriomyza huidobrensis* (Diptera : Agromyzidae) on chrysanthemum, aster and pea. **J. Econ. Entomol.** 77: 342-345.
- \_\_\_\_\_., V.P. Jones, R.R. Youngman dan L.M. Le Beck. 1985. Effect of leafmining and leaf stippling of *Liriomyza* on photosynthetic rates of the chrysanthemum. **Ann. Ent. Soc. Am.** 79:90-93.
- Parella, M.P. dan B. Keil, 1984. Insect pest management : the lesson of *Liriomyza* **Bul. Entomo. Soc. Amer.** 30: 22-25.
- Raman, K.V., 1987. Survey of disease and pest in Africa : pests. **Acta Horticulture**. 213, 143-50

- \_\_\_\_\_, 1994. Integrated insect pest management for potatoes in developing countries. **CIP Circular**. 16(1): 1-8
- \_\_\_\_\_, A.M. Golmirzae, M. Pacios and J. Tenorio. 1994. Inheritance of resistance to insects and mites. **CAB International**. P. 499-463.
- Rauf, A., 1995. *Liriomyza* : hama pendatang baru di Indonesia. **Bul. HPT**. 8 (1): 46-48.
- \_\_\_\_\_, 1998. **Pengenalan dan Pengendalian Lalat Pengorok daun *Liriomyza huidobrensis***. Direktorat Bina Pelindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura - Pusat Kajian Pengendalian Hama Terpadu Institut Pertanian Bogor.
- \_\_\_\_\_, I.S. Harahap dan H. Zakia. 1999. Hama pengorok daun : tantangan baru bagi agribisnis bunga di Indonesia. **Makalah Penunjang pada Workshop Florikultura 2. Bogor. 12 Mei 1999.**
- Schaffer, B., J.E. Pena, A.M. Colls dan A. Husberger. 1997 Citrus leafminer (Lepidoptera : Gracillariidae) in lime : assesment of the leaf damage and effects on photosynthesis. **Crop. Prot**. 4: 337-343.
- Setiadi dan S.F. Nurulhuda, 1998. **Kentang Varietas dan Pembudidayaan**. Penebar Swadaya. Jakarta. 87p.
- Setiawati, W., S. Sastrasiswojo dan B.K. Udiarto. 1999. Ketahanan beberapa varietas/klon kentang terhadap *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). **J. Hort**. 9(3): 226-234.
- Soekarto, 1995. **Seleksi Resistensi**. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember. 76p.
- Soelarso, R.B., 1997. **Budidaya Kentang**. Kanisius, Yogyakarta, 79p.
- Soewito, D.S.M., 1990. **Memanfaatkan Lahan-7 Bercocok Tanam Kentang**, PT Titik Terang. Jakarta. 66p.
- Spencer, K.A., 1973. Agromyzidae (Diptera) of economic importance. **Ser. Entomol**. 9: 1-418
- Spencer, K.A. dan G.C. Steyskal. 1986. Manual of the Agromyzidae (Diptera) of the United States. USDA. **Agric. Handb**. 638p.
- Supartha, I.W., 1998. Bionomi lalat pengorok daun kentang *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). **Disertasi Doktor**. Institut Pertanian Bogor.