



Pengaruh *Bacillus Thuringiensis* Terhadap Penggerek Batang Jagung *Ostrinia Furnacalis* (Lep. Pyralidae)

HARNOTO

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian
Jalan. Tentara Pelajar No. 3A Bogor 16111

(diterima Maret 2005, disetujui Agustus 2005)

ABSTRACT

The effect of *Bacillus thuringiensis* to the mortality of corn stemborer *Ostrinia furnacalis* (Lep. Pyralidae). The study was conducted at the laboratory of Bogor Research Institute for Agricultural Biotechnology and Genetic Resources during 2005. The objective of this study was to evaluate the effect of the dosages of *Bacillus thuringiensis* var. *aizawai* and var. *Kurstaki* on the mortalities of larvae of corn stemborer *Ostrinia furnacalis*. Completely randomized design was used with seven treatments. Each treatment was repeated four times with ten larvae per replication. The treatments were three formulation dosages of *B. thuringiensis* var. *aizawai*, i.e. 0,5; 1,0; and 2,0 g/l, three formulation dosages of *B. thuringiensis* var. *Kurstaki*, i.e 0,5; 1,0; and 2,0 g/l, and untreated control. Second instar larvae of *O. furnacalis* was used in this study. *B. thuringiensis* was contaminated to the surface of artificial diet with a small paint brush. The result showed that *B. thuringiensis* var. *kurstaki* at the dose rate of 1,0 g/l was toxic to the test insect while *B. thuringiensis* var. *aizawai* at the dose rate of 2,0 g/l was toxic to the test insect. *B. thuringiensis* var. *kurstaki* was more toxic than *B. thuringiensis* var. *aizawai* to the corn stemborer.

KEY WORDS: *Bacillus thuringiensis*, *ostrinia furnacalis*, corn.

PENDAHULUAN

Jagung merupakan salah satu tanaman pangan yang mempunyai arti penting bagi Indonesia. Selain sebagai bahan pangan, jagung juga digunakan sebagai bahan industri serta pakan ternak. Produksi jagung di Indonesia mencapai kurang lebih 3.285.900 ton hingga 3.847.800 ton (Biro Pusat Statistik, 2002). Hasil rata-rata per hektar kurang lebih 2,61 ton hingga 2,85 ton. Hasil tersebut relatif masih rendah, karena potensi hasil yang dapat dicapai oleh varietas unggul nasional lebih dari lima ton per hektar. Rendahnya hasil

tersebut disebabkan oleh berbagai faktor seperti mutu benih rendah, varietas yang ditanam belum semua varietas unggul serta adanya organisme pengganggu tanaman.

Banyak serangan hama yang menyerang tanaman jagung dari beberapa waktu setelah tanam hingga menjelang panen. Salah satu serangan hama penting yang menyerang tanaman jagung adalah penggerek batang jagung *Ostrinia furnacalis* (Kalshoven, 1981; Baco dan Tandiabang, 1988). Hama ini awalnya menyerang bagian bawah daun muda, kemudian masuk menyerang bagian

dalam batang. Untuk pengendalian hama ini, petani umumnya menggunakan insektisida sintetik karena cara lain yang lebih murah dan aman informasinya masih sangat kurang. Namun, penggunaan insektisida yang tidak bijaksana dapat menimbulkan pengaruh samping yang tidak diinginkan seperti terjadinya resistensi serangga hama, timbulnya resurgensi, terbunuhnya musuh alami dan serangga berguna lainnya serta pengaruh samping lainnya (Palm *et al.*, 1970).

Salah satu alternatif untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetik adalah dengan menggunakan *Bacillus thuringiensis*. Cara ini aman terhadap serangga bukan sasaran maupun pengaruh samping lainnya. Meskipun demikian, penggunaan dan pengembangan patogen serangga di Indonesia relatif masih tertinggal bila dibandingkan dengan negara lain (Soesanto, 1994). *B. thuringiensis* merupakan bakteri gram positif yang dapat membentuk kristal protein sewaktu terjadi sporulasi (Hofte and Whiteley dalam Bahagiawati, 2003).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh beberapa dosis *B. thuringiensis* var. aizawai dan var. kurstaki terhadap mortalitas penggerek batang jagung *O. furnacalis*.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Percobaan dilaksanakan di Laboratorium Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi dan Sum-

berdaya Genetik Pertanian pada tahun 2005.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap dengan tujuh perlakuan. Setiap perlakuan diulang empat kali. Perlakuan tersebut adalah tiga dosis formulasi *B. thuringiensis* var. Aizawai yaitu 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l, tiga dosis formulasi *B. thuringiensis* var. Kurstaki, yaitu 0,5; 1,0; dan 2,0 g /l, dan kontrol. Sebagai serangga uji adalah larva instar kedua penggerek batang *O. furnacalis*. Serangga tersebut merupakan hasil perbanyakan di laboratorium. Setiap perlakuan per ulangan menggunakan 10 ekor larva instar dua. Serangga tersebut ditempatkan dalam box plastik yang berukuran 10,7 cm x 11 cm x 5,4 cm dan diberi pakan buatan (formula Miyahara, 1977) sebanyak 5 g. Permukaan pakan buatan tersebut kemudian diolesi *B. thuringiensis* sebanyak 1,5 cc sesuai perlakuan masing-masing. Mortalitas larva penggerek batang jagung *O. furnacalis* diamati pada waktu 1, 2, 3, dan 9 hari setelah aplikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pada waktu 1 HSA (hari setelah aplikasi) menunjukkan bahwa larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var aizawai dan var kurstaki sudah ada yang mati. Mortalitas larva penggerak batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var aizawai berkisar antara 25% - 32% dan

mortalitas larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var *kurstaki* berkisar antara 20% - 30%. Mortalitas larva penggerek batang jagung pada kontrol adalah 5,0% (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *B. thuringiensis* var *aizawai* dan var *kurstaki* masing-masing berpengaruh terhadap mortalitas larva penggerek batang jagung. Perlakuan *B. thuringiensis* var *aizawai* dosis 0,5 g/l tidak berbeda nyata dengan perlakuan dosis 1,0 g/l maupun dengan perlakuan dosis 2 g/l (Tabel 1).

Hasil pengamatan pada waktu 2 HSA menunjukkan bahwa mortalitas larva penggerek batang *O. furnacalis* pada perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* dosis 0,5 g/l, perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 0,5 g/l, perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 1,0 g/l dan perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 2,0 g/l lebih tinggi dari pada kontrol (Tabel 1). Mortalitas larva penggerek batang jagung tertinggi pada perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 2,0 g/l yaitu mencapai 60,0% dan yang terendah pada kontrol yaitu sebesar 7,5% (Tabel 1). Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B.*

thuringiensis var. *aizawai* dan var. *kurstaki* dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* dan perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* berpengaruh terhadap mortalitas larva penggerek batang jagung. Tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* dosis rendah, sedang, dan tinggi. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* dosis 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l dengan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 2,0 g/l. Perbedaan yang nyata juga terdapat antara perlakuan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* dosis 0,5 g/l dan 1,0 g/l dengan dosis 2,0 g/l (Tabel 1).

Hasil pengamatan pada waktu 3 HSA menunjukkan bahwa mortalitas penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* dan *B. thuringiensis* var. *kurstaki* masing-masing lebih tinggi dari pada waktu pengamatan sebelumnya (Tabel 2 dan 3). Mortalitas penggerek batang pada kontrol sama seperti pengamatan sebelumnya yaitu sebesar 7,5%. Mortalitas larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. *aizawai* tertinggi pada

Tabel 1. Mortalitas larva penggerek batang jagung pada waktu 1 dan 2 HSA

Perlakuan	Dosis (g/l)	Mortalitas Larva	
		1 HSA	2 HSA
<i>B. thuringiensis</i> var. <i>aizawai</i>	0,5	30,0 a	35,0 bc
	1,0	25,0 a	25,0 c
	2,0	32,5 a	32,0 bc
<i>B. thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i>	0,5	20,0 a	30,0 bc
	1,0	27,5 a	40,0 b
	2,0	30,0 a	60,0 a
Kontrol		5,0 b	7,5 d

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

dosis 2,0 g/l yaitu sebesar 77,5% (Tabel 2). Mortalitas penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki tertinggi pada dosis 2,0 g/l. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dan *B. thuringiensis* var. kurstaki dengan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dan *B. thuringiensis* var. kurstaki berpengaruh terhadap mortalitas penggerek batang jagung. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l dan dosis 1,0 g/l dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 1,0 g/l dan dosis 2,0 g/l. Seperti pada pengamatan sebelumnya, tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l dengan dosis 1,0 g/l dan 2,0 g/l. Perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 0,5 g/l berbeda nyata dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 2,0 g/l (Tabel 2).

Hasil pengamatan pada waktu 6 HSA menunjukkan bahwa mortalitas larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l berturut turut

adalah 65%, 75% dan 90%. Mortalitas larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l berturut-turut adalah 72,5%, 97,5% dan 100% (Tabel 2). Mortalitas larva penggerek batang jagung pada kontrol adalah 10%. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dan *B. thuringiensis* var. kurstaki dengan kontrol. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 2,0 g/l. Sedangkan perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l tidak berbeda nyata dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 1,0 g/l. Begitu pula perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 1,0 g/l tidak berbeda nyata dengan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 2,0 g/l. Perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 0,5 g/l berbeda nyata dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 1,0 g/l dan dosis 2,0 g/l. Sedangkan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 1,0 g/l tidak berbeda nyata dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 2,0 g/l.

Tabel 2. Mortalitas Larva Penggerek Batang Jagung pada Waktu 3 dan 6 HSA

Perlakuan	Dosis (g/l)	Mortalitas Larva	
		3 HSA	6 HSA
<i>B. thuringiensis</i> var. aizawai	0,5	52,5 c	65,0 c
	1,0	57,5 c	75,0 bc
	2,0	77,5 abc	90,0 ab
<i>B. thuringiensis</i> var. kurstaki	0,5	60,0 bc	72,5 bc
	1,0	85,0 ab	97,5 a
	2,0	100,0 a	100,0 a
Kontrol		7,5 d	10,0 d

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%

Hasil pengamatan pada waktu 9 HSA menunjukkan bahwa mortalitas larva penggerek batang jagung pada perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l berturut-turut adalah 67,5%, 75,0% dan 90,0% (Tabel 3). Mortalitas larva penggerek batang pada perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 0,5; 1,0; dan 2,0 g/l berturut-turut adalah 82,5%, 97,5% dan 100%. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dengan kontrol. Terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 2,0 g/l, tetapi tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 0,5 g/l dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. aizawai dosis 1,0 g/l. Perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 0,5 g/l tidak berbeda nyata dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 1,0 g/l maupun dengan perlakuan *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis 2,0 g/l.

Dari hasil pengamatan 1 HSA sampai dengan 9 HSA menunjukkan bahwa *B. thuringiensis* var. aizawai dan *B.*

thuringiensis var. kurstaki masing-masing toksik terhadap penggerek batang jagung *O. furnacalis*. Hal ini disebabkan *B. thuringiensis* menghasilkan kristal protein atau delta endotoksin yang jika masuk ke usus serangga dapat mengakibatkan dinding usus serangga terluka sehingga keseimbangan osmotik terganggu dan mengakibatkan serangga mati (Hofte dan Whiteley dalam Bahagiawati, 2003). Pada umumnya serangga yang peka terhadap *B. thuringiensis* memiliki cairan pencernaan yang bersifat basa dengan kisaran pH kurang lebih 10 - 12. Pada pH tersebut kristal toksin akan larut dan dalam beberapa menit toksin mulai bekerja menyerang dinding usus tengah serangga (Soesanto, 1994).

Dari hasil penelitian lain menunjukkan bahwa beberapa isolat *B. thuringiensis* toksik terhadap penggerek batang jagung *O. furnacalis* dengan kisaran mortalitas antara 80% hingga 100%, tetapi ada pula yang kurang toksik (Bahagiawati *et al.*, 2003). Menurut Sastrosiswojo (2003), populasi lapangan *Plutella xylostella* dari Lembang, Pengalengan dan Brastagi telah berkembang menjadi resisten terhadap *B. thuringiensis* var. kurstaki.

Tabel 3. Mortalitas Larva Penggerek Batang Jagung pada Waktu 9 HSA

Perlakuan	Dosis (g/l)	Mortalitas
<i>B. thuringiensis</i> var. aizawai	0,5	67,50 c
	1,0	75,00 bc
	2,0	90,00 abc
<i>B. thuringiensis</i> var. kurstaki	0,5	82,50 abc
	1,0	97,50 a
	2,0	100,00 a
Kontrol		20,00 d

Keterangan : Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata menurut uji DMRT 5%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa *B. thuringiensis* var. kurstaki dosis formulasi 1,0 g/l toksik terhadap larva penggerek batang jagung *O. furnacalis*. *B. thuringiensis* var. aizawai dosis formulasi 2,0 g/l toksik terhadap larva penggerek batang jagung *O. Furnacalis*. *B. thuringiensis* var. kurstaki lebih toksik dari pada *B. thuringiensis* var. aizawai.

DAFTAR PUSTAKA

- Baco, D. Dan J. Tandiang. 1998. Hama Utama Jagung dan Pengendaliannya. Hal. 186-204 dalam Subandi *et al.* (Eds.). Jagung. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan.
- Bahagiawati, H. Rijzaani, M. Iman, Harnoto, T.P. Priyatno dan H. Purwanti. 2003. Konfirmasi Virulensi Beberapa Isolat Bt lokal yang Mengandung Gen *cry* terhadap Hama Tanaman. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balai Penelitian Bioteknologi dan Sumberdaya Genetik Pertanian. Bogor. 309 - 317 pp.
- Bahagiawati. 2002. Penggunaan *Bacillus thuringiensis* sebagai bioinsektisida. Bul. Agrobio. 5(1)21-28.
- Biro Pusat Statistik. 2002. Statistik Indonesia 2001. Jakarta. 608 p.
- Kalshoven, L.G.E. 1981. Pests of Crops in Indonesia. Revised and Translated by P.A. van der laan. P.T. Ichtar Baru van Hoeve. Jakarta. 701 p.
- Palm, C.E., W.W. Dykstra, G. Ferguson, E. Hansberry, W.J. Hayes, J.R.L.W. Hazleton, J.G. Horsfall, E.F. Knipling, L.D. Leach, R.L. Lovorm, G.A. Swanson, 1970. Insect Pest Management and Control. Principles of Plant and Animal Pest Control. 3: 1-508.
- Sastrosiswojo, S., Tonny K. Moekasan, T. Rukmana, H. Sutanto, L.S. Purnamasari dan A. Kurnia. 2003. Status Resistensi Lima Strain *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) terhadap formulasi fipronil, deltametrin, profenofos, abamektin, dan *Bacillus thuringiensis*. Makalah Simposium Entomologi di Cisarua Bogor. Perhimpunan Entomologi Indonesia. 10 p.
- Susanto. 1994. Prospek *Bacillus thuringiensis* dalam pengendalian hama. Kumpulan Malcalah Seminar *Bacillus thuringiensis*. Komisi Pestisida. Jakarta. 1-14 pp.