

EFEKTIFITAS PENGGUNAAN *Bacillus thuringiensis* DAN Lamda sihalotrin PADA ULAT API

Eka Candra, Idum Satia Santi, Elisabeth Nanik Kristalisasi

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian STIPER

²Dosen Fakultas Pertanian STIPER

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin dan bakteri *Bacillus thuringiensis* dan konsentrasi insektisida yang paling efektif dalam mengendalikan hama *S. nitens*. Penelitian dilaksanakan di Kebun Negeri Lama Central, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara pada bulan November hingga bulan Desember 2017. Penelitian menggunakan dua faktor yaitu insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin dan *B. thuringiensis* pada konsentrasi 0,1 %, 0,2 % dan 0,3 %. Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap atau *Completely Randomized Design* (CRD). Hasil penelitian menunjukkan perlakuan Insektisida berbahan aktif Lamda sihalotrin dan *B. thuringiensis* sama-sama bisa membunuh larva *S. nitens*, namun lamda sihalotrin mempunyai kecepatan kematian larva yang lebih cepat daripada *B. thuringiensis*.

Kata kunci : *Setora nitens.*, *Bacillus thuringiensis*, dan Lamda Sihalotrin.

PENDAHULUAN

Dalam budidaya tanaman kelapa sawit tidak terlepas dari berbagai kendala. Salah satu kendala dalam budidaya tanaman kelapa sawit adalah adanya serangan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) yang terdiri dari hama, patogen dan gulma. Hama sebagai salah organisme pengganggu tanaman yang sangat merugikan dalam budidaya tanaman kelapa sawit.

Pada saat ini masalah hama khususnya golongan serangga masih belum mendapat perhatian. Dengan semakin banyak lahan yang digunakan untuk perkebunan kelapa sawit tidak menutup kemungkinan adanya serangan hama dari golongan serangga ini semakin meningkat dan akan sangat merugikan. Untuk mengantisipasi hal ini perlu dilakukan pengendalian hama golongan serangga yang berpotensi merugikan dalam budidaya kelapa sawit hingga ambang ekonomi serta pengendaliannya yang berwawasan pada lingkungan.

Salah satu serangga yang berpotensi menjadi hama tanaman kelapa sawit adalah hama ulat api khususnya dari spesies *Setora nitens*, yang selanjutnya akan disebut *S. nitens*. Serangan *S. nitens* di lapangan umumnya mengakibatkan daun kelapa sawit habis dengan sangat cepat dan berbentuk

seperti melidi. Yang gejala serangan dimulai dari daun bagian bawah hingga akhirnya helaian daun berlubang habis dan bagian yang tersisa hanya tulang daun saja. Ulat ini sangat rakus, mampu mengkonsumsi 300 – 500 cm² daun kelapa sawit per hari. Tingkat populasi 5 – 10 ulat perpelepah merupakan populasi kritis hama tersebut di lapangan dan harus segera diambil tindakan pengendalian (Sudharto, 1991).

Pengendalian hama ulat api secara kimiawi adalah dengan penggunaan pestisida untuk mengendalikan hama agar hama tidak menimbulkan kerusakan bagi tanaman yang diusahakan. Pestisida mungkin merupakan bahan kimiawi yang dalam sejarah umat manusia telah memberikan banyak jasanya baik dalam bidang pertanian, kesehatan, pemukiman dan kesejahteraan masyarakat yang lain. Meskipun pestisida memiliki banyak keuntungan seperti cepat menurunkan populasi hama, mudah penggunaannya dan secara ekonomi menguntungkan namun dampak negatif penggunaannya semakin lama semakin dirasakan oleh masyarakat (Anonim, 1993).

Mengendalikan hama *S. nitens* secara hayati dapat dilakukan dengan menggunakan insektisida yang berbahan aktif *Bacillus thuringiensis*, yang merupakan patogen yang

menghasilkan delta endotoksin yang bersifat toksin bagi pencernaan serangga yang spektrum inangnya cukup luas dibandingkan patogen serangga lainnya dan sangat efektif untuk mengendalikan hama larva dari ordo Lepidoptera (Untung, 1993).

B. thuringiensis dapat berkembang di lapangan apabila diaplikasikan dalam bentuk bakteri berspora. Kelemahan penggunaan spora secara langsung adalah apabila tidak mendapatkan inangnya, maka kemungkinan spora itu akan mati atau terjadi penurunan viabilitas. Kelebihan spora adalah bahwa sekali aplikasi berhasil dan masuk ke dalam tubuh larva, maka perkembangan spora di dalam tubuh larva akan berlanjut (Pujiastuti *et al*, 1999).

Pengendalian hama *S. nitens* secara hayati perlu dikembangkan karena mengingat sistem perkebunan yang menerapkan pengendalian hama terpadu (PHT) yang meminimalisir penggunaan insektisida kimiawi demi mencegah efek – efek negatif akibat penggunaan insektisida kimiawi.

Penggunaan insektisida berbahan aktif bakteri *B. thuringiensis* diharapkan dapat menjadi salah satu cara pengendalian yang sama efektifnya dengan penggunaan insektisida kimiawi berbahan aktif lamda sihalotrin.

METODE PENELITIAN

Tempat & Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Negeri Lama Central (KNC) PT. Hari Sawit Jaya, Asian Agri Group di Desa Sidomulyo, Kecamatan Bilah Hilir, Kabupaten Labuhan Batu, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2017.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah semprot (*hand sprayer*), alat tulis, ember, gelas ukur, dan timbangan.

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah insektisida dengan bahan aktif *Lamda sihalotrin* (Ls) ,*Bacillus Thuringiensis*, dan air.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap atau *Completely Randomized Design* (CRD), dengan 2 faktor perlakuan yang diteliti, Faktor satu adalah jenis insektisida berbahan aktif Lamda sihalotrin (LS), dan *Bacillus thuringiensis* (Bt). Faktor dua adalah konsentrasi insektisida (0,1%, 0,2%, 0,3%). Dari faktor tersebut diperoleh 6 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan dilakukan 3 ulangan, setiap ulangan menggunakan 10 sampel ulat api *S. nitens*, maka dibutuhkan 30 ekor ulat api dalam 1 perlakuan yang terdiri dari 1 tanaman. Jumlah total sampel ulat api dan tanman yang diperlukan sebanyak $6 \times 3 \times 10 = 180$ sampel ulat dan 18 sampel tanaman.

Pelaksanaan Penelitian

1. Survei Lapangan

Mengamati secara langsung blok yang tingkat serangan hama ulat api *S. nitens* sesuai dengan hasil sensus yang telah dilaksanakan.

2. Mengumpulkan ulat api yang diperlukan

Mengumpulkan ulat api *S. nitens* yang diperlukan yaitu berjumlah 180 ekor ulat.

3. Menyiapkan insektisida yang digunakan

Menyiapkan insektisida dengan bahan aktif lamda sihalotrin dan bakteri *B. thuringiensis* (Polydor dan Thuricide) dengan konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,3% .

Mengendalikan tanaman yang telah diberikan hama *S. nitens* yang akan dikendalikan dengan cara disemprot menggunakan handspayer dan dengan konsentrasi 0,1%, 0,2% dan 0,3% menggunakan insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin dan *B. thuringiensis*.

Pengamatan

1. Mortalitas

Mengamati tingkat kematian hama *S. nitens* pada tanaman sampel

yang telah disemprot dengan insektisida setiap hari selama satu minggu.

2. Kecepatan Kematian Ulat
Mengamati kecepatan kematian ulat setiap harinya selama seminggu setelah aplikasi insektisida

ANALISIS HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas Larva

Dari hasil pengamatan selama penelitian, larva *Setora nitens* yang sehat, berwarna hijau muda (Gambar 5). Larva yang terinfeksi *B. thuringiensis* mulai menguning tiga hari setelah aplikasi (Gambar 6), dan pada hari ketujuh larva *S. nitens* mengering dan berwarna kekuningan (Gambar 7).



Gambar 5. Larva *Setora nitens* sehat



Gambar 6. Larva terinfeksi hari ketiga setelah aplikasi



Gambar 7. Larva mengering hari ketujuh setelah aplikasi

Gejala terserang *B. thuringiensis* mulai terlihat pada hari ketiga setelah aplikasi dengan gejala melunak/membusuk. Hal ini disebabkan cara kerja *B. thuringiensis* yang merupakan racun lambung bekerja dengan sistemik. Menurut Lacey dan Undeen (1986), proses terjadi kematian pada serangga uji diakibatkan serangga tersebut memakan

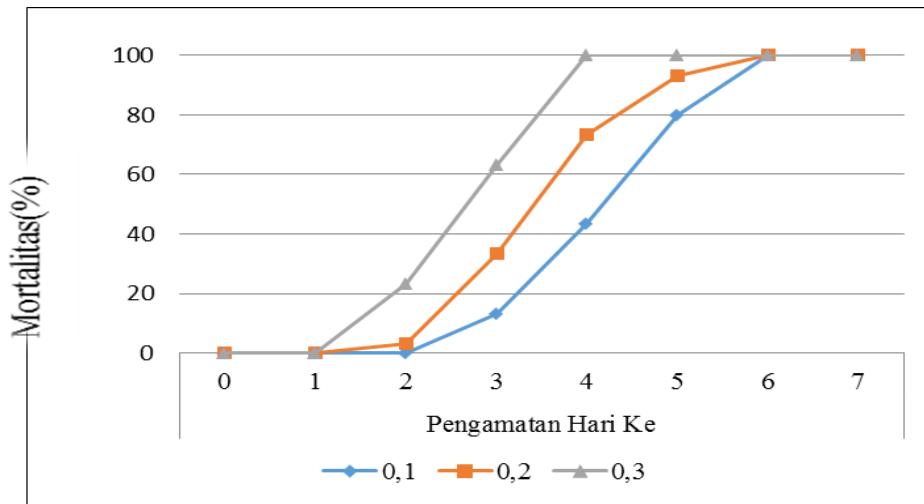
kristal protein yang dimiliki oleh bakteri entomopatogen *Bacillus thuringiensis*, dimana kristal protein itu akan larut dalam system pencernaan serangga dan enzim protease yang dimiliki oleh serangga akan membantu kristal protein dalam memecahkan kristalnya.

Tabel 1. Mortalitas Harian Larva *S. nitens* Perlakuan *Bacillus thuringiensis*.

Konsentrasi <i>B. Thuringiensis</i> (%)	Mortalitas Kumulatif Larva (%)							
	Pengamatan Hari Ke							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,0	0,0	0,0	13,3	43,3	80,0	100,0	100,0
0,2	0,0	0,0	3,3	33,3	73,3	93,3	100,0	100,0
0,3	0,0	0,0	23,3	63,3	100,0	100,0	100,0	100,0

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan *Bacillus thuringiensis* dengan konsentrasi 0,1 %, 0,2 %, dan 0,3% larva mulai menunjukkan gejala melunak/membusuk pada hari kedua dan ketiga setelah aplikasi. pada perlakuan 0,1% larva mulai mati pada hari ketiga setelah aplikasi yang mulai melunak sebanyak 13,3%, ulat mulai mati secara keseluruhan pada hari

keenam. Pada perlakuan 0,2% larva mulai menunjukkan gejala kematian dihari kedua sebesar 3.3%, dan ulat mati secara keseluruhan pada hari keenam. Sedangkan pada perlakuan 0,3% larva mulai mati pada hari kedua sebanyak 23,3% dan mulai mati keseluruhan pada hari keempat setelah aplikasi.

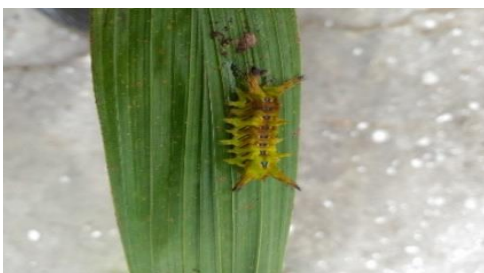


Gambar 8. Grafik Mortalitas Kumulatif Larva *S. nitens* Pada Perlakuan Insektisida *B. Thuringiensis*

Gambar 8 menunjukkan bahwa penggunaan pestisida hayati dengan bahan aktif bakteri *Bacillus thuringiensis* yang paling efektif adalah pada konsentrasi 0,3 % yaitu pada hari ke empat (4) setelah aplikasi dapat mengendalikan semua ulat yang diaplikasi, akan tetapi pada pengendalian hayati ini tidak secepat pengendalian kimiawi karena bakteri *B. thuringiensis* bersifat racun perut ,bakteri harus masuk ke dalam perut larva dengan kata lain hama harus mengkonsumsi helaian yang diaplikasikan bakteri *B. thuringiensis*. Menurut Sa & Ja (2007) toksin *cry* pada bakteri *B.*

thuringiensis hanya akan aktif jika masuk ke dalam pencernaan serangga, kemudian mengikat pada reseptor dan terinsersi ke dalam membran pencernaan untuk membentuk pori yang menyebabkan lisis pada membran.

Pada perlakuan menggunakan insektisida berbahan aktif lamda silhalotrin dengan konsentrasi 0,1 % larva mulai menandakan gejala kematian pada H+1 setelah aplikasi , hal ini ditandai dengan larva melunak dan mulai tidak bergerak (Gambar 9). Pada hari ketiga larva mengering dan berwarna kuning (Gambar 10).



Gambar 9. Larva *S. nitens* hari pertama setelah aplikasi



Gambar 10. Larva *S. nitens* 3 hari setelah aplikasi

Gejala terserang Lamda sihalotrin mulai terlihat pada hari pertama setelah aplikasi, ditandai dengan larva mulai melunak dan tidak bergerak. Hal ini dikarenakan, Lamda sihalotrin merupakan racun kontak dan lambung, berbentuk pekatan

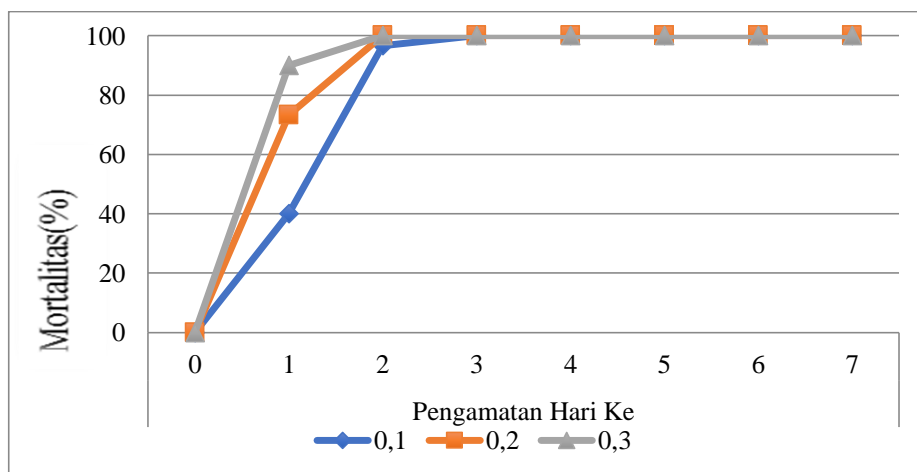
berwarna kuning jerami jernih yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan ulat api. Insektisida golongan piretroid sintetik merupakan bahan sintetik kimia dari racun yang terdapat dalam tanaman piretrum.

Tabel 2. Mortalitas (%) Harian Larva *S. nitens* Perlakuan Lamda sihalotrin.

Konsentrasi Lamda Sihalotrin (%)	Mortalitas Kumulatif Larva (%)							
	Pengamatan Hari Ke							
	0	1	2	3	4	5	6	7
0,1	0,0	40,0	96,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0,2	0,0	73,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
0,3	0,0	90,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Dari tabel diatas menunjukkan bahwa pada perlakuan dengan lamda sihalotrin dengan konsentrasi 0,1%, 0,2%, 0,3% larva mulai menunjukkan gejala keracunan yaitu melunak dan tidak bergerak pada hari pertama. Pada perlakuan 0,1% larva mulai mati pada hari pertama setelah aplikasi yang mulai melunak dan tidak bergerak sebanyak 40,0%, ulat mulai mati secara

keseluruhan pada hari ketiga. Pada perlakuan 0,2% larva mulai menunjukkan gejala kematian dihari pertama sebesar 73.3%, dan ulat mati secara keseluruhan pada hari kedua. Sedangkan pada perlakuan 0,3% larva mulai mati pada hari pertama sebanyak 90,0% dan mulai mati keseluruhan pada hari kedua setelah aplikasi.



Gambar 11. Grafik Mortalitas Kumulatif Larva *S. nitens* Pada Perlakuan Insektisida Lamda Sihalotrin.

Gambar 11 menunjukkan bahwa seluruh larva mati dengan rata-rata 2-3 hari setelah aplikasi insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin, ini dikarenakan lamda sihalotrin merupakan racun kontak yang berarti hama jika terkena insektisida akan langsung bereaksi dan mengalami gejala kematian dan

juga dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi yang digunakan. Hal tersebut sama seperti dengan pernyataan Maspary (2010) bahwa Lamda sihalotrin efektif terhadap berbagai jenis ulat, kutu, lalat, belalang dan serangga hama lainnya dari ordo Lepidoptera, Coleoptera, Heteroptera, Homoptera dan

Thysanoptera pada berbagai jenis tanaman pangan, palawija, sayuran, buah-buahan dan

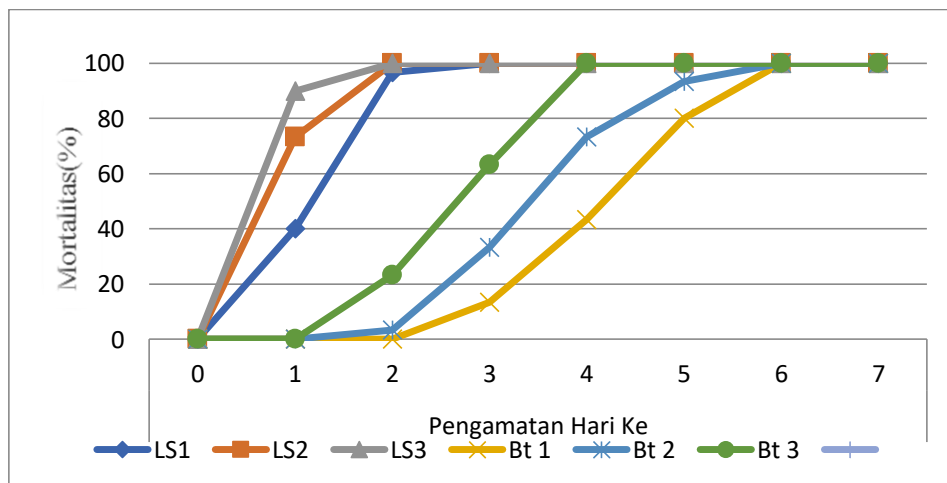
perkebunan.

Tabel 3. Mortalitas Kumulatif Larva *S. nitens* pada Perlakuan Lamda Sihalotrin dan *B. thuringiensis*

Perlakuan	Mortalitas Kumulatif Larva (%)							
	Pengamatan Hari Ke							
	0	1	2	3	4	5	6	7
LS1	0,0	40,0	96,7	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
LS2	0,0	73,3	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
LS3	0,0	90,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Bt 1	0,0	0,0	0,0	13,3	43,3	80,0	100,0	100,0
Bt 2	0,0	0,0	3,3	33,3	73,3	93,3	100,0	100,0
Bt 3	0,0	0,0	23,3	63,3	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan lamda sihalotrin lebih efektif dalam mengendalikan larva *S. nitens* dibanding pada perlakuan *B. thuringiensis*. Pada hari ketiga larva *S. nitens* mati seluruhnya sedangkan *B. thuringiensis* larva *S. nitens* mati seluruhnya

pada hari kelima. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Grafik Mortalitas Kumulatif Larva *S. nitens* pada Perlakuan Lamda Sihalotrin dan *B. thuringiensis* pada Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Mortalitas Kumulatif Larva *S. nitens* pada Perlakuan Lamda Sihalotrin dan *B. Thuringiensis*

Gambar 12 terlihat jelas bahwa pada perlakuan lamda sihalotrin lebih efektif dalam mengendalikan larva *S. nitens*, yang terlihat jelas untuk setiap perlakuan lamda sihalotrin tidak ada beda nyata dalam mengendalikan larva *S. nitens*.

Kecepatan Kematian Ulat

Pada hasil pengamatan diperoleh bahwa pada perlakuan insektisida berbahan aktif Lamda sihalotrin mempunyai kecepatan

kematian tercepat yaitu pada hari pertama setelah aplikasi yaitu terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 0,3 %, sedangkan kematian ulat pada perlakuan menggunakan insektisida berbahan aktif bakteri *B. thuringiensis* terdapat kecepatan kematian pada hari ke empat setelah aplikasi yaitu terdapat pada perlakuan konsentrasi 0,3%. Hal itu terjadi karena perbedaan konsentrasi yang digunakan pada setiap perlakuan.

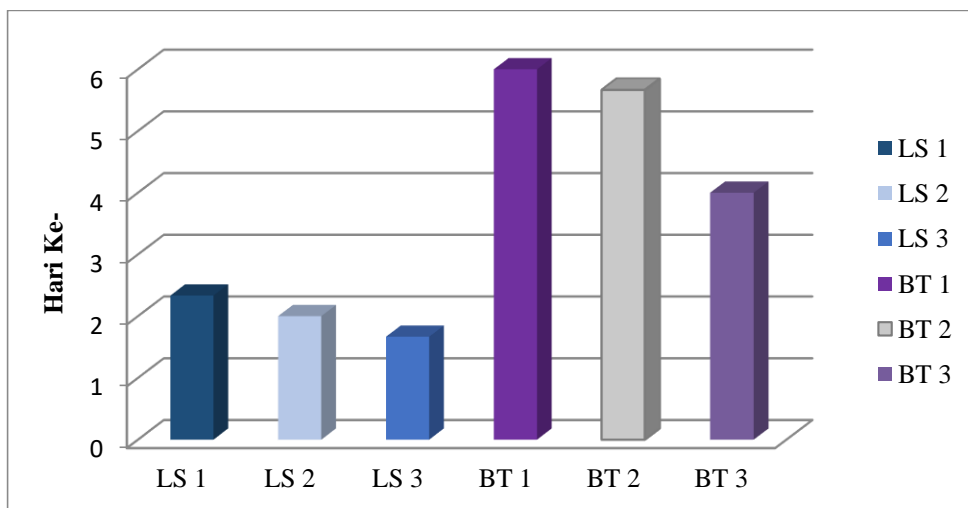
Tabel 4. Kecepatan Kematian Larva *Setora nitens*

Konsentrasi	Kecepatan Kematian Larva(Hari)	
	Lamda Sihalotrin	<i>Bacillus thuringiensis</i>
0.1%	2.33 a	6.00 c
0.2%	2.00 a	5.67 c
0.3%	1.67 a	4.00 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata menurut DMRT pada taraf 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa yang paling efektif dalam mengendalikan larva *S. nitens* adalah pada penggunaan insektisida lamda sihalotrin dengan kecepatan kematian mencapai 1 – 2 hari setelah aplikasi. Sedangkan pada penggunaan insektisida *B. thuringiensis* kecepatan kematiannya hanya mencapai 4 – 5 hari setelah aplikasi berdasarkan pada tabel yang disajikan hal ini dikarenakan insektisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* hanya akan aktif jika

masuk ke dalam pencernaan serangga, kemudian mengikat pada reseptor dan terinsersi ke dalam membran pencernaan untuk membentuk pori yang menyebabkan lisis pada membran. Berbeda dengan insektisida berbahan aktif Lamda sihalotrin yang merupakan racun kontak dan lambung, berbentuk pekatan berwarna kuning jerami jernih yang dapat diemulsikan untuk mengendalikan ulat api.



Gambar 13. Diagram Kecepatan Kematian Larva

Gambar 13 menunjukkan kematian larva setora nites lebih cepat menggunakan insektisida berbahan aktif lamda sihalotrin dibandingkan menggunakan insektisida berbahan aktif *B. thuringiensis*.

Kelemahan penggunaan lamda sihalotrin adalah dapat mencemari lingkungan karena insektisida lamda sihalotrin bersifat non selektif dan kontak yang dapat menyebabkan musuh alami ikut terbunuh, sedangkan penggunaan *B. thuringiensis* lebih ramah lingkungan karena bersifat selektif dan

tidak merusak karena musuh alami tidak terbunuh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan insektisida kimia dan hayati untuk mengendalikan ulat api maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Insektisida berbahan aktif Lamda sihalotrin dan *B. thuringiensis* sama-sama bisa membunuh larva *S. nitens*, namun lamda sihalotrin mempunyai

kecepatan kematian larva yang lebih cepat daripada *B. thuringiensis*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiputra, Sunardi., Donald Siahaan., Lalang Buana. 2006. *Budidaya Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit : Medan.
- Corbett, J.R. 1974. *The biochemical mode of action of pesticides*. Acad. Press : New York.
- Djojosumarto, Panut. 2008. *Teknik Aplikasi Pestisida Pertanian*. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.
- Haidar, Fauzi. 2014. *Cara Kerja dan Daftar Pestisida Serta Strategi Pengilirannya Pada Budidaya Tanaman Sayuran dan Palawija*. Lembang.
- Hakim, Memet. 2013. *Kelapa Sawit Teknis Agronomi dan Manajemennya*. Media Perkebunan : Jakarta.
- Hofte, H. & Whiteley, H. R. 1989. *Insecticidal crystal proteins of Bacillus thuringiensis*. Microbiol. Rev., 53, : 12-225
- Indrianti, Gusti dan Khaerati Balittri. 2013. *Ulat Kantong (Lepidoptera: Psychidae) Sebagai Hama Potensial Jambu Mete dan Upaya Pengendaliannya*. Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Penerbit Rineka Cipta : Jakarta
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *The Pests Of Crops In Indonesia*. P.A Van der Laan. PT. Ichtar Baru-Van Hoeve : Jakarta.
- Kartasapoetra, G. A. 1987. *Hama Tanaman dan Perkebunan*. Bina Aksara. Jakarta.
- Lacey LA, Undeen AH. 1986. *Microbial Control of Blackflies and Mosquitos*. Ann. Rev. Entomol. 31:265-296
- Mangoendihardjo, Soeprapto. 1970. *Ilmu Hama Khusus Tanaman Keras Jilid I* Yayasan Pembina Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Oka, I.N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu*. Gadjah Mada University Press : Yogyakarta.
- Prijanto, T.B. 2009. Tesis: *Analisis Faktor Risiko Keracunan Pestisida Organofosfat Pada Keluarga Petani Hortikultura Di Kecamatan Ngablak Kabupaten Magelang*. Universitas Diponegoro. Dipublikasikan (114 p). Diakses 26 Maret 2015.
- Pujiastuti, Y., Asano, S-1., Sahara, K., Bando, H., & Iizuka, T. (1999). *Toxicity of Bacillus thuringiensis subsp. wuhanensis crystal plotein to Bombyx mori and Spodoptera litura*. J. SeLic. Sci. Japan 68(3), 165-169 p
- Ramlah Ali, dkk. 2007. *Sistem Pengurusan Perosak Bersepadu bagi Kawalan Ulat Bungkus di Ladang Sawit*. MPOB Press.
- Renjana A, Fitri. 1999. Skripsi: *Uji Efikasi Insektisida Hayati Yang Mengandung Delta Endotoksin Yang Dihasilkan Bacillus Thuringiensis Terhadap Ulat Daun (Helicoverpa armigera) Pada Tanaman Tembakau Vorstenland*. INSTIPER : Yogyakarta, 87 p
- Rozziasha, Perdana, dkk. 2011. *Setora nitens* Walker. Pusat Penelitian Kelapa Sawit. Medan. www.iopri.org. Diakses tanggal 4 Februari 2016, pukul 21.00 WIB.
- Sastroutomo, Soetikno S. 1992. *Pestisida Dasar Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Sembel, Dantje T. 2010. *Pengendalian Hayati*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Sudharto, Ps, Lasiman P., Ahmad W., Tony L. 2005. *Optimalisasi Pelestarian dan Pemanfaatan Agensia Hayati*. Pertemuan Teknis Kelapa Sawit, 13-14 September di Yogyakarta, 22 p
- Sudharto. 1991. *Hama Kelapa Sawit*. PPM Marihat, Marihat Pematang Siantar.
- Susanto, A., dkk. 2010. *Hama dan Penyakit Kelapa Sawit Volume 1*. PPKS Press, Medan.
- Susanto, Agus., Rolettha Y.P., Sudharto P. 2005. *Serangga Hama Pada Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan: Medan.

Susanto, I.D.2007. Skripsi: *Uji Toksisitas Bakteri Bacillus thuringiensis Terhadap Larva Plutella xylostella L.* Instiper : Yogyakarta. (50 hal).

Susanto, Rahmat.2002.*Pertanian Organik.* Penerbit Kanisius : Yogyakarta.

Syed, R A; Shah, S & Liew, K. T. 1972. *Occurrence and control of Tarns in*

Sabah. In (eds. Wastie, R L and Earp, D A). Advances in Oil Palm Cultivation., Kuala Lumpur. p. 402-414.

Untung, K.1993.*Konsep Pengendalian Hama Terpadu.* Penerbit Andi Offset : Yogyakarta