

EVALUASI BERBAGAI INSEKTISIDA TERHADAP HAMA ULAT BAWANG (*Spodoptera exigua* Hubner) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE) PADA TANAMAN BAWANG MERAH

A Friska Rahmawati^{*)}, Silvi Ikawati, Toto Himawan

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya
Jln. Veteran, Malang 65145, Indonesia

^{*)}E-mail: afriskaandri@gmail.com

ABSTRACT

One pest that causes a decrease in productivity of shallot is onion caterpillar (*Spodoptera exigua* Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). One of control measures approach in controlling *S. exigua* on shallots is by using insecticides. This study aims to determine the effectiveness of the insecticide with the sole active ingredient either chlorfenapyr or flufenoxuron in controlling the population and the intensity of the crop damage by larvae of *S. exigua* and determine the effectiveness of mixing the active ingredient of chlorfenapyr, flufenoxuron, emamectin benzoate, fipronil and *Bacillus thuringiensis* to control the population and the intensity of crop damage by larvae of *S. exigua*. This study was conducted in December 2014 to February 2015, in the village of Pucangsongo, Tumpang District, Malang Regency. The experiment used a randomized block design with 12 treatments, each treatment was repeated 3 times. The result showed that the application of chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha was more effective to suppress the intensity of damage on shallot plants by the larvae of *S. exigua* and showed highest shallot production. Meanwhile, insecticide treatment of flufenoxuron 0,5 l/ha + chlorfenapyr 1 l/ha resulted highest phytotoxic the shallot plant.

Keywords : active ingredient, effectiveness, insecticides, onion caterpillar, shallot

ABSTRAK

Salah satu hama yang menyebabkan penurunan produktivitas bawang merah adalah ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). Salah satu upaya pengendalian *S. exigua* pada tanaman bawang merah ialah dengan penggunaan insektisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas insektisida dengan bahan aktif tunggal chlorfenapyr dan flufenoxuron dalam mengendalikan populasi dan intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua* dan mengetahui efektivitas dari pencampuran bahan aktif chlorfenapyr, flufenoxuron, emamectin benzoat, fipronil dan *Bacillus thuringiensis* dalam mengendalikan populasi dan intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua*. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 12 perlakuan yang diulang 3 kali. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai dengan Februari 2015, di Desa Pucangsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi insektisida chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha lebih efektif dalam menekan intensitas kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* dan menunjukkan produksi bawang merah tertinggi. Sedangkan perlakuan insektisida dengan bahan aktif flufenoxuron 0,5 l/ha + chlorfenapyr 1 l/ha mengakibatkan fitotoksik tertinggi pada tanaman bawang merah.

Kata kunci: bahan aktif, bawang merah, efektivitas, insektisida, ulat bawang

PENDAHULUAN

Bawang merah adalah salah satu komoditas penting dalam pengembangan sayuran di Indonesia, karena sudah lama dibudidayakan oleh petani dan banyak daerah di Indonesia sebagai penghasil bawang merah. Namun dalam pengelolaan budidaya tanaman bawang merah sering mendapat gangguan serangan hama. Salah satu hama yang menyebabkan penurunan produktivitas bawang merah adalah ulat bawang (*Spodoptera exigua* Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae). *S. exigua* bersifat hama pada stadium larva dengan merusak daun tanaman bawang merah sehingga menimbulkan kerusakan pada daun tanaman bawang merah. Apabila tidak dilakukan cara pengendalian yang efektif, maka kerugian hasil akibat serangan *S. exigua* akan lebih besar. Dalam upaya pengendalian *S. exigua* pada tanaman bawang merah, penggunaan insektisida merupakan cara yang paling banyak dilakukan karena dianggap mampu menurunkan populasi *S. exigua* dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas insektisida dengan bahan aktif tunggal chlorfenapyr, flufenoxuron dan pencampuran antara bahan aktif chlorfenapyr, flufenoxuron, emamectin benzoat, fipronil dan *Bacillus thuringiensis* dalam mengendalikan populasi dan intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua*.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2014 sampai Februari 2015 di Desa Pucangsongo, Kecamatan Tumpang, Kabupaten Malang. Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi meteran, cangkul, *Knapsack sprayer* volume 14 l, jarum suntik, gelas ukur, ember, spons, kayu ukuran 30 cm, alat tulis, kamera digital dan timbangan. Bahan yang digunakan

adalah bawang merah varietas Philipina, pupuk NPK mutiara, dan insektisida dengan bahan aktif chlorfenapyr, fipronil, flufenoxuron, emamectin benzoat, dan *B. thuringiensis*.

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 12 perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 36 petak percobaan. Variabel yang diamati meliputi tingkat populasi *S. exigua*, intensitas kerusakan tanaman, fitotoksik dan hasil panen bawang merah. Pengamatan pendahuluan dilakukan pada umur 7 hari setelah tanam dengan interval satu minggu, sampai populasi hama sasaran mencapai 1 larva *S. exigua* per 10 tanaman. Bila populasi atau kerusakan pada pengamatan pertama tidak berbeda nyata antar petak perlakuan, pengamatan selanjutnya dilakukan hanya 3 hari setelah aplikasi dengan interval 1 minggu. Pengolahan data ditransformasikan (Akar, Logaritma dan Arcsin) dan dilakukan sesuai dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (uji F) pada taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat perbedaan nyata antar perlakuan, akan dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf nyata 5% untuk mengetahui perbedaan diantara perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Aplikasi Insektisida terhadap Populasi Larva *S. exigua*

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa aplikasi berbagai insektisida tidak berpengaruh nyata terhadap populasi larva *S. exigua* pada pengamatan I sampai dengan IV setelah aplikasi (Tabel 1).

Pada pengamatan I sampai dengan IV, populasi larva *S. exigua* pada semua petak perlakuan insektisida dan petak kontrol menunjukkan nilai rendah. Diduga karena kondisi pada saat penelitian adalah

Tabel 1. Rerata Tingkat Populasi Larva *S. exigua* pada Berbagai Perlakuan Insektisida setelah aplikasi

Perlakuan	Pengamatan Ke :			
	I	II	III	IV
1. Kontrol	0,54	0,64	0,91	0,67
2. Chlorfenapyr 1 l/ha (a)	0,54	0,63	0,57	0,57
3. Flufenoxuron 0,5 l/ha	0,50	0,71	0,44	0,57
4. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 0,5 l/ha	0,54	0,44	0,71	0,63
5. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 1 l/ha	0,44	0,71	0,71	0,71
6. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 1 l/ha	0,46	0,63	0,71	0,71
7. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 0,5 l/ha	0,70	0,64	0,71	0,71
8. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 0,5 l/ha (b)	0,60	0,67	0,72	0,71
9. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 1 l/ha (b)	0,39	0,63	0,63	0,71
10. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Fipronil 1 l/ha	0,68	0,57	0,63	0,71
11. Flufenoxuron 1 l/ha + Fipronil 1 l/ha	0,63	0,57	0,63	0,71
12. <i>Bacillus thuringiensis</i> 25 kg/ha + Fipronil 1 l/ha	0,54	0,54	0,71	0,71
BNJ 5 %	tn	tn	tn	tn

Keterangan :

- Insektisida bahan aktif chlorfenapyr (a) dan chlorfenapyr (b) adalah insektisida berbeda.
- tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kepercayaan 5%.
- Data telah ditransformasikan ke dalam Akar.

musim hujan sehingga kecenderungan populasi pada masing-masing petak rendah. Rauf (1999), menyatakan bahwa musim berpengaruh terhadap populasi larva *S. exigua*, pada musim kemarau populasi larva *S. exigua* 78 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan musim penghujan. Pernyataan ini didukung oleh Yuliana *et al.* (2013), Jika kondisi hujan telur *S. exigua* akan jatuh dari daun bawang merah sehingga tidak menjadi larva.

Pengaruh Aplikasi Insektisida terhadap Intensitas Kerusakan Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa aplikasi berbagai insektisida berpengaruh nyata terhadap intensitas kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* antara petak kontrol dengan petak perlakuan insektisida. Kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* ditandai dengan timbulnya bercak-bercak putih transparan pada daun bawang merah. Menurut Moekasan *et al.* (2013), Kerusakan pada daun bawang merah akibat serangan larva *S. exigua* memakan daging daun dan

meninggalkan epidermis sehingga pada serangan berat seluruh daun bawang merah akan dimakan.

Pada Tabel 2 perlakuan chlorfenapyr 1 l/ha (a) + flufenoxuron 1 l/ha menunjukkan rerata intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua* yang paling rendah sebesar 11,47 %. Sedangkan tanpa perlakuan insektisida (kontrol) menunjukkan rerata intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua* yang tertinggi sebesar 25,92 %. Menurut IRAC (2010), insektisida dengan bahan aktif chlorfenapyr adalah kelompok insektisida chlorfenapyr bertindak sebagai *uncouplers of oxidative phosphorylation* yang mengganggu melalui proton gradien. Sedangkan insektisida dengan bahan aktif flufenoxuron adalah kelompok insektisida benzoylureas bertindak sebagai inhibitor biosintesis kitin. Diduga terjadi efek sinergis pada campuran bahan aktif chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha yang lebih baik dalam menekan intensitas kerusakan tanaman bawang merah akibat serangan larva *S. exigua*. Menurut Benz (1971), pencampuran suatu jenis insektisida dengan

Tabel 2. Rerata Intensitas Kerusakan (%) Tanaman Bawang Merah oleh *S. exigua* pada Berbagai Perlakuan Insektisida Setelah Aplikasi

Perlakuan	Pengamatan Ke :			
	I	II	III	IV
1. Kontrol	19,48 e	23,29 e	24,37 e	25,92 e
2. Chlorfenapyr 1 l/ha (a)	15,55 cd	16,73 bcd	16,75 cd	16,75 cd
3. Flufenoxuron 0,5 l/ha	15,13 c	17,13 cd	17,13 cd	17,13 cd
4. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 0,5 l/ha	12,72 abc	13,71 abc	13,71 abc	13,71 abc
5. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 1 l/ha	10,40 a	11,47 a	11,47 a	11,47 a
6. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 1 l/ha	12,97 abc	13,23 ab	13,23 ab	13,23 ab
7. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 0,5 l/ha	11,47 ab	14,10 abc	14,15 abc	14,15 abc
8. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 0,5 l/ha (b)	11,38 a	14,41 bcd	14,47 abc	14,47 abc
9. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 1 l/ha (b)	10,84 a	15,73 d	15,76 bcd	15,76 bcd
10. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Fipronil 1 l/ha	18,51 de	17,99 d	17,99 d	17,99 d
11. Flufenoxuron 1 l/ha + Fipronil 1 l/ha	14,80 c	16,05 bcd	16,05 bcd	16,05 bcd
12. <i>Bacillus thuringiensis</i> 25 kg/ha + Fipronil 1 l/ha	14,43 bc	16,11 bcd	16,11 bcd	16,11 bcd
BNJ 5 %	1,29	1,50	1,48	1,48

Keterangan :

- Insektisida bahan aktif chlorfenapyr (a) dan chlorfenapyr (b) adalah insektisida berbeda.
- tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kepercayaan 5%.
- Data telah ditransformasikan ke dalam Akar.

insektisida atau bahan kimia lain dapat menimbulkan efek sinergis dan antagonis. Suatu bahan kimia atau insektisida dinyatakan mempunyai efek sinergis apabila mempunyai kemampuan meningkatkan daya racun insektisida dan dinyatakan mempunyai efek antagonis apabila bahan kimia atau insektisida tersebut menurunkan daya racun insektisida.

Pengaruh Aplikasi Insektisida terhadap Peningkatan Intensitas Kerusakan Tanaman Bawang Merah

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa aplikasi berbagai insektisida berpengaruh nyata terhadap peningkatan intensitas kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua*. Nilai peningkatan intensitas kerusakan didapat dari data pengurangan hasil dari setiap persentase kenaikan intensitas kerusakan tanaman bawang merah. Menurut Zheng *et al.* (2000), kerusakan tanaman yang disebabkan *S. exigua* akan lebih sedikit pada tanaman dengan diameter daun yang lebih kecil atau pada kemiringan daun yang tinggi

Pada Tabel 3 pengamatan I dan II tidak memberikan pengaruh nyata peningkatan intensitas kerusakan tanaman

bawang merah. Sedangkan pada pengamatan III dan IV petak perlakuan insektisida secara keseluruhan memberikan pengaruh nyata dalam menekan intensitas kerusakan tanaman bawang merah oleh larva *S. exigua* dibandingkan dengan petak tanpa perlakuan insektisida (kontrol). Hal ini sesuai dengan Suheriyanto *et al.* (2001), menjelaskan bahwa lahan yang tidak diaplikasikan pestisida tingkat serangan terus meningkat dibandingkan dengan lahan yang diaplikasikan pestisida.

Pengaruh Aplikasi Insektisida terhadap Fitotoksik Tanaman Bawang Merah

Gejala fitotoksik tanaman ditandai dengan daun bawang merah menjadi kekuningan dan berkeriput. Penggunaan insektisida dengan bahan aktif flufenoxuron 1 l/ha yang dikombinasikan dengan insektisida dengan bahan aktif chlorfenapyr 1 l/ha (b) mengakibatkan fitotoksik pada tanaman bawang merah pada tanaman berumur 36 hst dan meningkat pada tanaman berumur 43 hst dengan nilai fitotoksik 13,26% menjadi 13,83% atau termasuk dalam kategori sedang. Gejala fitotoksik tanaman juga

Tabel 3. Rerata Peningkatan Intensitas Kerusakan (%) Tanaman Bawang Merah oleh *S. exigua* pada Berbagai Perlakuan Insektisida Setelah Aplikasi

Perlakuan	Pengamatan Ke :			
	I	II	III	IV
1. Kontrol	3,54	3,64	2,78 b	3,05 b
2. Chlorfenapyr 1 l/ha (a)	2,10	2,18	0,97 a	0,71 a
3. Flufenoxuron 0,5 l/ha	2,03	2,47	0,71 a	0,71 a
4. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 0,5 l/ha	1,87	2,02	0,71 a	0,71 a
5. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 1 l/ha	1,79	1,98	0,71 a	0,71 a
6. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 1 l/ha	2,26	2,25	0,71 a	0,71 a
7. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 0,5 l/ha	3,05	2,24	0,71 a	0,71 a
8. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 0,5 l/ha (b)	2,88	3,06	0,71 a	0,71 a
9. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 1 l/ha (b)	2,14	2,47	0,71 a	0,71 a
10. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Fipronil 1 l/ha	3,29	1,61	0,71 a	0,71 a
11. Flufenoxuron 1 l/ha + Fipronil 1 l/ha	3,24	2,72	0,71 a	0,71 a
12. <i>Bacillus thuringiensis</i> 25 kg/ha + Fipronil 1 l/ha	2,30	2,31	0,71 a	0,71 a
BNJ 5 %	tn	tn	0,41	0,01

Keterangan :

- Insektisida bahan aktif chlorfenapyr (a) dan chlorfenapyr (b) adalah insektisida berbeda.
- tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kepercayaan 5%.
- Data telah ditransformasikan ke dalam Akar.

Tabel 4. Rerata produksi tanaman bawang merah ton /ha oleh berbagai perlakuan insektisida

Perlakuan	Produksi Bawang Merah (ton /ha)
1. Kontrol	5,05 a
2. Chlorfenapyr 1 l/ha (a)	10,40 ab
3. Flufenoxuron 0,5 l/ha	9,58 ab
4. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 0,5 l/ha	9,23 ab
5. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Flufenoxuron 1 l/ha	12,20 b
6. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 1 l/ha	10,93 ab
7. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Emamectin Benzoat 0,5 l/ha	11,81 b
8. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 0,5 l/ha (b)	10,05ab
9. Flufenoxuron 1 l/ha + Chlorfenapyr 1 l/ha (b)	8,90 ab
10. Chlorfenapyr 1 l/ha (a) + Fipronil 1 l/ha	7,31 ab
11. Flufenoxuron 1 l/ha + Fipronil 1 l/ha	9,38 ab
12. <i>B. thuringiensis</i> 25 kg/ha + Fipronil 1 l/ha	6,65 ab
BNJ 5 %	2,91

Keterangan :

- Insektisida bahan aktif chlorfenapyr (a) dan chlorfenapyr (b) adalah insektisida berbeda.
- tn = tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ taraf kepercayaan 5%.
- Data telah ditransformasikan ke dalam Akar

terlihat pada tanaman bawang merah yang diaplikasikan insektisida dengan bahan aktif chlorfenapyr 1 l/ha (a) yang dikombinasikan dengan insektisida dengan bahan aktif fipronil 1 l/ha mengakibatkan fitotoksik pada tanaman bawang merah pada tanaman berumur 36 hst dan

meningkat pada tanaman berumur 43 hst dengan nilai fitotoksik 3,22% menjadi 3,60% atau termasuk dalam kategori rendah. Hal ini sesuai dengan Sembodo (2010), yang menyatakan bahwa tingkat keracunan tanaman tergolong sedang jika nilai fitotoksik tanaman > 10-20 % dengan

bentuk atau warna daun muda tidak normal dan tingkat keracunan tanaman tergolong rendah jika nilai fitotoksik > 5-10 % dengan bentuk atau warna daun muda tidak normal. Gejala fitotoksik sering terjadi pada tanaman yang diperlakukan dengan ekstrak atau fraksi yang bukan terjadi pada senyawa murninya (Arneti, 2012).

Pengaruh Aplikasi Insektisida terhadap Produksi Bawang Merah

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa aplikasi berbagai insektisida berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman bawang merah antara petak kontrol dengan petak perlakuan insektisida (Tabel 4). Perlakuan insektisida dengan bahan aktif chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha memiliki hasil panen paling tinggi, hal ini diduga karena intensitas kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* pada perlakuan chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha menunjukkan nilai rendah diantara berbagai perlakuan insektisida.

Besarnya penerimaan yang diperoleh petani dipengaruhi oleh besarnya jumlah produksi yang dihasilkan petani dan harga jual yang sesuai, maka semakin besar pula penerimaan yang akan diperoleh oleh petani. Berdasarkan analisis usaha tani pada total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan petani, perlakuan insektisida chlorfenapyr 1 l/ha (a) + emamectin benzoat 0,5 l/ha menunjukkan analisis usaha tani dengan nilai R/C ratio tertinggi karena penerimaan atau *revenue* R sebesar Rp. 157.800.000 dan biaya atau *cost* sebesar Rp. 25.380.000 per hektar. Supartama *et al.* (2000) menyatakan bahwa nilai *Return Cost Ratio* (R/C ratio) sebesar 6,21 menunjukkan bahwa $R/C \geq 1$, maka usahatani menguntungkan karena penerimaan lebih besar dari biaya.

KESIMPULAN

Pengaruh aplikasi insektisida terhadap intensitas kerusakan tanaman dan produksi bawang merah dengan perlakuan chlorfenapyr 1 l/ha + flufenoxuron 1 l/ha merupakan yang paling efektif dalam menekan intensitas kerusakan tanaman oleh larva *S. exigua* dan produksi tanaman tertinggi pada tanaman bawang merah. Sedangkan pada perlakuan insektisida dengan bahan aktif flufenoxuron 50 g l-1/ha + chlorfenapyr 1 l-1/ha mengakibatkan fitotoksik pada tanaman bawang merah tertinggi. Berdasarkan analisis usaha tani pada total penerimaan dan total biaya yang dikeluarkan petani, perlakuan insektisida chlorfenapyr 1 l/ha + emamectin benzoat 0,5 l/ha menunjukkan analisis usaha tani dengan nilai R/C ratio.

DAFTAR PUSTAKA

- Arneti, 2012. Bioaktivasi ekstrak buah *Piper aduncum* L. (PIPERACEAE) terhadap *Crocidolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Crambidae) dan Formulasinya Sebagai Insektisida Botani. Disertasi. Universitas Andalas. Padang.
- Benz, G. 1971. Synergism of Microorganism and Chemical Insecticides. In : H.D. Burgerss and N.W. Husey. *J. Microbial Control of Insect and Mites*. 4(6):327-355.
- Insecticide Resistance Action Committee (IRAC). 2010. Mode of Action Classification Brochure. Brochure 1(6.3).
- Moekasan, T. S.; H. Runa; dan Somati. 2013. Penetapan Ambang Pengendalian *Spodoptera exigua* Pada Tanaman Bawang Merah Menggunakan Feromonoid Seks. *J. Hortikultura*. 23(1):80-90.

- Suheriyanto, D.; L. Agustina.; dan G. Mudjiono. 2001. Kajian Komunitas Fauna Pada Pertanaman Bawang Merah dengan dan Tanpa Aplikasi Pestisida. *J. Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 3(2):40-52.
- Sembodo, D. 2010. Gulma dan Pengelolanya. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Supartama, M.; M. Antara.; R. Rauf. 2013. Analisis Pendapata dan Kelayakan Usahatani Padi Sawah di Subak Baturiti Desa Balinggu Kecamatan Balinggi Kabuaten Parigi Moutong. *J. Agrotekbis*. 1(2):166-172.
- Rauf, A. 1999. Dinamika Populasi *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Pertanaman Bawang Merah Di Dataran Rendah. *J. Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 11(2):39-47.
- Yuliana, D.; Jasmi; dan E. Safitri. 2013. Kepadatan Populasi *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae) Pada Bawang Merah di Kampung Batu Kecamatan Danau Kembar Kabupaten Solok. *J. Biologi*. 2(1):23-28.
- Zheng, S.; B. Henken.; W. Wietsma.; E. Sofiari.; E. Jacob.; F. A. Krens.; and C. Kik. 2000. Development of bioassays and screening for resistance to beet armyworm (*Spodoptera exigua* Hubner) in *Allium cepa* L. And its wild relatives. *J. Euphytica*. 11(4):77-85.