

**PENGARUH PESTISIDA NABATI BUAH CABAI
(*Capsicum annuum* L) DAN UMBI BAWANG PUTIH (*Allium sativum* L)
TERHADAP MORTALITAS HAMA BAWANG MERAH
(*Spodoptera exigua* Hubner)**

**The Effect of Chilies (*Capsicum Annuum* L) and Garlic Bulbs (*Allium Sativum* L)
Botanical Pesticide on Onion Pests (*Spodoptera Exigua* Hubner) Mortality**

Nursam¹⁾, Mohammad Yunus²⁾, Burhanuddin Nasir²⁾

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

²⁾ Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Email :Nursam.Aprilia31@yahoo.com

ABSTRACT

Onions (*Allium cepa*) is one type of horticultural commodities which has great opportunities in the agribusiness sector. The purpose of this study was to determine the effect of botanical pesticide made from chilly (*C. annuum*) and garlic (*A. sativum*) on mortality of larvae of *S. exigua*. The research was carried out in the Laboratory of Plant Pests, Faculty of Agriculture, Tadulako University. The study took place from September to December 2015. This study used a completely randomized design (CRD) with seven treatments; each treatment was repeated three times so there were 21 experimental units. The composition of the treatment were as follows: Control (water only, p₀), 2ml fresh chili/100 ml water (p₁), 4 ml rotten chili/100 ml water (p₂), 6 ml fresh garlic/100 ml water (p₃), 8 ml rotten garlic/100 ml water (p₄), 10 ml mixed of rotten garlic and rotten chili /100 ml water (p₅), 12 ml mixed of fresh chili and fresh garlic/100 ml water (p₆). Highest rate of *S. exigua* mortality was found in the p₅ treatment ranging from 83% - 96% at three to four days of the treatment application. It suggest that this application is very effective in controlling the larvae of *S. exigua* in onion leaves.

Keywords: Mortality, *Spodoptera exigua* Hubner, and Vegetable pesticides.

ABSTRAK

Pengaruh Pestisida Nabati Campuran Cabai (*Capsicum annuum* L.) dan Bawang Putih (*Allium sativum* L.) Terhadap Mortalitas Larva Hama Daun Bawang (*Spodoptera exigua* Hubner). Bawang merah (*Allium cepa*) merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang mempunyai peluang besar dalam sektor agribisnis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati berbahan baku cabai (*C. annuum*) dan bawang putih (*A. sativum*) terhadap mortalitas larva *S. exigua*. Penelitian ini di laksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Yang berlangsung pada bulan September sampai Desember 2015. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan, masing-masing perlakuan di ulang 3 kali sehingga di peroleh 21 unit percobaan. Adapun susunan perlakuan sebagai berikut: P₀ = kontrol (menggunakan air), P₁= 2ml (cabai segar) / 100 ml air, P₂= 4 ml (cabai busuk) / 100 ml air, P₃= 6 ml (bawang putih segar) / 100 ml air, P₄= 8ml (bawang putih busuk) / 100 ml air, P₅= 10 ml (cabai busuk + bawang putih busuk) / 100 ml air, P₆= 12 ml (cabai segar + bawang putih segar)/100 ml air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Konsentrasi 10 ml (cabai busuk + bawang busuk)/100 ml air merupakan konsentrasi yang dapat mematikan 83% - 96% larva *S. exigua* dalam waktu 3 s/d 4 hari setelah aplikasi (HSA), sehingga aplikasi ini sangat efektif untuk digunakan dalam mengendalikan larva daun bawang *S. exigua*.

Kata Kunci: Mortalitas, Pestisida Nabati, *Spodoptera exigua* Hubner.

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang mempunyai peluang besar dalam sektor agribisnis. Selama beberapa tahun terakhir bawang merah termasuk enam besar komoditas sayuran komersial yang diekspor bersama-sama dengan jagung, bunga kol, cabai, tomat dan kentang. Alasan mendasar cerahnya prospek bawang merah adalah sebagai bumbu masak dan bahan baku obat-obatan sehingga menyebabkan tingginya permintaan bawang merah di pasaran (Setiawati, 2008).

Bawang merah merupakan salah satu komoditas hortikultura yang sangat diperlukan manusia dan memiliki nilai ekonomis tinggi, baik ditinjau dari sisi pemenuhan konsumsi nasional, sumber penghasilan petani, maupun potensinya sebagai penghasil devisa negara (Setijo dan Pitoyo, 2007).

Bawang merah berkembang dan dibudidayakan petani mulai di dataran rendah sampai dataran tinggi. Sistem budidayanya merupakan perkembangan dari cara-cara tradisional yang bersifat subsisten ke cara budidaya intensif dan berorientasi pasar. Bawang merah merupakan sayuran unggulan nasional yang mempunyai peran cukup penting dan perlu dibudidayakan dengan intensif. Di Indonesia terdapat 32 Kabupaten sentra produksi bawang merah yang tersebar di 19 Provinsi dengan potensi pengembangan areal pertanaman bawang merah lebih dari 90.000 hektare (Warintek, 2010).

Akhir-akhir ini, produksi bawang merah menurun. Di Cirebon, produksi bawang merah mengalami penurunan yang cukup tinggi. Menurut salah satu petani, penyebab utama penurunan produksi bawang merah adalah karena hujan yang berkepanjangan dan serangan hama penyakit. Jenis hama yang sering menyerang tanaman bawang merah salah satunya adalah ulat bawang (*Spodoptera exigua*) (Zuraya, 2013).

Serangan hama ulat bawang *S. exigua* (hubner) (Lepidoptera: Noctuidae)

yang dapat menimbulkan kerusakan 100% bila tidak dikendalikan. *S. exigua* adalah hama yang bersifat kosmopolit, dan tanaman bawang paling disukai (Azidah and Azirun, 2006).

Kehilangan hasil akibat serangan ulat ini bisa mencapai 57% karena terjadi sejak fase pertumbuhan sampai dengan fase pematangan umbi (Nurhayati, 2011). Pengendalian OPT pada umumnya dilakukan dengan menggunakan pestisida. Penggunaan pestisida kimia memiliki banyak dampak negatif yang ditimbulkan seperti resistensi, resurgensi dan timbulnya hama sekunder. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu ada alternatif pengendalian cara lain diantaranya penggunaan pestisida nabati.

Dalam Buku Panduan Untuk Permakultur Menuju Hidup Lestari (IDEP, 2006) menjelaskan tentang pestisida nabati bawang putih (*Allium sativum*) dan cabai (*Capsicum annuum*) secara alami akan menolak banyak serangga dan membantu mengurangi masalah pada buah dan sayuran. Bawang putih (*A. sativum*) dan cabai (*C. annuum*) dapat juga digunakan secara terpisah sebagai bahan pestisida.

Pestisida nabati merupakan pestisida yang memiliki bahan aktif yang dihasilkan dari tanaman dan memiliki fungsi sebagai pengendali hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Pestisida nabati merupakan pestisida yang dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida sintetis. Pestisida nabati bersifat ramah lingkungan serta tanaman-tanaman penghasilnya mudah dibudidayakan salah satunya seperti sereh dapur, sereh wangi dan nimba yang dapat dibuat menjadi bentuk minyak tanaman (Adnyana, 2012).

Pestisida nabati memiliki banyak macamnya berdasarkan fungsi mengendalikan hama seperti insektisida, bakterisida, akarisisida dan lain-lain. Penggunaan insektisida nabati dilakukan sebagai alternatif untuk mengendalikan hama tanaman sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan seperti penggunaan pestisida kimia (Tohir, 2010).

Cabai atau lombok merupakan tanaman yang mudah ditanam di dataran rendah ataupun di dataran tinggi. Tanaman cabai banyak mengandung vitamin A dan vitamin C serta mengandung minyak atsiri *capsaicin*, yang menyebabkan rasa pedas dan memberikan kehangatan panas bila digunakan untuk rempah-rempah (bumbu dapur). Cabai dapat ditanam dengan mudah sehingga bisa dipakai untuk kebutuhan sehari-hari tanpa harus membelinya di pasar (Harpenas, 2010).

Menurut Hendayana (2014) hama yang terkena atau memakan tanaman yang terkena semprotan air cabai akan mengering dengan membran sel rusak kehabisan cairan. Karena itulah cabai menjadi pestisida nabati yang ampuh mengendalikan kutu, tungau, ulat, sampai cacing perusak akar.

Aplikasi ekstrak cabai dengan konsentrasi 100% berpengaruh terhadap tingkat mematikan larva *Culex sp.* sebesar 31,25% dari seluruh jumlah sampel dalam waktu 24 jam setelah aplikasi. Dengan demikian tingkat konsentrasi insektisida dianggap memiliki tingkat kematian yang baik dan tidak berbahaya bagi lingkungan hidup (Sujiprihati *et.al.*, 2007)

Bawang putih adalah nama tanaman dari genus *Allium* sekaligus nama dari umbi yang dihasilkan. Umbi dari tanaman bawang putih merupakan bahan utama untuk bumbu dasar masakan Indonesia (Asgar dan Sinaga, 2007).

Penggunaan alisin dari bawang putih sebagai salah satu sumber insektisida didasarkan atas pemikiran bahwa terdapat mekanisme pertahanan dari tumbuhan akibat interaksinya dengan serangga pemakan tumbuhan, alisin ini tidak akan menimbulkan resistensi karena baunya saja sudah membuat serangga tersebut untuk tidak mendekat. Salah satunya aroma tajam menyengat yang dikeluarkan alisin membuat hama takut untuk mendekat dengan adanya bau yang dimilikinya. dihasilkan senyawa metabolik sekunder oleh tumbuhan yang bersifat sebagai penolak, penghambat, penghambat perkembangan dan sebagai

bahan kimia yang mematikan serangga dengan cepat (Jones, 2008).

Dosis yang pernah dicobakan untuk bawang putih pada konsentrasi ekstrak umbi bawang putih 7 persen dapat menyebabkan turunan pertama *Sitophilus zeamays* tidak keluar (Andriana, 2006).

Berdasarkan uraian diatas maka untuk mengurangi dampak negatif penggunaan pestisida kimia, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh pestisida nabati campuran tumbuhan dari Cabai (*C. annuum*) dan Bawang Putih (*A. sativum*) terhadap mortalitas larva daun bawang (*S. exigua*), sehingga diperoleh informasi yang dapat menunjang keberhasilan dalam tindakan pengendalian.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pestisida nabati berbahan cabai (*C. annuum*) dan bawang putih (*A. sativum*) terhadap tingkat mortalitas larva *S. exigua*.

Manfaat dari penelitian adalah memberikan informasi mengenai pemanfaatan cabai (*C. annuum*) dan bawang putih (*A. sativum*) yang dapat dijadikan sebagai pestisida nabati yang ramah lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Tadulako. Penelitian berlangsung pada bulan September sampai Desember 2015.

Alat dan bahan yang digunakan untuk pengolahan pestisida nabati dari cabai (*C. annuum*) dan bawang putih (*A. sativum*) antara lain: cabai (*C. annuum*), bawang putih (*A. sativum*), sabun, air, mortar, panci, mangkuk, sendok, saringan, botol spray, kompor, timbangan analitik 250 gram dan ulat daun bawang (*S. exigua*).

Pembuatan Pestisida Nabati. Pembuatan pestisida menggunakan metode tradisional. Hal yang pertama dilakukan dalam proses pembuatan pestisida nabati adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Presentase Rata-Rata Kumulatif Mortalitas Larva *Spodoptera exigua* Pada Berbagai Perlakuan Sejak Pengamatan 1 HSA s/d 4 HSA (Hari setelah aplikasi).

Perlakuan	Waktu Pengamatan (HSA)			
	1	2	3	4
P0(Kontrol)	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a	0,00(0,71) ^a
P1 (2ml/100ml air)	36,67(6,08) ^c	63,33(7,98) ^{bc}	76,67(8,78) ^b	93,33(9,68) ^b
P2 (4ml/100ml air)	26,67(5,19) ^a	53,33(7,33) ^b	73,33(8,59) ^b	90,00(9,50) ^b
P3 (6ml/100ml air)	40,00(6,36) ^{bc}	56,67(7,54) ^b	80,00(8,96) ^{bc}	93,33(9,68) ^b
P4 (8ml/100ml air)	33,33(5,80) ^c	63,33(7,98) ^{bc}	80,00(8,97) ^{bc}	93,33(9,68) ^b
P5 (10ml/100ml air)	40,00(6,36) ^c	63,33(7,95) ^{bc}	83,33(9,15) ^{bc}	96,67(9,85) ^b
P6 (12ml/100ml air)	50,00(7,11) ^d	80,00(8,97) ^c	90,00(9,51) ^c	100,00(10,02) ^b
BNJ 5%	0,68%	1,03%	0,60%	1,71%

Keterangan : *): Angka sekolom yang di ikuti dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ Taraf 5%. **): Angka dalam kurung hasil dari tranformasi $\sqrt{x} + 0,5$

Total cabai yang digunakan sebanyak 300 g dan bawang putih sebanyak 300 g, masing – masing 150 g cabai dan bawang putih yang masih segar, dan 150 g yang sudah busuk. Bawang putih dikupas dari kulitnya, cabai dan bawang putih ditumbuk menggunakan mortar, hingga halus agar memudahkan saat penyaringan. Air ± 400 ml dimasak dengan menggunakan panci, sampai air tersebut mendidih, cabai dan bawang putih yang sudah ditumbuk masukkan dalam panci yang sudah terisi air sehingga berubah warna menjadi merah tua. Air yang mendidih ± 10 menit, 1 sendok teh sabun colek masukkan kedalam rebusan tersebut Sampai aroma benar-benar menyengat. Proses fermentasi dibutuhkan waktu ± 15 jam, penyaringan air menggunakan saringan teh, untuk memisahkan antara ampas cabai dan bawang putih dengan air. Penyaringan air dimasukkan dalam botol semprot, dan pestisida nabati bisa langsung digunakan.

Pelaksanaan Penelitian. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 perlakuan, masing-masing perlakuan di ulang 3 kali sehingga di peroleh 21 unit percobaan. Adapun susunan perlakuan sebagai berikut: P0= 0 kontrol (menggunakan air), P1= 2ml (cabai segar) / 100 ml air, P2= 4 ml (cabai busuk)/100 ml air, P3 = 6ml (bawang putih segar)/100 ml air, P4 = 8 ml (bawang putih busuk)/100 ml air, P5= 10ml (cabai busuk + bawang putih busuk)/100 ml air, P6 = 12ml (cabai segar + bawang putih segar) / 100 ml air.

Setiap perlakuan digunakan 10 larva. Larva yang dicobakan di semprot dengan pestisida nabati yang diambil dari cabai dan bawang putih berdasarkan perlakuan.

Pengumpulan Larva *Spodoptera exigua* hubner. Larva yang digunakan dalam percobaan ini adalah larva *S. exigua* dikumpulkan dari lahan pertanaman bawang milik petani, yang kemudian diisi dalam toples plastik yang ditutupi dengan kain kasa. Larva tersebut dikumpul secara bersamaan dan digunakan dalam percobaan, untuk mendapatkan larva yang siap diaplikasi yakni dengan mengumpulkan larva sebanyak-banyaknya.

Aplikasi Pestisida Nabati Cabai dan Bawang Putih pada Larva *Spodoptera exigua* Hubner. Aplikasi cabai dan bawang putih terhadap larva *S. exigua* Hbn terhadap mortalitas dengan uji penelitian pada taraf konsentrasi yaitu 2ml, 4ml, 6ml, 8ml, 10ml dan 12ml masing-masing dilarutkan pada 100 ml air. Kemudian 10 ekor larva *S. exigua* diaplikasikan dan dimasukkan ke dalam wadah yang berukuran 12 cm x 12 cm. Taraf tersebut diperoleh dari hasil Praktek Kerja Lapangan (PKL) dengan konsentrasi 4g/100ml air, dengan 4 kali penyemprotan pestisida dalam waktu 42 detik larva *S. exigua* sudah terinfeksi dengan mortalitas larva 30-70% sehingga dapat dijadikan sebagai patokan untuk

menentukan kisaran konsentrasi pada uji penelitian.

Variabel Pengamatan. Setelah aplikasi, dilakukan pengamatan pada setiap unit percobaan selama larva masih hidup atau setelah larva mati, pengamatan dilakukan setelah 24 jam, dan dilakukan selama 4 hari berturut-turut hari setelah aplikasi (HSA) dengan mengamati jumlah larva uji yang diamati. Parameter yang diamati pada percobaan ini adalah dengan menggunakan rumus:

$$M = \frac{a}{B} \times 100 \%$$

Keterangan:

- M = presentase mortalitas larva
a = jumlah larva yang mati
B = jumlah larva yang diamati

Analisis Data. Data hasil pengamatan yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA, jika perlakuan berpengaruh nyata maka dianalisa dengan menggunakan uji lanjut yaitu uji BNJ 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva *Spodoptera exigua*. Berdasarkan hasil pengamatan uji BNJ 5% pada tabel 1 hari setelah aplikasi menunjukkan bahwa mortalitas larva *S.exigua* pada perlakuan P0 dan P2 tidak berbeda nyata, sama halnya dengan P1, P3 dan P4, tetapi P4 berbeda nyata dengan P2, begitu pula dengan P5 berbeda nyata P6. Namun P6 sangat nyata dengan P0.

Pada pengamatan 2 hari setelah aplikasimenunjukkan bahwa perlakuan P0 berbeda nyata dengan semua perlakuan, tetapi P2 tidak berbeda nyata dengan P3, sama halnya dengan P1, P4, dan P5 juga tidak berbeda nyata. Namun P6 sangat berbeda nyatadengan P0 karena memiliki mortalitas paling rendah.

Selanjutnya pada pengamatan 3 hari setelah aplikasi menunjukkan bahwa mortalitas pada perlakuan P0berbeda nyata dengan semua perlakuan, tetapi P1dan P2 tidak berbeda nyata, begitu pula denganP3, P4, dan P5 juga tidak berbeda nyata, akan

tetapi P6 sangat berbeda nyata dengan P0. Sedang pengamatan hari terakhir (4 Hari Setelah Aplikasi) menunjukkan bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan semua perlakuan yaitu perlakuan P1, P2, P3, P4, P5 dan P6 masing-masing memiliki mortalitas tertinggi sehingga dari ke 6 perlakuan memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata. Selain itu ke 6 perlakuan tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6yang memiliki konsentrasi mortalitas paling tinggi, dimana konsentrasi tersebut yaitu 12 g jumlah cabai dan bawang putih.

Table 1 menunjukkan nilai dari semua rata-rata kumulatif mortalitas larva *S.exigua* bahwa perlakuan yang cenderung lebih efektif dan efisien untuk mematikan larva *S. exigua* adalah perlakuan P5 dengan konsentrasi ekstrak cabai dan bawang putih sebesar 10ml/100ml air pada pengamatan 3 s/d 4 hari setelah aplikasi (HSA).

Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan berbagai konsentrasi cabai dan bawang putih dari keseluruhan pengamatan rata-rata kumulatif mortalitas terhadap larva *S.exigua* terlihat pada tabel 1 bahwa berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *S. exigua* selama pengamatan dari 1 HSA hingga 4 HSA.

Data pengamatan mortalitas larva *S. exigua* pada perlakuan P5 dengan konsentrasi ekstrak cabai dan bawang putih sebesar 10ml/100ml air cenderung lebih efektif dan efisien untuk mematikan larva *S.exigua* dengan rata-rata kumulatif mortalitas sebesar 83% - 96% sejak pengamatan 3 s/d 4 hari setelah aplikasi (HSA) jika dibandingkan dengan konsentrasi P1, P2, P3, P4 dan P6. Sedangkan pada pengamatan perlakuan P0 (kontrol) tidak satupun larva yang mati. Selain itu perlakuan P5 dengan konsentrasi 10ml cabai dan bawang putih tidak memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga mudah didapatkan.

Dengan perlakuan P6 memiliki nilai konsentrasi paling tinggi yaitu 12ml dapat mematikan larva *S. exigua* mencapai 100% pada pengamatan 4 HSA ini menunjukkan

bahwa semakin tinggi konsentrasi cabai dan bawang putih yang diaplikasikan maka mortalitas larva *S. exigua* cenderung lebih meningkat di banding dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi efektifitasnya tidak berbeda dengan perlakuan P5 pada konsentrasi 10ml/100ml air yang cenderung lebih efektif dan efisien untuk mematikan larva *S. exigua*. Hal tersebut ada kemungkinan senyawa capsaicin dan alisin yang berada pada cabai dan bawang putih ikut termakan oleh larva *S. exigua* pada saat memakan daun bawang merah yang telah diaplikasikan tersebut. Begitupula dengan perlakuan P1, P2, P3, P4 dan P6 juga menunjukkan mortalitas larva *S. exigua* pada pengamatan 1 HSA (Hari Setelah Aplikasi).

Setelah penyemprotan pada hama tersebut akan menghasilkan bekas saat penyemprotan, akan tetapi mudah dibersihkan dengan kata lain bahwa pestisida nabati cabai dan bawang putih ramah lingkungan. Pada pestisida yang terbuat dari cabai dan bawang putih bekasnya berwarna merah, dan baunya tidak sedap, tetapi bekas tersebut setelah di bersihkan bekasnya/warnanya hilang, begitu juga baunya pun sudah hilang (Galingging, 2010).

Pestisida alami adalah pestisida yang terbuat dari bahan alami, dari tumbuh-tumbuhan. Berdasarkan penelitian pula, pestisida alami ramah lingkungan karena terbuat dari alam itu sendiri, selain itu dalam pengolahannya pestisida alami sangat mudah dan murah, hanya dengan bahan-bahan ekstrak tumbuhan yang mudah dicari. Oleh karena itu, tidak ada salahnya jika meningkatkan prospek dari cabai dan bawang putih selain untuk masak bisa digunakan untuk pestisida alami, karena pengolahannya murah, mudah, dan terjangkau dibandingkan pestisida kimia (Sastrosiswojo, 2002).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan.

1. Pada konsentrasi cabai dan bawang putih menunjukkan bahwa konsentrasi sebesar

12ml / 100ml air dapat mematikan larva *S. exigua* 100% pada pengamatan 4 HSA, hal ini disebabkan oleh adanya pemberian konsentrasi yang lebih meningkat di banding dengan konsentrasi lainnya.

2. Aplikasi ekstrak cabai dan bawang putih sebesar 10mls/100ml air adalah perlakuan konsentrasi cenderung lebih efektif digunakan untuk mengendalikan larva *S. exigua* dengan rata-rata kumulatif mortalitas sebesar 83,33% - 96,67% pada pengamatan 3 s/d 4 hari setelah aplikasi (HSA).

Saran.

Disarankan untuk pengendalian hama *S. exigua* pada tanaman bawang merah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi gejala serangan hama *S. exigua* atau musuh alami yang ditemukan dipertanaman bawang merah (*Allium cepa* L.)

DAFTAR PUSTAKA

- Adnyana, 2012. Efikasi Pestisida Nabati Minyak Atsiri Tanaman Tropis terhadap Mortalitas Ulat Bulu Gempinis. *Jurnal Agroekologi Tropika* 1(1): 1-11.
- Andriana, R. 2006. Kajian Daya Insektisida Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Ekstrak Daun Buah Nona (*Annona reticulata* L.) Terhadap Serangga *Sitophilus zeamais* Motsch. (Skripsi). Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Asgar, A. dan R.M. Sinaga. 2007. Pengeringan Bawang putih (*Allium sativum*) Dengan Menggunakan Ruang Berpembangkit Vortex. *Bull. Penel. Hortikultura*. 22(1):87-89.
- Azidah, A. A. and M. S. Azirun. 2006. Some aspects on oviposition behaviour of *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera : Noctuidae). *Journal of Entomology* 3 (3) : 241-247.
- Galingging, R. Y. 2010. Pengendalian Hama Tanaman Menggunakan Pestisida Nabati Ramah Lingkungan. Diakses Rabu 28 April 2016 melalui <http://kalteng-litbang.deptan.go.id/>
- Hendayana, D. 2014. "Mengenal Tanaman Bahan Pestisida Nabati". Sumber: [www.academia.edu/5533755/ Mengenal-tanaman-bahan-pestisida-nabati](http://www.academia.edu/5533755/Mengenal-tanaman-bahan-pestisida-nabati). Diakses 28 April 2016.

- Harpenas, 2010. *Budidaya Cabai Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- IDEP.2006. *Buku Panduan untuk Permakultur Menuju Hidup Lestari*. IDEP Foundation - www.idepfoundation.org. ISBN: 979-15305-0-5),
- Jones, D. 2008. Plant viruses transmitted by whiteflies. *European Journal Plant Pathology* 10(9): 197- 221.
- Nurhayati, H. 2011. *Analisis Hama Ulat Bawang pada Tanaman Bawang Merah*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosiswojo, S. 2002. Kajian Sosial Ekonomi dan Budaya Penggunaan Biopestisida di Indonesia. Makalah pada Lokakarya Keanekaragaman Hayati Untuk Perlindungan Tanaman, Yogyakarta, Tanggal 7 Agustus 2002.
- Setiawati, W. 2008. *Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya Untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Setijo dan Pitoyo. 2007. Penangkaran Benih Bawang Merah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. Sinar Tani, edisi 20-26 Pebruari 2008 No 3240.
- Sujiprihati, S., R. Yunianti., M. Syukur dan Undang. 2007. Pendugaan Nilai Heterosis dan Daya Gabung Beberapa Komponen Hasil pada Persilangan Dialel Penuh Enam Genotipe Cabai (*Capsicum annum* L.). *Bul. Agron.* (35) (1): 28-35.
- Tohir, A.M. 2010. Teknik Ekstraksi Dan Aplikasi Beberapa Pestisida Nabati Untuk Menurunkan Palatabilitas Ulat Grayak (*Spodoptera Litura* Fabr.) Di Laboratorium. *Buletin Teknik Pertanian* 15(1): 37-40.
- Warintek B. 2010. Perbenihan Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) varietas Tiron Bantul. www.warintek.bantulkab.go.id Diakses 2 Juni 2015
- Zuraya, 2013. *Produksi Bawang Merah di Cirebon Menurun*. *Republika Online*, Senin, 8 Juli 2013. (<http://www.republika.co.id/berita/nasional/jawa-barat-nasional/13/07/08/mpli5q-produksi-bawang-merah-di-cirebonturun>). Diakses 2 Juni 2015