

EFIKASI KONSENTRASI INSEKTISIDA BERBAHAN AKTIF *Bacillus thuringiensis* DAN *Emamektin Benzoat* TERHADAP ULAT BAWANG (*Spodoptera exigua*) PADA TANAMAN BAWANG DAUN (*Allium fistulosum* L.)

Karya^{1*}, Wisnu Ginanjar Supriyadi

Fakultas Pertanian, Universitas Bale Bandung

*karyadata@gmail.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini untuk melihat efikasi beberapa konsentrasi pestisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* dan *Emamektin Benzoat* yang dapat memberikan pengaruh paling baik terhadap pengendalian serangan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.). Percobaan dilaksanakan di wilayah Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Terletak pada ketinggian tempat 1100 meter di atas permukaan laut (mdpl), tekstur tanah lempung berdebu dengan pH 5,44 dan curah hujan 2904,7 mm/tahun termasuk tipe C₂ berdasarkan klasifikasi Oldeman tahun 1975. Waktu percobaan dari bulan April sampai dengan bulan Juli 2018. Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari A (Kontrol. 0,00ml/liter air/Tanpa insektisida), B (Florbac FC 0,25ml/liter air bahan aktif *Bacillus thuringiensis*), C (Florbac FC 0,75ml/liter air bahan aktif *Bacillus thuringiensis*), D (Florbac FC 1,25ml/liter air bahan aktif *Bacillus thuringiensis*), E (Prothol 10 EC 0,25ml/liter air bahan aktif *Emamektin benzoat*), F (Prothol 10 EC 0,75ml/liter air bahan aktif *Emamektin benzoat*) dan G (Prothol 10 EC 1,25ml/liter air bahan aktif *Emamektin benzoat*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi Prothol 10 EC 1,25ml/liter air bahan aktif *Emamektin benzoat* memberikan nilai efektivitas yang lebih baik dalam pengendalian hama *Spodoptera exigua* dengan nilai efektivitas 44,50% dan perlakuan konsentrasi Florbac FC 1,25ml/liter air bahan aktif *Bacillus thuringiensis* dengan nilai efektivitas 37,78 %.

Kata Kunci : efikasi, *spodoptera exigua*, emamektin benzoat, *bacillus thuringiensis*

Abstract

This aims of this research to see the efficacy of several concentrations of pesticides with active ingredients *Bacillus thuringiensis* and *Emamektin Benzoate* which can provide the best effect on the control of *Spodoptera exigua* pest attack on onion plants (*Allium fistulosum* L.). The experiment was carried out in the Pangalengan District, Bandung Regency. Located at an altitude of 1100 meters above sea level (msl), the texture of the clay is dusty with a pH of 5.44 and a rainfall of 2904.7 mm / year, including type C₂ based on Oldeman's 1975 classification. The trial period is from April to July. 2018. The research method used an experimental method with a randomized block design (RBD) consisting of A (Control. 0.00 ml / liter of water or without insecticide), B (Florbac FC 0.25 ml / liter of water for the active ingredient *Bacillus thuringiensis*), C (Florbac FC 0.75 ml / liter of water for the active ingredient *Bacillus thuringiensis*), D (Florbac FC 1.25 ml / liter of water for the active ingredient *Bacillus thuringiensis*), E (Prothol 10 EC 0.25 ml / liter of water for the active ingredient *Emamektin benzoate*), F (Prothol 10 EC 0.75 ml / liter of water for the active ingredient *Emamektin benzoate*) and G (Prothol 10 EC 1.25 ml / liter of water for the active ingredient *Emamektin benzoate*). The results showed that giving a concentration of Prothol 10 EC 1.25 ml / liter of water the active ingredient *Emamektin benzoate* gave a better effectiveness value in controlling the *Spodoptera exigua* pest with an effectiveness value of 44.50% and treatment of the concentration of Florbac FC 1.25 ml / liter of water as the active ingredient *Bacillus thuringiensis* with an effectiveness value of 37.78%.

Keywords: efficacy, *spodoptera exigua*, emamektin benzoate, *bacillus thuringiensis*

Pendahuluan

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) atau disebut juga dengan daun bawang merupakan jenis sayuran dari kelompok bawang yang banyak digunakan sebagai bahan masakan. Bawang daun dapat dikonsumsi sebagai campuran masakan bersama bahan-bahan lainnya. Bawang daun ini memiliki aroma yang harum dan rasanya lezat, biasanya banyak digunakan sebagai campuran berbagai masakan, seperti nasi goreng, bakso, soto, cap cay, dan martabak telur. Kandungan gizi yang terdapat dalam bawang daun setiap 100 g bahan yang dimakan yaitu: kalori 29,00 (kal), protein 1,80 (g), karbohidrat 6,00 (g), kalsium 35,00 (mg), vitamin C 48,00 (mg), lemak 0,40 (g), serat 0,90 (g). Bawang daun selain dimanfaatkan sebagai bahan sayuran juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan

bermacam-macam penyakit. Bawang daun mengandung komponen unsur senyawa bio aktif yang memiliki daya bunuh terhadap bakteri (sebagai antibiotik), yang dapat menyembuhkan sakit rematik, kurang darah dan memudahkan pencernaan makanan (Cahyono, 2005).

Penyebaran bawang daun di Indonesia hanya terpusat di daerah dataran tinggi yaitu di pulau Jawa yang bersuhu sejuk (dingin), seperti daerah Cipanas, Cianjur, Lembang (Bandung), dan Malang (Jawa Timur). Sekarang budidaya bawang daun sudah dikembangkan meluas ke berbagai daerah (wilayah) diseluruh nusantara, baik di dataran tinggi maupun dataran rendah. (Rahmat, 2016). Menurut Badan Pusat Statistik (2018), Pertumbuhan produktivitas bawang daun di Indonesia selama

periode tahun 2013 – 2016 mengalami naik turun (Tabel 1).

Tabel 1. Produksi Bawang Daun di Indonesia

No	Tahun	Produksi (Ton)
1.	2013	579,973
2.	2014	584,631
3.	2015	512,497
4.	2016	537,931

Sumber : (BPS 2018).

Dari tahun 2013 ke tahun 2014 produksi bawang daun di Jawa Barat mengalami kenaikan produksi sebesar 4.658 ton, tetapi di tahun 2015 produksi bawang daun di Jawa Barat mengalami penurunan jika dibandingkan dengan produksi pada tahun 2014 yaitu sebesar 72.134 ton dan pada tahun 2016 produksi bawang daun di Jawa Barat mengalami kenaikan sebesar 25,434 ton. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kondisi lingkungan, teknik pemupukan yang tidak berimbang dan kurangnya pemberian bahan organik pada tanah serta gangguan penyakit dan gangguan hama yang dapat menyebabkan gagal panen terutama hama utama tanaman bawang daun yaitu *Spodoptera exigua*.

Bawang daun (*Allium fistulosum* L.) merupakan tanaman semusim yang banyak dibudidayakan masyarakat baik dalam skala kecil atau besar, permasalahan utama dalam budidaya tanaman ini adalah serangan hama ulat bawang *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae) yang dapat menimbulkan kerusakan 100% bila tidak dikendalikan. *Spodoptera exigua* adalah hama yang bersifat kosmopolit, dan tanaman bawang paling disukai (Azidah dan Azirun, 2006). Menurut Zheng *et al.* (2000), bawang daun merupakan spesies *Allium* yang lebih rentan terhadap serangan *Spodoptera exigua* dibandingkan *Allium cepa*, *Allium galanthum* dan *Allium roylei*.

Spodoptera exigua Hubner merupakan salah satu hama yang paling merusak pada tanaman bawang merah dan bawang daun (Kalshoven, 1981). Hama *Spodoptera exigua* dapat menyerang tanaman bawang sejak awal pertumbuhan dan mengakibatkan kehilangan hasil yang tidak sedikit. Larva menimbulkan kerusakan dengan cara memakan daun tanaman. Menurut Sastrosiswojo (1994), kehilangan hasil akibat serangan larva *Spodoptera exigua* dapat mencapai 57%. Serangan berat dapat menyebabkan kehilangan hasil sampai 100%, karena daun yang ada habis dimakan oleh larva sehingga kegagalan panen tidak bisa dihindari. Serangan berat ini biasanya terjadi pada musim kemarau yang mengakibatkan produksi tanaman menurun (Shepard *et al.*, 1997).

Haryati dan Nurawan (2009) menyatakan bahwa produksi bawang dipengaruhi oleh teknik

budidaya yang di dalamnya mencakup pemupukan, pengendalian hama dan penyakit juga pemilihan varietas. Berdasarkan hal-hal tersebut maka perlu mengadakan penelitian mengenai keberadaan hama tersebut di lapangan yang meliputi populasi dan persentase serangan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang daun dan bawang merah. Hasil penelitian Paparang (2016) menyatakan bahwa rata-rata persentase serangan larva *Spodoptera exigua* di Desa Ampren Kecamatan Langowan Barat tertinggi pada tanaman bawang merah yaitu 28.07% sedangkan pada tanaman bawang daun hanya 14,81%. Usaha peningkatan produksi bawang daun tidak lepas dari berbagai kendala yang dihadapi, seperti serangan hama ulat grayak *Spodoptera exigua* Hubner (Lepidoptera: Noctuidae) yang dapat menurunkan produksi bawang daun baik dari segi kualitas dan kuantitasnya (Pracaya 2007). Di Indonesia *Spodoptera exigua* merupakan salah satu hama klasik yang sering menyebabkan kegagalan panen pada pertanaman bawang daun di dataran tinggi di Pulau Jawa (Hartono *et al.*, 2015).

Di lapangan, petani mengalami kesulitan lebih besar dalam mengendalikan ulat daun dibandingkan dengan kutu daun. Kerusakan yang disebabkan oleh ulat daun ini adalah rusaknya sel-sel jaringan daun tanaman (Pracaya, 2007). Daun merupakan bagian yang menjadi sasaran ulat ini, terutama daun yang masih muda. Larva yang baru keluar dari telur, langsung aktif memakan daun dengan menggerek ujung daun kemudian memakan bagian dalam daun dan hanya meninggalkan epidermis daun sehingga pada daun terdapat bercak putih seperti selaput (Meidalima, 2014). Daun yang diserang menjadi layu, berlubang dan di sekitar lubang gerek terdapat kotoran larva. Pada serangan berat daun tampak terpotong-potong sehingga menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen bawang daun (Fatimah, 2010).

Untuk mengatasi salah satu hama utama tanaman bawang daun, digunakan teknik pengendalian secara hayati yaitu dengan memanfaatkan mikroorganisme yang bersifat insektisidal. *Bacillus thuringiensis* telah dikenal sebagai agen biokontrol sejak tahun 50-an. Bakteri ini tersebar di berbagai penjuru dunia. Pertama kali dijumpai di Jepang pada tahun 1901, yang

membunuh ulat sutera di tempat pemeliharaan. Sepuluh tahun kemudian, di Jerman ditemukan strain baru dari *Bacillus thuringiensis* pada larva yang menyerang biji-bijian (sereal) di gudang penyimpanan. Karena strain berikutnya ditemukan di Provinsi Thuringen, maka bakteri ini disebut *Bacillus thuringiensis*, yaitu nama yang diberikan pada famili bakteri yang memproduksi kristal paraspora yang bersifat insektisidal. Semula bakteri ini hanya diketahui menyerang larva dari serangga kelas Lepidoptera sampai kemudian ditemukan bahwa bakteri ini juga menyerang Diptera dan Koleoptera (Dent, 1993 dalam Bahagiawati, 2002).

Selain dengan menggunakan Insektisida hayati, pengendalian hama *Spodoptera exigua* juga menggunakan insektisida kimia yaitu dengan menggunakan insektisida berbahan aktif *Emamektin benzoat*. Emamektin benzoat termasuk dalam golongan avermektin. Avermektin merupakan hasil fermentasi mikroorganisme tanah yaitu *Streptomyces avermitilis* (Clark dkk., 1994). Emamektin benzoat juga merupakan racun perut dan digunakan untuk mengendalikan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah, *Spodoptera litura*, *Heliothis* sp dan *Thrips*, sp pada tanaman cabai, *Plutella xylostella* pada tanaman kubis, dan *Helopeltis armigera* pada tanaman tomat (Dybas dan Rabu, 1989). Lestari (2012) menyatakan aplikasi *Bacillus thuringiensis* dapat menggunakan konsentrasi rendah yakni 0,5 gr/l air untuk mengendalikan *Heortia vitessoides*. Selanjutnya, Gaccemi (2012) menyatakan bahwa penggunaan emamektin benzoat dengan dosis 0,6 gr/l dapat menyebabkan kematian hama *Tuta absoluta* sebesar 86,7 % yang menyerang tanaman tomat di Algeria.

Bahan dan Metode

Percobaan telah dilaksanakan di wilayah Kecamatan Pangalengan Kabupaten Bandung. Terletak pada ketinggian tempat kurang lebih 1100 meter di atas permukaan laut (mdpl), tekstur tanah lempung berdebu dengan pH 5,44 dan curah hujan 2904,7 mm/tahun termasuk tipe C₂ berdasarkan klasifikasi Oldeman tahun 1975. Waktu percobaan dari bulan April sampai dengan bulan Juli 2018.

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 7 perlakuan dan 4 ulangan, sehingga terdapat 28 petak percobaan dengan ukuran plot 3 m x 2 m, jumlah tanaman per plot 80 tanaman termasuk 10 tanaman sampel, sehingga jumlah tanaman seluruhnya 2240 tanaman. Penetapan setiap perlakuan dalam setiap ulangan dilakukan secara acak.

Perlakuannya adalah konsentrasi pestisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* dan Emamektin Benzoat dengan perlakuan sebagai berikut: A (Kontrol 0,00 ml/ Liter air/Tanpa

Insektisida), B (Florbac FC 0,25 ml/ Liter air/bahan aktif *Bacillus thuringiensis*), C (Florbac FC 0,75 ml/ Liter air/bahan aktif. *Bacillus thuringiensis*), D (Florbac FC 1,25 ml/ Liter air/bahan aktif *Bacillus thuringiensis*)

E (Prothol 10 EC 0,25 ml/ Liter air/bahan aktif *Emamektin Benzoat*), F (Prothol 10 EC 0,75 ml/ Liter air /bahan aktif. *Emamektin Benzoat*), G (Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air /bahan aktif *Emamektin Benzoat*)

Hasil dan Pembahasan

Pengamatan Penunjang

Selama penelitian berlangsung menunjukkan pertumbuhan tanaman normal, tidak menunjukkan gejala kelainan pertumbuhan sebagai akibat pemberian insektisida berbahan aktif bakteri *Bacillus thuringiensis* dan insektisida berbahan aktif *emamektin benzoat*. Terdapat gangguan yang disebabkan oleh penyakit selama percobaan berlangsung antara lain bercak Ungu (*Alternaria porri*) dan bercak daun (*Cercospora duggiae*), pengendalian dilakukan dengan cara penyemprotan fungisida berbahan aktif Azoksistrobilin dan Difenokonazol dengan Konsentrasi 2 ml/l air. Gulma yang terdapat pada pertanaman selama percobaan antara lain kakawatan (*Cynodon dactylon*) dan teki (*Cyperus rotundus*), pengendalian dengan cara fisik dan mekanis.

Intensitas Serangan (%)

Pengamatan terhadap intensitas serangan dilakukan pada umur 14, 28, 42, dan 56 hari setelah tanam (HST). Data hasil analisis statistik pada table 1.. Berdasarkan hasil analisis statistik uji F yang dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% menunjukkan bahwa rata – rata intensitas serangan hama *Spodoptera exigua* pada umur 14 HST masing – masing perlakuan A, B, C, D, E, F dan G menunjukkan intensitas serangan sama pada tiap plot perlakuan dan berbeda tidak nyata. Sedangkan pada umur 28, 42 dan 56 HST perlakuan A menunjukkan intensitas serangan tinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D, E, F dan G . Pada umur 14 HST intensitas serangan pada plot perlakuan, merupakan intensitas serangan sebelum perlakuan. Setelah dilakukan aplikasi *Bacillus thuringiensis* dan *Emamektin benzoate* dan melakukan pengamatan intensitas serangan pada umur 28, 42 dan 56 HST selalu terjadi peningkatan intensitas serangan yang berbeda pada setiap plot perlakuan, Intensitas serangan *Spodoptera exigua* tertinggi terjadi pada saat tanaman berumur 56 HST intensitas serangan *Spodoptera exigua* tertinggi terdapat pada plot kontrol yaitu 33,25% dan intensitas serangan *Spodoptera exigua* terendah yaitu sebesar 20,80% pada perlakuan G (Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air /bahan aktif *Emamektin Benzoat*).

Tabel 1. Efikasi Konsentrasi insektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* dan *emamektin benzoat* Terhadap Intensitas Serangan Hama *Spodoptera exigua* Pada Umur 14,28, 42 dan 56 HST.

Notasi	Perlakuan Insektisida	Rata – Rata Intensitas Serangan Pada Umur			
		14 HST	28 HST	42HST	56 HST
A	Kontrol 0,00 ml/ Liter air (Tanpa Insektisida)	16,50 a	28,75 b	30,50 b	33,25 b
B	Florbac FC 0,25 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	15,25 a	16,50 a	20,75 a	23,50 a
C	Florbac FC 0,75 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	19,25 a	17,75 a	19,25 a	21,75 a
D	Florbac FC 1,25 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	16,75 a	18,75 a	18,75 a	21,50 a
E	Prothol 10 EC 0,25 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	18,25 a	18,25 a	21,00 a	24,00 a
F	Prothol 10 EC 0,75 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	16,25 a	17,25 a	20,25 a	21,25 a
G	Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	15,25 a	16,00 a	18,00 a	20,80 a

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5 % menurut uji jarak berganda Duncan.

Hasil penelitian menunjukkan tingginya kerusakan tanaman disebabkan oleh meningkatnya populasi *Spodoptera exigua*. Tinggi dan rendahnya intensitas serangan akibat dari pengaruh aplikasi serta dipengaruhi oleh faktor luar dan faktor dalam. Faktor dalam salah satunya adalah sifat genetik dari varietas tersebut. Sebaliknya faktor luar adalah iklim, suhu, kelembaban, curah hujan, ketersediaan hara dan intensitas sinar matahari, Sakinah (2013). Rauf (1999) melaporkan bahwa populasi larva pada musim kemarau 78 kali lipat lebih besar dibandingkan dengan musim penghujan. Pada musim kemarau, ketahanan tanaman lebih rendah karena temperatur yang tinggi mengakibatkan penurunan kualitas vigor dan fisiologis tanaman serta merupakan suhu yang optimum untuk perkembangan *Spodoptera exigua*.

Tanaman memiliki dua jenis senyawa metabolit, yaitu metabolit primer dan sekunder. Metabolit primer digunakan tanaman untuk pertumbuhan, sedangkan Metabolit sekunder diproduksi tanaman dalam jumlah tertentu pada kondisi tercekam. Contoh metabolit sekunder di antaranya adalah antibiotik, pigmen, toksin, efektor kompetisi ekologi dan simbiosis, feromon, inhibitor enzim, agen immunomodulasi, reseptor antagonis dan agonis, pestisida, agen antitumor, dan promotor pertumbuhan hewan dan tumbuhan (Nofiani, 2008). Setiap jenis senyawa metabolit sekunder memiliki fungsi yang berbeda. Senyawa ini tidak berperan penting untuk kelangsungan hidup tanaman, tetapi memberi beberapa keuntungan. Metabolit sekunder berfungsi sebagai mekanisme pertahanan tanaman, baik dari cekaman biotik maupun abiotik. Selain sebagai mekanisme pertahanan, senyawa ini juga berfungsi sebagai atraktan. Produksi metabolit sekunder dipicu oleh cekaman pada tanaman (Einhellig, 1996). Peningkatan radiasi dan suhu udara yang rendah mempengaruhi metabolit

sekunder (Bilger *et al.*, 2007). Cekaman biotik juga berperan dalam aktivitas metabolisme tanaman. Flavonoid adalah golongan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tanaman (Saija *et al.*, 1995). Senyawa ini dapat menjadi racun bagi organisme lain, yang bekerja dengan mengganggu fungsi protein sel. Beberapa metabolit berinteraksi dengan molekul yang memiliki fungsi seluler mendasar, seperti DNA dan protein yang terlibat dalam pembelahan sel (Sirikantaramas *et al.*, 2008). Nofiani (2008) menyebutkan bahwa pembentukan metabolit sekunder diatur oleh nutrisi, penurunan kecepatan pertumbuhan, *feedback control*, inaktivasi enzim, dan induksi enzim. Tanaman yang mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder berpotensi dijadikan sebagai sumber gen tahan terhadap hama atau penyakit tertentu, serta berpeluang dikembangkan sebagai biopestisida (Leiss *et al.*, 2011). Pada saat tanaman berinteraksi dengan patogen, hama atau cekaman biotik dan abiotik, tanaman akan mengaktifkan berbagai mekanisme pertahanan, termasuk induksi biosintesis metabolit sekunder. Salah satunya adalah pembentukan fitoaleksin sebagai respon hipersensitif dan penebalan lignin yang terbentuk pada dinding sel sebagai pertahanan mekanik pada tanaman (Namdeo, 2007). Flavonoid salah satunya berfungsi melindungi tanaman dari berbagai cekaman biotik maupun abiotik (Pourcel *et al.*, 2007). Infeksi patogen dapat memicu produksi metabolit sekunder. (Suheriyanto *dkk.*, 2001) menyatakan bahwa respon insekta terhadap tanaman disebabkan oleh adanya signal kimia yang dikeluarkan oleh tanaman, seperti depresan, stimulator, atraktan dan repelen, serta oleh adanya perubahan tanaman inang akibat pengaruh kandungan di dalam tanaman, seperti nitrogen, asam amino, fitohormon dan antifedan serta unsur hara yang terkandung pada tanaman.

Efektivitas Insektisida (%)

Pengamatan terhadap efektivitas insektisida dilakukan pada umur 22, 36, 50 dan 64 hari setelah tanam (HST).

Tabel 2. Efikasi Konsentrasi Insektisida Berbahan Aktif *Bacillus thuringiensis* dan *emamektin benzoat* Terhadap Efektivitas Insektisida Pada Umur 22, 36, 50 dan 64 HST.

Notasi	Perlakuan Insektisida	Rata – Rata Efektivitas Insektisida Pada Umur			
		22 HST	36HST	50 HST	64 HST
A	Kontrol 0,00 ml/ Liter air (Tanpa Insektisida)	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a
B	Florbac FC 0,25 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	29,25 b	32,00 b	33,38 b	34,58 b
C	Florbac FC 0,75 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	25,75 b	35,50 bc	33,90 b	35,98 c
D	Florbac FC 1,25 ml/ Liter air (ba. <i>Bacillus thuringiensis</i>)	25,25 b	33,75 bc	36,08 bc	37,78 cd
E	Prothol 10 EC 0,25 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	29,25 b	35,75 bc	33,75 b	35,58 c
F	Prothol 10 EC 0,75 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	31,25 b	38,00 bc	37,00 bc	38,88 d
G	Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air (ba. <i>Emamektin Benzoat</i>)	36,50 b	41,25 c	42,25 c	44,50 d

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5 % menurut uji jarak berganda Duncan.

Pada Tabel 2 menunjukan bahwa pada umur 22 HST masing – masing perlakuan B, C, D, E, F dan G mempunyai nilai efektifitas yang lebih baik dan berbeda nyata dengan plot kontrol. Sedangkan pada umur 36 HST perlakuan G Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air (ba. *Emamektin Benzoat*) mempunyai nilai efektifitas lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan A dan B tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan C, D, E dan F. Pada umur 50 HST perlakuan G Prothol 10 EC 1,25 ml/ Liter air (ba. *Emamektin Benzoat*) mempunyai nilai efektifitas yang lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D dan F. Pada umur tanaman 64 HST masing-masing perlakuan F dan G memberikan pengaruh lebih baik dan berbeda nyata dengan perlakuan A, B, C, dan E tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan D. Efektivitas pengendalian *Spodoptera exigua* tertinggi ditunjukan oleh perlakuan Florbac FC b.a *Bacillus thuringiensis* dengan konsentrasi 1,25ml/liter air dan Prothol 10 EC b.a *Emamektin benzoat* pada konsentrasi 0,75ml/liter air dan konsentrasi 1,25ml/liter air memberikan pengaruh lebih baik terhadap pengendalian hama *Spodoptera exigua* pada umur 22, 36, 50 dan 64 HST. Hal ini sesuai dengan Purba (2007) yang mengatakan bahwa peningkatan dosis berbanding lurus dengan peningkatan bahan racun tersebut, sehingga daya bunuh semakin tinggi untuk membunuh larva. Suheriyanto *et al.*, (2001), menyatakan bahwa lahan yang tidak diaplikasikan pestisida tingkat serangan terus meningkat dibandingkan dengan lahan yang diaplikasikan pestisida.

Kristal protein pada formulasi *Bacillus thuringiensis* bekerja sebagai racun perut. Kristal protein tersebut aktif ketika larut pada kondisi basa dalam mesenteron serangga dan melepaskan protein toksik yang disebut δ -endotoksin. Protein beracun tersebut akan merusak membran sel mesenteron yang mengakibatkan terganggunya keseimbangan osmotik sel, sehingga ion-ion dan air mudah masuk ke dalam sel dan menyebabkan sel-sel membengkak dan mengalami lisis (pecah). Pembengkakan dan pecahnya sel menyebabkan larva serangga berhenti makan dan akhirnya mati (Gill *et al.*, 1992). Proses peracunan ini memerlukan waktu 1–3 hari untuk mengakibatkan kematian (Glare & O'Callaghan 2000; Djojsumarto 2008).

Emamektin benzoat menghambat hantaran impuls saraf melalui pembukaan saluran ion klorida pada membran sel saraf yang dipengaruhi *neurotransmitter* glutamat atau GABA (γ -aminobutyric acid), sehingga terjadi peningkatan pemasukan ion klorida ke dalam sel saraf (Jansson & Dybass 1997). Hal tersebut mengakibatkan terjadinya penurunan rangsangan pada saraf, sehingga larva serangga berhenti makan, mengalami kelumpuhan dan mati dalam waktu pada 72 hingga 96 jam (Elizabeth *et al.*, 2005).

Larva yang terinfeksi tubuhnya mengerut, lembek, warna tubuh larva lama kelamaan semakin menghitam dan apabila diamati tubuh larva *Spodoptera exigua* akan mengecil dan menipis, hal ini disebabkan oleh sistem pencernaan dari serangga tersebut hancur atau lisis dan selanjutnya larva *Spodoptera exigua* mati (Bravo *et al.*, 2007).

Menurut Lacey dan Undeen (1986), proses terjadi kematian pada serangga uji diakibatkan serangga tersebut memakan kristal protein yang dimiliki oleh bakteri entomopatogen, *Bacillus thuringiensis* dimana kristal protein itu akan larut dalam sistem pencernaan serangga dan enzim protease yang dimiliki oleh serangga akan membantu kristal protein dalam memecahkan kristalnya. Sesuai dengan pendapat Kashwar dan Yulianti (2001), bahwa warna tubuh larva yang telah mati pada hari pertama tidak ada perubahan tetapi pada hari kedua akan menunjukkan gejala perubahan warna coklat kemerahan. Pada hari ketiga tubuh larva tersebut akan berubah warna menjadi hitam serta mengeluarkan cairan putih susu dan menimbulkan bau busuk.

Kesimpulan

Pemberian konsentrasi Prothol 10 EC bahan aktif emamektin benzoat 1,25 ml/liter air memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pengendalian hama *Spodoptera exigua* dengan nilai efektivitas 44,50 %, serta Florbac FC 1,25 ml/ Liter air (ba. *Bacillus thuringiensis*) dengan nilai efektivitas 37,78 %.

Daftar Pustaka

- 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.
- Badan Pusat Statistik. 2018. *Produksi Bawang Daun*, 2013-2016. <http://www.bps.go.id/> diakses 23 Februari 2018.
- Bahagiawati. 2002. Penggunaan *Bacillus thuringiensis* Sebagai Bioinsektisida. *Bulletin AgroBio* 5(1):21-28
- Cahyono. B. 2005. *Seri Budidaya Bawang Daun*. KANISIUS, Yogyakarta, 102 Halaman.
- Clark, J.M, Scott, J.G., Campos, F., dan Bloomquist, J.R. 1994. Resistance to avermectin: Extent, Mechanism, and Management Implication In: Mittler T.E., F.J.Radovsky, V.H. Resh (Eds.), *Annual Review Entomology* 40: 1-30
- Dybas, R.A, dan Rabu, J.R. 1989. 4'' deoxy-4''methyl amino-4''epiavermectin B1 hydroclorid (MK 423): A Novel Avermectin Insecticide for Crop Protection. In: *British Crop Protection Conference Pest and Disease*. British Crop Protection Council Croydon. London. p. 57-64
- Fatimah R. 2010. *Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian*. Kanisius, Jogjakarta.
- Gaccemi, 2012. Efficacy of Emamectin Benzoate on *Tuta absoluta* Meyrick (Lepidoptera: Gelechiidae) Infesting a Protected Tomato Crop in Algeria. Department of Agronomy, University of Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem, Algeria. *Academic Journal of Entomology* 5 (1): 37-40, 2012. ISSN 1995-8994. © IDOSI Publications, 2012 DOI: 10.5829/idosi.aje.2012.5.1.6315
- Hartono R, Nelly R dan Reffinaldon. 2015. Ambang Kendali Hama *Spodoptera exigua* (Lepidoptera : Noctuidae) Pada Bawang Daun Di Dataran Tinggi. [Artikel]. Program Studi Hama Dan Penyakit Tumbuhan Pascasarjana Universitas Andalas.
- Haryati, Y. dan A. Nurawan. 2009. Peluang pengembangan feromon seks dalam pengendalian hama ulat bawang (*Spodoptera exigua*) pada bawang merah. <http://jatim.litbang.pertanian.go.id/ind/phoca/download/p39.pdf>.
- Kalshoven, L. G. E.1981.The Pests of Crops in Indonesia. (Revised and translated by PA van der Laan). PT Icthar Baru-Van Hoeve, Jakarta.
- Lestari, F. Dan Suryanto,. 2012. Efikasi *Bacillus thuringiensis* Terhadap Hama Ulat Daun Gaharu *Heortia vitessoides*. Balai Penelitian Kehutanan Banjarbaru, Kalimantan Selatan. *Jurnal Penelitian Hama Tanaman* Vol. 9 No. 4, Desember 2012, 227 – 232
- Meidalima D. 2014. Perkembangan Populasi Ulat Grayak (*Spodoptera exigua*) Pada Kedelai Di Laboratorium. *Jurnal Ilmiah AgrIBA* (2) Edisi Maret Tahun 2014.
- Paparang, M. 2016. Populasi dan Presentase Serangan Larva *Spodoptera exigua* Hubner Pada Tanaman Bawang Daun di Desa Ampreg Kecamatan Langowan (Skripsi)
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Rahmat. 2016. Respons Bawang Daun (*Allium fistulosum* L.) Terhadap Berbagai Jenis Pupuk Kandang dan Pupuk N. Jurusan Agroteknologi. Stiper Dharmawacana Metro Lampung. Skripsi
- Sastrosiswojo S. 1994. Development and implementation of Integrated Pest management in Some Vegetable Crops. *Lembang Horticultural Research Institute*. 22 hlm.
- Shepard M et al., 1997. Prospect for IPM in secondary food crops. Makalah disajikan pada Kongres V dan Simposium Entomologi, Perhimpunan Entomologi Indonesia, Bandung, 24-26 Juni 1997. Bandung. 31 hlm.
- Zheng, S., B. Henken, W. Wietsma, E. Sofiari, E. Jacob, F. A. Krens and C. Kik. 2000. Development of bio-assays and screening for resistance to beet armyworm (*Spodoptera exigua* Hubner) in *Allium cepa* L. And its wild relatives. 114 : 77-85.