

PENYAKIT
TUMBUHAN

**LAMA HIDUP DAN DAYA PARASITISASI *Opius* sp. (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) PARASITOID PADA *Liriomyza sativae* BLANCHARD
(DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI TUMBUHAN
BERBUNGA**

Oleh

SAPTA PRAYOGA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

9

/1

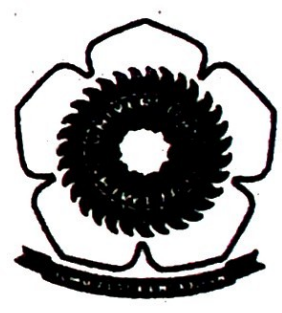
S
581.5249
Pra
2007



LAMA HIDUP DAN DAYA PARASITISASI *Opius* sp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID PADA *Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI TUMBUHAN BERBUNGA

16759
17131

Oleh
SAPTA PRAYOGA



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2007**

SUMMARY

SAPTA PRAYOGA. LONGEVITY AND PARASITICAL ABILITY OF *Opius* sp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) ON *Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) AFTER BE GIVEN FLOWERING PLANTS (Supervised by CHANDRA IRSAN and ROSDAH THALIB).

Opius sp. is a biocontrol agents of *Liriomyza sativae* on cucumber. To increase the longevity and parasitical ability of *Opius* sp. is needed in order to be more effective and efficient. The objectives of the research was to study the longevity and parasitical ability of *Opius* sp.

The research was conducted in laboratory of Entomology and Screen house Departement of Plant Pest and Diseases, Faculty of Agriculture Sriwijaya University. The research was started in March until August 2007. The research used Completely Randomized Design was used wish four treatments and four replications. The treatments were: without flowering plants (control), with *Euphorbia heterophylla* L., with *Tridax procumbens* L. and *Arachis pintoi* L. Parameters were: longevity of *Opius* sp., amount of *Opius* sp., amount of larvae *L. sativae*, mortality of larvae *L. sativae* and parasitical ability.

The results showed that the flowering plant *A. pintoi* can increase longevity of *Opius* sp. (80 hours with average 74 hours), while *T. procumbens* (56 hours with average 40 hours), *E. heterophylla* (32 hours with average 28 hours) and control (48 hours with average 34 hours).

The parasitism ability of *Opius* sp. on flowering plant *A. pintoii* was average 67.38%, and *T. procumbens* was 50%. While *E. heterophylla* and control was only 26.25%.

RINGKASAN

SAPTA PRAYOGA. LAMA HIDUP DAN DAYA PARASITISASI *Opius* sp. (HYMENOPTERA: BRACONIDAE) PARASITOID PADA *Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI TUMBUHAN BERBUNGA (Dibimbing oleh CHANDRA IRSAN dan ROSDAH THALIB).

Parasitoid *Opius* sp. merupakan pengendali hayati hama *Liriomyza sativae* pada tanaman ketimun. Peningkatan kinerja dan lama hidup parasitoid *Opius* sp. diperlukan agar pengendalian lebih efektif dan efisien. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama hidup dan daya parasitisasi parasitoid *Opius* sp. di kurungan plastik dalam rumah bayang yang diberi tumbuhan berbunga.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi dan Rumah Bayang Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Inderalaya. Penelitian ini dimulai dari bulan Maret sampai Agustus 2007. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 ulangan. Masing-masing perlakuan terdiri dari: Kontrol (tanpa tumbuhan berbunga), tumbuhan *Euphorbia heterophylla* L., tumbuhan *Tridax procumbens* L. dan tumbuhan *Arachis pintoi* L. Peubah yang diamati yaitu lama hidup imago parasitoid *Opius* sp., jumlah larva *L. sativae* yang terparasit, jumlah keturunan *Opius* sp., kematian pupa *L. sativae* terparasit dan daya parasitisasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumbuhan *A. pintoi* dapat meningkatkan lama hidup imago *Opius* sp. mencapai 80 jam dengan rata-rata 74 jam, sedangkan *T. procumbens* dan *E. heterophylla* masing-masing mencapai 56 jam dengan rata-rata

40 jam dan 32 jam dengan rata-rata 28 jam sedangkan kontrol mencapai 48 jam dengan rata-rata 34 jam.

A. pintoi dan *T. procumbens* masing-masing meningkatkan daya parasitisasi *Opius* sp. rata-rata sebesar 67,38% dan 50%. Sedangkan *E. heterophylla* dan kontrol hanya 26,25%. Pemberian tumbuhan *A. pintoi* dapat meningkatkan lama hidup dan daya parasitisasi imago *Opius* sp.

**LAMA HIDUP DAN DAYA PARASITISASI *Opius* sp. (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) PARASITOID PADA *Liriomyza sativae* BLANCHARD
(DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI TUMBUHAN
BERBUNGA**

Oleh

SAPTA PRAYOGA

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**

**INDRALAYA
2007**

Skripsi

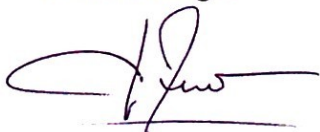
**LAMA HIDUP DAN DAYA PARASITISASI *Opius* sp. (HYMENOPTERA:
BRACONIDAE) PARASITOID PADA *Liriomyza sativae* BLANCHARD
(DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI TUMBUHAN
BERBUNGA**

Oleh

**SAPTA PRAYOGA
05023105029**

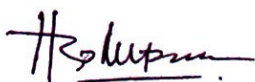
telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Pertanian

Pembimbing I



Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si

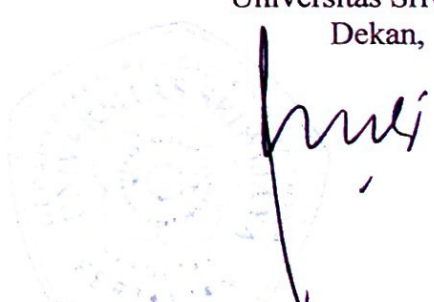
Pmbimbing II



Ir. Rosdah Thalib, M.Si

Indralaya, November 2007

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,




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

Skripsi berjudul "Lama Hidup dan Daya Parasitisasi *Opius sp.* (Hymenoptera: Braconidae) Parasitoid Pada *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromyzidae) Setelah Diberi Tumbuhan Berbunga." oleh SAPTA PRAYOGA telah dipertahankan di depan komisi penguji pada tanggal 12 November 2007.

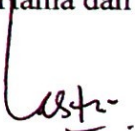
Komisi Penguji:

- | | | |
|----------------------------------|------------|--|
| 1. Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si. | Ketua | () |
| 2. Ir. Rosdah Thalib, M.Si. | Sekretaris | () |
| 3. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si. | Anggota | () |
| 4. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S | Anggota | () |

Mengetahui
Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP 131999060

Mengesahkan
Ketua Program Studi
Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan


Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S.
NIP 131694733



PERNYATAAN

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

Yang membuat pernyataan



Sapta Prayoga

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 27 September 1983 di Prabumulih. Merupakan putra ketujuh dari tujuh bersaudara yaitu Evia Darmawani, Neli Koryati, Izhar Syafril, Ahdan Nusyirwan, Emi Nelawati dan Agus Darma Putra. Orang Tua bernama A. Tidar Joni dan Saniah.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 9 Prabumulih pada tahun 1995. Pendidikan Sekolah Menengah Pertama di SLTPN 2 Prabumulih pada tahun 1998 dan pendidikan sekolah menengah lanjutan atas di SMU Muhammadiyah 1 Prabumulih pada tahun 2001.

Sejak bulan September 2001 penulis tercatat sebagai mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang. Pada bulan September 2002 penulis tercatat sebagai Mahasiswa Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya melalui jalur UMPTN. Penulis pernah menjadi Asisten luar biasa pada praktikum mata kuliah Virologi pada tahun 2005, mata kuliah Pengendalian Hama Terpadu tahun 2007, mata kuliah Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman pada tahun 2007 dan Vertebrata Hama tahun 2007. Penulis juga pernah aktif dalam organisasi, yaitu sebagai seksi peribadatan dalam Himpunan Mahasiswa Proteksi, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.

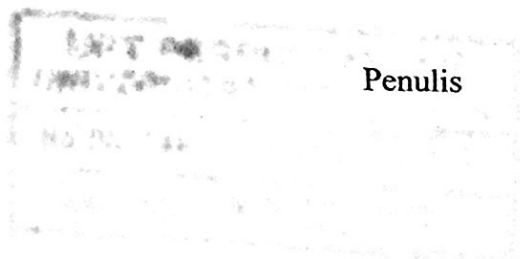
KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim. Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkat, rahmat dan izin-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.

Penelitian ini didanai oleh Hibah Bersaing XIII tahun ketiga tahun Anggaran 2007. Dalam pelaksanaan penelitian sampai penyusunan skripsi tidak terlepas peran serta dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pula penulis mengutarakan terima kasih yang tulus kepada Bapak Dr. Ir. Chandra Irsan, M.Si dan Ibu Ir. Rosdah Thalib, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan petunjuk dan bimbingan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si dan Ibu Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M.S yang telah memberikan semangat, bimbingan dan bersedia menjadi penguji skripsi penulis, kepada seluruh dosen HPT merupakan orang tua penulis, serta semua pihak yang telah memberikan bantuannya kepada penulis.

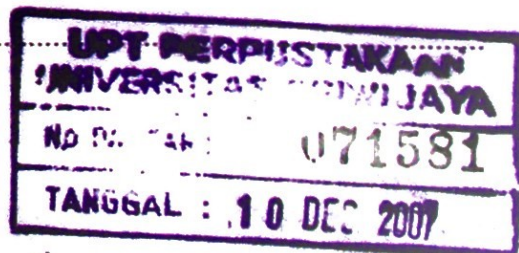
Penulis menyadari masih banyak kekurangan di dalam penulisan skripsi ini, baik di dalam penggunaan bahasa yang baik dan benar maupun dalam teknik penulisannya. Untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa datang. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua, Amin

Indralaya, November 2007

 Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR..... | x |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xv |
| I. PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang..... | 1 |
| B. Tujuan..... | 3 |
| C. Hipótesis | 3 |
| II. TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Tanaman Kacang Merah (<i>Vigna angularis</i> (Willd)) | 4 |
| 1. Sistematika dan Botani | 4 |
| 2. Syarat Tumbuh | 6 |
| B. Tanaman Kentimun (<i>Cucumis sativus</i> L.) | 6 |
| 1. Sistematika dan Botani | 6 |
| 2. Syarat Tumbuh | 8 |
| C. Kacang Pintoi (<i>Arachis pintoi</i> L.)..... | 8 |
| 1. Sistematika dan Botani | 8 |
| 2. Syarat Tumbuh | 10 |
| D. Kate Mas (<i>Euphorbia heterophylla</i> L.) | 10 |
| 1. Sistematika dan Botani | 10 |
| 2. Syarat Tumbuh | 12 |



| | |
|--|----|
| E. Gletang (<i>Tridax procumbens</i> L.)..... | 12 |
| 1. Sistematika dan Botani | 12 |
| 2. Syarat Tumbuh | 13 |
| F. Pengorok Daun (<i>Liriomyza sativae</i> (Blanchard)) | 14 |
| 1. Taksonomi | 14 |
| 2. Morfologi dan Biologi | 14 |
| 3. Gejala Kerusakan | 17 |
| 4. Tanaman Inang | 18 |
| G. Parasitoid <i>Opius</i> sp. | 19 |
| 1. Taksonomi | 19 |
| 2. Morfologi dan Biologi | 19 |
| III. PELAKSANAAN PENELITIAN | |
| A. Tempat dan Waktu | 22 |
| B. Bahan dan Alat | 22 |
| C. Metode Penelitian..... | 22 |
| D. Cara Kerja..... | 23 |
| E. Parameter Pengamatan..... | 28 |
| IV. HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Hasil | 29 |
| B. Pembahasan..... | 32 |
| V. SIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Simpulan | 35 |
| B. Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | 36 |
| LAMPIRAN | 40 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Lama hidup dan parasitisasi imago <i>Opius</i> sp. pada 3 jenis tumbuhan berbunga | 29 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| 1. Tanaman kacang merah (<i>Vigna angularis</i> (Willd)) | 5 |
| 2. Tanaman ketimun (<i>Cucumis sativus</i> L.)..... | 7 |
| 3. Tumbuhan kacang pinto (<i>Arachis pintoi</i> L.) dan bunganya | 9 |
| 4. Tumbuhan kate mas (<i>Euphorbia heterophylla</i> L.) dan bunganya..... | 11 |
| 5. Tumbuhan gletang (<i>Tridax procumbens</i> L.) dan bunganya. | 13 |
| 6. Larva <i>Liriomyza sativae</i> | 15 |
| 7. Pupa <i>Liriomyza sativae</i> | 16 |
| 8. Imago <i>Liriomyza sativae</i> | 17 |
| 9. Korokan <i>Liriomyza sativae</i> L. pada daun ketimun | 18 |
| 10. Imago parasitoid <i>Opius</i> sp. | 21 |
| 11. Wadah plastik atau stoples plastik | 24 |
| 12. Kurungan plastik tempat perlakuan di rumah bayang..... | 26 |
| 13. Cawan petri digunakan untuk mengamati jumlah imago parasitoid dan <i>Liriomyza sativae</i> . L yang muncul | 27 |
| 14. Rata-rata lama hidup imago <i>Opius</i> sp. pada 3 jenis tumbuhan berbunga .. | 30 |
| 15. Daya parasitisasi <i>Opius</i> sp. pada 3 jenis tumbuhan berbunga..... | 31 |
| 16. Mortalitas larva <i>Liriomyza sativae</i> L. oleh <i>host feeding</i> | 31 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| 1. Lama hidup imago <i>Opius</i> sp | 41 |
| 2. Daya parasitisasi imago <i>Opius</i> sp | 41 |
| 3. Mortalitas larva <i>Liriomyza sativae</i> L. oleh <i>host feeding</i> | 42 |
| 4. Pengamatan jumlah imago muncul dan mati | 43 |
| 5. Pengamatan umur <i>Opius</i> sp. | 46 |

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Usaha peningkatan produksi tanaman sayuran yang tergolong ke dalam famili Cucurbitaceae, Leguminoceae dan Solanaceae banyak menghadapi kendala. Salah satu kendalanya ialah akibat serangan pengorok daun *Liriomyza sativae* (Blancard) (Diptera: Agromyzidae). *L. sativae* bersifat kosmopolit dan polifag yaitu terdapat diberbagai tempat di dataran rendah sampai sedang dan dapat menyerang berbagai jenis tanaman sayuran. Hama tersebut banyak menimbulkan kerusakan berat pada tanaman sayuran dataran rendah (Rauf *et al.*, 2000). Ketimun dan tomat merupakan tanaman sayuran dataran rendah yang banyak diserang oleh *L. sativae* (Rauf & Shepard, 2001).

Menurut Rauf dan Shepard (2001) *L. sativae* pertama kali ditemukan di selatan Amerika Serikat tepatnya di wilayah Florida, California dan Hawaii. Di Indonesia hama tersebut pertama kali ditemukan menyerang tomat di Cisarua pada tahun 1996. Kerusakan pada tanaman ketimun akibat serangan *L. sativae* dapat mencapai 60%. *L. sativae* telah menyebar ke Sumatera Utara, Sumatera Barat, Jambi, Lampung, Jawa Tengah, Jawa Timur, Bali, Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan (Departemen Pertanian, 2004). Di Sumatera Selatan, *L. Sativae* diketahui menyerang tanaman *Cucumis sativus*, *Lycopersicum esculentum*, *Solanum melongena* dan *Luffa* sp. (Herlinda *et al.*, 2003)

Gejala awal serangan *L. sativae* ditunjukkan oleh adanya bintik-bintik putih pada permukaan daun. Bintik putih tersebut muncul akibat aktivitas imago

meletakkan telur. Gejala lebih lanjut akan terlihat korokan pada jaringan mesofil yang berupa terowongan kecil dan berliku. Korokan itu terjadi akibat aktivitas makan larva. Serangan *L. sativae* dapat mengakibatkan area fotosintesis berkurang dan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu (Spencer, 1973; Rauf, 1995).

Untuk mengendalikan hama pengorok daun, petani masih sering menggunakan insektisida. Ternyata penggunaan insektisida tidak mampu menekan serangan hama tersebut karena larva berada dalam jaringan daun (Parrella 1987). Parrella, (1984) dan Johnson (1983) menyatakan bahwa hama *L. sativae* telah resisten terhadap berbagai jenis insektisida.

Saat ini upaya pengendalian *L. sativae* lebih difokuskan pada pengendalian hayati dengan memanfaatkan musuh alami, diantaranya parasitoid (Departemen pertanian, 2004). Menurut Herlinda (2004) hama itu dapat dikendalikan dengan parasitoid. Hingga saat ini telah diketahui ada 19 spesies parasitoid yang berasosiasi dengan *L. sativae* pada sayuran di dataran rendah. Sebagian besar parasitoid itu tergolong famili Eulphidae, Eucoilidae, dan Braconidae (Susilawati, 2002). Parasitoid yang dominan memarasit *L. sativae* pada berbagai tanaman sayuran di dataran rendah ialah *Hemiptarsenus varicornis*, *Opius* sp., dan *Asecodes* sp. (Rauf et al., 2000)

Nektar atau sari bunga adalah cairan manis kaya dengan gula yang diproduksi bunga tumbuh-tumbuhan sewaktu mekar. Nektar tersebut berfungsi untuk menarik serangga datang dan melakukan penyerbukan. Nektar dihasilkan kelenjar nektar yang biasanya terletak di dasar perhiasan bunga (*perianthium*). Nektar merupakan

sumber makanan bagi serangga (Wikipedia Indonesia, 2007). Serangga memerlukan nektar yang berkualitas dalam jumlah yang cukup. Pencarian makanan oleh serangga parasitoid dipengaruhi oleh beberapa-faktor yaitu; jarak minimum ke sumber makanan, morfologi bunga, suhu dan isyarat makanan (Schoonhoven *et al.* 1998).

Harum bunga dan warna daun mahkota bisa menjadi indikator yang digunakan serangga untuk mengetahui kandungan nektar di suatu bunga. Garis-garis di bagian dasar bunga merupakan isyarat lokasi nektar. Beberapa tumbuhan memproduksi nektar dan sebagian tumbuhan tidak memerlukan hewan penyerbuk tidak menghasilkan nektar. Nektar terdiri dari dua jenis, nektar floral dan nektar ekstra floral. Nektar floral dihasilkan kelenjar nektar, sedangkan nektar ekstra floral dihasilkan bagian tanaman selain bunga (Wikipedia Indonesia, 2007).

B. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama hidup dan daya parasitisasi parasitoid *Opius* sp. di kurungan plastik dalam rumah bayang yang diberi tumbuhan berbunga.

C. Hipotesis

Diduga pemberian tumbuhan berbunga akan meningkatkan lama hidup dan daya parasitisasi parasitoid *Opius* sp. dibandingkan tanpa diberi tumbuhan berbunga.

DAFTAR PUSTAKA

- Baggen LR dan Gurr GM. 1998. The influence of food on *Copidosoma koehleri* (Hymenoptera: Encyrtidae), and the use of flowering plants as a habitat management tool to enhance biological control of potato moth, *Phthorimae operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Biological Control* 11:9-17.
- Benson L. 1957. *Plant Classification*. D.C. Heat and Company. Boston
- Bigger DS dan Chaney WE. 1998. Effects of *Iberis umbellata* (Brassicaceae) on insect pests of cabbage and on potensial biological control agens. *Eviron Entomol.* 27(1): 161-167.
- 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). (diakses 25 September 2007).
- Departemen Pertanian. 2004. Pedoman penerapan teknologi PHT terhadap *Liriomyza* spp. <http://www.gov.csl.gor.uk> (diakses 20 September 2007).
- Durjadin. 2006. Kacang merah. www.Journaldurjadin.com. (diakses, 8 November 2007)
- Hidetoshi K. 2007. Herbarium records of Makino Herbarium. Tokyo Metropolitan University. Personal communication.
- 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. 7hal.
- Herlinda S, Ismail dan Pujiastuti Y. 2003. Populasi dan serangan hama pendatang baru *Liriomyza sativae* (Blanchard), serta jenis parasitoidnya pada pertanaman tomat di daerah Inderalaya, Sumatra Selatan. Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Bidang Pertanian, BKS-PTN wilayah Barat Bidang Ilmu-ilmu Pertanian, Universitas Tanjungpura, Pontianak, 9-10 juni 2003.
- Herlinda S. 2004. Jenis tumbuhan inang, populasi dan kerusakan oleh pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) pada tanaman kubis (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Tanaman Tropika* 7(1):59-68.

- Holm LD, Jerry H, Eric P, Jaun H dan James. 1997. World weeds: natural histories and distribution. John Wiley & Sons. 1129 pp.
- Indarto N. 2004. Buncis, Kacang Tanah, Kacang Tunggak. Absolut. Yogyakarta.
- Irfan. 2003. Bertanam Kacang Sayur. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Fachrudin L. 2004. Budidaya kacang-kacangan. Kanisius. Yogyakarta.
- Ferguson JE dan Loch DS. 1999. *Arachis pinto* in Australia and Latin America. In: Loch, D.S. and Ferguson, J.E. (eds) *Forage seed production. Volume 2: Tropical and subtropical species*. pp. 427-434. (CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK).
- Jonhson MW, Welter C, Toscano, Ting IP dan Trumble JT. 1983. Reduction of tomato leaflet photosynthesis rates by mining activity of *Liriomyza sativae* (Diptera: Agromyzidae). J. Econ. Entomol. 76:1061-1063.
- Kalshoven LGE. 1981. The Pest of Crops In Indonesia. PT. Ichtiar Baru-Vn Hoeve. Jakarta.
- Kranz J, Schmutterer H dan Koch H. 1978. Diseases Pests and Weeds In Tropical Crops. Linden Strasee. Berlin.
- Lewis WJ, Stapel JO, Cortesero AM dan Takasut K. 1998. Understanding how parasitoid balaced food and host needs: Importance to biological control. Biological Control 11:175-183
- Mau RFL dan Kessing JLM. 2002. *Liriomyza sativae* (Blanchard) vegetable leafminer. (<http://www.extento.hawaii.edu/kbase/croptype/liriom.htm>).
- Parella MP. 1984. Insect Pest Management, The Lesson of *Liriomyza*. Bull Entomol Soc Amer 30:22-25
- Parella MP. 1987. Biology of *Liriomyza sativae*. Annu. Rev. Entomol. 32:204-224.
- Penebar Swadaya. 1992. Sayur Komersil. Penebar Swadaya.
- Powell W. 1986. Enhancing parasitoid activity in crops. dalam Insect Parasitoid Edited by Waage J dan Greathead D. Hal. 319-340. Academic Press, New York.
- Purwanti E. 2006. Preferensi Larva *Liriomyza sativae* Blanchard (Diptera: Agromizidae) pada Tanaman Ketimun dan Tomat. Jurusan Hama dan

Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Inderalaya. [Skripsi].

Rauf A. 1995. *Liriomyza*; hama pendatang baru di Indonesia. Bul. HPT. Fakultas Pertanian IPB. Bogor. 8(1):46-48.

Rauf A dan Shepard BM. 2001. Current status on the biology, ecology and management of *Liriomyza* spp. in Indonesia with emphasis on *Liriomyza huidobrensis*. Paper Presented of Seminar on Invasive Arthropod Pests Vegetable and Economic Food Crops, Kuala Lumpur, 13- 14 March 2001

Rauf A, Shepard BM dan Johnson MW. 2000. Leafminers in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia : survey of host crops species composition and parasitoid. Internasional Journal of Pest Management. 46(4): 257-266.

Rauf A dan Shepard BM. 2001. Current status on the biology, ecology and management of *Liriomyza* spp. in Indonesia with emphasis on *Liriomyza huidobrensis*. Paper Presented of Seminar on Invasive Arthropod Pests Vegetable and Economic Food Crops. Kuala Lumpur 13-14 March 2001.

Rukmana R. 1998. Bertanam Buncis. Kanisius. Jakarta

Rustam R. 2002. Biologi *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) parasitoid lalat pengorok daun kentang. Ringkasan. Program Pascasarjana IPB. Bogor. [Disertasi].

Salah RM. 2002. Pengorok daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), pengendalian baru bagi produksi sayuran dan pemanfaatan musuh alamnya. Disampaikan pada Seminar Kenaikan Jabatan ke Guru Besar 28 Februari 2002 di Kampus Indralaya Universitas Sriwijaya. Departemen Pendidikan Nasional. Universitas Sriwijaya. 20 hal.

Schoonhoven LMT, Jermy J dan Van LJA. 1998. Insect Plant Biology. From Physiology to Evolution. Chapman & Hall. London.

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. 1973. *Agromyzidae* (Diptera of Economic Importance). Dr. W. Jush. B.V. The Hague. 4518p.
- Spencer KA dan Steyskal BC. 1973. *Manual of The Agromyzidae* (Diptera) of United State. USDA, Agric. Handh. No. 638. Washington, DC: USDA.
- Soejarni M, Kostermans AJGH dan Tjitrosoepomo G. 1987. *Weeds Of Rice In Indonesia*. Balai Pustaka. Jakarta
- Soewito DS. 1990. *Memanfaatkan Lahan Bercocok Tanam Timun*. CV. Titik Terang. Jakarta
- Wagner, Warren LH, Derral RS. 1999. *Manual of the flowering plants of Hawaii*. Revised edition. Bernice P. Bishop Museum special publication. University of Hawai'i Press/Bishop Museum Press, Honolulu. 1919 pp. (two volumes).
- Wharton dan Marsh. 1978. *Opius* sp. [http:// National Science Foundation.com](http://National Science Foundation.com). (diakses, 20 September 2007)
- Wikipedia Indonesia. 2007. Nektar. Wikimedia Foundation, Inc. <http://id.wikipedia.org/wiki/Nektar> (diakses, 24 september 2007)
- Wikipedia Indonesia. 2007. Kacang merah. Wikimedia Foundation, Inc. http://id.wikipedia.org/wiki/Kacang_merah (diakses, 25 september 2007)
- Xu P, Wan Z, Chen X, Liu S, 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.