

**PENGARUH PENERAPAN PENGELOLAAN HAMA TERPADU (PHT)
TERHADAP POPULASI *Liriomyza huidobrensis* Blanchard
(Diptera:Agromyzidae) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) DI DESA SUMBERBRANTAS KOTA BATU**

Oleh :

Khoirul Anwar



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA
FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

MALANG

2010

**PENGARUH PENERAPAN PENGELOLAAN HAMA TERPADU (PHT)
TERHADAP POPULASI *Liriomyza huidobrensis* Blanchard
(Diptera: Agromyzidae) PADA TANAMAN KENTANG
(*Solanum tuberosum* L.) DI DESA SUMBERBRANTAS KOTA BATU**

Oleh

KHOIRUL ANWAR

0510460028-46

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh Gelar Sarjana
Pertanian Strata Satu (S-1)**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS PERTANIAN

JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN

MALANG

2010

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, Oktober 2010

Khoirul Anwar

Judul Skripsi : **PENGARUH PENERAPAN PENGELOLAAN HAMA TERPADU (PHT) TERHADAP POPULASI *Liriomyza huidobrensis* BLANCHARD (Diptera: Agromyzidae) PADA TANAMAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI DESA SUMBERBRANTAS KOTA BATU**

Nama Mahasiswa : **KHOIRUL ANWAR**
NIM : 0510460028-46
Jurusan : HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
Menyetujui : Dosen Pembimbing

Utama,

Pendamping,

Dr. Ir. Toto Himawan, SU
NIP. 19551119 198303 1 002

Ir. Ludji Pantja Astuti, MS
NIP. 19551018 198601 2 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan

Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS
NIP. 19550522 198103 1 006

Tanggal Persetujuan :

Mengesahkan,
MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, MS

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS

NIP. 19580298 198212 1 002

NIP. 19521028 197903 1 003

Penguji III

Penguji IV

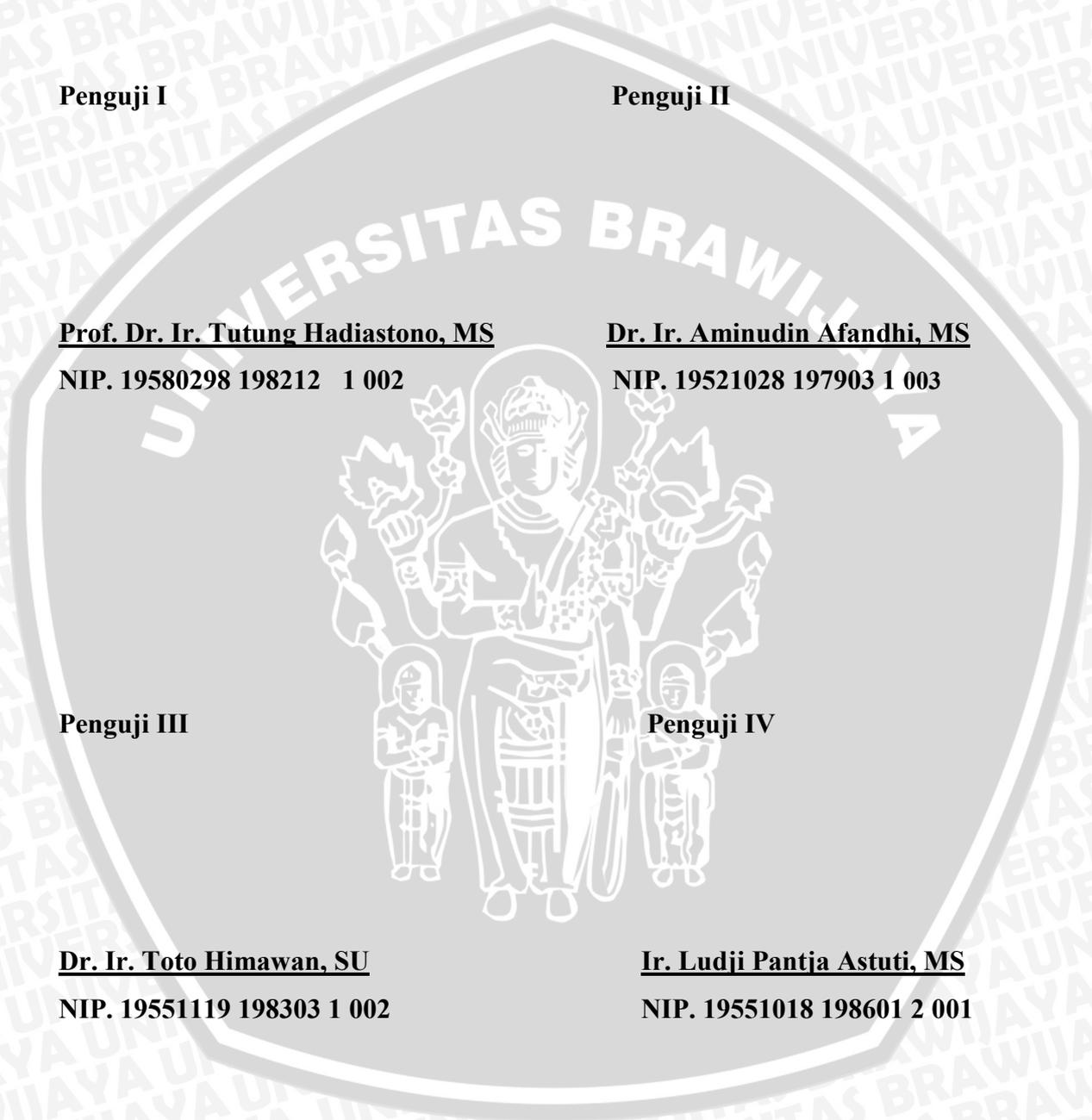
Dr. Ir. Toto Himawan, SU

Ir. Ludji Pantja Astuti, MS

NIP. 19551119 198303 1 002

NIP. 19551018 198601 2 001

Tanggal Lulus :



RINGKASAN

Khoirul Anwar. 0510460028. Pengaruh Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Terhadap Populasi *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Desa Sumberbrantas Kota Batu. Dibawah bimbingan Dr. Ir. Toto Himawan, SU. Sebagai pembimbing Utama dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. Sebagai Pembimbing Pendamping.

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan masyarakat Indonesia, terutama di dataran tinggi seperti Pengalengan, Wonosobo dan Batu. Kentang di anggap sebagai sayuran yang mendapat prioritas karena memiliki tingkat ekonomi yang lebih tinggi dan tidak mudah rusak seperti sayuran yang lain. Lalat pengorok daun (*leafminer fly*) *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) adalah salah satu hama utama yang menyerang tanaman kentang. Hama tersebut termasuk serangga polifag yang mempunyai banyak tanaman inang dan menjadi hama baru pada beberapa jenis tanaman sayuran di beberapa sentra sayur dataran tinggi. Serangan hama lalat ini dapat menurunkan hasil hingga 50 % pada tanaman kacang, kentang dan bawang. Untuk mengendalikan *Liriomyza* sp. petani kentang umumnya menggunakan insektisida 1-2 kali seminggu. Penyemprotan insektisida yang tidak selektif diduga sebagai penyebab utama terjadinya ledakan lalat pengorok daun, karena musuh alami lalat ini sangat rentan terhadap insektisida. Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) ialah suatu cara pendekatan atau cara berpikir pengendalian hama yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang bertanggung jawab.

Tujuan penelitian yang telah dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) terhadap populasi *L. huidobrensis* pada pertanaman kentang dan pendapatan petani.

Penelitian dilaksanakan pada lahan pertanian milik petani di Desa Sumberbrantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu dan di laboratorium Entomologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli sampai bulan Oktober 2009.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dengan menitikkan teknik-teknik pengendalian pada aspek budidaya tanaman kentang tidak mampu menurunkan populasi *L. huidobrensis*. Berdasarkan hasil analisa usaha tani, hasil panen dan keuntungan yang dihasilkan pada perlakuan PHT lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Non PHT. Keuntungan yang dihasilkan pada perlakuan PHT sebesar Rp 21.316.000 atau 1,59 kali lipat dari modal yang dikeluarkan, sedangkan pada perlakuan Non PHT sebesar Rp 40.143.600 atau 1,95 kali lipat dari modal yang dikeluarkan.

SUMMARY

Khoirul Anwar. 0510460028. The Influence of Adoption Integrated Pest Management to *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) Population on Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Sumberbrantas Village, Batu. Supervised by Dr. Ir. Toto Himawan, SU. as a first supervisor and Ir. Ludji Pantja Astuti, MS. as a second supervisor.

Potato (*Solanum tuberosum* L.) is one of the many vegetables grown Indonesian society, especially in the highlands such as Pengalengan, Wonosobo and Batu. Potato is considered as the vegetables that take priority because it has a higher economic level and not easily damaged as other vegetables. Leafminer fly *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) is one of the major pest that attacks potato plants. These pests can fly up to 50% lower results on bean crops, potatoes and onions. In order to control *Liriomyza* sp. potato farmers generally use insecticide 1-2 times a week. Spraying of insecticides which are not selective suspected as the main cause of the explosion leafminer fly, because the natural enemies of flies are very susceptible to insecticides. Integrated Pest Management (IPM) is an approach or way of thinking of pest control that is based on considerations of ecological and economic efficiency within the framework of responsible management of agroecosystem.

The purpose of this research has been done is to determine the effect of implementation of Integrated Pest Management (IPM) to the population of *L. huidobrensis* on potato cultivation and farmers' income.

The experiment was conducted on farmland owned by farmers in the Sumberbrantas village, Batu City and Entomology Laboratory, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Brawijaya, Malang. The experiment was conducted from July to October 2009.

The results showed that the application of Integrated Pest Management (IPM) techniques to deposit control on aspects of potato cultivation is not able to reduce the population of *L. huidobrensis*. Based on the analysis of farming, crops and profits generated on IPM is lower compared with non IPM treatment. Profits generated on IPM by Rp 21.316 million or 1.59 times the issued capital, while in the treatment of non IPM Rp 40.143,6 milion or 1.95 times the issued capital.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) Terhadap Populasi *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Desa Sumberbrantas Kota Batu”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebanyak-banyaknya kepada :

1. Dr. Ir. Toto Himawan, SU selaku pembimbing utama skripsi.
2. Ir. Ludji Pantja Astuti, MS selaku pembimbing pendamping.
3. Dr. Ir. Syamsuddin Djauhari, MS selaku Ketua Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang
4. Ucapan terima kasih juga penulis haturkan kepada kedua orang tua tercinta serta kakak dan istri yang selalu memberikan doa dan dukungannya.
5. Teman-teman Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan angkatan 2005 serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak mungkin penulis sebutkan satu-persatu.

Akhirnya penulis mengharapkan pada semua pihak untuk memberikan saran dan kritik yang bersifat membangun guna kesempurnaan penyusunan skripsi ini sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

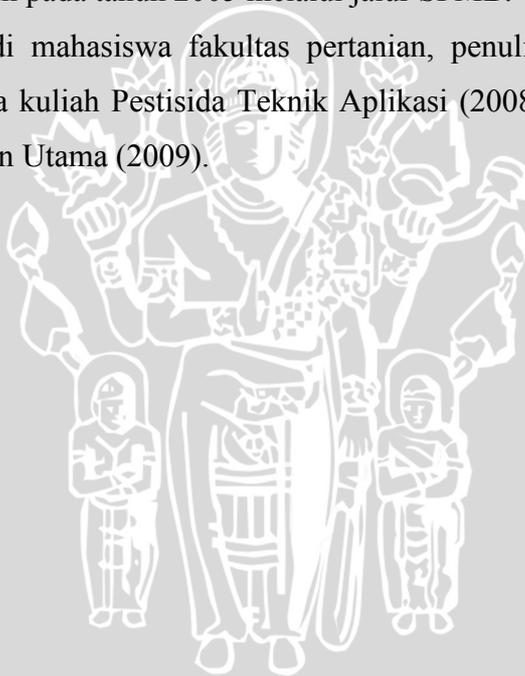
Malang, Oktober 2010

Penulis

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Batu-Malang, pada tanggal 02 Februari 1986, putra kedua dari dua bersaudara dengan seorang ayah bernama Subakar dan seorang ibu bernama Suparmi. Penulis memulai pendidikan formal dengan menjalani pendidikan TK Mardi Putra 03 Sumberbrantas (1992-1993), dan melanjutkan di SDN Tulungrejo 03 (1993-1999), kemudian melanjutkan di SLTP Negeri 03 Peterongan Jombang (1999-2002), dan melanjutkan di SMU Negeri 1 Batu (2002-2005). Penulis menjadi mahasiswa S1 Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan pada tahun 2005 melalui jalur SPMB.

Selama menjadi mahasiswa fakultas pertanian, penulis pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Pestisida Teknik Aplikasi (2008) dan mata kuliah Hama Penting Tanaman Utama (2009).

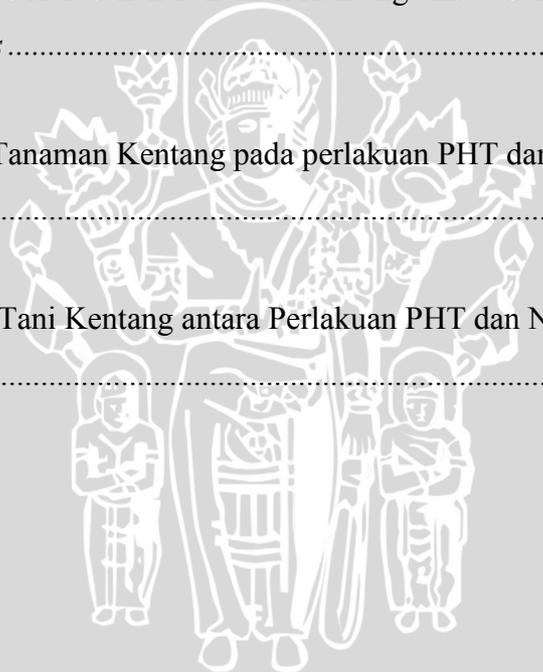


DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan	2
1.3. Hipotesis	2
1.4. Manfaat	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Konsep Pengelolaan Hama Terpadu	3
2.2. Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu	5
2.3. Hama Penting Tanaman Kentang <i>Liriomyza huidobrensis</i>	9
III. METODE PENELITIAN	
3.1. Tempat dan Waktu	11
3.2. Alat dan Bahan	11
3.3. Persiapan Penelitian	11
3.3.1. Analisis Tanah	11
3.4. Pelaksanaan Penelitian	12
3.4.1. Penerapan Budidaya Kentang Secara PHT dan Non PHT	12
3.4.2. Pengamatan Populasi <i>Liriomyza huidobrensis</i>	13
3.4.3. Intensitas Kerusakan Tanaman	14
3.4.4. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman	15
3.4.5. Analisis Usaha Budidaya Tanaman Kentang	15
3.4.6. Analisis Data	15
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Populasi <i>Liriomyza huidobrensis</i>	16
4.2 Intensitas Kerusakan Tanaman	17
4.3 Tinggi Tanaman	19
4.4 Analisis Usaha Tani	21
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	25
5.2 Saran	25
DAFTAR PUSTAKA	26
LAMPIRAN	29

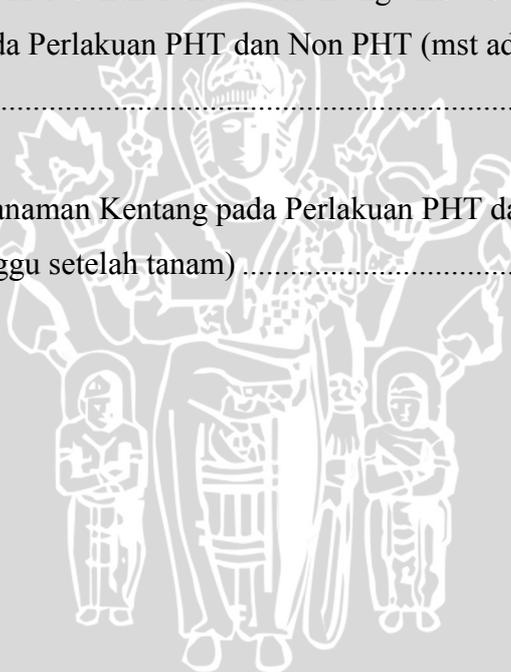
DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Penerapan Budidaya Kentang secara PHT dan Non PHT.....	12
2.	Rerata populai <i>L. huidobrensis</i> antara perlakuan PHT dan Non PHT pada pertanaman kentang	16
3.	Rerata Intensitas Kerusakan Tanaman Kentang akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i>	18
4.	Rerata Tinggi Tanaman Kentang pada perlakuan PHT dan Non PHT	19
5.	Analisa Usaha Tani Kentang antara Perlakuan PHT dan Non PHT	20



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Letak Pengambilan Sampel Tanah secara Diagonal.....	12
2.	Pola Fluktuasi Populasi <i>L. huidobrensis</i> pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).....	17
3.	Rerata Intensitas Kerusakan Tanaman Kentang akibat Serangan <i>L. huidobrensis</i> pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).....	18
4.	Rerata Tinggi Tanaman Kentang pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).....	20



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Analisis Uji T Populasi <i>Liriomyza huidobrensis</i> pada Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	29
2.	Analisis Analisis Uji T Intensitas Kerusakan pada Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.).....	29
3.	Analisi Uji T Tinggi Tanaman pada Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	29
4.	Hasil Analisis Tanah dan Rekomendasi Pemupukan Untuk Tanaman Kentang	29
5.	Imago <i>L. huidobrensis</i> sedang Meletakkan Telur pada Daun Kentang	31
6.	Liang Korokan Larva <i>L. Huidobrensis</i> pada Daun Tanaman Kentang	31
7.	Larva <i>L. Huidobrensis</i>	32
8.	<i>Yellow sticky trap</i> yang digunakan sebagai Perangkap pada Tanaman Kentang	32

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak dibudidayakan masyarakat Indonesia, terutama di dataran tinggi seperti Pengalengan, Wonosobo dan Batu. Kentang di anggap sebagai sayuran yang mendapat prioritas karena memiliki tingkat ekonomi yang lebih tinggi dan tidak mudah rusak seperti sayuran yang lain. Kentang termasuk kelompok lima besar makanan pokok dunia, selain gandum, jagung, beras, dan terigu. Bagian utama tanaman kentang yang menjadi bahan makanan adalah umbi. Umbi kentang merupakan sumber karbohidrat yang mengandung vitamin dan mineral yang cukup tinggi. Komposisi utama umbi kentang terdiri dari air 80%, pati 18%, dan protein 2% (Rukmana, 1997).

Lalat pengorok daun (*leaf miner fly*) *Liriomyza huidobrensis* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) adalah salah satu hama utama yang menyerang tanaman kentang. Hama tersebut termasuk serangga polifag yang mempunyai banyak tanaman inang dan menjadi hama baru pada beberapa jenis tanaman sayuran di beberapa sentra sayur dataran tinggi. Diperkirakan *Liriomyza* sp. masuk ke Indonesia melalui pengiriman bunga potong pada awal tahun 1990-an (Rauf, 1997). Kerusakan daun tanaman inang terjadi akibat tusukan ovipositor imago pada waktu meletakkan telur dan isapan cairan tanaman yang keluar dari bekas tusukan oleh imago tersebut, serta korokan jaringan daging daun yang dilakukan oleh larva instar pertama yang baru saja menetas dari telur. (Parella, 1987 dalam Suryaingsih; 2006). Akibat serangan hama lalat ini hasil panen pada tanaman kacang, kentang dan bawang menurun hingga 50 % (Nurdin *et al.* 1997 dalam Supriyadi *et al.*; 2000).

Untuk mengendalikan *Liriomyza* sp. petani kentang umumnya menggunakan insektisida 1-2 kali seminggu (Rauf *et al.* 2000). Penyemprotan insektisida yang tidak selektif diduga sebagai penyebab utama terjadinya ledakan lalat pengorok daun, karena musuh alami lalat ini sangat rentan terhadap insektisida (Johnson *et al.* 1980 dalam Baliadi dan Tengkan; 2010). Duriat (1989) mengemukakan bahwa kebiasaan petani sayuran dalam mengendalikan

Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT) dengan mengandalkan pestisida kimia dianggap lebih mudah, praktis dan hasilnya cepat terlihat. Dengan demikian biaya penggunaan pestisida menjadi sangat tinggi yaitu 40 % dari total biaya produksi. Penggunaan pestisida yang berlebihan dapat menimbulkan berbagai kerugian, seperti terbunuhnya musuh alami, resistensi, ledakan hama sekunder dan pencemaran lingkungan.

Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) adalah suatu cara pendekatan atau cara berpikir pengendalian hama yang didasarkan pada pertimbangan ekologi dan efisiensi ekonomi dalam rangka pengelolaan agroekosistem yang bertanggung jawab. Strategi PHT adalah memadukan semua teknik atau metode pengendalian hama secara optimal sehingga dapat memberi manfaat sosial dan ekonomi bagi petani. Penerapan pengendalian yang mengikuti prinsip PHT, yaitu (1) Membudidayakan tanaman sehat, (2) Mendayagunakan dan melestarikan musuh alami, (3) Pengamatan lahan mingguan, dan (4) Petani sebagai ahli PHT. Sedangkan sasaran PHT adalah : 1) produktivitas pertanian semakin mantap, 2) penghasilan dan kesejahteraan petani meningkat, 3) populasi OPT dan kerusakan tanaman karena serangannya tetap berada pada aras yang secara ekonomis tidak merugikan, dan 4) pengurangan resiko pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida (Untung 1993). Dengan menerapkan teknik atau metode Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dalam budidaya tanaman kentang diharapkan dapat menurunkan populasi dan intensitas serangan *Liriomyza huidobrensis*, sehingga penggunaan pestisida dapat dikurangi.

1.2 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) terhadap populasi *L. huidobrensis* pada pertanaman kentang dan pendapatan petani.

1.3 Hipotesis

Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dapat menurunkan populasi *L. huidobrensis* pada tanaman kentang dan meningkatkan pendapatan petani.

1.4 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi pengetahuan sebagai acuan awal budidaya tanaman kentang secara PHT.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Pengelolaan Hama Terpadu

Dalam pengertian klasik Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) adalah suatu sistem pengelolaan populasi hama yang memanfaatkan semua teknik pengendalian yang sesuai, sekompatibel mungkin dengan tujuan untuk mengurangi populasi hama dan mempertahankannya pada suatu aras yang berada di bawah aras populasi hama yang dapat mengakibatkan kerusakan dan merugikan secara ekonomi (Smith dan Reynolds, 1978 *dalam* Untung; 2000). Sedangkan menurut Yusdja, 1992 (*dalam*, Agustian, 2009) bahwa PHT adalah suatu sistem pengelolaan hama (dalam arti yang luas) dengan menggabungkan berbagai teknik pengendalian yang serasi dengan sasaran menjadi satu program, agar populasi hama selalu berada pada tingkat yang tidak menimbulkan kerugian ekonomis (ekologis dan sosial diterima), sehingga menghasilkan keuntungan ekonomis yang maksimal bagi produsen, konsumen dan melestarikan lingkungan. Dengan demikian sumberdaya pertanian dapat dimanfaatkan sepanjang masa oleh generasi-generasi yang akan datang.

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, PHT tidak lagi dipandang sebagai teknologi, tetapi telah menjadi suatu konsep dalam penyelesaian masalah lapangan (Kenmore, 1996 *dalam* Efendi; 2009). Konsep PHT muncul akibat kesadaran manusia akan bahaya penggunaan pestisida sebagai bahan yang beracun bagi kelangsungan hidup ekosistem dan kehidupan manusia secara global, sedangkan kenyataan yang terjadi bahwa penggunaan pestisida oleh petani di dunia dari tahun ke tahun semakin meningkat, sehingga diperlukan adanya cara pendekatan pengendalian hama yang baru yang dapat menekan penggunaan pestisida. PHT sebagai konsep dan kebijakan pemerintah dalam setiap program perlindungan tanaman sayuran merupakan konsep yang tepat untuk memperbaiki keadaan dan lingkungan petani sayuran (Untung, 1993).

Konsep PHT kemudian dikembangkan dalam bentuk strategi dan taktik penerapan di lapangan sesuai dengan ekosistem dan sistem masyarakat setempat. Meskipun taktik PHT dapat berubah sesuai dengan keadaan waktu dan tempat, tetapi konsep dan prinsip PHT harus tetap. Konsep PHT terus berkembang

menjadi konsep untuk mengelola hama dalam sistem pengelolaan agroekosistem secara keseluruhan. Tujuan pengelolaan hama adalah untuk mempertahankan populasi hama tetap bergerak di sekitar garis keseimbangan yang tidak merugikan (Untung, 1993).

Waage, 1996 (dalam Efendi, 2009) menggolongkan konsep PHT ke dalam dua kelompok, yaitu konsep PHT teknologi dan PHT ekologi. Konsep PHT teknologi merupakan pengembangan lebih lanjut dari konsep awal yang dicetuskan oleh Stern et al. (1959), yang kemudian dikembangkan oleh para ahli melalui agenda Earth Summit ke-21 di Rio de Janeiro pada tahun 1992 dan FAO. Tujuan dari PHT teknologi adalah untuk membatasi penggunaan insektisida sintesis dengan memperkenalkan konsep ambang ekonomi sebagai dasar penetapan pengendalian hama. Pendekatan ini mendorong penggantian pestisida kimia dengan teknologi pengendalian alternatif, yang lebih banyak memanfaatkan bahan dan metode hayati, termasuk musuh alami, pestisida hayati, dan feromon. Dengan cara ini, dampak negatif penggunaan pestisida terhadap kesehatan dan lingkungan dapat dikurangi. Konsep PHT ekologi berangkat dari perkembangan dan penerapan PHT dalam sistem pertanian di tempat tertentu. Dalam hal ini, pengendalian hama didasarkan pada pengetahuan dan informasi tentang dinamika populasi hama dan musuh alami serta keseimbangan ekosistem. Berbeda dengan konsep PHT teknologi yang masih menerima teknik pengendalian hama secara kimiawi berdasarkan ambang ekonomi, konsep PHT ekologi cenderung menolak pengendalian hama dengan cara kimiawi. Dalam menyikapi dua konsep PHT ini, kita harus pandai memadukannya karena masing-masing konsep mempunyai kelebihan dan kekurangan. Hal ini disebabkan bila dua konsep tersebut diterapkan tidak dapat berlaku umum.

Kalau ditelusuri dari awalnya, konsep PHT sesungguhnya berkisar pada dua fenomena, yaitu stabilitas ekosistem dan efisiensi ekonomi. Dengan menjaga stabilitas ekosistem pertanian maka populasi hama dapat dipertahankan agar selalu berada di sekitar aras keseimbangan sebagai hasil bekerjanya berbagai faktor yang *density independen*. Dalam keadaan seimbang, alam yang rendah populasi hama tidak akan menyebabkan munculnya kerusakan tanaman yang merugikan sehingga hama tidak memerlukan tindakan pengendalian secara

artifisial dengan pestisida. Efisiensi ekonomi berpegang pada prinsip bahwa semua biaya pengendalian hama harus mendatangkan keuntungan ekonomi yang setinggi-tingginya. Stabilitas ekosistem selalu terjadi bila dan hanya bila kepadatan populasi spesies cenderung untuk kembali pada nilai atau arus keseimbangannya setelah terjadi gangguan terhadap kepadatan populasi. Populasi keseimbangan diartikan sebagai aras populasi yang di atas aras tersebut populasi cenderung untuk menurun dan bila populasi di bawah aras tersebut maka akan cenderung meningkat (Untung, 1993).

2.2 Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu

Sejak ditemukannya jenis-jenis pestisida organofosfat dan karbamat di awal tahun 1940-an maka banyak ahli yang mengira bahwa masalah hama dan organisme pengganggu tanaman (OPT) telah terselesaikan dengan melakukan penyemprotan pestisida. Namun akhirnya diketahui bahwa penyemprotan dengan pestisida secara berulang-ulang dan dalam dosis yang semakin tinggi telah memberikan dampak negatif karena selain hama menjadi tahan terhadap pestisida juga terjadi perkembangan hama baru, terbunuhnya musuh-musuh alami dan organisme non target lainnya seperti burung, ular dan hewan-hewan langka. Selain itu penyemprotan telah mengakibatkan adanya residu pestisida pada hasil-hasil tanaman, air, tanah dan udara serta pencemaran lingkungan secara umum yang berdampak negatif terhadap kesehatan manusia dan hewan (Sembel, 2007).

Pada saat itu para ahli menyadari bahwa pengendalian hama dengan penyemprotan pestisida bukanlah satu-satunya cara yang tepat. Pengendalian harus dilakukan secara komprehensif dengan memperhatikan nilai-nilai ekologis, ekonomi dan kesehatan lingkungan secara umum melalui program yang kini dikenal dengan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) atau *Integrated Pest Management* (IPM). Program PHT telah dimulai di Indonesia sejak tahun 1986 untuk tanaman padi yang diawali dengan dikeluarkannya larangan oleh pemerintah Indonesia terhadap 56 jenis insektisida untuk digunakan menyemprot hama-hama tanaman padi (Sembel, 2007).

Untung (1993) mengemukakan bahwa setidaknya ada tiga faktor utama yang mendorong diterapkannya PHT pada tanaman :

- 1). Kegagalan pengendalian hama secara konvensional. Praktek penggunaan pestisida yang lazim dilakukan oleh petani didorong oleh konsep pengendalian hama yang tidak didasarkan pada pertimbangan ekologi dan ekonomi.
- 2). Kecenderungan terjadinya perubahan permintaan akan produk hortikultura yang bebas residu pestisida. Dengan meningkatnya kesadaran manusia akan lingkungan hidup yang bersih dan tidak tercemar maka masyarakat semakin menghargai bahan makanan yang bebas residu bahan pencemar seperti insektisida.
- 3). Faktor yang menentukan yaitu kebijakan pemerintah, sejak Pelita III telah dinyatakan bahwa PHT merupakan kebijakan pemerintah dalam setiap program perlindungan.

PHT pada dasarnya adalah penerapan sistem bercocok tanam untuk menghasilkan tanaman yang sehat, kuat, berproduksi tinggi dan berkualitas tinggi. PHT bertujuan untuk menciptakan suatu sistem pertanian yang berkelanjutan dengan menekan terjadinya pencemaran terhadap lingkungan oleh pestisida dan kerusakan lingkungan secara umum. Aplikasi pestisida dilakukan apabila tidak ada lagi cara lain untuk menekan populasi hama di lapang. Penyemprotan pestisida harus dilakukan secara sangat berhati-hati dan sangat selektif (Sembel, 2007).

Penggunaan pestisida hanya dilakukan apabila populasi hama meningkat dan berada di atas suatu aras populasi hama yang dinamakan sebagai Ambang Ekonomi (AE). Apabila populasi hama masih berada di bawah AE, tidak perlu dilakukan pengendalian kimiawi karena pada saat itu pengendalian hama mampu dilakukan secara alami oleh kompleks musuh alami hama yang meliputi predator, parasitoid, dan patogen hama. Dengan cara ini maka perpaduan antara pengendalian kimiawi dan hayati dapat dilaksanakan (Untung, 1993).

Penerapan teknologi PHT memerlukan berbagai metode pengelolaan agroekosistem dalam perpaduan yang paling efektif dalam mencapai stabilitas produksi yang tinggi, peningkatan penghasilan petani, mempertahankan populasi hama dalam keadaan yang tidak merugikan serta mengurangi kerugian seminimal mungkin bagi kesehatan masyarakat dan lingkungan hidup. Lebih lanjut, Untung

(1993) menyederhanakan beberapa prinsip PHT agar dapat dipakai oleh petani, melalui program Nasional PHT terdapat beberapa prinsip PHT yang dilakukan petani yaitu :

1). Budidaya Tanaman Sehat

Dengan tanaman yang sehat, kuat dan produktif tanaman akan menghasilkan kualitas dan kuantitas yang tinggi sehingga diperoleh harga yang baik dan produksi yang tinggi. Nilai tanaman yang tinggi akan mendatangkan keuntungan usaha tani yang tinggi. Tanaman yang sehat dan kuat akan memperkuat ketahanannya terhadap hama.

2). Pelestarian dan Pemberdayaan Musuh Alami

Sebagai komponen ekosistem yang sangat menentukan keseimbangan populasi hama. Musuh alami perlu diberi kesempatan, peluang dan suasana untuk berfungsi secara maksimal. PHT menentukan bekerjanya musuh alami secara alami, mampu menekan populasi hama dalam aras keseimbangan populasi yang aman.

3). Pengamatan Hama Secara Mingguan

Masalah hama muncul karena terjadi perubahan pada ekosistem pertanian terutama terjadinya perubahan cuaca dan perubahan populasi pengendali alami akibat sistem budidaya tanaman. Dinamika ekosistem secara umum dan dinamika populasi musuh alami serta hama harus diikuti secara terus-menerus melalui kegiatan pengamatan setiap minggu dan menganalisis terhadap hasil pengamatan sehingga dapat dilakukan pengambilan keputusan.

4). Petani Sebagai Ahli PHT

Pada dasarnya petani adalah penanggungjawab, pengelola, penentu keputusan di lahan sawahnya. Petugas pemerintahan dan orang lain merupakan pemberi informasi apabila diperlukan. Petani harus dilatih untuk menjadi ahli PHT di lahan sawahnya, sehingga mandiri dan percaya diri. Seorang petani harus mampu menjadi pengamat, penganalisis ekosistem, pengambil keputusan pengendalian, dan sebagai pelaksana teknologi PHT.

Menurut Mudjiono (1993), penerapan teknologi PHT dapat dilakukan dengan beberapa cara atau yang disebut dengan taktik PHT, taktik PHT tersebut adalah :

1. Penggunaan Varietas Tahan

Penggunaan varietas tahan bertujuan untuk mengembangkan kultivar yang tahan terhadap suatu hama sambil mempertahankan atau memperbaiki sifat-sifat agronomis mendasar dari tanaman.

2. Pengendalian Hayati

Penggunaan pengendalian hayati bersifat selektif yaitu hanya mematikan inang atau mangsanya saja, tersedia di lapang, tidak menimbulkan resistensi terhadap serangga inang atau mangsa, pengendalian hayati merupakan pengendali yang bisa berjalan dengan sendirinya, parasitoid dan predator mencari sendiri inang atau mangsanya, dan relatif lebih murah.

3. Pengendalian Secara Genetis

Pengendalian genetis berhubungan dengan bermacam-macam cara yang secara teoritis atau praktis dapat mengendalikan populasi hama melalui usaha manipulasi terhadap komponen genetisnya atau mekanisme lain terhadap keturunannya.

4. Penggunaan Insektisida

Penggunaan insektisida diperlukan apabila populasi hama melebihi ambang ekonomi, dan penggunaannya sesuai dengan aturan sehingga tidak sampai mengganggu kelangsungan hidup musuh alami.

5. Penggunaan Patogen Serangga

Penggunaan patogen serangga diperlukan sebagai salah satu cara untuk mengendalikan hama dengan cara pemanfaatan penyakit yang muncul secara alami, introduksi patogen serangga ke dalam populasi serangga hama sebagai faktor mortalitas yang permanen, dan sebagai insektisida mikroba untuk pengendalian sementara terhadap serangga hama.

Penerapan PHT lain yang dapat dilaksanakan adalah dengan menggunakan metode rekayasa hama, rekayasa tanaman dan rekayasa lingkungan. Rekayasa hama dapat dilakukan dengan peraturan pemerintah, penggunaan pestisida, pengendalian tanpa pestisida seperti pengendalian fisik, pengendalian hayati dan tingkah laku hama. Rekayasa tanaman dengan penggunaan varietas tahan dan praktek agronomi seperti, rotasi tanaman, sanitasi, pengaturan jarak tanam dan

penggunaan tanaman perangkap. Rekayasa lingkungan dilakukan dengan cara penjagaan mikrohabitat dan penanaman tanaman yang menguntungkan di sekitar lahan pertanian (Norris *et al.* 2003).

2.3 Hama Penting Tanaman Kentang *Liriomyza huidobrensis*

Menurut Anonim (2007a), klasifikasi *Liriomyza huidobrensis* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Ordo	: Diptera
Family	: Agromizydae
Genus	: Liriomyza
Species	: <i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard

Liriomyza huidobrensis merupakan hama yang bersifat polifag yang menyerang banyak tanaman inang, khususnya tanaman sayuran seperti kentang, tomat, kacang merah, cabai, bawang daun, bawang merah, buncis, dan terung. Selain tanaman sayuran, hama tersebut juga menyerang tanaman hias seperti krisan serta berbagai jenis gulma yaitu babadotan, sawi tanah, senggang, bayam liar. Hama tersebut berasal dari Amerika latin dan kini telah menyebar di berbagai negara di Eropa, Afrika dan Asia (Indonesia, Malaysia, Filipina, Vietnam, Thailand, Srilangka, India, Pakistan, Laos, China dan Banglades).

Lalat *L. huidobrensis* berukuran panjang 1,7 – 2,3 mm. Sebagian besar tubuhnya berwarna hitam mengkilap, kecuali bagian skutelum dan bagian samping toraks serta bagian tengah kepala berwarna kuning. Imago betina mampu hidup selama 6 – 14 hari, dan imago jantan 3 – 9 hari. Perkawinan terjadi sehari setelah imago keluar dari pupa, dan pada hari berikutnya imago mulai meletakkan telur. Jumlah telur yang diletakkan oleh betina selama hidupnya berkisar 50 – 300 butir, dengan rerata 160 butir. Lalat betina menusuk permukaan atas atau bawah daun dengan alat peletak telurnya (ovipositor). Penusukan juga dilakukan oleh lalat betina pada saat menyisipkan telurnya dalam jaringan daun. Lalat betina dan

jantan kemudian makan cairan daun yang keluar dari tusukan tadi. Siklus hidup lalat *L. huidobrensis* pada tanaman kentang berkisar 22 – 25 hari.

Telur berwarna putih bening, berukuran 0,28 mm x 0,15 mm. Larva berwarna putih susu atau putih kekuningan, dan yang sudah berusia lanjut berukuran 3,5 mm. Puparium berwarna kuning-keemasan hingga coklat-kekuningan, berukuran 2,5 mm. Pada tanaman kentang, lama stadium telur berlangsung 2 – 4 hari, stadium larva 6 – 12 hari, dan stadium pupa 9 – 12 hari. Larva yang baru keluar dari telur segera mengorok jaringan mesofil daun, dan tinggal dalam liang korokan selama hidupnya. Korokan ini makin melebar dengan makin besarnya ukuran larva. Volume jaringan daun yang dapat dimakan oleh larva instar-3 sebanyak 600 kali lipat lebih banyak dari pada larva instar-1. Larva instar-3 yang telah berumur lanjut kemudian keluar dari liang korokan untuk berkepompong. Umumnya *L. huidobrensis* berkepompong dalam tanah, bawah daun, bahkan pada bawang merah sering ditemukan menempel pada permukaan bagian dalam rongga daun bawang (Anonim, 2007b).

Kerusakan daun tanaman inang terjadi akibat tusukan ovipositor imago (pada waktu meletakkan telur) dan isapan cairan tanaman yang keluar dari bekas tusukan oleh imago tersebut, serta korokan jaringan daging daun yang dilakukan oleh larva instar pertama yang baru saja menetas dari telur. Akibatnya jaringan mati dan terjadi nekrosis berwarna coklat. Nekrosis berwarna coklat tersebut berkembang menjadi bercak-bercak coklat, liang korokan bertemu satu sama lain, seluruh daun berwarna kuning, mengering, mati, dan berguguran. Serangan berat hama ini ditambah dengan komplikasi infeksi patogen lain melalui luka-luka tusukan ovipositor mengakibatkan seluruh daun mengalami gejala seperti terbakar (*hopper burn*) (Parella, 1987 dalam Suryaningsih; 2006).

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada lahan pertanian milik masyarakat di Desa Sumberbrantas Kecamatan Bumiaji Kota Batu dan laboratorium Entomologi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang. Pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai bulan Oktober 2009.

3.2. Alat dan Bahan

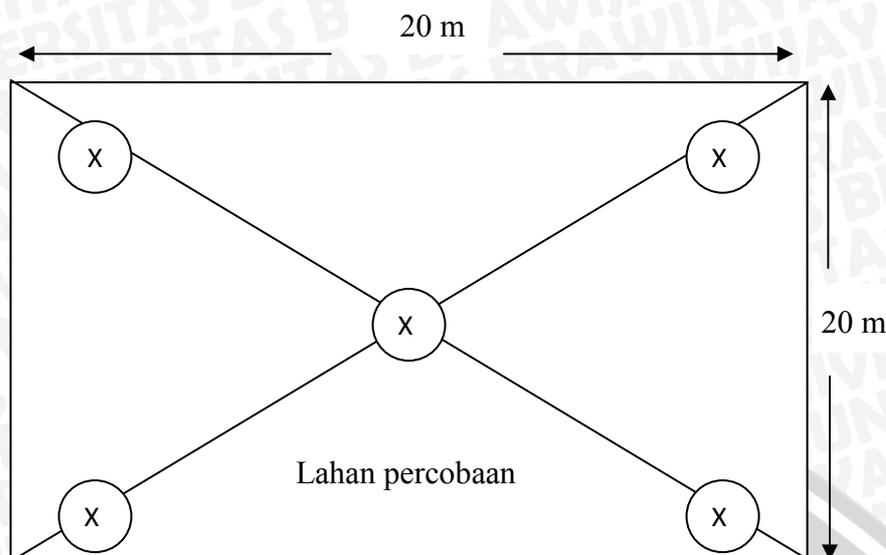
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *yellow sticky trap*, *sweep net*, kantong plastik, fial film, hand counter, pinset, saringan, ajir bambu, tugal, kuas gambar, kain kasa, lup/kaca pembesar, kertas label, gunting, kawat, mikroskop binokuler, sprayer, tali rafia, meteran, selang, mesin pompa air dan cangkul

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kentang varietas granola G4, pupuk kotoran ayam, delomit, pupuk kimia (NPK Phonska, Urea, ZA dan TSP) dan pestisida kimia (merk dagang Curzate, Previcur, Dithane, Rizotin, Agrimec, Progib, CNG, Sintonik, Grandstick dan Antonik), *Tricoderma* sp., *Beauveria* sp., *Verticillium* sp., *Gliocladium* sp., *Bacillus subtilis*, *Metarhizium* sp..

3.3. Persiapan Penelitian

3.3.1. Analisis tanah

Analisa tanah dilakukan sebelum pengolahan tanah, hal ini dilakukan untuk mengetahui unsur yang terkandung didalam tanah, sehingga diketahui dosis pupuk yang harus ditambahkan pada tanah tersebut. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode pengambilan contoh tanah secara sistematis dengan cara diagonal (Gambar 1). Tanah diambil dari masing-masing titik sampel dengan kedalaman 20 cm. Kemudian semua sampel dicampur dan diambil sekitar 1 kg untuk di analisa (Balai Penelitian Tanah, 2005). Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Universitas Brawijaya Malang.



Gambar 1. Letak Pengambilan Sampel Tanah Secara Diagonal

Keterangan: X adalah letak pengambilan sampel tanah

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Penerapan Budidaya Kentang secara PHT dan Non PHT

Penerapan budidaya kentang secara PHT dan Non PHT yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Penerapan Budidaya Kentang secara PHT dan Non PHT

No	Praktek Budidaya	Non PHT	PHT
1	Pengolahan lahan	Lahan diolah dengan cara dicangkul yang diikuti pembersihan gulma kemudian dibuat garitan sedalam 5-10 cm dari rata-rata permukaan tanah.	Lahan diolah dengan cara dicangkul sedalam 20-40 cm yang diikuti pembersihan gulma kemudian tanah diistirahatkan selama 1 minggu untuk memperbaiki keadaan tata udara tanah atau aerasi.
2	Pemupukan awal	Pemupukan awal dilakukan dengan pemberian pupuk organik kotoran ayam dengan dosis 15 ton/ha. Pupuk diaplikasikan dengan cara ditaburkan pada garitan.	Pemberian delomit dengan dosis 750 kg/ha. Pupuk organik kotoran ayam dengan dosis 1000 kg/ha. Delomit dan pupuk kotoran ayam diaplikasikan dengan cara dicampurkan pada tanah Pupuk buatan dengan dosis 100kg/ha ZA dan 50 kg/ha Urea. ZA dan Urea diaplikan pada sepanjang alur tanam atau sekitar lubang tanam.

Tabel 1. Lanjutan

3	Bibit	Bibit yang digunakan adalah varietas Granola dengan generasi tidak diketahui oleh petani.	Bibit yang digunakan adalah varietas Granola, generasi ke 4.
4	Penanaman	Bibit ditanam dengan cara diletakan pada garitan dengan jarak tanam 55 x 20 cm. Kemudian dilakukan pembubunan.	Bibit ditanam dengan cara diletakan pada garitan dengan jarak tanam 70 x 30 cm. Kemudian dilakukan pembubunan.
5	Pengairan	Pengairan dilakukan apabila dirasa kondisi tanah cukup kering dengan menggunakan mesin pompa air.	Pengairan dilakukan apabila dirasa kondisi tanah cukup kering dengan menggunakan mesin pompa air.
6	Penyiangan	Penyiangan dilakukan satu kali pada umur 30 hari setelah tanam.	Penyiangan dilakukan satu kali pada umur 30 hari setelah tanam.
7	Pemupukan susulan	Pemu pukan susulan berupa NPK Phoska 400kg/ ha, ZA 300 kg/ha dan SP 36 500 kg/ha.	Pemupukan susulan diberikan 2 kali pada saat umur 21 HST dan 45 HST dengan dosis 100kg/ha ZA dan 50 kg/ha Urea sesuai hasil analisa tanah.
8	Pembumbunan	Dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam.	Dilakukan pada umur 30 hari setelah tanam.
9	Upaya preventif terhadap OPT	Upaya preventif yang dilakukan dengan penggunaan pestisida kimia.	Upaya preventif yang dilakukan dengan pemanfaatan agen hayati dan pemasangan <i>yellow sticky trap</i> untuk hama.
10	Upaya kuratif terhadap OPT	Upaya kuratif yang dilakukan dengan penggunaan pestisida kimia.	Upaya kuratif yang dilakukan dengan penggunaan pestisida kimia apabila sudah mencapai AE. Untuk <i>Liriomyza</i> didasarkan pada ambang kendali <i>Liriomyza bryoniae</i> pada tanaman tomat degan 15 liang korokan per daun (Ledieu dan Heyler, 1982). Sedangkan busuk daun (<i>Phythopthra infstan</i>) apabila ada 1 bercak aktif / 10 tanaman (Duriat <i>et al</i> , 2006).

3.4.2. Pengamatan Populasi *Liriomyza huidrobensis*.

Pengamatan populasi *L. huidrobensis* pada lahan PHT dan Non PHT dilakukan dengan memasang *yellow sticky trap* selama 24 jam pada pertanaman kentang yang kemudian dihitung jumlah hama yang terperangkap dengan *hand*

counter. Pengamatan dimulai pada saat tanaman mencapai umur 5 minggu setelah tanam (mst) sampai tanaman mencapai umur 10 mst dengan interval pengamatan 7 hari sekali (Hafids, 1998 dalam Supriyadi, 2000).

3.4.3. Intensitas Kerusakan Tanaman

Pengamatan intensitas kerusakan tanaman kentang karena serangan *L. huidrobensis* dimulai pada saat tanaman mencapai umur 5 mst sampai tanaman umur 10 mst. Pengamatan dilakukan 7 hari sekali pada tanaman sampel yang ditandai dengan ajir secara sistematis.

Untuk mengetahui intensitas kerusakan tanaman kentang tersebut dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- I adalah Intensitas kerusakan tanaman (%)
- n adalah Jumlah tanaman contoh yang memiliki nilai kerusakan yang sama,
- v adalah Nilai kerusakan tanaman,

Keterangan skoring nilai kerusakan tanaman:

- 0 adalah tidak ada serangan
- 1 adalah 2 daun bagian bawah terserang
- 2 adalah 2 daun bagian tengah terserang
- 3 adalah 2 daun bagian bawah dan 2 daun bagian tengah terserang
- 4 adalah 2 daun bagian pucuk terserang
- 5 adalah 2 daun bagian pucuk, 2 daun bagian tengah dan 2 daun bagian bawah terserang

- Z adalah Nilai kerusakan tanaman tertinggi (5)
- N adalah Jumlah tanaman yang diamati

(Duriat *et al*, 2006)

3.4.4. Pengamatan Pertumbuhan Tanaman

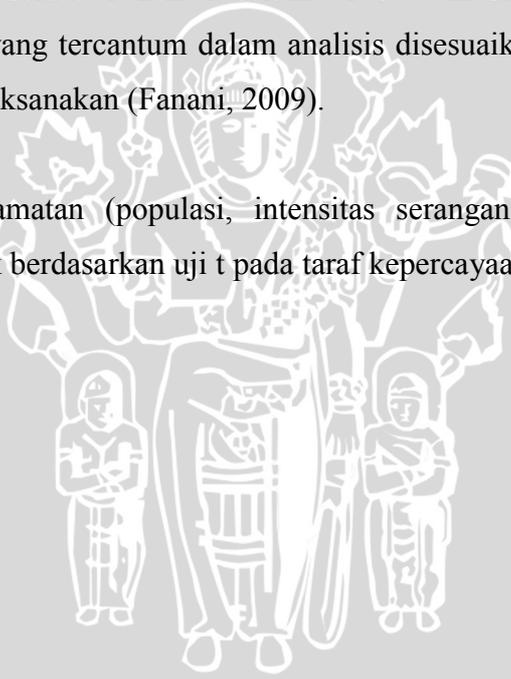
Variabel pengamatan terhadap pertumbuhan tanaman yaitu tinggi tanaman. Pengamatan dilakukan 1 minggu sekali pada tanaman sampel yang ditadai dengan ajir secara sistematis. Pengamatan dimulai pada saat tanaman berumur 5 mst sampai tanaman mencapai umur 10 mst dengan interval pengamatan 7 hari sekali (Rahmawati, 2009).

3.4.5. Analisis Usaha Budidaya Tanaman Kentang

Analisis usaha tani tanaman kentang berfungsi untuk mengetahui gambaran mengenai komponen biaya yang harus dikeluarkan dan tingkat keuntungan yang akan antara lahan PHT dan Non PHT. Perkiraan analisis usaha tanaman kentang dikonversi pada lahan seluas 1 hektar selama 1 satu musim tanam. Tempat penanaman dan harga yang tercantum dalam analisis disesuaikan dengan kondisi di tempat penelitian dilaksanakan (Fanani, 2009).

3.4.6. Analisa Data

Data hasil pengamatan (populasi, intensitas serangan, tinggi tanaman) dianalisa secara statistik berdasarkan uji t pada taraf kepercayaan 5% (Rahmawati, 2009).



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Populasi *Liriomyza huidobrensis*

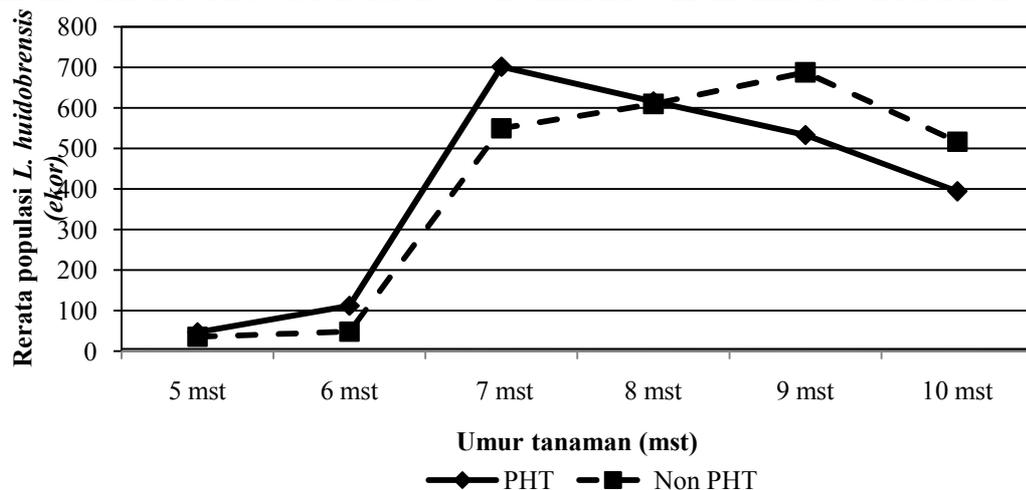
Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *L. huidobrensis* pada tanaman kentang antara perlakuan PHT dan Non PHT tidak berbeda nyata pada saat umur tanaman 5 minggu setelah tanam (mst), 8 mst dan 10 mst. Sedangkan pada saat umur tanaman 6 mst, 7 mst dan 9 mst populasi *L. huidobrensis* menunjukan hasil yang berbeda nyata (Tabel lampiran 1). Rerata populasi *L. huidobrensis* antara perlakuan PHT dan Non PHT pada pertanaman kentang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Populasi *L. huidobrensis* antara Perlakuan PHT dan Non PHT pada Pertanaman Kentang.

Perlakuan	Rerata populasi <i>L. huidobrensis</i>					
	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst	9 mst	10 mst
PHT	46.25 (a)	111.5 (a)	701.75 (a)	615.5 (a)	533.25 (a)	394.25 (a)
Non PHT	35.25 (a)	47.75 (b)	549.75 (b)	609.75 (a)	687.75 (b)	516.75 (a)

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Pada pengamatan 6 mst, 7 mst dan 9 mst rerata populasi *L. huidobrensis* menunjukkan hasil berbeda nyata dengan rerata populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan Non PHT lebih rendah dibandingkan perlakuan PHT pada 6 mst dan 7 mst. Sedangkan pada 9 mst rerata populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan Non PHT lebih tinggi dibandingkan perlakuan PHT. Tingginya rerata populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan PHT pada 6 mst dan 7 mst diduga karena pengaplikasian insektisida yang dilakukan secara terjadwal pada perlakuan Non PHT, sehingga menyebabkan populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan Non PHT lebih rendah dibandingkan perlakuan PHT. Parella dan Bethke, 1984 (dalam Baliadi dan Tengkan, 2010) mengemukakan bahwa penggunaan insektisida dimetoat, piretroid, metomil dan yang berbahan aktif lainnya cukup efektif mengendalikan *L. huidobrensis* dan *L. trifolii* di California.



Gambar 2. Fluktuasi Populasi *L. huidobrensis* pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).

Berdasarkan gambar 2. diketahui bahwa rerata populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan PHT dari awal pengamatan (5 mst) sampai 8 mst lebih tinggi dibandingkan perlakuan Non PHT. Hal ini diduga karena agroekosistem yang sehat belum terbentuk pada perlakuan PHT, sehingga teknik-teknik pengendalian yang dititipkan pada aspek budidaya secara PHT belum mampu menurunkan populasi *L. huidobrensis*. Clark *et al*, 1970 (dalam Oka, 1995) mengemukakan bahwa dibandingkan dengan pestisida, pengendalian dengan kultur teknis atau peggedalian hayati hasilnya mungkin tidak segera dapat dilihat, tetapi hal itu merupakan garis pertahanan pertama dan juga untuk memelihara kelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

Teknik pengendalian yang diterapkan pada lahan Non PHT adalah teknik pengendalian tunggal yaitu dengan menggunakan pestisida kimia. Penggunaan pestisida kimia secara rutin dapat menimbulkan dampak negatif terhadap kelestarian lingkungan hidup manusia. Terjadinya resistensi hama, resurgensi hama, dan timbulnya hama sekunder merupakan dampak dari penggunaan pestisida yang terus menerus.

4.2 Intensitas Kerusakan Tanaman

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas kerusakan tanaman akibat serangan *L. huidobrensis* antara perlakuan PHT dan Non PHT tidak berbeda

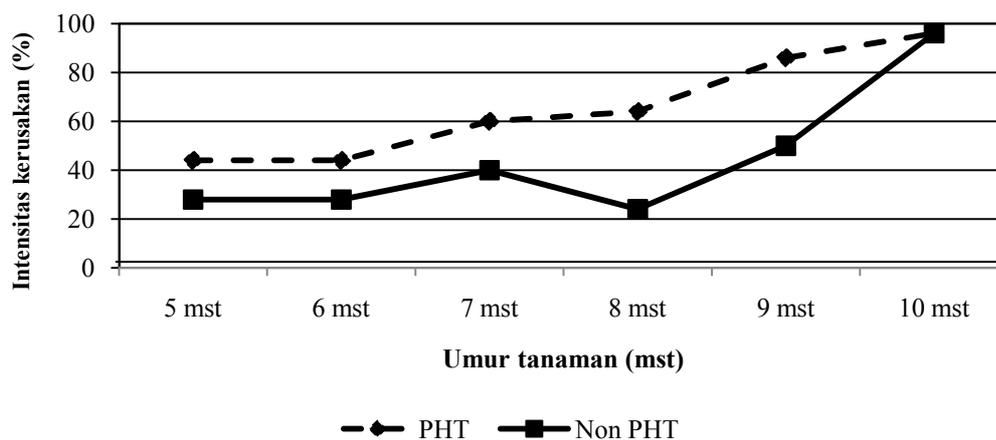
nyata pada saat umur tanaman 5 mst, 6 mst dan 10 mst. Sedangkan pada 7 mst, 8 mst, dan 9 mst intensitas kerusakan tanaman berbeda nyata (Tabel lampiran 2). Rerata intensitas kerusakan tanaman kentang akibat serangan *L. huidobrensis* pada perlakuan PHT dan Non PHT disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Intensitas Kerusakan Tanaman Kentang akibat Serangan *L.huidobrensis*

Perlakuan	Rerata intensitas kerusakan tanaman (%)					
	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst	9 mst	10 mst
PHT	44 (a)	44 (a)	60 (a)	64 (a)	86 (a)	96 (a)
Non PHT	28 (a)	28 (a)	40 (b)	24 (b)	50 (b)	96 (a)

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Rerata intensitas kerusakan tanaman akibat serangan *L. huidobrensis* antara perlakuan PHT dan Non PHT pada pengamatan 7 mst, 8 mst dan 9 mst menunjukkan hasil berbeda nyata dengan rerata intensitas kerusakan tanaman pada perlakuan PHT lebih tinggi dibandingkan perlakuan Non PHT. Hal ini diduga karena rerata populasi *L. huidobrensis* pada perlakuan PHT lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan Non PHT sehingga berpengaruh terhadap rerata intensitas kerusakan yang ditimbulkan. Untung, 1991 (dalam Marwoto, 2006) menyatakan bahwa faktor populasi berhubungan erat dengan tingkat kerusakan tanaman yang juga erat dengan kehilangan hasil. Makin tinggi populasi hama pada stadia yang merugikan, maka tingkat kerusakan makin besar pula. Sampai pada suatu jumlah tertentu populasi serangga dapat menimbulkan kerusakan yang mempunyai arti ekonomi. Dalam kedudukan ini serangga tersebut telah berada pada aras ekonomi dan perlu segera dilakukan pengendalian untuk mencegah peningkatan populasi berikutnya yang dapat menurunkan hasil secara ekonomi.



Gambar 3. Rerata Intensitas Kerusakan Tanaman Kentang akibat Serangan *L. huidobrensis* pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).

Berdasarkan gambar 3, diketahui bahwa rerata intensitas kerusakan tanaman kentang akibat serangan *L. huidobrensis* pada perlakuan Non PHT dari awal pengamatan (5 mst) sampai 9 mst lebih rendah dibandingkan perlakuan PHT. Hal ini diduga karena pengaplikasian insektisida yang dilakukan secara terjadwal mengakibatkan penurunan populasi *L. huidobrensis*, sehingga berpengaruh terhadap intensitas kerusakan yang ditimbulkan. Sedangkan pengendalian secara kimia pada perlakuan PHT yaitu dengan menggunakan insektisida berdasarkan pada ambang pengendalian. Menurut Girsang (2009), menyatakan bahwa pengaplikasian pestisida dapat memberikan beberapa manfaat diantaranya dapat dengan cepat menurunkan populasi jasad pengganggu tanaman dengan periode pengendalian yang lebih panjang.

4.3 Tinggi Tanaman

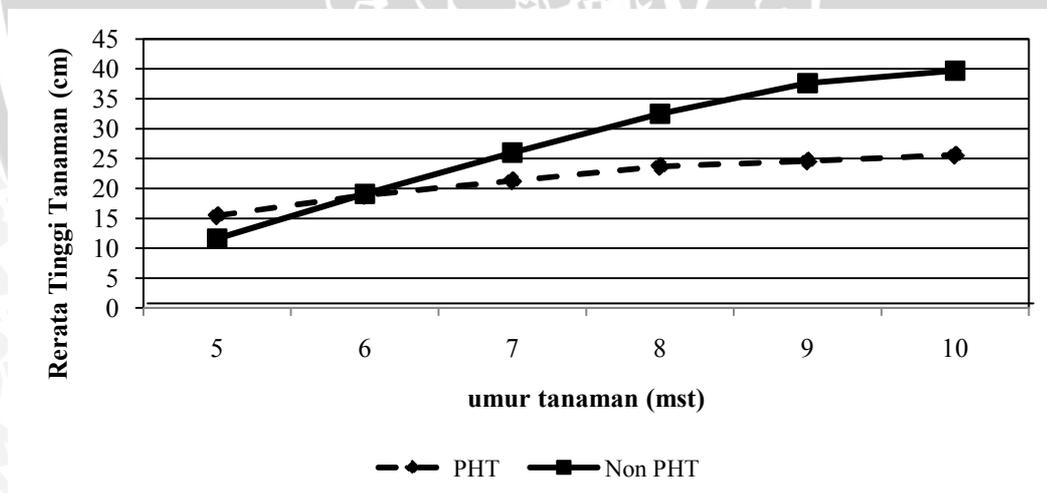
Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata tinggi tanaman kentang antara perlakuan PHT dan Non PHT tidak berbeda nyata pada saat umur tanaman 6 mst. Sedangkan pada saat umur tanaman 5 mst, 6 mst, 8 mst, 9 mst, dan 10 mst rerata tinggi tanaman kentang menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Tabel lampiran 3). Data rerata tinggi tanaman antara perlakuan PHT dan Non PHT per minggu disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Tinggi Tanaman Kentang pada Perlakuan PHT dan Non PHT.

Perlakuan	Rerata tinggi tanaman kentang (cm)					
	5 mst	6 mst	7 mst	8 mst	9 mst	10 mst
PHT	15.45 (a)	18.85 (a)	21.3 (a)	23.7 (a)	24.6 (a)	25.6 (a)
Non PHT	11.6 (b)	19.1 (a)	26 (b)	32.5 (b)	37.6 (b)	39.7 (b)

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji t pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Rerata tinggi tanaman kentang antara perlakuan PHT dan Non PHT pada pengamatan 5 mst, 7 mst, 8 mst, 9 mst dan 10 mst menunjukkan hasil berbeda nyata dengan rerata tinggi tanaman kentang pada perlakuan PHT lebih rendah dibandingkan perlakuan Non PHT kecuali pada 5 mst (gambar 4). Hal ini diduga karena pengaruh pemberian Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merk dagang Antonik pada perlakuan Non PHT. Dari hasil penelitian Balitsa (dalam Rukmana, 2002) menunjukkan bahwa pemberian ZPT Sitozim berkonsentrasi 1,22 cc/lit yang disemprotkan pada tanaman kentang berumur 30 hari dan 60 hari setelah tanam mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan peningkatan hasil umbi.



Gambar 4. Rerata Tinggi Tanaman Kentang pada Perlakuan PHT dan Non PHT (mst adalah minggu setelah tanam).

Berdasarkan gambar 4. diketahui bahwa peningkatan rerata tinggi tanaman kentang dari 5 mst sampai 10 mst perlakuan PHT lebih rendah dibandingkan perlakuan Non PHT. Rendahnya peningkatan rerata tinggi tanaman

kentang pada perlakuan PHT diduga karena tingginya rerata intensitas kerusakan yang ditimbulkan pada perlakuan PHT. Trumble *et al*, 1985 (dalam Baliadi, 2010) menyebutkan bahwa kerusakan yang disebabkan oleh *Liriomyza* sp. pada tanaman dibedakan menjadi dua, yakni kerusakan langsung dan kerusakan tidak langsung. Kerusakan langsung disebabkan oleh perilaku makan larva. Aktivitas larva dapat menurunkan kapasitas fotosintesis tanaman. Kerusakan tersebut terjadi pada jaringan palisade daun saat larva membuat liang korokan serpentin. Serangan berat mengakibatkan desikasi dan pengguguran daun lebih dini. Kerusakan tidak langsung terjadi karena tusukan-tusukan pada permukaan daun menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan patogen tular tanah.

4.4 Analisis Usaha Tani

Analisis usaha tani memuat gambaran mengenai komponen biaya yang harus dikeluarkan dan tingkat keuntungan yang akan diperoleh. Dengan menggunakan teknologi yang tepat maka biaya produksi akan semakin efisien. Analisis usaha tani pada budidaya tanaman kentang antara perlakuan PHT dan non PHT disajikan pada Tabel 5. Perkiraan analisis usaha tani kentang dikonversi pada lahan seluas 1 hektar. Harga yang tercantum dalam analisis disesuaikan dengan kondisi di tempat penelitian dilaksanakan.

Tabel 5. Analisa usaha tani kentang antara perlakuan PHT dan Non PHT.

	Besaran		Pengeluaran	
	Non PHT	PHT	Non PHT	PHT
1. Biaya tetap				
a. Sewa tanah selama 6 bulan	1 ha	1 ha	Rp 7.500.000	Rp 7.500.000
b. Bibit	2.888kg x Rp5000	2.268kg x Rp8000	Rp14.440.000	Rp 18.144.000
c. Pengolahan lahan Rp 100.000/400m ²	10.000m ²	10.000m ²	Rp 2.500.000	Rp 2.500.000
Total biaya tetap			Rp 24.440.000	Rp 28.144.000
2. Biaya tidak tetap				
a. Pupuk				
- Pupuk Kandang @ Rp 200/kg	15.000 kg	1000 kg	Rp 3.000.000	Rp 200.000
- Kapur Dolomit @ Rp 240/kg	-----	750 kg	-----	Rp 180.000
- NPK (Phonska) @ Rp 1.820/kg	200 kg	-----	Rp 364.000	-----
- ZA @Rp 1.300/kg	200kg	300 kg	Rp 260.000	Rp 390.000
-Urea @Rp1.300/kg	100 kg	150 kg	Rp 130.000	Rp 195.000
-TSP @ Rp1.360/	500kg	-----	Rp 680.000	-----

Tabel 5. Lanjutan

b. Nutrisi	35 L	-----	Rp 2.275.000	-----
- Atonik	14 L	-----	Rp 98.000	-----
@ Rp 65.000/	35 L	-----	Rp 245.000	-----
- Grand Stick	70kg	-----	Rp 1.050.000	-----
@ Rp 35.000/5L	4,5 tablet	-----	Rp 90.000	-----
- Sintonik				
@Rp 35.000/5L				
- CNG				
@ Rp 15.000/kg				
- Proggib				
@ Rp 20.000/tablet				
c. Pestisida				
(Insektisida)	1200ml	900 ml	Rp 1.260.000	Rp 945.000
- Agrimec				
@ Rp105.000/100ML	4500ml		Rp 252.000	-----
- Rizotin				
@ Rp28.000/500				
(Fungisida)				
- Curzate	14000gr	1800gr	Rp 1.995.000	Rp 228.000
@ Rp 57.000/400gr				
- Previcur	3500ml	450ml	Rp 700.000	Rp 100.000
@ Rp100.000/500ml				
- Dhitane	23.9kg	3,150kg	Rp 1.768.600	Rp 222.000
@ Rp 74.000/1 kg				
(Agen hayati)				
Biogen-D		1L	-----	Rp 20.000
Biogen-B		16L	-----	Rp 320.000
Antagonis plus		48L		Rp 960.000
d. Tenaga kerja				Rp 2.970.000
- @ Rp18.000/orang/hr	200 hari kerja	165 hari kerja	Rp 3.600.000	
Analisa tanah				Rp 300.000
Yellow trap				Rp 450.000
Total biaya tidak tetap			Rp17.767.600	Rp7.480.000
3. Pendapatan dan keuntungan				
a. Pendapatan = Harga x Produksi	Grade A (Konsumsi) Rp4.500x15.450	Grade A (Konsumsi) Rp 4.500x8.900	Rp 69.525.600	Rp40.050.000
	Grade B (Bibit) Rp3.000x4.125	Grade B (Bibit) Rp 3.000x5.450	Rp 12.375.000	Rp 16.350.000
	Grade C (Kril) Rp1.200x375	Grade C (Kril) Rp1.200x 450	Rp 450.000	Rp 540.000
Total pendapatan			Rp 82.350.600	Rp 56.940.000

Tabel 5. Lanjutan

b. Keuntungan = Pendapatan–Total biaya produksi	Rp 82.350.600 - 42.207.000	Rp56.940.000- 35.624.000	Rp. 40.143.600	Rp 21.316.000
4. Break Event Point (BEP)				
a. BEP produksi = tot produksi/jml tan	19.950 / 2.888tan	14.800/2.268tan	6,91kg/tan	6,53kg/tan
b. BEP harga = biaya prod/produksi	42.207.000/19.950	35.624.000/14.800	Rp 2.115/kg	Rp 2.407/kg
5. Benefit Cost Ratio (BCR) = pendapatan/biaya	82.350.600/ 42.207.000	56.940.000/ 35.624.000	1,95	1,59

Hasil analisis usaha tani menunjukkan bahwa hasil panen per hektar pada perlakuan PHT lebih rendah dibandingkan perlakuan Non PHT. Perbedaan tingkat hasil panen antara perlakuan PHT dan Non PHT berpengaruh terhadap tingkat pendapatan. Dengan hasil panen per hektar yang lebih besar pada perlakuan Non PHT maka pendapatan yang dihasilkan pada perlakuan Non PHT juga lebih besar dibandingkan pada perlakuan PHT.

Berdasarkan tabel 5. diketahui modal yang dikeluarkan pada perlakuan Non PHT sebesar Rp 42.207.000 dan total pendapatan yang dihasilkan sebesar Rp 82.350.600. Sedangkan pada perlakuan PHT modal yang dikeluarkan sebesar Rp 35.624.000 dengan total pendapatan yang dihasilkan sebesar Rp 56.940.00. Keuntungan per hektar yang dihasilkan dari praktek budidaya secara PHT lebih rendah dibandingkan Non PHT. Pada perlakuan PHT didapatkan keuntungan sebesar Rp 21.316.000 dan pada perlakuan Non PHT sebesar Rp 40.143.600.

Perbedaan hasil panen tersebut diduga karena adanya serangan *Phytophthora infestans* yang menyerang sebagian perlakuan PHT. Munculnya serangan *Phytophthora infestans* diduga karena tingginya intensitas kerusakan akibat serangan *L. huidobrensis* pada perlakuan PHT yang menyebabkan tanaman rentan terhadap serangan *Phytophthora infestans*. Hasil penelitian pada tanaman kedelai Baliadi (2009) menyatakan bahwa tusukan-tusukan pada permukaan daun kedelai akibat serangan *Liriomyza* menyebabkan tanaman kedelai rentan terhadap

serangan patogen tular tanah. Sementara itu Price dan Harbaugh, 1981 (dalam Baliadi, 2009) melaporkan bahwa serangan *Pseudomonas cichorii* meningkat pada tanaman krisan yang terserang *L. trifolii*.

Break event point (BEP) merupakan nilai terendah yang harus dicapai agar suatu usaha tidak mengalami kerugian. BEP produksi pada perlakuan Non PHT menunjukkan bahwa pada saat produksi per tanaman mencapai 6,91 kg dengan tingkat BEP harga Rp 2.115,00 usaha tani secara Non PHT tidak mengalami keuntungan dan kerugian. Sedangkan pada perlakuan PHT nilai BEP produksi per tanaman mencapai 6,53 kg dengan tingkat BEP harga Rp 2.321 yang berarti usaha tani secara PHT tidak mengalami keuntungan dan kerugian.

Berdasarkan nilai parameter kelayakan usaha yaitu perbandingan biaya dan pendapatan atau *Benefit Cost Ratio* (BCR) menunjukkan bahwa pada perlakuan PHT nilai BCR lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Non PHT. Pada perlakuan PHT nilai BCR sebesar 1,59 sedangkan pada perlakuan Non PHT sebesar 1,95. Nilai BCR sebesar 1,59 pada perlakuan PHT dapat diartikan bahwa keuntungan yang dihasilkan pada praktek budidaya kentang secara PHT sebesar 1,59 kali lipat dari modal yang dikeluarkan. Sedangkan nilai BCR sebesar 1,95 pada perlakuan Non PHT dapat diartikan keuntungan yang dihasilkan pada praktek budidaya kentang secara Non PHT sebesar 1,95 kali lipat dari modal yang dikeluarkan. Dari hasil tersebut mengindikasikan bahwa budidaya secara Non PHT lebih menguntungkan secara ekonomi dibandingkan dengan budidaya secara PHT.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) dengan menitipkan teknik-teknik pengendalian pada aspek budidaya tanaman kentang dalam percobaan ini tidak mampu menurunkan populasi *L. huidobrensis*.

Berdasarkan hasil analisis usaha tani, hasil panen dan keuntungan yang dihasilkan pada perlakuan PHT lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan Non PHT. Keuntungan yang dihasilkan pada perlakuan PHT sebesar Rp 21.316.000 atau 1,59 kali lipat dari modal yang dikeluarkan, sedangkan pada perlakuan Non PHT sebesar 40.143.600 atau 1,95 kali lipat dari modal yang dikeluarkan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) tidak mampu menurunkan populasi *L. huidobrensis* pada pertanaman kentang. Untuk itu disarankan agar penelitian dilakukan pada lahan dengan kondisi agroekosistem yang sudah terbentuk sehingga diharapkan dapat mengoptimalkan teknik-teknik pengendalian yang dititipkan dalam aspek budidaya.



DAFTAR PUSTAKA

- Adinugroho, W.C. 2008. Persepsi Mengenai Tanaman Sehat. Teknologi Perlindungan Hutan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Agustian, A., dan B. Hutabarat. 2009. Analisis Tingkat Penerapan dan Manfaat Teknologi Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada Usahatani Lada di Provinsi Bangka Belitung. <http://www.pustaka-deptan.go.id/publikasi/wr306086.pdf>. (Verified 13 Maret 2009).
- Anonim. 2007a. Crop Protection Compendium. Centra Agricultur and Bioscience International. United Kingdom. CD-ROM
- Anonim. 2007b. Liriomyza. <http://Direktorat Perlindungan Tanaman Hortikul.htm/2007>. (Verified 14 Mei 2007).
- Asandhi, A. A., Sudarwohadi, S., Suhardi., Z. Abidin. dan Subhan. 1989. Kentang. Balai Penelitian Tanaman Hortikultura Lembang. Lembang.
- Baliadi, Y dan Tengkan, W. 2010. Lalat Pengorok Daun, *Liriomyza* sp. (Dipteral:Agromyzidae), Hama Baru Pada Tanaman Kedelai di Indonesia. Jurnal Litbang Pertanian. 29(1).
- Duriat, A.S., Oni, S. G., N, Gunaeni. 2006. Penerapan Teknologi PHT pada Tanaman Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Lembang-Bandung.
- Efendhi, B.S. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi Dalam Perspektif Praktek Pertanian yang Baik (Good Agricultural Practices). Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Subang
- Fanani, M. 2009. Pengaruh Penerapan Teknologi Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) terhadap Populasi *Thrips* sp. pada Tanaman Stroberi di Kusuma Agrowisata. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Girsang,W. 2009. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. Fakultas Pertanian Universitas Simalungun. Medan
- Khairani, N. 2007. Uji Efektivitas *Beauveria bassiana* dan daun *Lantana camara* Terhadap Hama Penggerek Umbi Kentang di Gudang. Skripsi S1 Jurusan Hama dan Penyakit Tmbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
- Marwoto, 2006. Status Hama Pengisap Polong Kedelai *Riptortus linearis* dan Cara Pengendaliannya. Buletin Palawija. No 12.

- Mudjiono, G. 1993. Pengendalian Hama Terpadu. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Nur, S dan Thohari, 2006. Tanggapan Dosis Nitrogen Dan Pemberian Berbagai Acam Bentuk Bolus Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascolanicum* L). Dinas Pertanian Kabupaten Brebes. Jawa tengah.
- Norris, R., C.E. Caswell and M. Kogan. 2003. Concept in Integrated Pest Management. Prentice Hall. New Jersey.
- Oka, I. N. 1995. Pengendalian Hama Terpadu. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Price, P. W. 1997. Insect Ecology. Third Edition. John Wileyand Sons. New York. USA
- Purwatisari, S dan R. B. Hastuti. 2009. Uji Antagonisme Jamur Patogen *Phytophthora infestans* Penyebab Penyakit Busuk Daun dan Umbi Tanaman Kentang Dengan Menggunakan *Trichoderma* spp. Isolat Lokal. Jurnal BIOMA. Vol. 11. No. 1. Hal 24-32.
- Rauf, A. 1997. Persepsi dan Tindaka Petani Kentang terhadap Lalat Pengorok Daun *Liriomyza Huidobrensis* (Blanchard) (Diptera:Agromyzidae). Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan. 11(1):1-13.
- Rauf, A., B.M. Shepard and M.W. Johnson. 2000. Leafminer in Vegetables, Ornamental Plants and WEEDS in Indonesia: Surveys Of Host Crops, Species Compositions and Parasitoids. Intl. J. Pest Manag. 46(4): 257-266.
- Rahmawati, D. 2009. Pengaruh Penerapan Teknologi PHT Terhadap Perkembangan Populasi *Spodoptera exigua* dan Musuh Alami pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) di Kabupaten Nganjuk. Skripsi. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- Rukmana, R. 1997. Kentang Budidaya dan Pasca Panen. Kanisius. Yogyakarta.
- Samsudin, I. Farida dan D. E. Irawan. 2008. Pengendalian Hama Pengorok Daun *Liriomyza chinensis* (Diptera : Agromyzidae) dengan Pendekatan Pertanian Ramah Lingkungan. Available at [www. Pertanian Sehat.or.id](http://www.PertanianSehat.or.id). (Verified 17 Januari 2010)

Sembel, D. T. 2007. Pengelolaan Hama Terpadu dan Crash Program Tanaman Jagung. Available at <http://www.sulawesigis.org/artikel/pengelolaan-hama-terpadu-dan-crash-program-tanaman-jagung-oleh-dt-sembel-phd/id/>. (Verified 18 April 2009)

Sosromarsono, S.K. dan K. Untung, 2000. Keanekaragaman Hayati Arthropoda Predator dan Parasitoid di Indonesia serta Pemanfaatannya. Available at <http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/detailmessage.php?mesid=5>. (Verified 25 April 2009)

Sugiartini, E.I., P. Lestari., S. Sampeliling dan H. Soebagio. 2003. Kajian Teknologi Pengelolaan Tanaman Belimbing Di Jakarta Selatan. Prosiding Seminar Nasioal Pengembangan Inovasi Pertanian Lahan Marginal. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jakarta. Jakarta.

Supriyadi., M.K. Himawati dan W. Agustina. 2000. Efisien Penangkapan Sticky Trap Kuning pada Lalat Pengorok Daun *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae) di Pertanaman Bawang Putih. Jurnal Agrosains. 2(1):15-18.

Suryaningsih, E. 2006. Pengendalian Lalat Pengorok Daun pada Tanaman Kentang Menggunakan Pestisida Biorasional Dirotasi dengan Pestisida Sintetik secara Bergiliran. Jurnal Hortikultura. 16 (3):229-235.

Untung, K. 1993. Konsep Pengendalian Hama Terpadu. Andi Offset. Yogyakarta

Tabel Lampiran 1. Analisis Uji T Populasi *Liriomyza huidobrensis* Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Waktu Pegamatan	T test				T tabel
	T hitung	Derajat bebas	Perbedaan rata-rata	Perbedaan standar error	
5 mst	2.402	6	11	4.578	2,45
6 mst	8.987	6	63.75	7.093	2,45
7 mst	2.621	6	152	57.988	2,45
8 mst	0.115	6	5.75	49.775	2,45
9 mst	-3.811	6	-154.5	40.533	2,45
10 mst	-2.377	6	-122.5	51.521	2,45

Keterangan: t hitung lebih kecil dari pada t tabel menyatakan tidak berbeda nyata, angka tersebut tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Tabel Lampiran 2. Analisis Uji T Intensitas Kerusakan Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Waktu Pegamatan	T test				T tabel
	T hitung	Derajat bebas	Perbedaan rata-rata	Perbedaan standar error	
5 mst	1.897	18	0.8	0.421	2,10
6 mst	1.897	18	0.8	0.421	2,10
7 mst	2.236	18	1	0.447	2,10
8 mst	4.866	18	2	0.410	2,10
9 mst	-2.903	18	-1.8	0.620	2,10
10 mst	0	18	0	0.282	2,10

Keterangan: t hitung lebih kecil dari pada t tabel menyatakan tidak berbeda nyata, angka tersebut tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Tabel Lampiran 3. Analisis Uji T Tinggi Tanaman Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

Waktu Pegamatan	T test				T tabel
	T hitung	Derajat bebas	Perbedaan rata-rata	Perbedaan standar error	
5 mst	2.38	18	3.85	1.618	2,10
6 mst	-0.14	18	-0.25	1.788	2,10
7 mst	-2.54	18	-4.7	1.850	2,10
8 mst	-5.67	18	-8.8	1.551	2,10
9 mst	-5.96	18	-13	2.182	2,10
10 mst	-5.85	18	-14.1	2.409	2,10

Keterangan: t hitung lebih kecil dari pada t tabel menyatakan tidak berbeda nyata, angka tersebut tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95%, mst adalah minggu setelah tanam.

Tabel lamiran 4. Hasil analisa tanah dan rekomendasi pemupuan untuk tanaman kentang



**Departemen Pendidikan Nasional
UNIVERSITAS BRAWIJAYA - FAKULTAS PERTANIAN
JURUSAN TANAH
Jalan Veteran, Malang 65145**

■ Telp. : 0341 - 551611 psw. 316, 553623 ■ Fax : 0341 - 564333, 560011 ■ e-mail : soilub@brawijaya.ac.id ■

Nomor : 297/PT.13.FP/TA/AK/2009
HASIL ANALISIS CONTOH TANAH
a.n. : Khori Anwar
Alamat : Batu
Lokasi : Canagar

Mohon maaf, bila ada kesalahan dalam penulisan : Nama. Gelar. Jabatan Dan Alamat

Terdapat kering oven 109°C

No. Lab	Kode	pH 1:1		C- organik (%)	N- total (%)	C/N	Bahan Organik (%)	P Bray1 (mg kg-1)	K NH ₄ OCIN pH:7 (mg/100g)
		H ₂ O	KCl 1N						
TNH 1863	Tanah	6.3	5.3	3.73	0.40	9	6.46	110.09	4.24

INTERPRETASI

- Contoh tanah yang dianalisis menunjukkan reaksi tanah agak masam; nilai C-organik *tinggi*; N-total *sedang*; P-tersedia dan kadar K-tersedia *sangat tinggi*.
- Perbaikan kesuburan tanah memerlukan perlakuan bahan organik, kapur, pupuk N dan imbuhan basa-basa.

REKOMENDASI (Untuk Tanaman Kentang)

- Bahan Organik dan Kapur:**
- Dolomit, dosis 750 kg per hektar, seluruh dosis dicampur-rata pada permukaan tanah dua minggu sebelum tanam.
 - Pupuk kandang, dosis 1000 kg/ha, seluruh dosis dicampur-rata pada permukaan tanah satu minggu sebelum tanam.
 - Dolomit dan pupuk kandang, diberikan ke tanah pada kondisi masih ada hujan atau sehabis perlakuan disiram.

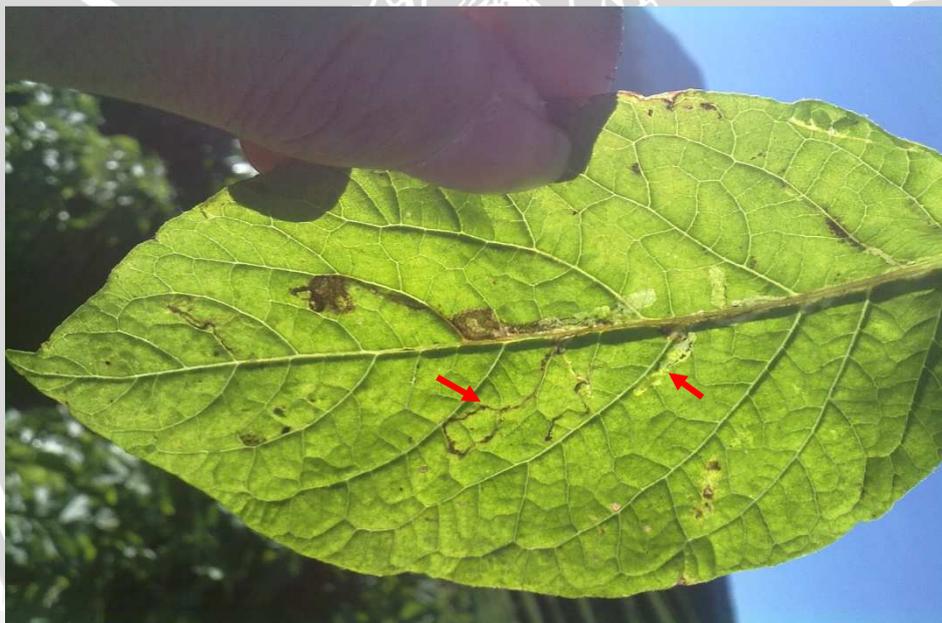
- Pupuk Nitrogen:**
- ZA dosis 300 kg/ha dan Urea dosis 150 kg/ha diberikan tiga kali: masing-masing 1/3 dosis saat sebelum tanam, umur 21 hari, dan umur 45 hari setelah tanam, sepanjang alur tanam atau seputar lubang tanam pada jarak 10 cm dari batang.


 Prof. Dr. I. Syekhiani, MS
 Kepala Laboratorium
 Malang, 6 Juli 2019
 NIP. 30 676 019

Didukung Laboratorium, Analisa lengkap dan khusus untuk kepentingan Mahasiswa, Dosen dan Masyarakat di LAB. KIMIA TANAH: Analisa Kimia Tanah / Tanaman, dan Rekomendasi Pemupukan di LAB. FISIKA TANAH: Analisa Fisik Tanah, Perencanaan dan Pelaksanaan Pemupukan, dan Rekomendasi Irigasi di LAB. PEDOLOGI, PENGINDETERAN JAUH & PEMETAAN: Interpretasi Foto Udara, Pembuatan Peta Survei Tanah, dan Evaluasi Lahan, Sistem Informasi Geografi dan Pembagian Wilayah di LAB. BIOLOGI TANAH: Analisa Kualitas Bahan Organik dan Pengelolaan Kesuburan Tanah Secara Biologi



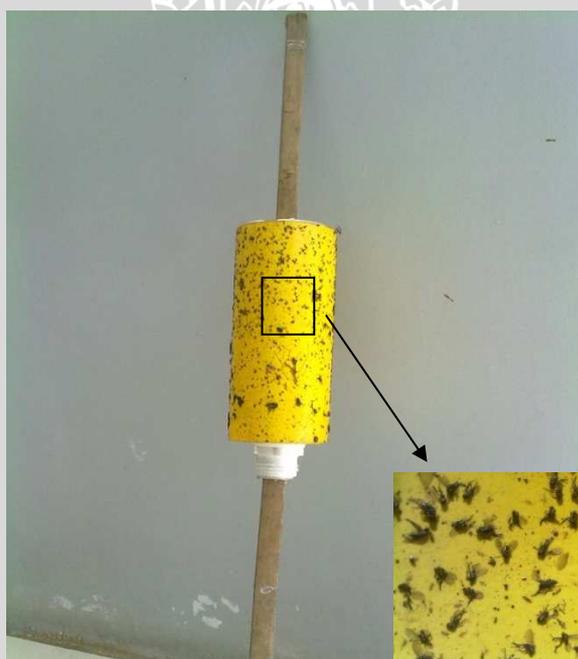
Gambar lampiran 1. Imago *L. huidobrensis* sedang meletakkan telur pada daun kentang.



Gambar lampiran 2. Liang korokan larva *L. huidobrensis* pada daun tanaman kentang.



Gambar lampiran 3. Larva *L. huidobrensis*



Gambar Lampiran 4. *Yellow sticky Trap* yang digunakan sebagai Perangkap *L. huidobrensis* pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)