

Inovasi 2(2):85-92. (2005)
PATOGENISITAS ISOLAT-ISOLAT *Beauveria bassiana* (BALS.) VUILL.
TERHADAP LARVA *Plutella xylostella* (L.) (LEPIDOPTERA: PLUTELLIDAE)
DI RUMAH KACA

Siti Herlinda, Y. Pujiastuti, J. Pelawi, A. Riyanta, E. Nurnawati, dan Suwandi

Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Faperta, Universitas Sriwijaya,
Kampus Inderalaya, Ogan Ilir 30662, Telp. +62-0711-580663, Fax. +62-0711-580276
Email: linda_hasbi@pps.unsri.ac.id

ABSTRACT

The objective of this green house experiment was to determine the most virulent among 10 *B. bassiana* isolates against *P. xylostella* larvae. The tested isolates were originally obtained from several insects, i.e. *Nilaparvata lugens*, *Plutella xylostella*, *Chrysodeixis chalcites*, *Hypothenemus hampei*, *Conopomorpha cramerella*, *Thrips tabaci*. Conidia from slant culture of GYA added chitin from small mole cricket diluted to get 10^1 , 10^3 , 10^5 , and 10^7 conidia per ml. The third instar of *P. xylostella* were put on mustard leaves and then *B. bassiana* isolates were inoculated by spraying them on the leaves. This bioassay was carried out to determine median lethal time (LT_{50}) of the isolates, and mortalities of larvae and pupae. Three lowest LT_{50} at 1×10^7 conidia per ml of *C. chalcites* (KBC), *C. cramerella* (S100), and *C. chalcites* (PD₂) isolates were 17.1, 20.6, and 27.4 hours, respectively. At 1×10^7 conidia per ml, all isolates were able to kill more than 60% larval stages after 48 hour application.

Key words: *Beauveria bassiana*, *Plutella xylostella*, green house

PENDAHULUAN

Plutella xylostella L. (Lepidoptera: Plutellidae) adalah hama utama yang merusak tanaman Brassicaceae, terutama kubis, sawi, kembang kol, pakchoi, selada, dan caisin di Indonesia (Herlinda 2004a; Herlinda *et al.*, 2004). Di daerah dataran tinggi Sumatera Selatan, kerusakan oleh hama ini mencapai 22% pada sawi (Herlinda 2004b), sedangkan di dataran rendah kerusakan pada caisin mencapai 38% sehingga produk tidak laku dijual (Herlinda, 2003).

Di Indonesia, *P. xylostella* umumnya dikendalikan secara kimiawi dengan pestisida sintetik. Akibatnya banyak dilaporkan resistensi *P. xylostella* terhadap berbagai jenis insektisida, seperti senyawa fosfat organik dan piretroid sintetik dan lain-lain (Tabashnik 1991; Shelton *et al.* 2000; Zhao *et al.* 2002). Lebih memperhatikan lagi adalah sekarang ini terjadinya resistensi *P. xylostella* terhadap *Bacillus thuringiensis* (van Rie *et al.* 1990; Shelton *et al.* 1993; Suharto *et al.* 1998).

Oleh karena itu, dalam mengatasi permasalahan *P. xylostella* perlu alternatif lain seperti mencari agens hayati yang lebih efektif dan lebih aman. Karena kasus resistensi

hama ini terhadap *B. thuringiensis* sudah terjadi, maka perlu mencari jenis entomopatogen lainnya yang lebih baik, yaitu *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. Dari hasil penelitian di laboratorium menunjukkan *B. bassiana* sangat efektif dalam menekan perkembangan larva Lepidoptera, seperti *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Suharto *et al.*, 1998). Namun, dalam pemanfaatan *B. bassiana* banyak permasalahan yang harus diatasi, seperti variasi virulensinya di lapangan. Variasi virulensi dapat dipengaruhi beberapa faktor, baik faktor dalam, yaitu asal isolat, maupun faktor luar seperti medium untuk perbanyakan jamur, teknik perbanyakan atau faktor lingkungan yang kurang mendukung dan teknik pemantauan terhadap keberhasilan penggunaan jamur yang belum baku (Sudarmadji, 1997).

Isolat yang berasal dari berbagai jenis inang dan berbagai daerah geografis yang berbeda dapat memberikan keragaman strain yang tinggi. Tulisan ini melaporkan tentang variasi patogenesis isolat-isolat *B. bassiana* asal inang dan geografi berbeda terhadap larva *P. xylostella* di rumah kaca.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Rumah Kaca, Jurusan HPT, Faperta, Unsri, Inderalaya, Sumatera Selatan sejak bulan Maret hingga Oktober 2004. Suhu rata-rata selama penelitian adalah 35° C dengan kelembaban nisbi 77%. Adapun tahap-tahap prosedur penelitian ini adalah:

Penyediaan koloni *P. xylostella*. Larva *P. xylostella* dikumpulkan dari pertanaman caisin di Kenten, Palembang. Kemudian larva dibawa ke laboratorium dan dipelihara dalam wadah plastik (diameter 30 cm dan tinggi 35 cm) yang bagian tutupnya terbuat dari kain kasa. Ke dalam wadah plastik dimasukkan tanaman caisin yang ditanam dalam pot plastik (diameter 15 cm dan tinggi 20 cm) untuk pakan larva *P. xylostella*. Setiap hari kepompong dikumpulkan dan dimasukkan ke dalam kurungan kasa (panjang 50 cm, lebar 50 cm, dan tinggi 50 cm). Setelah imago terbentuk, ke dalam kurungan dimasukkan tanaman caisin untuk tempat peletakan telur. Larva dari telur yang menetas dipindahkan ke dalam wadah plastik (34 cm x 26 cm x 7 cm) yang berisi daun caisin. Larva-larva yang digunakan untuk perlakuan adalah keturunan kedua (F2) atau setelahnya.

Tabel 1. Isolat-isolat *B. bassiana* asal berbagai inang dan lokasi

No	Kode isolat	Inang	Daerah asal
1	WC	<i>Nilaparvata lugens</i>	Bogor
2	PD1	<i>Plutella xylostella</i>	Pagaralam
3	PD2	<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Pagaralam
4	BBL	<i>Hypothenemus hampei</i>	Lampung
5	CCW3	<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Cipanas
6	S100	<i>Conopomorpha cramerella</i>	Medan
7	JTM2	<i>Hypothenemus hampei</i>	Jawa Timur
8	PD8	<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Pagaralam
9	TB	<i>Thrips tabaci</i>	Bogor
10	KBC	<i>Chrysodeixis chalcites</i>	Curup (Bengkulu)

Penyediaan isolat-isolat *B. bassiana*. Sepuluh isolat *B. bassiana* yang digunakan pada percobaan ini, yaitu isolat berkode WC, PD1, PD2, BBL, CCW3, S100, JTM2, TB, KBC, PD8 (Tabel 1). Pembiakan isolat sebagai sumber inokulum dilakukan dengan menumbuhkan miselium dari serangga yang mati karena *B. bassiana* pada media GYA yang ditambah dengan tepung dari kitin jangkrik (*Gryllotalpa americana* Pal.). Tepung jangkrik diperoleh dengan memanaskan jangkrik hidup pada suhu 100 °C selama 3 jam. Jangkrik selanjutnya ditumbuk sehingga menjadi tepung ukuran lolos saringan 1 mm. Apabila *B. bassiana* telah tumbuh maka dimurnikan kembali pada media GYA dengan cara zig-zag atau perbanyak pada media agar miring.

Uji patogenisitas isolat-isolat *B. bassiana*. Virulensi isolat *B. bassiana* diuji terhadap larva *P. xylostella*. Setiap isolat diinokulasikan pada instar 3 dengan cara menyemprotkan suspensi konidia pada daun tanaman caisin yang ditanam di dalam pot di rumah kaca. Penyemprotan disengaja agar dikenakan pada larva. Suspensi konidia yang digunakan sebagai berikut:

1. Kontrol tanpa konidia (akuades steril)
2. 10^1 konidia per ml
3. 10^3 konidia per ml
4. 10^5 konidia per ml
5. 10^7 konidia per ml

Untuk setiap isolat digunakan 20 larva per ulangan. Pengamatan terhadap mortalitas larva dilakukan setiap 3 jam hingga menjelang berpupa. Persentase larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago dicatat setiap hari.

Analisis data. Data mortalitas larva dianalisis menggunakan LT_{50} . Persentase larva menjadi pupa dan pupa menjadi imago ditampilkan dalam bentuk tabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mortalitas larva. Mortalitas larva *P. xylostella* setelah aplikasi 24 jam adalah tertinggi pada PD_1 dengan konsentrasi 10^3 . Untuk isolat CCW_3 dan PD_8 persentase mortalitas larva tertinggi pada konsentrasi 10^5 . Kelainan terlihat terjadi pada isolat TB dimana persentase mortalitas larva tertinggi terjadi pada kontrolnya. Hal ini mungkin disebabkan pada saat aplikasi, suhu dan kelembaban rumah kaca terlalu tinggi sehingga konidia jamur *B. bassiana* mati dan hanya sedikit yang tumbuh. Suharto *et al.* (1998) melaporkan suhu yang tinggi dapat mematikan konidia *B. Bassiana*. Faktor-faktor lingkungan lain yang ada di rumah kaca juga dapat menjadi penyebab tingginya persentase mortalitas larva pada kontrol, seperti sinar matahari. Namun, untuk isolat-isolat lain mortalitas larva yang paling tinggi ditemukan pada konsentrasi 10^7 (Tabel 2).

Persentase mortalitas larva *P. xylostella* setelah 48 jam juga menunjukkan variasi. Tetapi kebanyakan konsentrasi 10^7 menyebabkan kematian yang paling tinggi, kecuali pada isolat PD_2 dan JTM_2 dengan persentase mortalitas larva tertinggi terdapat pada konsentrasi 10^1 . Untuk isolat TB persentase mortalitas tetap tinggi, tetapi konsentrasi 10^3 menunjukkan persentase mortalitas yang paling tinggi (Tabel 3).

Mortalitas pupa. Variasi terjadi juga pada persentase mortalitas pupa. Persentase mortalitas pupa yang tertinggi pada beberapa isolat terlihat pada konsentrasi yang paling tinggi. Tetapi ada juga isolat yang mempunyai persentase mortalitas tertinggi pada konsentrasi 10^5 yaitu isolat $S100$, JTM_2 dan PD_8 . Sedangkan isolat CCW_3 pada konsentrasi 10^3 memiliki persentase mortalitas yang paling tinggi (Tabel 4).

Pupa yang terbentuk umumnya masih dapat menjadi imago pada kerapatan konidia 10^7 namun semakin tinggi konsentrasi konidia, maka semakin rendah imago yang terbentuk (Tabel 3). Pada penelitian ini, imago yang terbentuk ada yang normal dan malformasi. Walaupun pada penelitian ini tidak diamati pengaruh infeksi jamur terhadap keperidian dan fekunditas imago tetapi Soetopo (2004) melaporkan bahwa imago *H. armigera* yang terinfeksi *B. bassiana* dapat mengalami penurunan keperidian dan fekunditas. Induk yang terinfeksi jamur ini mengalami penurunan kesuburan hingga 65% dan penurunan fekunditas mencapai 60%.

Median lethal time (LT₅₀). Terdapat tiga isolat terbaik yang mempunyai nilai LT₅₀ terendah pada kerapatan konidia 10⁷, yaitu isolat KBC dengan 17.1 jam, isolat S100 dengan 20.6 jam dan isolat PD₂ dengan 27.4 jam (Tabel 5). LT₅₀ pada penelitian ini bervariasi antar isolat. Semakin rendah nilai LT₅₀, semakin cepat laju infeksi yang berarti isolat tersebut semakin virulen (Facundo *et al.*, 2001). Pada penelitian ini, LT₅₀ umumnya semakin singkat dengan semakin tinggi kerapatan konidia *B. bassiana*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap isolat mempunyai nilai LT₅₀ yang berbeda. Hal ini disebabkan karena setiap isolat mempunyai daya penetrasi yang berbeda di dalam tubuh serangga (Tanada & Kaya, 1993). Penyebab lain perbedaan ini adalah akibat faktor dari suhu dan kelembaban di rumah kaca. Spora *B. bassiana* dapat berkecambah dengan baik pada suhu 20-30°C, sedangkan suhu rata-rata pada setiap perlakuan adalah sekitar 35°C. Kelembaban yang baik bagi perkembangan spora *B. bassiana* adalah sekitar 94%, sedangkan kelembaban rata-rata pada setiap perlakuan adalah sebesar 77,7%.

Faktor lain yang dapat menghambat pertumbuhan spora *B. bassiana* adalah sinar matahari. Sinar matahari berpengaruh buruk terhadap kelangsungan hidup spora, yaitu dapat menyebabkan kematian spora sampai 100 persen. Spora dapat berkembang pada siang hari saat cuaca mendung dan sore hari ketika cuaca cerah atau sehabis hujan (Manaf & Kasrina, 1991). Hal ini menyebabkan perbedaan LT₅₀, karena pada saat melakukan aplikasi sinar matahari masuk ke rumah kaca. Sinar matahari yang masuk ini intensitasnya tinggi dan lama, sehingga mungkin dapat membunuh konidia jamur *B. bassiana* yang baru disemprotkan ke tanaman uji.

Tabel 2. Mortalitas larva *P. xylostella* setelah aplikasi 24 jam

Isolat	Rata-rata Mortalitas larva (%)				
	Kontrol	10 ¹	10 ³	10 ⁵	10 ⁷
PD ₁	23.3	36.7	50	38.3	41.7
PD ₂	8.3	36.7	31.7	31.7	48.3
PD ₈	11.7	41.7	40	41.7	30
BBL	26.7	51.7	33.3	55	58.3
CCW ₃	10	41.7	38.3	58.3	48.3
S100	20	60	51.7	56.7	65
JTM ₂	8.3	21.7	26.7	33.3	38.3
TB	38.3	31.7	31.7	30	48.3
KBC	5	35	53.3	61.6	76.7
WC	10	20	41.7	41.7	45

Tabel 3. Mortalitas larva *P. xylostella* setelah aplikasi 48 jam

Isolat	Rata-rata Mortalitas larva (%)				
	Kontrol	10 ¹	10 ³	10 ⁵	10 ⁷
PD ₁	33.3	78.3	75	66.7	78.3
PD ₂	23.3	80	75	70	76.7
PD ₈	28.3	61.7	63.3	73.3	63.3
BBL	35	70	60	68.3	76.7
CCW ₃	16.7	71.7	71.7	78.3	75
S100	20	73.3	74.7	78	83.3
JTM ₂	51.7	76.7	60	70	75
PD ₁	33.3	61.7	72.8	67.8	73.3
KBC	3.9	41.7	68.3	59.4	68.9
WC	3.9	48.7	64.3	60.5	63.7
BBL	2.56	40.6	46.6	58.9	62.4
CCW ₃	6.0	55.1	73.6	73.3	72.2
S100	2.08	50	47.8	70	58.3
JTM ₂	2.2	51.7	54.2	94.4	70.2
TB	11.1	69.6	58.9	70.5	71.9
KBC	3.9	52.4	51.7	52.2	66.7
WC	3.9	52.4	62.1	60	83.3

Tabel 4. Mortalitas Pupa *P. xylostella* setelah aplikasi jamur *B. bassiana*

Tabel 5. Nilai LT_{50} berbagai isolat *B bassiana* terhadap larva *P. xylostella*

Isolat	Konsentrasi	LT_{50} (jam)	Selang kepercayaan	
			Terendah	Tertinggi
PD ₁	10^1	44.4	37.5	58
	10^3	42.6	35.9	53.5
	10^5	117	73.6	284.5
	10^7	96.3	54.1	472.4
PD ₂	10^1	41.3	36.3	49
	10^3	44.8	38.6	54.6
	10^5	49.1	41.3	62.4
	10^7	27.4	24.3	31.5
PD ₈	10^1	49.7	38.8	77.3
	10^3	44.4	38.6	53.6
	10^5	41.3	36.3	48.9
	10^7	69.9	54.8	101.9
BBL	10^1	44.1	35.6	64.4
	10^3	62.8	52.9	82.1
	10^5	37.1	32	45.9
	10^7	33.2	29	39.4
CCW ₃	10^1	39.9	35.7	46.2
	10^3	36.4	33.2	40.7
	10^5	28.9	25.8	32.8
	10^7	31.4	28.9	34.4
S100	10^1	26.3	23.9	29.1
	10^3	36.9	31.9	44.2
	10^5	28.1	25	31.9
	10^7	20.6	18.5	22.9
JTM ₂	10^1	71.8	52.6	139.1
	10^3	95.5	68.4	168.6
	10^5	49	41.8	61.3
	10^7	39.3	34.5	46.3
TB	10^1	109	—	—
	10^3	389.4	—	—
	10^5	3700	—	—
	10^7	127.1	62.3	1939
KBC	10^1	34.2	31.9	36.9
	10^3	26.8	24.9	28.7
	10^5	25.2	23.3	27.3
	10^7	17.1	15.5	18.7
WC	10^1	58	47.6	81.2
	10^3	36.1	32.2	41.5
	10^5	32.9	30.3	36.4
	10^7	28.8	25.9	32.5

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Eka Mirnia, S.P. yang telah membantu selama penelitian. Penelitian ini merupakan bagian dari riset yang didanai oleh Proyek Riset Unggulan Terpadu (RUT) X tahun kedua, Kementerian Riset dan Teknologi dengan kontrak No. 14.40/SK/RUT/2004, 29 Januari 2004.

DAFTAR PUSTAKA

- Facundo, H.T., G.A. Hirao, D.R. Santiago & B.P. Gabriel. 2001. Screening of microbial agents for the control of the orchid lema, *Lema pectoralis* Baly (Coleoptera: Chrysomelidae). *The Philippine Agric. Scientist*. 84:171-178.
- Herlinda, S. 2003. Ecology of Diamondback moth, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Yponomeutidae) on Mustard (*Brassica juncea* Coss) in Lowland Area of South Sumatera. p. 100-105. In: *Prospectives of Lowland Development in Indonesia towards an Integrated and Multidisciplinary Approach*. Proceedings of International Seminar & Exhibition, Palembang December 8-9, 2003.
- Herlinda, S. 2004a. Dinamika Interaksi antara Parasitoid dengan Inangnya, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Sayuran Brassicaceae. *Agria* 1:10-17.
- Herlinda, S. 2004b. Ekologi Ulat Daun Kubis, *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae) pada Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.), h. 97-107. *Di dalam*: Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional dalam Menyambut Hari Pendidikan Nasional, Kerjasama DRD Sumsel dengan Balitbangda Sumsel dan Universitas Sriwijaya, Palembang 28-29 April 2004.
- Herlinda, S., Rosdah Thalib, & R. M. Saleh. 2004. Perkembangan dan Preferensi *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Yponomeutidae) pada Lima Jenis Tumbuhan Brassicaceae. *Hayati* 11:130-134
- Manaf, S. & Kasrina. 1998. Uji patogenesitas jamur entomopatogenik *Beauveria* Sp terhadap hama kubis, *Plutella xylostella* L. Bengkulu: Universitas Bengkulu. [Skripsi]. (Tidak Dipublikasikan).
- Shelton, A. M., J. L. Robertson, J.D. Tang, C. Perez, S. D.. Eigenbrode, H.K. Preisler, W.T. Wilsey & R. J. Cooley. 1993. Resistance of diamondback moth to *Bacillus thuringiensis* subspecies in the field. *J. Econ. Entomol.* 86:697-705.
- Shelton, A. M., F. V. Sances, J. Hawley, J. D. Tang, m. Boune, D. Jungers, H. L. Collins & J. Farias. 2000. Assessment of insecticide resistance after the outbreak of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) in California in 1997. *J. Econ. Entomol.* 93:931-936.
- Soetopo, D. 2004. Efficacy of selected *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. isolates in combination with a resistant cotton variety (PSB-Ct 9) againts the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae). Philippines: University of The Philippines Los Banos. [Disertasi]. (Tidak Dipublikasikan).
- Sudarmadji, D. 1997. Optimasi pemanfaatan *Beauveria bassiana* Bals. (Vuill.) untuk pengendalian hama. Makalah Seminar pada Pertemuan Teknis perlindungan Tanaman. Direktorat Bina perlindungan tanaman. Ditjen perkebunan, Cipayung 16-18 Juni 1997.

- Suharto, E. B., Trisusilowati & H. Purnomo. 1998. Kajian aspek fisiologik *Beauveria bassiana* dan virulensinya terhadap *Helicoverpa armigera*. *J. Perlin. Tan. Indonesia* 4:112-119.
- Tabashnik, B. E. 1991. Determining the mode of inheritance of pesticide resistance with backcross experiments. *J. Econ. Entomol.* 84:703-712.
- Tanada, Y. & H. K. Kaya. 1993. *Insect Pathology*. Academic Press. New York.
- van Rie, J., W.H. McGaughey, D. E. Johnson, B. D. Barnet & H. van Mellaert. 1990. Mechanism of insect resistance to themicrobial insectide *Bacillus thuringiensis*. *Science* 247:72-74.
- Zhao, J. Z., Y. X. Li, H. L. Collin, L. Gusukuma-Minuto, R. F. L. Mau, G. D. Thompson & A. M. Shelton. 2002. Monotoring and characterization of diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) resistance to spinosad. *J. Econ. Entomol.* 95:430-436.