KEBUGARAN *Opius* sp. (HYMENOPTERA: BRACHONIDAE), PARASITOID *Liriomyza sativae* BLANCHARD (DIPTERA: AGROMYZIDAE) SETELAH DIBERI PAKAN TUMBUHAN BERBUNGA

Siti Herlinda, Sapta Prayoga, Chandra Irsan, Rosdah Thalib
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Faperta, Universitas Sriwijaya,
Kampus Inderalaya, Ogan Ilir 30662, Telp. +62-0711-580663, Fax. +62-0711-580276
Email: linda_hasbi@mail.pps.unsri.ac.id
sherlinda_hpt_fp@unsri.ac.id

ABSTRACT

The objectives of the research was to determine longevity and parasitism of *Liriomyza sativae* larvae by *Opius* sp given plants producing nectar, such as kate mas (*Euphorbia heterophylla* L.), gletang (*Tridax procumbens* L.), and pintoi peanut (*Arachis pintoi* L.). The research used experimental method with completely random design. The treatments consisted kate mas, gletang, pintoi peanut, and control (without plants producing nectar). The Result showed the kinds of the plants affected longevity of *Opius* sp and parasitism *L. sativae* larvae. Adult longevity on pintoi peanut reached 80 hours on 74 hours, and the shortest longevity occurred on kate mas (32 hours on average 28 hours). The higher parasitism by *Opius* sp. reached 67.38% on gletang and 50% on kate mas.

PENDAHULUAN

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* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae). *L. sativae* bersifat kosmofolit 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).

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 berbentuk 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 (Chandler *et al.* 1988). 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*, *Opiu*s sp., dan *Asecodes* sp. (Rauf *et al*. 2000)

Menurut Powell (1986), sumber makanan bagi parasitoid di lapangan dapat berupa nektar bunga, embun madu, cairan inang atau host feeding. Penyedian makanan yang diberikan kepada parasitoid dapat meningkatkan peran parasitoid itu sebagai agens pengendali hayati (Lewis et al 1998, Baggen & Gurr 1998). Penyediaan tumbuhan sebagai makanan parasitoid dapat menunjukkan unjuk kerja parasitoid yang lebih baik daripada tidak adanya tumbuhan sumber makanan itu (Bigger & Chaney, 1998). Parasitoid yang mendapatkan makanan hidupnya juga akan lebih lama daripada parasitoid yang tidak makan (Baggen & Gurr, 1998). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji lama hidup dan daya parasitisasi parasitoid *Opius* sp. di rumah bayang yang diberi tumbuhan berbunga.

BAHAN DAN METODE

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 metode eksperimen. Penelitian disusun dengan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) diuji dengan 4 perlakuan yaitu:

A : Kontrol (Tanpa Penggunaan Tanaman Penghasil Nektar)

B : Tanaman Kate Mas (*Euphorbia heterophylla* L.)

C : Tanaman Gletang (*Tridax procumbens* L.*)*

D : Tanaman kacang pintoi (*Arachis pintoi)*

Penyiapan Tanaman Inang. Tanaman inang yang digunakan untuk pembiakan *L. sativae* yaitu kacang merah. Kacang merah tersebut ditanam di polybag. Polybag diisi dengan tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 3 : 1. Tanaman yang ialah tanaman yang berumur satu minggu setelah disemai.

Persiapan Serangga Uji. *L. sativae* dikoleksi dari tanaman sayur-sayuran famili Solanaceae di daerah Inderalaya, dengan cara mengumpulkan daun yang menunjukkan gejala serangan *L. sativae*. Daun-daun tersebut dimasukkan ke dalam kantong plastik. Di laboraturium, daun-daun tadi dipindahkan ke dalam wadah plastik diameter ± 30 cm dan tinggi 35 cm. Pupa *L. sativae* yang muncul dipindahkan ke dalam kurungan berkerangka kayu panjang 80 cm, lebar 40 cm dan tinggi 65 cm. Bagian samping kurungan terbuat dari kain kasa, sedangkan bagian atasnya terbuat dari lembaran plastik bening. Didalam kurungan digantungkan kapas yang telah dicelupkan larutan madu 10% sebagai pakan tambahan bagi imago *L. sativae*. Di bagian atas kurungan dipasang lampu neon 40 watt dengan jarak antara lampu dan kotak sekitar 30 cm. Di dalam kurungan tadi diletakkan pot-pot yang ditumbuhi tanaman kacang merah sebagai pakan dan tempat peletakkan telur *L. sativae*.

Pembiakan Parasitoid. Pembiakan parasitoid dilakukan dengan pemaparan imago pada tanaman kacang merah yang terinfestasi larva *L. sativae* selama 24 jam. Tanaman yang telah dinfestasikan tersebut kemudian dipindahkan ke dalam kurungan lain yang bebas serangga. Setelah berumur empat hari, tanaman dengan daun-daun yang terinfeksi *L. sativae* (muncul gejala korokan) dipindahkan ke dalam kurungan parasitoid. Kurungan parasitoid berupa kurungan berkerangka kayu panjang 80 cm, lebar 40 cm dan tinggi 65 cm. Bagian samping kurungan terbuat dari kain kasa, sedangkan bagian atasnya terbuat dari lembaran plastik bening. Setelah -8 hari menjelang larva berkepompong, bagian pangkal tangkai daun dipotong, lalu dimasukkan ke dalam kotak pemeliharaan. Pada bagian atas kotak tersebut, dipasang lampu neon 40 watt dengan jarak antara lampu dan kotak sekitar 30 cm. Pencahayaan kotak ini diatur 16 jam gelap dan 8 jam terang. Imago parasitoid yang muncul ditangkap kemudian dimasukkan kembali ke dalam kurungan parasitoid digunakan untuk pengujian dan pembiakan selanjutnya.

Pengamatan Pengaruh Tumbuhan Berbunga terhadap Lama hidup Imago parasitoid. Parasitoid hasil pembiakan tersebut dilepaskan dalam wadah plastik yang diletakkan di rumah bayang. Wadah plastik yang digunakan berukuran tinggi 1 m dan berdiameter 30 cm. Dibagian atas berdinding kain kasa dan bagian depan terdapat pintu kecil. Wadah plastik yang digunakan sebanyak 4 wadah, dimana tiga wadah itu berisi tumbuhan berbunga yang berbeda dan satu wadah sebagai kontrol. Untuk perlakuan, pada wadah plastik berisi, tanaman ketimun terinfestasi *L. sativae* yang terdapat 10 korokan pada daun, sepasang parasitoid *Opius* sp., dan tumbuhan berbunga. Sedangkan untuk kontrol tanpa menggunakan tumbuhan berbunga. Tiap perlakuan dilakukan 3 ulangan pada waktu yang berbeda (gambar 10).

Adapun tumbuhan berbunga yang digunakan, yaitu:

1). Tanaman Kate Mas (*Euphorbia heterophylla* L.)
2). Tanaman Gletang (*Tridax procumbens* L.)
3). Tanaman kacang pintoi (*Arachis pintoi)*

Lama hidup imago parasitoid *Opius* sp dihitung dari sejak pelepasan dalam kurungan hingga imago parasitoid mati. Pencatatan dilakukan 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan pukul 16.00 WIB.

Pengamatan Pengaruh Tumbuhan Berbunga terhadap Kinerja Parasitoid. Pengamatan ini dilakukan dengan penentuan parasitisme kentara. Semua daun ketimun masing-masing kurungan diambil setiap hari setelah dilakukan perlakuan hingga imago parasitoid mati. Tanaman ketimun di dalam kurungan selalu diganti tiap hari dengan jumlah korokan yang sama yaitu 10 korokan. Kemudian daun tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri (10 x 10 x 1 cm), didasar bagian dalam diberi lapisan tisu yang telah dibasah. Banyaknya imago *L. sativae* dan imago parasitoid yang muncul, serta pupa terparasit yang tidak muncul dihitung dan dicatat.

Parasitisme kentara dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Herlinda, *et al*., 2003):

$$Parasitime\,kentara = \frac{\sum imago\ parasitoid\ muncul}{\sum imago\ L.sativae + \sum imago\ parasitoid\ muncul}$$

Analisis Data. Perbedaan tingkat parasitisasi (parasitisme kentara) dan lama hidup imago. dianalisis dengan menggunakan analisis ANOVA dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5 % dengan bantuan program SAS-STAT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil. Dari hasil pelepasan *O. dissitus* di dalam kurungan lapangan yang di dalamnya masing-masing diberi tumbuhan berbunga dan larva inang (*L. sativae*) didapatkan bahwa *O. dissitus* pada kurungan yang ada kacang pintoi mampu memarasit paling tinggi, yaitu 85,80% larva *L. sativae* berbeda nyata dengan perlakuan tanpa tumbuhan berbunga (kontrol) (Tabel 1). Selain kacang pintoi, gletang juga mampu meningkatkan kemampuan memarasit *O. dissitus.*

Tabel 1. Parasitisasi larva *Liriomyza sativae* dan lama hidup *Opius dissitus* pada perlakuan pelepasan kurungan yang di dalamnya masing-masing diekspos tiga jenis tumbuhan berbunga

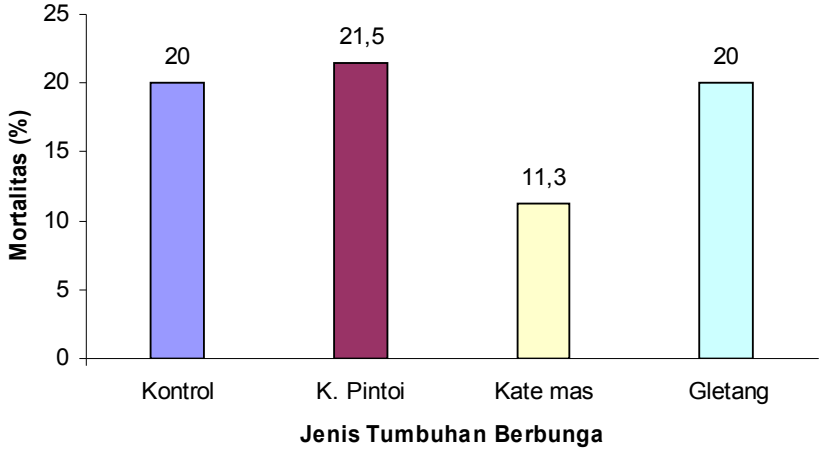
Perlakuan	Parasitisasi larva (%)	Lama hidup *O. dissitus* (jam)
Kacang pintoi	85,80 a	74 a
Gletang	62,50 a	40 b
Kontrol	46,25 b	34 b
Katemas	37,50 b	28 b

Keterangan Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda tidak nyata pada uji BNJ < 0,05

Lebih tingginya kemampuan memarasit *O. dissitus* bila pada tempat pelepasan tersedia kacang pintoi atau gletang menunjukkan bahwa kedua macam tumbuhan tersebut mampu meningkatkan kemampuan bertelur *O. dissitus* Hal ini disebabkan nektar yang dihasilkan oleh kedua jenis tumbuhan tersebut dapat berfungsi sebagai pakan imago *O. dissitus*. Bottrell *et al.* (1998) menyatakan nektar dari bunga tumbuhan dapat berfungsi sebagai pakan imago parasitoid dan bila nektarnya sesuai dan layak untuk parasitoid dapat meningkat produksi telur parasitoid.

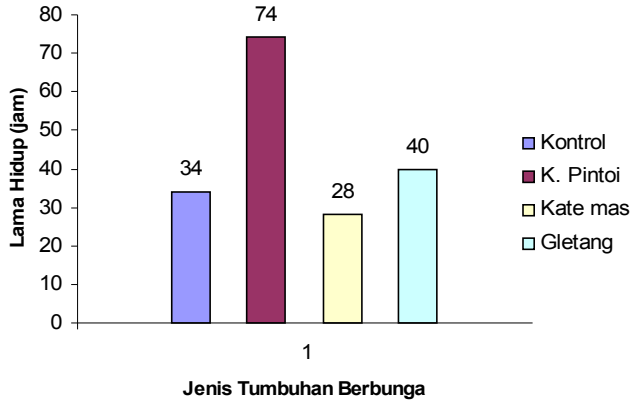
Lama hidup imago *O. dissitus* yang dilepas pada kurungan lapangan yang di dalamnya masing-masing diberi tumbuhan berbunga dan larva inang juga dapat lebih panjang dibandingkan kontrol tanpa tumbuhan berbunga. Lama hidup imago*O. dissitus* paling panjang pada kurungan yang ada kacang pintoi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 1). Kacang pintoi selain memperpanjang umur imago *O. dissitus* juga dapat meningkatkan kemampuan parasitoid memarasit larva *L. sativae.* Dengan demikian,

kacang pintoi dapat dimanfaatkan di lapangan untuk pelestarian *O. dissitus*, parasitoid larva *L. sativae.*



Gambar 1. Mortalitas larva *Liriomyza sativae* akibat *host feeding* oleh *Opius dissitus* pada perlakuan pelepasan kurungan yang di dalamnya masing-masing diekspos tiga jenis tumbuhan berbunga

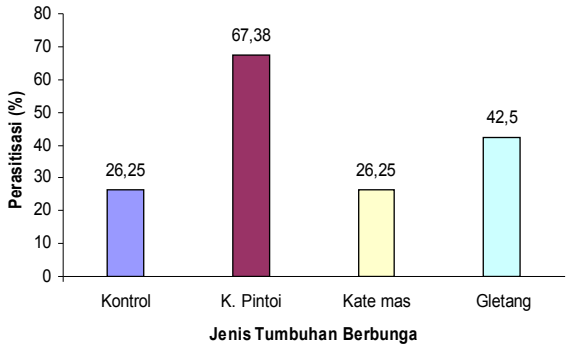
Host feeding pada larva *L. sativae* yang dilakukan oleh imago *O. dissitus* tidak berbeda nyata antara perlakuan pelepasan. Mortalitas larva *L. sativae* akibat *host feeding* untuk semua perlakuan mencapai lebih dari 10% (Gambar 1). Dengan demikian, kemampuan *host feeding* tidak dipengaruhi oleh keberadaan tumbuhan berbunga yang berfungsi sebagai pakan imago parasitoid.



Gambar 2. Rata-rata lama hidup imago *Opiu* pada 3 jenis tumbuhan berbunga

Hasil pengamatan menujukkan bahwa nektar sangat berpengaruh terhadap daya parasitisasi *Opius* sp. Penggunaan tumbuhan kacang pintoi berbeda nyata dengan gletang dan berbeda nyata denga kate mas dan kontrol dalam meningkatkan daya parasitisasi *Opius* sp. terhadap *L. sativae* (Gambar 3).

Penggunaan tumbuhan kacang pintoi dapat meningkatkan kinerja parasitisasi *Opius* sp rata-rata 67,38% dan 50%. Nektar yang kurang berpengaruh terhadap daya parasitisasi *Opius* sp. ialah nektar dari tumbuhan kate mas, daya parasitisasi *Opius* sp. nya lebih rendah dari kontrol (Gambar 3).



Gambar 3. Daya parasitisasi *Opius* sp. pada 3 Jenis tumbuhan berbunga

Pembahasan. Makanan sangat berpengaruh terhadap kelangsungan organisme hidup. Makanan dapat mempengaruhi baik kemampuan reproduksi, daya tahan tubuh maupun aktivitas hidup yang lain. Makin baik gizi atau kandungan makanan yang dikonsumsi oleh organisme hidup tersebut maka akan makin baik pula pertumbuhan dan perkembangan dari mahluk hidup itu. Menurut Powell (1986), sumber makanan bagi parasitoid di lapangan dapat berupa nektar bunga, embun madu, cairan inang atau host feeding. Nektar yang merupakan makanan parasitoid memiliki peranan sangat penting terhadap pertumbuhan dan perkembangan parasitoid *Opius* sp. Makin baik nektar yang dimakannya maka akan makin baik kehidupan dari parasitoid itu sendiri.

Hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh bahwa pemberian nektar memiliki peranan penting bagi kinerja atau daya parasitisasi *Opius* sp.. Menurut Parella (1987), *Opius* sp. merupakan agens pengendali hayati utama hama *L. sativae*. Tetapi di lapangan biasanya kinerja dari parasitoid ini belumlah maksimal. Pemilihan dan pencarian beberapa

tumbuhan nektar melalui penelitian ini diharapkan dapat memaksimalkan kinerja *Opius* sp. untuk mengendalikan hama *L. sativae*. Pemberian nektar yang tepat dapat meningkatkan mobilitas dan mempertinggi daya jangkauanya, sehingga dengan memakan makanan yang tersedia parasitoid akan lebih banyak dapat mengunjungi fatch (Lewis et al. 1998). Dengan perilaku tersebut tentunya akan lebih besar peluang menemukan serangga inang yang tentunya juga akan meningkatkan persentase parasitisasi parasitoid tersebut pada serangga hama sasaran.

Kinerja atau daya parasitisasi dari *Opius* sp. meningkat jika nektar yang diberikan tepat. Menurut Bigger dan Chaney (1998), Penyedian tumbuhan sebagai makanan parasitoid dapat menunjukkan unjuk kerja parasitoid yang lebih baik daripada tidak adanya tumbuhan sumber makanan itu. Nektar yang baik sangat berpengaruh terhadap proses pembentukkan telur dan jumlah telur yang akan diletakkan. Imago betina untuk membentuk telur yang sempurna membutuhkan pakan yang cukup. Pakan yang jumlahnya banyak dan baik menyebabkan peningkatan jumlah telur yang dibentuk dan dihasilkan oleh imago betina. Telur-telur itu pada akhirnya akan diletakkan imago betina pada inangnya untuk pertumbuhan hingga menjadi imago. Jumlah telur yang banyak membutuhkan jumlah inang yang banyak pula untuk diletakki telur

Hasil pengamatan, menunjukkan bahwa penggunaan tumbuhan kacang pintoi dapat meningkatkan daya parasitisasi *Opius* sp. terhadap *L. sativae* mencapai 67,38% dan tumbuhan gletang sebesar 42,5%, sebaliknya kate mas hanya mencapai 26, 25% yang tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Pemilihan nektar yang tepat juga dapat berpengaruh untuk memperpanjang lama hidup imago *Opius* sp.. Menurut Baggen dan Gurr (1998), Serangga yang mendapatkan makanan hidupnya juga akan lebih lama daripada serangga yang tidak mendapat makanan. Nektar dapat diperoleh dari bunga rumput atau gulma. Diketahui bahwa jenis gulma dengan tipe, bentuk dan ukuran bunga juga dapat mempengaruhi lama hidup parasitoid (Baggen & Gurr 1998). Tanaman kacang pintoi memiliki bunga yang besar berbentuk terompet diperkirakan bisa banyak mengandung nektar. Pengaruh tipe, bentuk dan ukuran bunga pintoi sangat baik dalam memperpanjang lama hidup imago *Opius* sp. Lama hidup imago *Opius* sp. rata-rata mencapai 74 jam, hal itu lebih lama dibandingkan dengan lama

hidup imago *Opius* sp yang diberi nektar dari tumbuhan gletang dan kate mas yang masing-masing lama hidupnya 40 dan 28 jam.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Pemberian nektar berpengaruh terhadap lama hidup dan daya parasitisasi imago *Opius* sp parasitoid *L. sativae* di tanaman ketimun.
2. Penggunaan tumbuhan kacang pintoi (*Arachis pintoi*) berpengaruh nyata terhadap peningkatan lama hidup dan daya parasitisasi imago *Opius* sp.
3. Penggunaan tumbuhan kate mas (*Euphorbia heterophylla*) dan gletang (*Tridax procumbens*) tidak berpengaruh nyata untuk peningkatan lama hidup dan daya parasitisasi imago *Opius* sp.

Saran

Untuk mengaplikasikan parasitoid *Opius* sp. dalam mengendalikan hama *L. sativae* agar dapat hidup lebih lama dan kemampuan memarasitnya tinggi sebaiknya pada lahan itu diberi nektar dari tumbuhan kacang pintoi (*Arachis pintoi* L.).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini bagian dari Penelitian Hibah Bersaing XIII yang didanai oleh DP2M, Ditjen, Dikti, Depdiknas tahun anggaran 2007 a.n. Siti Herlinda.

DAFTAR PUSTAKA

Baggen LR, 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 Clasification. D.C. Heat and Company. Boston.

Bigger DS, 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.

Herlinda S. 2003. Jenis tumbuhan inang *L. 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, Pujiastuti Y. 2003. Populasi dan serangan hama pendatang baru *L. 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 *L huidobrensis* (Blanchard) pada tanaman kubis *(Brassica oleracea* L.). Jurnal Tanaman Tropika 7(1):59-68.

Ferguson JE, Loch DS (1999) *Arachis pintoi* 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, Trumble JT. 1983. Reduction of tomato leaflet photosynthesis rates by mining activity of *Liriomyza sativae* (Diptera : Agromyzidae). J. Econ. Entomol. 76 : 1061-1063.

Kranz. J, Schmutterer H, Koch H. 1978. Diseases Pests and Weeds In Tropical Crops. Linden Strasee. Berlin.

Lewis WJ, Stapel JO, Cortesero AM, Takasu K. 1998. Understanding how parasitoid balace food and host needs: Importace to biological control. Biological Control 11: 175-183.

Mau RFL, 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: 204Ð224.

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.

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

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

Rauf A. Shepard BM, 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, Shepard BM. 2001. Current status on the biology, ecology and management of *L* spp. in Indonesia with emphasis on *L.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

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

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 Imfortance). Dr. W. Jush. B.V. The Hague. 4518p.

Spencer KA, Steyskal BC. 1973. Manual of The Agromyzidae (Diptera) of Unitated State. USDA, Agric. Handh. No. 638. Washington, DC : USDA.

Soerjani M, Kostermans AJGH, Tjitrosoepomo G. 1987. Weeds Of Rice In Indonesia. Balai Pustaka. Jakarta

Soewito DS. 1990. Memanfaatkan Lahan Bercocok Tanam Timun. CV. Titik Terang. Jakarta.