

**EFEKTIFITAS TANAMAN SERAI (*Andropogon nardus* L.)
SEBAGAI TANAMAN PENOLAK *Liriomyza* sp.(Diptera : Agromizidae)
PADA PERTANAMAN BAWANG MERAH LEMBAH PALU**

**Effectiveness of Lemongrass Plant (*Andropogon nardus* L.)
as Plant Repellent *Liriomyza* sp. (Diptera : Agromizidae) in Onion Crop**

Ariana Lamba¹⁾, Flora Pasaru²⁾, Shahabuddin²⁾

¹⁾ Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

E-mail : arianalamba92@gmail.com, E-mail : Florapasaru45@yahoo.com, E-mail : shahabsaleh@gmail.com

ABSTRACT

The research objective was to determine the effectiveness of the lemongrass plant (*Andropogon nardus* L.) as a repellent pest plant against *Liriomyza* sp. At shallot cropping in Palu Valley. This study used a randomized block design within which treatments included planting lemongrass plant (PLP) at four weeks (PLP 4), two weeks before (PLP 2) and at the same time (PLP 0) of the shallot crop was planted, as well as control (with no lemongrass planting). Variables observed were the populations of adult *Liriomyza* sp. and the attack rate of *Liriomyza* sp. as well as the crop production. The results showed that five and six weeks after the shallots were planted, the population of adult and the attack rate of *Liriomyza* sp. were lower in the PLP 4 than in the PLP 2, PLP 0 and control treatments. The treatment plant as a crop repellent lemongrass does not affect the production of onion valley hammer.

Key words: Attack rate, repellent plants, *Liriomyza* sp. imago.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas tanaman serai (*Andropogon nardus* L.) sebagai tanaman penolak hama *Liriomyza* sp. pada pertanaman Bawang Merah Lembah Palu. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan Penanaman Tanaman Serai (PTS) 4, 2 dan 0 minggu sebelum tanaman bawang merah ditanam, serta kontrol (tanpa tanaman serai). Variabel pengamatan yaitu populasi imago *Liriomyza* sp. dan tingkat serangan *Liriomyza* sp. serta produksi bawang merah lembah palu. Hasil penelitian menunjukkan tanaman serai dapat menekan populasi imago dan tingkat serangan *Liriomyza* sp. pada perlakuan PTS 4 minggu dibanding PTS 2 dan 0 minggu serta kontrol sebelum penanaman bawang merah pada pengamatan 5 dan 6 MST. Perlakuan tanaman serai sebagai tanaman penolak tidak berpengaruh terhadap produksi bawang merah lembah palu.

Kata Kunci : Populasi imago *Liriomyza* sp., tanaman penolak *Liriomyza* sp., tingkat serangan *Liriomyza* sp.

PENDAHULUAN

Bawang merah varietas lembah palu merupakan salah satu komoditas unggulan Sulawesi Tengah yang mempunyai daya saing dan nilai ekonomis tinggi. Selain

dibutuhkan dalam bentuk bahan mentah, bawang merah tersebut juga dapat diolah sebagai bawang goreng yang sangat banyak diminati berbagai masyarakat baik dalam dan luar Kota Palu.

Di Sulawesi Tengah khususnya varietas lembah palu yang beriklim kering terdapat jenis bawang merah yang dapat tumbuh dan berproduksi dengan baik. Jenis bawang merah ini dikenal dengan nama bawang merah varietas lembah palu dan sudah diolah menjadi produk olahan siap saji yang biasa disebut bawang goreng Palu (Ete dan Alam, 2009).

Namun, dalam budidaya bawang merah varietas lembah palu tidak lepas pula dari pengaruh Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yaitu *Liriomyza* sp. atau yang lebih dikenal dengan pengorok daun.

Serangga ini telah menjadi hama yang serius pada tanaman hortikultura di berbagai wilayah di Indonesia (Rauf *et al.*, 2000). Di Sulawesi Tengah, perkembangan dan penyebaran hama ini di sangat cepat. Setelah dilaporkan keberadaan hama tersebut tahun 2000-an (Shahabuddin *et al.*, 2012). Sampai tahun 2011 hama *L. chinensis* telah menyerang tanaman bawang merah dengan total luas serangan mencapai 219 Ha (UPTPH, 2012).

Menurut Hikmawati *et al.* (2013), jenis pengorok daun yang menyerang tanaman sayuran di Sulawesi Tengah yaitu *L. brassicae*, *L. bryonae*, *L. huidobrensis*, *L. chinensis*, dan *L. sativae* pada tanaman sawi, kacang panjang, tomat, bayam, kembang kol dan kemangi di Kelurahan Boyaoge, Kelurahan Pengawu dan Desa Langaleso.

Umumnya hama pengorok daun bersifat polifag atau menyerang berbagai jenis tanaman inang seperti dari famili Brassicaceae, Asteraceae, Cucurbitaceae, Solanaceae, dan Fabaceae (Tran, 2009). Sementara itu *L. chinensis* dilaporkan hanya menyerang tanaman bawang (*Allium* sp.) dari famili Liliaceae (Rauf *et al.*, 2000; Tran, 2009).

Gejala serangan lalat pengorok daun (*L. chinensis*) berupa bintik putih pada daun akibat tusukan ovipositor imago betina saat meletakkan telur-telurnya. Larva langsung masuk ke dalam rongga daun kemudian mengorok daun dari dalam. Arah korokan biasanya dari atas menuju ke bawah sampai

ke umbi. Kerusakan yang terlihat pada tanaman bawang menyebabkan umbi membusuk dan daun menjadi layu kering berwarna putih kecoklatan seperti terbakar (Nonci dan Muis, 2011). Tingkat kerusakan yang diakibatkan oleh pengorok daun sekitar 60-70% bahkan menyebabkan gagal panen (Shahabuddin *et al.*, 2012).

Cara mengendalikan serangan hama petani masih menggunakan insektisida (Ameriana, 2006). Namun, kelemahan utama penggunaan pestisida buatan yaitu bersifat tidak selektif sehingga berbahaya bagi organisme lain (Govindarajan *et al.* 2011). Akibat negatif yang disebabkan oleh insektisida sintesis, maka mulai dirancang suatu konsep pengendalian hama yang efektif, tetapi aman bagi lingkungan (Kusnaedi, 2003). Pertanaman campuran dengan cara menanam bersama-sama jenis tanaman dalam petak yang sama ternyata mampu menekan serangan hama (Sutanto, 2002).

Menurut penelitian Pinem (2005), bahwa tumpangsari antara tanaman kentang dan serai dapur dapat menekan populasi *Liriomyza* sp. Menurut Widodo (2007), zat citronnelal pada tanaman serai memiliki sifat sebagai racun kontak.

Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan penelitian mengenai Efektifitas Tanaman Serai (*Andropogon nardus* L.) Sebagai Tanaman Penolak *Liriomyza* sp. (Diptera : Agromizidae) pada Pertanaman Bawang Merah Lembah Palu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Trans Sidera, kecamatan Sigi, Kabupaten Sigi Provinsi Sulawesi Tengah dan laboratorium Hama dan Penyakit, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako, Palu. Penelitian berlangsung dari bulan Agustus hingga bulan November 2015.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, tugal, skop, tali raffia, meteran, ember, plastik, botol air mineral 600 ml, kuas, alat dokumentasi (kamera), dan alat tulis menulis. Sementara itu, bahan yang digunakan adalah bibit

tanaman bawang merah varietas lembah palu dan tanaman serai dapur serta perekat.

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan perlakuan 1 jenis tanaman yaitu tanaman serai dapur dengan 3 waktu tanam berbeda yaitu tanaman serai dapur yang ditanam 4 minggu sebelum tanaman bawang merah ditanam (PTS 4 minggu), tanaman serai dapur yang ditanam 2 minggu sebelum tanaman bawang merah ditanam (PTS 2 minggu) dan tanaman serai yang ditanam secara bersama dengan bawang merah (PTS 0 minggu) serta tanaman kontrol (tanpa tanaman serai). Perlakuan dikelompokkan sebanyak 3 kelompok sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Pengambilan sampel tanaman yang diamati menggunakan pola U dan penentuan sampel yaitu 10% dari populasi sehingga diperoleh 10 sampel tanaman setiap bedeng.

Penyiapan Lahan Penelitian. Lahan diolah dengan menggunakan bajak dan diistirahatkan selama satu minggu untuk memperbaiki aerasi (tata udara tanah). Kemudian tanah diratakan dan dibersihkan dari rumput atau gulma. Tanah yang telah diratakan selanjutnya dibuat menjadi bedeng-bedeng penelitian. Pada penelitian ini, total bedeng yang digunakan sebanyak 12 bedeng dan ukuran bedeng adalah 3 x 1 meter dengan jarak tanam 15 x 20 cm sehingga diperoleh ± 96 tanaman bawang merah.

Penanaman Serai Dapur. Tunas serai dapur ditanam dalam lubang tanam sedalam 5 cm, setiap lubang tanam berisi 4-5 tunas. Lubang tanam dibuat menggunakan tugal dengan jarak 50 x 50 cm. Jarak lubang tanaman serai dapur 20 cm dari pinggir bedeng (baik dari pinggir kanan, kiri, depan dan belakang). Sementara untuk jarak lubang tanam serai dapur ke tanaman bawang adalah 30 cm. Jarak antara tanaman serai pada bedeng PTS 4 minggu, PTS 2 minggu dan PTS 0 minggu yaitu 50 cm. Setiap bedeng terdapat 18 tanaman serai sehingga jumlah tanaman seluruhnya untuk 12 bedeng adalah 120 tanaman serai.

Variabel Pengamatan.

Populasi Imago *Liriomyza* sp. Pada pertanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu diamati dengan cara memasang perangkap likat kuning pada setiap petak percobaan dengan waktu amatan selama 1 x 24 jam. Pengamatan dilakukan sejak tanaman berumur 3 MST sampai 8 MST. Pengamatan tersebut dilakukan setiap minggu sehingga diperoleh 6 kali pengamatan selama masa tanam.

Tingkat Serangan *Liriomyza* sp. Diamati secara langsung dilapangan. Pengamatan ini dilakukan setiap minggu sejak tanaman berumur 3 MST sampai 8 MST dengan cara menghitung jumlah korokan larva *Liriomyza* sp. dalam satu rumpun tanaman bawang merah per sepuluh rumpun dalam satu petak percobaan. Penentuan tingkat kerusakan *Liriomyza* sp. dilakukan dengan cara menghitung rata-rata jumlah korokan dalam sepuluh rumpun pada setiap petak perlakuan dan kelompok.

Produksi. Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu dipanen pada umur 8 MST. Produksi bawang merah tersebut diukur dengan menimbang berat kering semua umbi tanaman per plot dan dikonversi ke hektar dengan rumus:

$$\text{Produksi (ton/ha)} = \frac{10.000}{\alpha} \times \frac{b}{1000 \text{ Kg}}$$

Ket : α = Ukuran Luas Petak (M²)

b = Produksi per petak (Kg).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil.

Pengamatan Populasi Imago *Liriomyza* sp. pada Pertanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Hasil dari sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap populasi imago *Liriomyza* sp. pada pengamatan 5 dan 6 MST. Sementara itu, perlakuan tidak berpengaruh nyata pada pengamatan 3 dan 4 MST serta pengamatan 7 dan 8 MST pada pengamatan ke-5 MST antara perlakuan PTS 2 dan 0 minggu serta tanpa perlakuan (kontrol) tidak berbeda nyata. Akan tetapi,

PTS 4 minggu berbeda nyata terhadap perlakuan PTS 2 dan 0 minggu serta tanpa perlakuan (kontrol). Pada pengamatan ke-6 MST antara perlakuan PTS 4, 2 dan 0 minggu tidak berbeda nyata, tetapi PTS 4, 2 dan 0 minggu minggu berbeda nyata terhadap tanpa perlakuan (kontrol). Perlakuan PTS 4, 2 dan 0 minggu sebelum penanaman bawang merah mampu menekan populasi imago *Liriomyza* sp. dibanding tanpa perlakuan (kontrol) (Tabel 1).

Tingkat Serangan *Liriomyza* sp. pada Pertanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Hasil dari sidik ragam

menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh nyata terhadap tingkat serangan *Liriomyza* sp. pada pengamatan ke- 6 MST. Sementara pengamatan 3-5 serta 7 dan 8 tidak berpengaruh nyata. Setelah uji BNJ 0,05% pengamatan ke- 6 MST antara perlakuan PTS 4 dan 0 minggu tidak berbeda nyata. Sementara itu, perlakuan PTS 2 minggu dan tanpa perlakuan (kontrol) tidak berbeda nyata pula. Akan tetapi, PTS 4 dan 2 minggu berbeda nyata terhadap perlakuan PTS 0 minggu dan tanpa perlakuan (kontrol) (Tabel 2).

Tabel 1. Pengamatan Populasi Imago *Liriomyza* sp. (Ekor/Rumpun)

Perlakuan	Populasi Imago <i>Liriomyza</i> sp.					
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
PTS 4 Minggu	79,33	87,00	16,67b	49,33b	199,33	90,00
PTS 2 Minggu	48,67	64,00	66,00a	93,00b	273,67	169,67
PTS 0 Minggu	79,33	54,00	110,00a	117,00b	281,33	204,33
Kontrol	39,00	28,00	86,33a	184,67a	310,33	128,16
BNJ 0,05 %	-	-	46,36	67,32	-	-

Ket : Rata-rata yang Diikuti Huruf yang Sama pada Kolom yang Sama, Tidak Berpengaruh Nyata pada Uji BNJ 0,05%.

Tabel 2. Rata-rata Tingkat Serangan *Liriomyza* sp. (Korokan/Rumpun)

Perlakuan	Tingkat Serangan <i>Liriomyza</i> sp.					
	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
PTS 4 Minggu	2,7	5,3	10,87	6,13b	3,97	2,67
PTS 2 Minggu	6,23	8,5	13,13	12,37a	7,27	3,83
PTS 0 Minggu	5,67	6,17	9,87	6,83b	2,9	2,37
Kontrol	3,57	4,8	14,43	10,70a	6,83	7,27
BNJ 0,05 %	-	-	-	3,14	-	-

Ket : Rata-rata yang Diikuti Huruf yang Sama pada Kolom yang Sama, Tidak Berpengaruh Nyata pada Uji BNJ 0,05%.

Tabel 3. Rata-rata Produksi Tanaman Bawang Merah Lembah Palu Tiap Perlakuan setelah Dikonversi Kedalam Ton/Ha

Perlakuan	Kelompok			Total	Rataan (Ton/Ha)
	1	2	3		
PTS 4 Minggu	3,83	3,51	3,19	10,53	3,51
PTS 2 Minggu	3,51	4,15	2,55	10,21	3,40
PTS 0 Minggu	3,83	2,87	3,51	10,21	3,40
Kontrol	2,87	1,92	2,71	7,5	2,50
Total	14,04	12,45	11,96	38,45	12,82
Rataan	3,51	3,11	2,99	9,61	

Produksi Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Dari daftar sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bawang merah varietas lembah palu. Rata-rata produksi tanaman bawang merah tersebut pada tiap perlakuan (Tabel 3).

Pembahasan

Pengamatan Populasi Imago *Liriomyza* sp. pada Pertanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Pada pengamatan ke-6 MST antara perlakuan PTS 4, 2 dan 0 minggu tidak berbeda nyata, tetapi PTS 4, 2 dan 0 minggu berbeda nyata terhadap tanpa perlakuan (kontrol). Hal ini diduga perlakuan PTS 4 minggu sebelum bawang merah ditanam memiliki morfologi tanaman yang lebih rimbun dibandingkan perlakuan PTS 2 dan 0 minggu serta tanpa perlakuan (kontrol) (Tabel 1). Meski masih relatif muda, umur tanaman pada perlakuan PTS 4 ±10 minggu mempengaruhi pembentukan tunas dan helaian daun yang secara fisiologis memiliki bulu-bulu tajam, lebih banyak dibandingkan perlakuan PTS 2 dan PTS 0 serta tanpa perlakuan (kontrol). Kenampakan dari morfologi tanaman serai dan aroma khas yang tidak disukai *Liriomyza* sp. pada perlakuan PTS 4 minggu ini dapat menghambat peletakkan telur oleh imago *Liriomyza* sp. pada daun bawang merah varietas lembah palu dan secara tidak langsung berdampak pada mengurangnya produksi telur sehingga mengurangi populasi hama *Liriomyza* sp. itu sendiri.

Muhlisah (1995) mengemukakan bahwa ciri fisik daun serai berwarna hijau muda, tepi daun tajam dan permukaannya kasar. Kemudian Kang *et al.* (2009), melaporkan senyawa kimia yang berasal dari tanaman inang dan bukan inang memediasi perilaku *Liriomyza* spp. Hal ini didukung pula oleh Untung (1996), bahwa mekanisme resistensi tanaman yang berupa *antixenosis kimiawi* terjadi karena tanaman mengandung *allelokimia* yang menolak kehadiran serangga pada tanaman dan *antixenosis morfologik* karena adanya sifat struktur atau morfologi tanaman yang dapat

menghalanginya terjadinya proses makan dan peletakkan telur yang normal.

Tingkat Serangan *Liriomyza* sp. pada Pertanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Pada pengamatan ke- 6 MST antara perlakuan PTS 4 dan 0 minggu tidak berbeda nyata. Sementara itu, perlakuan PTS 2 dan tanpa perlakuan (kontrol) tidak berbeda nyata pula. Akan tetapi, PTS 4 dan 2 minggu berbeda nyata terhadap perlakuan PTS 0 minggu dan tanpa perlakuan (kontrol) (Tabel 2). Tingkat serangan terendah terdapat pada perlakuan PTS 4 minggu sebelum penanaman bawang merah yaitu 6,13 (6 MST). Maka dapat diketahui bahwa perlakuan PTS 4 minggu mampu menekan serangan *Liriomyza* sp. Hal ini diduga bentuk fisik dari daun tanaman serai yang dipenuhi bulu-bulu tajam serta tepian daun yang juga tajam tidak disukai oleh hama *Liriomyza* sp. Selain itu, aroma khas yang ditimbulkan oleh tanaman serai tidak disukai sehingga dapat menolak kehadiran hama *Liriomyza* sp. Dengan demikian, maka berkurangnya imago *Liriomyza* sp. meminimalisir peletakkan telur pada daun bawang dalam hal ini bawang merah varietas lembah palu dan menyebabkan berkurangnya larva yang menimbulkan adanya korokan pada daun akibat pola makan dari larva tersebut. Pinem (2005), mengemukakan bahwa tanaman yang paling efektif untuk ditumpangsarikan dengan tanaman kentang dalam menekan serangan hama *Liriomyza* sp. adalah tanaman serai. Kardinan (1999) menyatakan serai berdaun tunggal, panjang sekitar 1 m, lebar 1,5 cm, tepi daun kasar dan tajam, tulang daun sejajar, permukaan atas dan bawah daun berambut serta berwarna hijau. Menurut Ganjewala (2009) *Andropogon* sp. minyak esensial dan konstituen mengandung senyawa citral (campuran geraniol dan neral), geraniol, sitronelol, senyawa sitronelal, piperitone, linalool, elemol, 1,8-cineole, limonene, geraniol, β-caryophyllene, metal heptenone, geranyl asetat dan geranyl telah diketahui dapat berperan sebagai antibakteri, anti jamur, antiyeast, insektisida dan penolak serangga dalam jangka waktu yang lama.

Produksi Bawang Merah Varietas Lembah Palu. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi bawang merah varietas lembah palu. Meski demikian, produksi bawang merah varietas lembah palu terendah terdapat pada tanpa tanaman serai (kontrol) yaitu 2,50 ton/ha dan produksi tertinggi terdapat pada perlakuan 4 minggu penanaman tanaman serai sebelum penanaman bawang merah yakni 3,51 ton/ha. Sementara hasil produksi perlakuan PTS 2 dan PTS 0 minggu sebelum penanaman bawang merah masing-masing adalah 3,40 ton/ha. Keadaan ini terjadi diduga karena umur tanaman serai masih relatif muda yakni sekitar ± 10 minggu (PTS 4, 2 dan 0 minggu). Seperti pada pengamatan populasi imago *Liriomyza* sp., perlakuan memberikan pengaruh yang nyata pada minggu ke-5 dan 6 MST sementara tingkat serangan *Liriomyza* sp. perlakuan memberikan pengaruh nyata hanya pada minggu ke-6 MST. Tingkat serangan *Liriomyza* sp. yang rendah diduga sebagai salah satu faktor yang menyebabkan perlakuan tidak berpengaruh terhadap produksi bawang merah varietas lembah palu seperti yang telah dikemukakan oleh Shahabuddin *et al.* (2012) bahwa jenis pengorok daun yang menyerang tanaman bawang adalah *Liriomyza chinensis* dengan rata-rata intensitas serangan berturut-turut 48.1%, 47.6% dan 65.9% pada varietas Palu, Palasa, dan Tinombo. Hasil penelitian Gellang *et al.* (2009) di Watutela menunjukkan, terdapat perbedaan tingkat kerusakan yang nyata pada tiga varietas bawang merah yang diuji (Varietas lembah palu, Palasa, dan Tinombo) terhadap *L. chinensis*, dengan tingkat serangan antara 35,2–100%. Sementara itu Nonci *et al.* (2009) melaporkan, serangan *L. chinensis* pada tanaman bawang merah umur 1 bulan di Desa Guntarano berkisar antara 22,6–41,4%.

KESIMPULAN

Perlakuan Penanaman Tanaman Serai (PTS) 4 minggu sebelum penanaman bawang merah mampu menekan populasi

imago *Liriomyza* sp. dibanding PTS 2 dan 0 minggu serta tanpa tanaman serai (kontrol) pada pengamatan 5 dan 6 MST.

Perlakuan Penanaman Tanaman Serai (PTS) 4 minggu sebelum penanaman bawang merah mampu menekan tingkat serangan *Liriomyza* sp. dibanding PTS 2 dan 0 minggu serta tanpa perlakuan (kontrol) pada pengamatan 6 MST.

Perlakuan tanaman serai sebagai tanaman penolak tidak berpengaruh terhadap produksi Bawang Merah Varietas Lembah Palu.

DAFTAR PUSTAKA

- Ameriana M. 2006. Perilaku Petani Sayuran Dalam Menggunakan Pesticida Kimia. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang. Bandung. *J. Hort.* 18(1) : 95-106.
- Ete, A. dan Alam, 2009. *Karakteristik Mutu Bawang Goreng Palu Sebelum Penyimpanan 1*. *J. Agroland* 16 (4) : 273-280.
- Ganjewala, D. 2009. Cymbopogon Essential Oils: Chemical Compositions and Bioactivities. *International Journal of Essential Oil Therapeutics* Vol.3, 56-65. India.
- Gellang, A., A. Anshary, dan Shahabuddin. 2009. Ketahanan Berbagai Varietas Bawang Merah Terhadap Hama Pengorok Daun (Diptera:Agromyzidae). Kumpulan Abstrak Seminar Ilmiah PEI, PFI, PPHI Cabang Palu, 21 Juli 2009.
- Govindarajan, M., Mathivanan, T., Elumalai, K., Krishnappa, K., and Ananda, A., 2011. Ovicidal and repellent activities of botanical extracts against *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* and *Anopheles stephensi* (Diptera : Culicidae), *Asian Psific Journal of Tropical Biomedicine*, 2011:43-48.
- Hikmawati, A., dan Shahabuddin, 2013. Kajian Jenis Pengorok Daun (*Liriomyza* sp.) (Diptera: Agromizydae) Pada Berbagai Tanaman Inang Di Varietas lembah palu. *J. Agrotekbis* 1 (3) : 204-210.
- Kang, L., B. Chen, J.N. Wei, and T.X. Liu. 2009. Roles of thermal adaptation and chemical ecology in *Liriomyza* distribution and control. *Ann. Rev. Entomol.* 54: 127–145.
- Kardinan, A., 1999. Pesticida Nabati Ramuan Dan Aplikasi. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Kusnaedi, 2003. *Pengendalian Hama Tanpa Pestisida*. Jakarta. PT. Penebar Swadaya. 94 hal.
- Muhlisah, F., 1995. *Tanaman Obat Keluarga*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Nonci, N., A. Muis, dan L. Hutahaean. 2009. *Kajian Usaha Tani Dan Pemasaran Bawang Palu*. Laporan Hasil Penelitian dan Pengkajian. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Tengah, Palu. 12 hlm.
- Nonci, N. dan A. Muis, 2011. *Bioekologi dan Pengendalian Pengorok Daun *Liriomyza chinensis* Kato (diptera: Agromyzidae) pada bawang merah*. Jurnal Litbang Pertanian 30(4) : 149.
- Pinem, I., 2005. *Beberapa Jenis Tanaman Tumpang-sari Dalam Menekan Serangan Hama *Liriomyza* sp. Pada Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)*. Skripsi : Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Rauf, A., Shepard B. M. dan Johnso, M. W. 2000. *Leafminers In Vegetables, Ornamental Plants And Weeds In Indonesia: Surveys Of Host Crops, Species Composition And Parasitoids*. *International Journal Of Pest Management*. 46: 257-266.
- Shahabuddin, Anshary, A. & Gellang A. 2012. *Tingkat serangan dan jenis lalat pengorok daun pada tiga varietas bawang merah di Sulawesi Tengah*. J. HPT Tropika 12(2): 153-161.
- Sutanto, R., 2002. *Penerapan pertanian organik, Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Kanisius, Yogyakarta.
- Tran DH. 2009. *Agromyzid leafminers and their parasitoids on vegetables In Central Vietnam*. J. ISSAAS 15(2): 21-33.
- Unit Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura (UPTPH). 2012. *Laporan Tahunan UPT Pangan dan Hortikultura, Dinas Pertanian Daerah Sulawesi Tengah*.
- Untung, K., 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. UGM Press. Yogyakarta.
- Widodo, J., 2007. *Profil Nyamuk *Aedes* dan Pembasmiannya*, <http://www.dinkesja.tim.go.id/berita-deail.htm>.