

**PENGARUH APLIKASI INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF
DIMEHIPO TERHADAP *Liriomyza chinensis* Kato
(Diptera: Agromyzidae) DAN PARASITOIDNYA
PADA TANAMAN BAWANG MERAH
(*Allium ascalonicum* L.)**

The Effect of Dimehipo Insecticide Application on *Liriomyza chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) and its Parasitoid in Onion Crops (*Allium ascalonicum* L.)

Yurista¹⁾, Shahabuddin²⁾, Hasrianty²⁾

¹⁾ Student of Agrotechnology Study Programe, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu

²⁾ Lecturer Staf of Agrotechnology Study Programe, Faculty of Agriculture, Tadulako University, Palu

e-mail : lantanac@yahoo.co.id

e-mail : shahabsaleh@yahoo.com

e-mail : hasrianty.amrana@gmail.com

ABSTRACT

This study aim was to evaluate the effect of *dimehipo* insecticide application on the attack intensity of *L.chinensis* (Diptera: Agromyzidae) and its parasitoid in the onion crops (*A. ascalonicum*). This study was conducted from May to July 2013 in Sidera Village which located 176 m above sea level and in the Laboratory of Plant Pest and Diseases, Agriculture Faculty. The research used experimental method with two treatments (insecticide vs non insecticide application) with six replication each. The study showed that the average of *L.chinensis* infestation on the land insecticide applied plots (1,33%) was lower and significantly different than those at non insecticide application (50,86%). There were two species of parasitoid found in the non insecticide application associated with *L.chinensis* that are *Hemiptarsenus varicornis* and *Simpiesis sp.* with parasitization level about 20% to 40% while on the insecticide application land there was not found parasitoid.

Key words : Dimehipo insecticide, leafminer, non target effect.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida *dimehipo* terhadap intensitas serangan *L. chinensis* (Diptera: Agromyzidae) dan parasitoidnya pada tanaman bawang merah (*A. ascalonicum*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2013 di Desa Trans Sidera yang terletak 176 m di atas permukaan laut dan di Laboratorium Hama dan penyakit Fakultas Pertanian. Menggunakan metode eksperimen dengan dua perlakuan (aplikasi insektisida vs tanpa aplikasi insektisida) dengan masing-masing enam ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan aplikasi insektisida (1,33%) lebih rendah dan berbeda nyata dengan rata-rata intensitas serangan pada lahan tanpa aplikasi insektisida (50,86%). Terdapat dua spesies parasitoid yang ditemukan pada lahan tanpa aplikasi insektisida yang berasosiasi dengan *L.chinensis* yakni *Hemiptarsenus varicornis* dan *Simpiesis sp.* dengan tingkat parasitisasi berkisar 20% sampai 40% sementara pada lahan aplikasi insektisida tidak terdapat parasitoid yang ditemukan.

Kata kunci : Insektisida dimehipo, pengorok daun, efek bukan sasaran

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas Lembah Palu merupakan salah satu tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan menjadi komoditas unggulan Sulawesi Tengah. Selain dimanfaatkan sebagai bawang goreng dapat juga dimanfaatkan sebagai bumbu oleh sebagian masyarakat Sulawesi Tengah.

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang akhir-akhir ini menyerang tanaman bawang merah varietas Lembah Palu yaitu lalat pengorok daun. Menurut Shahabuddin *et al* (2012) bahwa jenis lalat pengorok daun yang telah ditemukan di Sulawesi Tengah adalah *L. chinensis* yang menyerang areal pertanaman bawang merah petani. Untuk mengendalikan *L. chinensis*, petani menggunakan insektisida sintetik 1 sampai 2 kali dalam seminggu. Salah satu insektisida sintetik yang digunakan oleh petani di Desa Trans Sidera yaitu insektisida yang berubahan aktif dimehipo. Udiarto *et al.* (2005) melaporkan, insektisida yang efektif terhadap *L. chinensis* adalah siromazin, dimehipo, abamektin, bensulfat, dan klorfenapir. Insektisida yang berbahan aktif dimehipo merupakan insektisida racun kontak, lambung dan sistemik berbentuk pekatan yang dapat larut di dalam air dan berwarna kemerahan (Anonim, 2012).

Pengendalian dengan menggunakan musuh alami yaitu parasitoid merupakan salah satu pengendalian yang cukup efektif dalam mengendalikan hama *L. chinensis*. Beberapa parasitoid yang ditemukan di Indonesia berasosiasi dengan *Liriomyza* spp. di antaranya adalah *Hemiptarsenus varicornis* (Hymenoptera: Eulophidae), *Opius chromatomyiae*, *Asecodes deluchii*, *Neochrysocharis formosa*, *Gronotoma micromorpha* (Rauf *et al*, 2000; Purnomo, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi insektisida berbahan aktif dimehipo terhadap intensitas serangan *L. chinensis* dan parasitoidnya pada tanaman bawang merah (*A. ascalonicum*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2013 yang bertempat di Desa Trans Sidera Kabupaten Sigi dengan

ketinggian 176 m di atas permukaan laut (dpl) dan kegiatan identifikasi parasitoid dilaksanakan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Tadulako.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari cangkul, parang, ember plastik, botol aqua kecil, botol vial, toples plastik, jaring-jaring ventilasi, alat dokumentasi, Gps map Garvin, thermohydro meter digital, tangki sprayer, mikroskop USB, micro tube, cawan petri, isolasi, kuas cat, kuas lukis, batang kayu sebagai tiang pembatas, gunting dan alat tulis menulis. Sedangkan bahan yang diperlukan adalah daun bawang merah Palu yang terserang *L. chinensis*, bibit bawang merah lokal Palu, tali trafla, bokashi, insektisida berbahan aktif dimehipo 400 SL, sticky trap, fungisida antrakol, spanduk pembatas, cat warna hitam, kertas label dan alkohol 70%.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan dua perlakuan (aplikasi insektisida dan tanpa aplikasi insektisida) dengan masing-masing enam ulangan.

Tahapan Penelitian

Penanaman Bawang Merah. Dilakukan dengan cara membersihkan lahan terlebih dahulu, lalu membuat bedengan dengan luas 3x1 meter dan tinggi bedeng 25 cm. Pemberian pupuk bokashi sebanyak 10 ton/ha, penanaman bibit bawang merah lokal Palu dengan jarak tanam 15 x 15 cm, penyiraman tanaman, penyiangan gulma serta dilakukan penyemprotan insektisida pada lahan yang diaplikasi insektisida dengan konsentrasi 0.5 ml insektisida per liter air dan untuk lahan yang tanpa aplikasi insektisida tidak dilakukan penyemprotan insektisida serta dilakukan pemasangan spanduk pembatas.

Pengambilan Contoh Daun. Dilakukan dengan cara mengambil daun bawang merah Lembah Palu yang terserang *L. chinensis*. Untuk masing-masing subpetak pada lahan tanpa aplikasi insektisida dan dengan aplikasi insektisida masing-masing diambil sebanyak

10 helai daun. Pengambilan daun ini dilakukan setiap minggu, sejak tanaman berumur 2 sampai 8 MST. Dengan gejala serangan terdapat bintik-bintik putih akibat tusukan ovipositor, dan berupa liang korokan larva yang berkelok-kelok. Apabila terdapat gejala serangan penggorok daun maka daun terserang tersebut diambil dan dimasukkan dalam toples lalu diberi label. Kantong plastik diberi label yang berisi informasi tentang tanggal pengambilan contoh daun dan umur tanaman. Selanjutnya daun tersebut dibawa ke laboratorium.

Teknik Koleksi Parasitoid. Pemeliharaan dan pengamatan *L. chinensis* dan parasitoidnya mengacu pada Rustam *et al* (2008) dan Susilawati (2004) dengan beberapa modifikasi. Sampel daun yang dikoleksi dari lapangan dibersihkan dari kotoran dengan menggunakan kuas, kemudian dimasukkan ke dalam toples plastik yang telah di cat berwarna hitam (Diameter 9 cm, tinggi 16 cm). Pada bagian tengah wadah dipasang sekat kawat sebagai penyangga daun, pada bagian tutup toples plastik dilubangi dan diletakkan botol aqua kecil dengan posisi terbalik (diameter 5 cm, tinggi 16 cm) untuk menampung imago *L. chinensis* beserta imago parasitoidnya yang muncul, dan diberi label berdasarkan waktu pengambilan tanaman bawang merah. Jumlah imago *L. chinensis* dan parasitoid yang muncul diamati setiap hari. Imago parasitoid kemudian dimasukkan ke dalam micro tube yang berisi alkohol 70% untuk diidentifikasi di laboratorium.

Variabel Pengamatan

Tingkat Serangan *L. chinensis*. Pengamatan tingkat serangan mengacu kepada Herlinda *et al.* (2005). Tingkat serangan *L. chinensis* diamati secara langsung di lapangan. Pengamatan ini dilakukan setiap minggu sejak tanaman berumur 2 MST sampai 8 MST. Penentuan tingkat kerusakan *L. chinensis* dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

I = Intensitas serangan (%)

n = Jumlah tanaman yang memiliki kategori skala korokan yang sama

v = Nilai skala korokan dari tiap kategori serangan

Z = Nilai skala korokan tertinggi (5)

N = Jumlah tanaman atau bagian tanaman yang diamati (10)

Nilai skala yang digunakan untuk menduga kerusakan pada tanaman akibat serangan *L. chinensis* mengacu pada Lologau, B.A (2006), yaitu:

Tabel 1. Nilai Skala Korokan Larva *L. chinensis*

Nilai Skala	Jumlah Korokan Larva/Daun	Tingkat Kerusakan Tanaman (%)
0	Tidak ada gejala serangan	0
1	1 sampai 6	> 0-20%
2	7 sampai 12	> 20-40%
3	13 sampai 18	> 40-60%
4	19 sampai 24	> 60-80%
5	>24	> 80-100%

Identifikasi Jenis-Jenis Parasitoid. Dilakukan di Laboratorium Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan (HPT), Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako dengan mengacu pada Petcharat *et al* (2002), , Goulet dan Huber (1993), serta identifikasi online Fisher *et al.* (2006) dan Konishi (1998). Verifikasi hasil identifikasi dilakukan dengan mengirim spesimen ke Divisi Entomologi Balitbang Zoologi LIPI.

Tingkat Parasitisasi Parasitoid pada Lahan Tanpa aplikasi dan dengan Aplikasi Pestisida.

Perhitungan tingkat parasitisasi parasitoid mengacu pada Rustam *et al.* (2008) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Parasitisasi=

$$\frac{\sum \text{Imago parasitoid yang muncul}}{\sum \text{Imago } L.chinensis + \sum \text{Imago parasitoid yang muncul}} \times 100\%$$

Analisa Data. Untuk membandingkan intensitas serangan hama *L. chinensis* pada lahan aplikasi insektisida dan tanpa menggunakan aplikasi insektisida maka dianalisis dengan menggunakan uji t Paired, dengan persamaan:

$$t_{\text{hit}} = \frac{\bar{A} - \bar{B}}{s(\bar{A} - \bar{B})}$$

Keterangan:

A = nilai rata-rata sampel perlakuan A

B = nilai rata-rata sampel perlakuan B

s(A-B) = Nilai standar deviasi gabungan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Intensitas Serangan Hama *L. chinensis* Pada Lahan Tanpa Aplikasi dan Lahan Aplikasi Insektisida. Berdasarkan hasil uji t paired, rata-rata intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan tanpa aplikasi insektisida berbeda sangat nyata terhadap intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan dengan aplikasi insektisida (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-Rata Intensitas Serangan Hama *L. chinensis* pada Lahan Tanpa Aplikasi dan Lahan Aplikasi Insektisida

Ulangan	Rata-Rata Intensitas Serangan <i>L. chinensis</i>	
	Lahan Tanpa Aplikasi Insektisida	Lahan Aplikasi Insektisida
1	51.71	1.43
2	53.43	2.57
3	43.14	1.14
4	44.57	0.57
5	53.43	0.57
6	58.86	1.71
Total	305.14	7.99
Rata-Rata	50.86 ^a	1.33 ^b

Keterangan: 1) Rata-rata yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada kolom yang berbeda menunjukkan berbeda nyata Pada Uji t α 5%.

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa pengamatan rata-rata intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan tanpa aplikasi insektisida (50.86%) berbeda nyata dibandingkan dengan rata-rata intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan aplikasi insektisida (1.33%) (Tabel 2).

Jenis-Jenis Parasitoid Hama *L. chinensis* dan Tingkat Parasitisasi Parasitoid Hama *L. chinensis*. Berdasarkan hasil identifikasi parasitoid diperoleh dua spesies parasitoid yang berasosiasi dengan hama *L. chinensis* yaitu: Parasitoid *Hemiptarsenus varicornis*

dan *Simpiesis* sp. dari famili Eulophidae (Tabel 3). Setiap spesimen parasitoid yang ditemukan memiliki ciri-ciri morfologi yang berbeda (Tabel 4).

Tabel 3. Jenis-Jenis Parasitoid Hama *L. chinensis* dan Kelimpahannya pada Lahan Tanpa Aplikasi Insektisida dan pada Lahan Aplikasi Insektisida Di pertanaman Bawang Merah Lembah Palu Di Desa Sidera.

Spesies	Jumlah Parasitoid pada Lahan Tanpa Aplikasi Insektisida	Jumlah Parasitoid pada Lahan Aplikasi Insektisida
<i>H. varicornis</i>	20	0
<i>Simpiesis</i> sp.	1	0

Hasil pengamatan tingkat parasitisasi menunjukkan bahwa parasitoid *L. chinensis* saat tanaman berumur 2 MST sebesar 37,5%, 3 MST sebesar 25%, 4 MST sebesar 40%, 5 MST sebesar 23.1%, 6 MST sebesar 22,2%, 7 MST sebesar 20% dan pada saat tanaman berumur 8 MST tidak terdapat tingkat parasitisasi (Gambar 1).

Pembahasan

Hasil pengamatan pada lahan tanpa aplikasi di lapangan menunjukkan bahwa serangan awal *L. chinensis* berupa bintik-bintik putih akibat tusukan ovipositor imago betina hama *L. chinensis* mulai terjadi pada saat tanaman berumur 4 sampai 10 HST (Hari Setelah Tanam). Setyono (2009) melaporkan bahwa fase tanaman bawang merah yang peka terhadap serangan pengorok daun adalah pada saat tanaman masih muda, kira-kira berumur 2 minggu sampai 3 minggu setelah tanam (MST).

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan bahwa intensitas serangan pada lahan tanpa aplikasi (50.86%) berbeda nyata dengan intensitas serangan *L. chinensis* pada lahan aplikasi insektisida (1.33%) (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan insektisida berbahan aktif dimehipo dapat mengurangi serangan *L. chinensis* pada pertanaman bawang merah Lembah Palu. Udiarto *et al.*

(2005) melaporkan, insektisida yang efektif terhadap *L. chinensis* adalah siromazin, dimehipo, abamektin, bensulfat, dan klorfenapir.

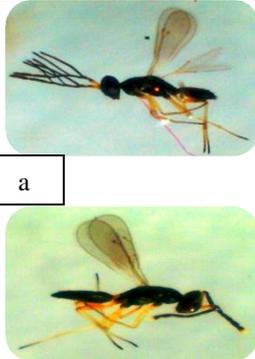
Berdasarkan hasil dari identifikasi parasitoid *L. chinensis* menunjukkan bahwa, parasitoid yang berasosiasi dengan hama *L. chinensis* pada lahan tanpa aplikasi insektisida ditemukan ada dua spesies parasitoid yang berasal dari famili Eulopidae (Tabel 3). *H. varicornis* dan *simpiesis* sp. merupakan spesies parasitoid dari famili Eulopidae. Dari dua spesies yang ditemukan di lapangan, parasitoid *H. varicornis* merupakan parasitoid yang paling banyak mendominasi di lahan pertanian milik petani di Trans Sidera jika dibandingkan dengan arasitoid *Simpiesis* sp. Rauf *et al* (2000) dalam Purnomo (2003), melaporkan bahwa *H. varicornis* merupakan parasitoid yang dominan dilapangan.

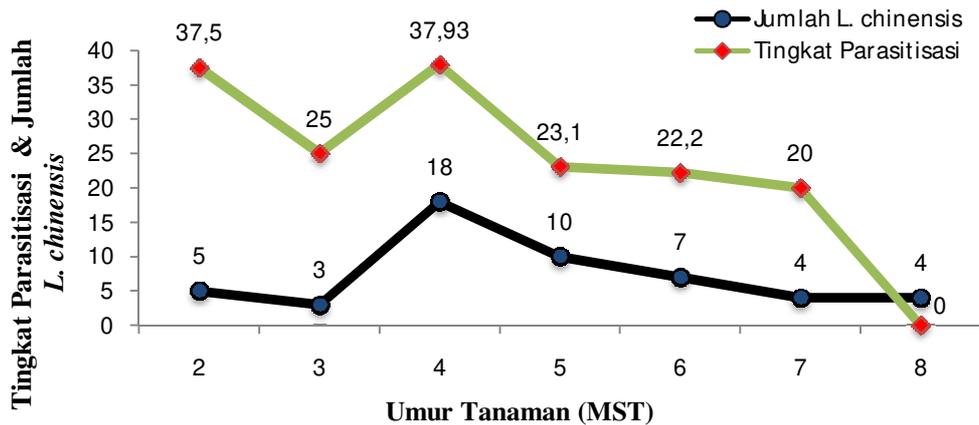
Hasil identifikasi morfologi *L. chinensis* menunjukkan bahwa imago *L. chinensis* berwarna hitam dan pada bagian punggungnya (*scutellum*) berwarna hitam yang dapat membedakan dengan spesies *Liriomyza*

lainnya (Tabel 4). Morfologi Lalat *L. chinensis* dapat dibedakan dari spesies lainnya terutama pada bagian punggungnya (*scutellum*) yang berwarna hitam, sedangkan pada *L. huidobrensis* dan *L. sativae* di bagian ujung punggungnya terdapat warna kuning.

Hasil pengamatan pada tingkat parasitisasi parasitoid hama *L. chinensis* pada lahan tanpa aplikasi insektisida mulai terlihat ketika tanaman bawang merah Lembah Palu mulai berumur 2 MST sampai tanaman berumur 7 MST yang berkisar 20% sampai 40%. Pada lahan aplikasi insektisida dimehipo tidak ditemukan adanya parasitoid yang memarasit *L. chinensis*. Hal ini disebabkan karena penggunaan insektisida sintetik dapat mematikan musuh alami seperti parasitoid pada lahan pertanaman bawang merah lembah Palu. Hasil penelitian Purnomo *et al.* (2003) menunjukkan bahwa aplikasi insektisida profenofos dapat mengurangi kelimpahan populasi *H. varicornis* yang merupakan parasitoid lalat pengorok daun.

Tabel 4. Ciri-ciri Morfologi *L. chinensis* dan Masing-Masing Parasitoidnya.

No	Nama Spesimen	Gambar Morfologi	Ciri-ciri Morfologi
1.	<i>L. chinensis</i> Pada Pembesaran 350 Kali	 (Foto: Yurista, 2013)	Imagonya berwarna hitam dan pada bagian punggung imago juga berwarna hitam serta berukuran 2,06 mm
2.	<i>Simpiesis</i> sp. Pada Perbesaran 350 kali	 (Foto: Bugguide, 2011)	Imago berwarna hijau metalik dan berukuran 2,4 mm. Vena marginal panjang dan vena submarginal tidak patah serta venasi sayap kurang. Tarsusnya memiliki 4 segmen.
3.	<i>H. varicornis</i> Jantan (a) dan Betina (b). Perbesaran 350 kali	 (Foto: Yurista, 2013)	Imago berwarna hijau metalik, ukuran imago jantan lebih kecil (0,80-1,70 mm) sedangkan imago betinanya (1,18-2,05). Antenanya terdiri dari 4 segmen. Bentuk antena imago jantan berbentuk seperti sisir (<i>pectinate</i>) sedangkan betinanya berbentuk siku (<i>genikulate</i>) lurus dan panjang. Vena marginal panjang dan vena submarginal tidak patah serta venasi sayap kurang. Tarsusnya memiliki 4 segmen.



Gambar 1. Tingkat Parasitisasi Parasitoid Hama *L. chinensis* Pada Lahan Tanpa Aplikasi Insektisida.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Intensitas serangan hama *L. chinensis* pada lahan tanpa aplikasi insektisida (50.86%) lebih tinggi dan berbeda nyata dengan intensitas serangan pada lahan aplikasi insektisida (1.33%). Pada lahan tanpa aplikasi insektisida ditemukan dua spesies parasitoid yang berasosiasi dengan hama *L. chinensis* yang berasal dari famili Eulopidae yakni: *H. varicornis* dan *Simpiesis* sp. dengan tingkat parasitisasi parasitoid pada 2 MST sampai 7 MST berkisar 20% sampai 40%. Adapun pada lahan aplikasi insektisida dimehipo tidak ditemukan parasitoid hama *L. chinensis*.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai intensitas serangan *L. chinensis* dan jenis-jenis parasitoidnya pada bawang merah Lembah Palu dengan ketinggian tempat yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2012. Spontan 400 SL. <http://www.agrochemical.co.id>. Diakses pada Tanggal 2 September 2013.
- Bugguide, 2011. *Sympiesis*. <http://bugguide.net/node/view/728155>. Diakses pada Tanggal 2 September 2013.
- Fisher N, Ubaidillah R, Reina P, La Salle J. 2006. *Liriomyza* Parasitoids of South East Asia. Australia. http://www.ento.csiro.au/science/Liriomyza_ver3/index.html. Diakses pada Tanggal 2 September 2013.
- Goulet, H. and Hubert John, T. 1993. Hymenoptera of The World: An Identification Guide to Families. Canada Communication Group-Publishing Ottawa, Canada KIA 0S9.
- Herlinda, S., Rosalina, L.P., Pujiastuti, Y., Sodikin, E., dan Rauf, A. 2005. Populasi Serangan *Liriomyza sativae* (Blanchard) (Diptera: Agromyzidae), Serta Potensi Parasitoidnya pada Pertanaman Ketimun. *J. HPT Tropika*. Vol, 5. No. 2: 73-81.
- Konishi, K., 1998. An Illustrated Key to The Hymenopterous Parasitoids of *Liriomyza trifolii* in Japan. <http://cse.naro.affrc.go.jp/konishi/e-key6.html>. Diakses Pada Tanggal 2 September 2013.
- Lologau, B.A., 2006. Tingkat Serangan Lalat Pengorok Daun *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) dan Kehilangan Hasil pada Tanaman Kentang. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan.
- Petcharat, J., Ling, Weiqiu, Z., Zaifu, X., and Quisong. 2002. Larval Parasitoids of Agromyzid Leaf Miner Genus *Liriomyza* in The Southern Thailand: Species and Their Host Plants. *J. Sci. Technology*. **24** (3): 467-472.
- Purnomo, A. Rauf, S. Sosromarsono, dan T. Santoso. 2003. Pengaruh Aplikasi Insektisida Profenofos Terhadap Perkembangan Populasi Lalat Pengorok Daun, Kerusakan

- Tanaman, dan Parasitoid pada Tanaman Kacang Endul di Ciloto Jawa Barat. *Agritek* 11: 602–606.
- Purnomo. 2003. *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard) (Diptera;Agromyzidae): Kesesuaian Inang, Perkembangan Populasi, dan Pengaruh Insektisida Translamina. *Disertasi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rauf, A; B. M., Shepard and M.W. Johnson. 2000. Leafminers in Vegetables, Ornamental Plants and Weeds in Indonesia: Surveys of Host Crops, Species Composition and Parasitoids. *Int. J. Pest. Manag* 46: 257-266.
- Rustam, R., A. Rauf., N. Maryana., Pujiyanto dan Dadang. 2008. Komunitas Parasitoid Lalat Pengorok Daun pada Tanaman Sayuran Dataran Tinggi. *J. Natur Indonesia* 11 (1): 40-47.
- Setyono, A.B. 2009. Waspadalah Terhadap Hama Gandrong. www.naturalnusantara.co.id. Diakses pada Tanggal 05 April 2013.
- Shahabuddin, A. Anshary dan Gellang, A. 2012. Tingkat Serangan & Jenis Lalat Pengorok Daun pada Tiga Varietas Lokal Bawang Merah di Lembah Palu, Sulawesi Tengah. Prodi Agroteknologi, Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako.
- Spencer, KA. 1989. Leaf miners In Plant Protection and Quarantine, Vol. 2, Selected Pests and Pathogens of Quarantine Significance (ed. Kahn RP). CRC Press, Boca Raton, pp. 77-98.
- Susilawati. 2004. Lalat Pengorok Daun *Liriomyza sativae* Blanchard Hama Baru pada Beberapa Sayuran Dataran Rendah. *J. Hort.* 14 (4): 279-286.
- Udiarto, B.K., W. Setawati, dan E. Suryaningsih. 2005. Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang.