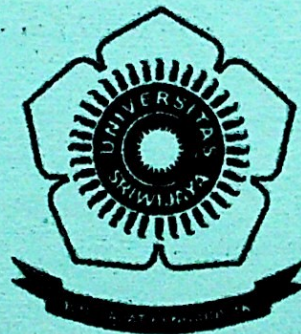


**TANGGAP FUNGSIONAL DAN PENYIMPANAN PUPA *Opius* sp.
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID LARVA
Liriomyza sativae BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE)
PADA SUHU RENDAH.**

Oleh

LIDYA OCTA. A



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

581.407

Oct

t

2007

16739

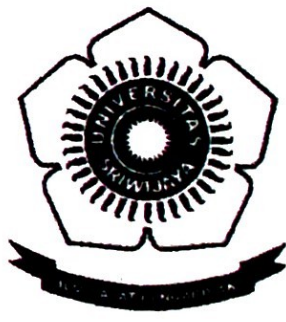
17111

TANGGAP FUNGSIONAL DAN PENYIMPANAN PUPA
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID LARVA
***Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE)**
PADA SUHU RENDAH.



Oleh

LIDYA OCTA. A



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDERALAYA
2007

SUMMARY

LIDYA OCTA A. Functional Response and the storing of the pupae of *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) a larval Parasitoid of *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) under Low Temperature (Supervised by **SITI HERLINDA** and **CHANDRA IRSAN**).

Liriomyza sativae is a polyphage pest attacking various species of vegetable. The plant attacked by the insect may become dry or brown like burned. The pest might decrease the yield of vegetable crop in the range of 40 to 70%.

The research was conducted in Entomological Laboratory and screen house of the Department of Plant Pest and Disease, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University Inderalaya, from March to August 2007. The research was aimed at knowing the effects of ideal temperature to store hosts parasitized by *Opius* sp. and functional responses of *Opius* sp. against the larvae of *L. sativae*.

The research was designed as an experiment with 4 treatments and 3 replications and 4 treatment pupae of *L. sativae* were stored under low temperature. Data collected through direct observation were then analyzed descriptively. The parameters observed were number of adult parasitoid emerged, mortality of parasitoid pupae, life length of adult parasitoid, number and sex category of parasitoid progenies, and pre adult mortality of the parasitoid.

The result showed that pupae stored 0 °C all died while those stored under 5 and 20 °C had the relatively same ability to become imago. Storing pupae under 10 °C caused 14.26% mortality. In general, it was better to store pupae under room temperature, indicated by low pupal mortality 5.09%. However, pupae under 5 °C were relatively good showed by lower pupal mortality compared to those stored under 10 °C, 7.72%. test of functional responses showed that the higher progeny was found in the treatment of exposing 15 *L. sativae* larval to *Opius* sp., and the lowest was found in the treatment of exposing 5 *L. sativae*. Larvae *Opius* sp.

In conclusion, the optimal temperature to store parasitoid (*Opius* sp.) pupae is 5 °C and the more the host exposed to the that parasitoid, the more the host parasitized.

RINGKASAN

LIDYA OCTA A. Tanggapan Fungsional dan Penyimpanan pupa *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Larva *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Suhu Rendah (Dibimbing oleh **SITI HERLINDA** dan **CHANDRA IRSAN**).

Liriomyza sativae merupakan hama polifag yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman sayuran. Tanaman yang terserang *L. sativae* dapat mengering atau berwarna coklat seperti terbakar. Serangan *L. sativae* di pertanaman sayuran dapat menurunkan hasil berkisar antara 40-70%.

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu yang ideal untuk penyimpanan inang terparasit oleh *Opius* sp. dan menguji tanggapan fungsional *Opius* sp. terhadap larva *L. sativae*.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, yaitu dengan menggunakan larva *L. sativae* yang diberikan pada imago *Opius* sp. dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dan pupa *L. sativae* yang disimpan pada suhu rendah dengan 4 perlakuan. Data yang diperoleh melalui pengamatan langsung pada objek penelitian yang diberi perlakuan dan data yang didapat dianalisis secara deskriptif. Peubah yang diamati ialah jumlah imago parasitoid yang muncul, persentase mortalitas pupa parasitoid, lama hidup imago parasitoid antar perlakuan penyimpanan, jumlah keturunan dan jenis kelamin parasitoid, mortalitas pradewasa parasitoid masing-masing perlakuan.

Hasil pengamatan pengaruh penyimpanan terhadap mortalitas pupa *Opius* sp. menyatakan bahwa pupa yang disimpan pada suhu 0 °C semuanya mati.

Penyimpanan pupa pada suhu 5 dan 20 °C mempunyai kemampuan untuk menjadi imago yang relatif sama. Penyimpanan pupa pada suhu 10 °C menyebabkan mortalitas pupa paling tinggi yaitu 14,26%. Secara umum pupa yang disimpan pada suhu ruang lebih baik karena mortalitas pupa rendah yaitu 5,09%. Tetapi pupa yang disimpan pada suhu 5 °C juga relatif baik karena mortalitas pupa lebih rendah dari pada pupa yang disimpan pada suhu 10 °C yaitu 7,72%. Uji tanggap fungsional menunjukkan bahwa jumlah keturunan yang tertinggi terdapat pada perlakuan dengan menginfestasikan larva *L. sativae* 15 ekor dan terendah perlakuan dengan menginfestasikan 5 ekor larva *L. sativae*.

Kesimpulan dari penelitian ini ialah suhu yang optimal untuk penyimpanan pupa parasitoid (*Opius* sp.) yaitu pada suhu 5 °C dan semakin banyak jumlah inang yang diinfestasikan pada *Opius* sp. maka jumlah inang yang terparasit semakin banyak.

**TANGGAP FUNGSIONAL DAN PENYIMPANAN PUPA *Opius* sp.
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID LARVA
Liriomyza sativae BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE)
PADA SUHU RENDAH.**

Oleh

LIDYA OCTA. A

SKRIPSI

**sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian**

Pada

**PROGRAM STUDI ILMU HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDERALAYA
2007**

Skripsi
TANGGAP FUNGSIONAL DAN PENYIMPANAN PUPA *Opius* sp.
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID LARVA
***Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE)**
PADA SUHU RENDAH.

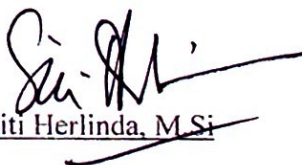
Oleh

LIDYA OCTA. A
05033105009

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I

Inderalaya, November 2007



Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si

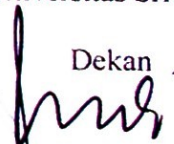
Pembimbing II



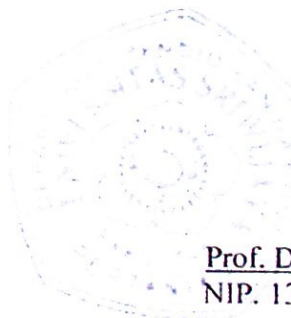
Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Dekan


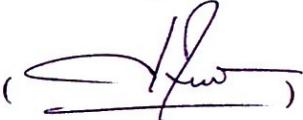
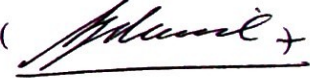



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S
NIP. 130 516 530



Skripsi berjudul "Tanggap Fungsional dan Penyimpanan Pupa *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Larva *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Suhu Rendah" oleh Lidya Octa. A telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 19 November 2007.

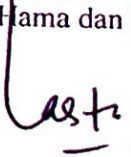
Komisi Penguji

- | | | |
|--------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si | Ketua | () |
| 2. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si | Sekretaris | () |
| 3. Ir. Abdullah Salim, M.Si | Anggota | () |
| 4. Ir. Effendy TA | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si
NIP. 131 999 060

Mengesahkan
Ketua Program studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan

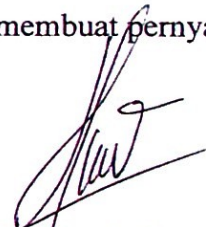

Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.Si
NIP. 131 694 733

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam laporan skripsi, kecuali yang disebut dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian dan investigasi saya sendiri dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh keserjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Inderalaya, November 2007

Yang membuat pernyataan



LIDYA OCTA A

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 7 Oktober 1985 di Baturaja OKU. Merupakan anak pertama dari empat bersaudara, ayahhanda bernama Sulaiman Astrawinata dan Ibu bernama Zaleha wati.

Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 5 Cengkareng Jakarta Barat 1997, Sekolah menengah pertama di SMP Negeri 1 Muaradua OKU tahun 2000, dan sekolah menengah atas diselesaikan tahun 2003 di SMU Negeri 5 OKU. Penulis terdaftar sebagai mahasiswa program strata (S-1) Fakultas Pertanian, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Universitas Sriwijaya pada tahun 2003 melalui jalur SPMB.

Di dalam bidang akademik penulis diperbantukan sebagai asisten luar biasa untuk praktikum mata kuliah Entomologi dan Hama dan Penyakit Tanaman Pangan pada semester genap tahun ajaran 2006-2007 dan praktikum Sistem Peramalan Hama pada semester ganjil tahun ajaran 2007-2008. Penulis juga tercatat sebagai anggota HIMAPRO (Himpunan Mahasiswa Proteksi) pada tahun 2005-2006.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul "Tanggap Fungsional dan Penyimpanan Pupa *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Larva *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Suhu Rendah".

Penelitian ini merupakan penelitian Hibah Bersaing XIII tahun ketiga tahun anggaran 2007 yang didanai. Pada kesempatan ini pula penulis menghaturkan terimakasih yang tulus kepada Ibu Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si dan Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Ucapan yang sama juga penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Abdullah Salim, M.Si dan Bapak Ir. Effendy TA dan semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penyusunan skripsi ini, baik bahasa maupun dalam teknik penulisannya. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi sempurnanya skripsi ini. Demikianlah laporan penelitian ini dibuat sebagai mana mestinya, semoga bermanfaat bagi yang membacanya.

Indralaya, November 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Tujuan.....	3
C. Hipotesis.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengorok Daun <i>Liriomyza sativae</i>	4
1. Taksonomi.....	4
2. Morfologi dan Biologi.....	4
3. Gejala Kerusakan dan Serangan.....	7
4. Tumbuhan Inang.....	8
5. Penyebaran Lalat Pengorok Daun.....	8
6. Pengendalian.....	9
B. Tanaman Kacang Merah.....	10
1. Sistematika.....	10



	Halaman
2. Botani	11
C. Parasitoid <i>Opius</i> sp.	13
1. Taksonomi	13
2. Morfologi dan Biologi	13
D. Respon Fungsional dan Respon Numerik	16
 III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Metode Penelitian	17
D. Cara Kerja	19
E. Parameter Pengamatan	22
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil	23
1. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Mortalitas Pupa <i>Opius</i> sp.	23
2. Uji Tanggap Fungsional Parasitoid <i>Opius</i> sp.	22
B. Pembahasan	24
1. Pengaruh Penyimpanan Terhadap Mortalitas Pupa <i>Opius</i> sp.	24
2. Uji Tanggap Fungsional Parasitoid <i>Opius</i> sp.	25
 V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	27
B. Saran	27

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Pengaruh suhu ruang tempat menyimpan pupa <i>Opius</i> sp. terhadap mortalitas dan umur pupa bertahan hidup.....	23
2. Pengaruh jumlah larva <i>Liriomyza sativae</i> yang diberikan terhadap jumlah inang yang terparasit oleh <i>Opius</i> sp.....	24
3. Pengaruh jumlah larva <i>Liriomyza sativae</i> yang diberikan terhadap jumlah keturunan <i>Opius</i> sp. yang muncul dari inang.....	25
4. Pengaruh jumlah inang yang diberikan terhadap jumlah keturunan betina parasitoid <i>Opius</i> sp.	25

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Larva <i>Liriomyza sativae</i>	5
2. Pupa <i>Liriomyza sativae</i>	6
3. Imago <i>Liriomyza sativae</i>	7
4. Gejala serangan <i>Liriomyza sativae</i>	8
5. Imago parasitoid <i>Opius</i> sp.	15
6. Tipe respon fungsional linier (Tipe 1)	16
7. Tipe respon fungsional hiperbolik (Tipe 2).....	17
8. Tipe respon fungsional sigmoida (Tipe 3)	17
9. Kurungan tempat pembiakan serangga uji.....	20
10. Wadah plastik dan cawan petri yang berisi pupa <i>Liriomyza sativae</i>	21

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Tabel pengamatan perlakuan penyimpanan parasitoid.....	33
2. Tabel pengamatan uji tanggap fungsional.....	35

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Di Indonesia pada saat ini telah ditemukan tiga spesies lalat pengorok daun, *Liriomyza* (Diptera: Agromyzidae) itu ialah *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *Liriomyza sativae* (Blanchard) dan *Liriomyza trifolii* (Burgess). Menurut Rauf dan Shepard (2001) ketiga spesies pengorok daun yang berasal dari benua Amerika dan diperkirakan masuk ke Indonesia melalui produk sayuran, bunga segar dan bibit tanaman impor.

L. sativae pertama kali ditemukan di selatan Amerika Serikat di wilayah Florida California dan Hawaii. Di Indonesia pertama kali ditemukan menyerang tanaman tomat di Cisarua pada tahun 1996 (Rauf & Shepard, 2001). *L. sativae* tersebar di dataran rendah sampai sedang. Herlinda (2003) melaporkan bahwa di daerah dataran rendah Sumatera Selatan ditemukan 26 jenis tumbuhan inang *L. sativae*.

L. sativae merupakan hama polifag yang dapat menyerang berbagai jenis tanaman sayuran. Tanaman yang terserang hama *L. sativae* menunjukkan gejala berupa bintik-bintik putih akibat tusukan ovipositor dengan liang korokan yang berbentuk linear, mengular (*serpentine*), dan korokannya lebih besar daripada korokan spesies pengorok daun yang lain (Capinera, 2001). Akibatnya daun mengering dan berwarna coklat seperti terbakar (Murphy & LaSalle 1999). Serangan *L. sativae* di pertanaman sayuran dapat menurunkan hasil berkisar antara 40-70% (Rauf, 2001).



Hama ini umumnya dikendalikan secara kimia dengan menggunakan insektisida. Penggunaan insektisida tersebut akan menyebabkan produk sayuran tercemar racun dan otomatis tidak mampu bersaing pada pasar bebas. Oleh karena itu perlu dicari alternatif pengendalian yang lebih aman baik bagi petani selaku produsen maupun pembeli sebagai konsumen.

Pemanfaatan parasitoid sebagai agens hayati merupakan pilihan yang baik untuk mengendalikan pengorok daun *L. sativae* (Herlinda *et al.*, 2002). Pengendalian hayati yang memberdayakan musuh alami tersebut merupakan komponen utama dalam konsep Pengendalian Hama Terpadu.

Di pertanaman sayuran di Sumatera Selatan, ditemukan 14 spesies parasitoid yang muncul dari larva pengorok daun, *L. sativae* antara lain *Hemiptarsenus varicornis* Girault, *Gronotoma micromorpha* Perkins, *Opius disitus* Muesebeck, *Neochrysocharis okazakii* Kamijo, *Neochrysochari* sp., *Dyglyphus* sp., *Dyglyphus albiscapus*, *Diphoropria kushell.*, *Diphoropria* sp., *Chrysonotomyia* sp., *Quadrasticus* sp., *Quadrasticus liriomyzae*, *Asecodes* sp. dan satu spesies belum teridentifikasi dari family Mymaridae (Herlinda *et al.*, 2005).

Opius sp. memiliki siklus hidup yang singkat, keperidian yang tinggi, serta nisbah kelamin yang bias betina (Rustam 2002). Bias betina artinya keturunan yang dihasilkan oleh *Opius* sp. hampir seluruhnya berjenis kelamin betina. Parasitoid yang memiliki nisbah kelamin seperti itu merupakan karakteristik biologi yang diharapkan mampu mengimbangi populasi lalat pengorok daun di lapangan. *Opius* sp. merupakan endoparasitoid larva-pupa, dan cenderung memarasit larva instar ketiga.

Iklim sangat berpengaruh terhadap kehidupan parasitoid, salah satunya ialah suhu. Suhu yang optimal untuk kehidupan serangga berkisar antara 25-30 °C, sedangkan suhu minimumnya pada suhu 9,3 °C dan suhu maksimum untuk perkembangan parasitoid pada suhu 32,6 °C (Bazzocchi, 2002).

B. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu ideal untuk penyimpanan inang terparasit oleh *Opius* sp. dan menguji tanggap fungsional *Opius* sp. terhadap larva *Liriomyza sativae*.

C. Hipotesis

1. Diduga penyimpanan pupa pada suhu 5 °C merupakan suhu yang optimal untuk mempertahankan parasitoid tetap hidup tetapi tidak berkembang.
2. Diduga semakin banyak jumlah inang maka jumlah keturunan *Opius* sp. semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Bazzocchi GG, Lanzoni A, Burgio G dan Fiacconi MR. 2002. Effects of temperature and host on the pre-imaginal development of the parasitoid *Diglyphus isae* (Hymenoptera: Eulophidae). Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agroambientali, via F. Re 6, I-40126 Università di Bologna, Bologna, Italy.
- Cahyono B. 2003. Kacang Buncis Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Kanisius. Yogyakarta.
- Capinera JL. 2001. Vegetable leafminer, *Liriomyza sativae*. ([http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/vegetable leafminer.htm](http://creatures.ifas.ufl.edu/veg/leaf/vegetable%20leafminer.htm))
- Fachrudin L. 2004. Budidaya Kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Herlinda S. 2003. Jenis tumbuhan inang *Liriomyza sativae* (Blanchard) dan kerusakan yang diakibatkannya pada tanaman tomat di daerah dataran rendah Sumatera Selatan. Prosiding Seminar Lokakarya Nasional "Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dalam Era Otonomi Daerah dan Globalisasi", Palembang 2-3 Mei 2003. 7 hal.
- Herlinda S. 2004. Jenis tumbuhan inang, populasi, dan kerusakan oleh pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) pada tanaman kubis (*Brassica oleraceae* L.). Jurnal Tanaman Tropika 5(1):59-68.
- Herlinda S. 2005. Kelimpahan dan kekayaan spesies parasitoid pengorok daun, *Liriomyza sativae* (Blanchard) pada ekosistem sayuran yang tidak diaplikasikan pestisida. Makalah Hasil Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, Lembaga Penelitian Universitas Negeri Jakarta, Bekasi 21-22 Desember 2005.
- Herlinda S, Astuti SA dan Saleh RM. 2002. Parasitoid larva pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), pada berbagai jenis tanaman inang. Makalah Seminar Nasional Perkembangan Terkini Pengendalian Hayati di Bidang Pertanian dan Kesehatan. Bogor, 5 September 2002.
- Herlinda S, Ismail dan Pujiastuti Y. 2003. Populasi dan serangan hama pendatang baru (*Liriomyza sativae* Blanchard), serta jenis parasitoidnya di pertanaman tomat di daerah Inderalaya, Sumatera Selatan. Makalah Seminar Nasional Hasil Riset Bidang Pertanian, BKS-PTN Wilayah Barat Bidang Ilmu-ilmu Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak. 9-10 Juni 2003.

- Herlinda S, Jaya A, Pujiastuti Y dan Rauf A. 2006. Kapasitas reproduksi, lama hidup dan perilaku pencarian inang tiga spesies parasitoid *Liriomyza sativae*. Jurnal Hayati. 13(4):156-160.
- Herlinda S, Komaruddin, Irsan C dan Rauf A. 2005. Hymenopterous Parasitoids of leafminer, *Liriomyza sativae* on vegetable crops In South Sumatera. In: Crop Security for Food Safety and Human Health. Proceeding of the First International Conference of Security 2005, Brawijaya University, Malang, Indonesia, September 20-22, 2005.
- Herlinda S, Oktarika CD dan Pujiastuti Y. 2005. Pengaruh pemberian tanaman ketimun dan tomat pada perkembangan lalat pengorok daun *Liriomyza sativae* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). Jurnal Tanaman Tropika. 8(2):82-94.
- Holling CS. 1959. The components of predation as revealed by a study of small mammal predation of the European pine sawfly. Canad. Entomol. 91:293-320.
- Indarto N. 2004. Buncis, Kacang Tanah, Kacang Tunggak. Absolut. Yogyakarta.
- Irfan. 2003. Bertanam Kacang Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pest of Crops In Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Karlsson D. 2003. Skeletal morphology of *Opius dissitus* Muesebeck (Hymenoptera: Braconidae). Examensarbete I Biologi 20p Vt-2003. Uppsala Universitet (EBC).
- Mau RFL dan Kessing JLM. 2002. *Liriomyza sativae* (Blanchard) vegetable leafminer. (<http://www.extento.hawaii.edu/kbase/croptype/liriom.htm>).
- Murphy ST dan Lasalle J. 1999. Blansing biological control strategies in the IPM of new world muasive *Liriomyza* leafminer in field vegetable crops. News and Information. 20(3):91-104.
- Purwanti E. 2006. Preferensi *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) pada Tanaman Ketimun dan Tomat. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Inderalaya. [Skripsi].
- Rauf A. 1997. *Liriomyza*: datang menantang PHT kentang. Makalah disajikan pada Rapat Komisi Perlindungan Tanaman. Bogor, 10 Desember 1997.
- Rauf A. 2001. Bioekologi, pemantauan dan pengendalian lalat pengorok daun, *Liriomyza* spp. Makalah disajikan dalam Lokakarya Pengamatan dan

Peramalan Organisme Pengganggu Tanaman Hortikultura, Jatisari 11-13 September 2001.

- Rauf A dan Shepard BM. 2001. Current status on the biology, ecology and management of *Liriomyza* spp. In Indonesia with emphasis on *L. huidobrensis*. Paper Presented at Seminar on Invasive Arthropod of Vegetables and Economic Food Crops, Kuala Lumpur 13-14 Maret 2001.
- Rustam R. 2002. Biologi *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Lalat Pengorok Daun Kentang. Ringkasan. Program Pascasarjana IPB. Bogor. [Disertasi].
- Setianingsih T. 2002. Pembudidayaan Buncis Tipe Tegak dan Merambat. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Setyowati T. 2002. Populasi dan Serangan *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae) pada Pertanaman Sayuran Dataran Rendah. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Inderalaya. [Skripsi].
- Spencer KA dan Steyskal BC. 1973. Manual of the Agromyzidae (Diptera) of United State. USDA, Agric. Handh. No. 638. Washington, DC: USDA.
- Tapahillah T. 2002. Survei Lalat Pengorok Daun, *Liriomyza* spp. (Diptera: Agromyzidae) dan Parasitoidnya pada Berbagai Tumbuhan Inang dan Ketinggian Tempat di Jawa Barat. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, IPB. Bogor. [Skripsi].
- Xu P, Wan Z, Chen X, Liu S dan Feng M. 2007. Immature morphology and development of *Opius caricivora* (Hymenoptera: Braconidae), an endoparasitoid of the leafminer *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). Zhejiang University. Hangzhou, China. Ann. Entomol. Soc. Am. 100(3): 425-432.