

EFEKTIVITAS CAMPURAN *Bacillus thuringiensis* dan *Beauveria bassiana* TERHADAP HAMA *Crocidolomia binotalis* Zell. PADA TANAMAN KUBIS

(Effectivity of Combinations of *Bacillus thuringiensis* and *Beauveria bassiana* on *Crocidolomia binotalis* pest on Cabbage)

Trizelia*

ABSTRACT

An experiment on the effectivity of combinations of *Bacillus thuringiensis* and *Beauveria bassiana* on *Crocidolomia binotalis* Zell. pest on Cabbage was conducted at the Field Laboratory of Department of Agriculture for Estate Crops West Sumatra, from May 1997 to January 1998. This research aims to study the pathogenicity of *B. thuringiensis* and *B. bassiana* singly or combination on *C. binotalis* larvae. The experiment was arranged in Completely Randomized Design (CRD) that consisted of two factors and four replicates. First factor (A) contained five concentration of *B. thuringiensis* (Florbae FC) i.e. 0, 0.05, 0.10, 0.15 and 0.20 percent. Second factor (B) contained five concentration of conidia of *B. bassiana* i.e. 0, 10^5 , 10^6 , 10^7 , and 10^8 conidia/ml. The result of the experiment shows that *B. thuringiensis* and *B. bassiana* was able to kill the *C. binotalis* larvae. The higher the concentration of these pathogens given the higher the mortality of larvae. The combination of this pathogen had significant interaction effect on mortality of larvae, pupae and adult.

PENDAHULUAN

Crocidolomia binotalis Zell. merupakan salah satu jenis hama yang mengtimbulkan masalah penting pada pertanaman kubis. Serangga ini dikenal juga sebagai hama yang sangat rakus dan secara berkelompok dapat menghabiskan semua daun dan hanya meninggalkan tulang daun saja. Kerusakan yang ditimbulkannya dapat menurunkan hasil sampai 100%.

Untuk mengendalikan hama *C. binotalis*, berbagai usaha dapat dilakukan yaitu secara mekanis dengan mengumpulkan kelompok telur dan larva dengan tangan, kultur teknis, penggunaan tanaman resisten, secara kimia, pengendalian hayati (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 1993).

Diantara musuh alami yang dapat digunakan untuk pengendalian hama *C. binotalis* secara hayati adalah bakteri *Bacillus thuringiensis* Berliner dan cendawan *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillenin. Hasil pengujian laboratorium menunjukkan bahwa kedua jenis patogen ini efektif dalam mengendalikan hama *C. binotalis*

(Trizelia, 1995 ; Trizelia dan Ameti, 1996 ; Trizelia, 1997).

Dalam suatu pengelolaan agroekosistem yang baik diperlukan strategi aplikasi khusus, terutama apabila digunakan beberapa jenis patogen serangga. Hasil penelitian Lecuona dan Alves (1998) menunjukkan bahwa pencampuran *B. bassiana* dengan Granulosis Virus (GV) memberikan mortalitas campuran lebih tinggi dibandingkan dengan mortalitas oleh *B. bassiana* saja, tetapi pencampuran *B. thuringiensis* dengan NPV *Spodoptera litura* tidak memberikan keuntungan (Santoso, Dadang, Sartiami, Widayanti dan Mutiaqin, 1992).

Berdasarkan uraian tersebut diatas, maka perlu dipelajari kemungkinan aplikasi campuran *B. thuringiensis* dengan *B. bassiana* terhadap hama *C. binotalis* sehingga frekuensi aplikasi dapat ditekan, meskipun kadang-kadang sinergisme belum tentu muncul dari pencampuran tersebut.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari patogenitas *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang digunakan secara satu persatu atau dalam bentuk campuran terhadap larva *C. binotalis* di laboratorium.

Manfaat Penelitian ini adalah bakteri *B. thuringiensis* dan cendawan *B. bassiana* dapat digunakan untuk mengendalikan hama *C. binotalis*; aplikasi campuran ke dua patogen dapat mengurangi konentrasi dan frekuensi aplikasi, sehingga pengendalian menjadi lebih efektif dan lebih efisien; hasil penelitian ini dapat memperluas program pemerintah dalam pengembangan pertanian yang berwawasan lingkungan.

METODA PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Lapangan Dinas Perkebunan Daerah TK, I Sumatera Barat dari bulan Mei 1997 sampai Januari 1998.

* Fakultas Pertanian Universitas Andalus, Padang

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor, masing-masing terbagi dalam 5 taraf dan diulang 4 kali. Faktor pertama (A) adalah konsentrasi formulasi *B. thuringiensis* (Florbac FC) dengan taraf a_1 = kontrol, $a_2 = 0,10\%$, $a_3 = 0,15\%$, $a_4 = 0,20\%$. Faktor ke dua (B) adalah konsentrasi spora *B. bassiana* dengan taraf b_0 = kontrol, $b_1 = 10^2$ spora/ml, $b_2 = 10^4$ spora/ml, $b_3 = 10^6$ spora/ml, $b_4 = 10^8$ spora/ml.

Aplikasi *B. thuringiensis* dilakukan dengan cara pencelupan daun kubis lalu dibarkan kering udara, dan diletakkan dalam cawan petri yang telah berisis 20 ekor larva *C. binotatus*, sedangkan aplikasi *B. bassiana* dilakukan dengan cara menyemprotkan suspensi konidia pada larva *C. binotatus*.

Pengamatan dilakukan setiap hari dengan menghitung lama kematian larva, persentase mortalitas larva, persentase pupa dan imago yang terbentuk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Lama Kematian Larva

Hasil pengamatan terhadap lama kematian larva *C. binotatus* instar IV yang terinfeksi oleh bakteri *B. thuringiensis* dan cendawan *B. bassiana* pada

masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari Tabel 1 terlihat bahwa lama kematian larva *C. binotatus* tercepat terjadi pada kombinasi perlakuan $a_2 b_3$ dan $a_2 b_4$ sedangkan pada perlakuan *B. thuringiensis* atau *B. bassiana* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk dapat mematikan larva *C. binotatus*. Semakin tinggi konsentrasi kedua patogen yang digunakan, semakin cepat terjadinya kematian larva.

Campuran antara dua jenis patogen ini menyebabkan lebih cepatnya terjadi kematian pada larva *C. binotatus*. Hal ini disebabkan oleh mekanisme kerja kedua jenis patogen serangga yang berbeda. Bakteri *B. thuringiensis* hanya bisa bekerja (bersifat toksik) apabila termakan oleh larva *C. binotatus*, sedangkan cendawan *B. bassiana* terutama bekerja melalui integumen serangga. Larva yang makan pada daun kubis yang telah terkontaminasi oleh *B. thuringiensis* akan menyebabkan kondisi tubuh larva menjadi lemah, keadaan ini diperburuk dengan adanya infeksi oleh *B. bassiana* sehingga akan mempercepat terjadinya kematian pada larva. Hasil penelitian Lecuona dan Alves (1988) juga menunjukkan bahwa Granulosis Virus (GV) akan lebih cepat mematikan larva *Diatraea saccharalis* apabila dikombinasikan dengan *B. bassiana*, dan kombinasi perlakuan ini akan mempercepat kematian larva 9 hari dibandingkan dengan perlakuan sendiri-sendiri.

Tabel 1. Lama kematian larva *C. binotatus* setelah pemberian *B. thuringiensis* dan *B. bassiana*.

Perlakuan	Lama kematian larva (hari)				
	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4
a_0	-	2,24	2,21	2,35	2,08
a_1	2,11	1,97	2,10	2,06	1,90
a_2	1,96	1,80	2,01	2,0	2,16
a_3	1,96	2,11	2,01	2,00	1,91
a_4	1,95	1,99	1,95	1,74	1,74

2. Persentase Mortalitas Larva *C. binotatus*

Persentase mortalitas larva *C. binotatus* memperlihatkan interaksi antara konsentrasi *B.*

thuringiensis dan *B. bassiana* seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Persentase mortalitas larva *C. binotatus* setelah pemberian *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* pada berbagai konsentrasi (data ditransformasi dengan Arc sin \sqrt{x}).

Perlakuan	Persentase mortalitas larva (%)					
	b_0	b_1	b_2	b_3	b_4	b_5
a_0	0,00 dC	57,75 cC	66,26 bB	75,08 aA	78,13 aB	
a_1	63,52 cB	67,38 bcB	70,76 bcB	72,94 bC	82,16 aAB	
a_2	67,35 bB	69,38 bB	71,85 bB	80,78 aBC	83,54 aAB	
a_3	83,54 aA	83,54 aA	86,77 aA	86,77 aAB	90,00 aA	
a_4	90,00 aA	90,00 aA	90,00 aA	90,00 aA	90,00 aA	

Angka-angka pada baris yang dilukiskan oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata; dan angka-angka pada baris yang dilukiskan oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5% menurut DNMRT

Dari Tabel 2 terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang digunakan mortalitas larva juga semakin tinggi. Pada konsentrasi *B. thuringiensis* tetap (0,05% dan 0,10%) peningkatan konsentrasi *B. bassiana* dapat meningkatkan mortalitas larva. Apabila konsentrasi *B. thuringiensis* ditingkatkan menjadi 0,15% dan 0,20% penambahan konsentrasi *B. bassiana* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap mortalitas larva *C. binotatus*. Begitu juga sebaliknya, pada konsentrasi *B. bassiana* tetap peningkatan konsentrasi *B. thuringiensis* juga meningkatkan mortalitas larva. Hal ini menunjukkan bahwa sinergisme antara *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* lebih nyata terlihat apabila konsentrasi salah satu jenis patogen yang digunakan lebih rendah dari pada konsentrasi yang tinggi penggunaan dua jenis patogen tidak banyak memberikan pengaruh terhadap mortalitas larva.

Hasil penelitian Leucona dan Alves (1998) menunjukkan bahwa penggunaan Granulosis vi-

rus dan *B. bassiana* lebih efektif dibandingkan dengan penggunaan *B. bassiana* saja, dimana campuran kedua jenis patogen ini memberikan mortalitas larva yang lebih tinggi dibandingkan jika hanya menggunakan *B. bassiana* saja. Sebaliknya dari hasil penelitian Santoso *et al* (1992) menunjukkan bahwa terjadi penurunan mortalitas larva apabila kedua jenis patogen (*B. thuringiensis* dan NPV) digunakan bersama-sama dibandingkan jika kedua patogen tersebut digunakan sendiri-sendiri.

3. Persentase Pupa *C. binotatus* yang terbentuk

Hasil analisis sidik ragam terhadap persentase pupa *C. binotatus* yang terbentuk memperlihatkan interaksi antara konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang berbeda nyata. Setelah diuji dengan uji lanjut DNMRT 5% hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase pupa *C. binotatus* yang terbentuk setelah pemberian *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* pada berbagai konsentrasi (data di transformasi dengan $\text{Arc sin } \sqrt{\%}$)

Perlakuan	Persentase pupa terbentuk (%)				
	<i>B₁</i>	<i>b₁</i>	<i>b₂</i>	<i>b₃</i>	<i>b₄</i>
<i>a₁</i>	62,94 aA	32,25 bA	24,67 bA	14,91 cA	13,07 cA
<i>a₂</i>	26,48 aB	22,64 ab	19,23 abA	17,05 bA	7,84 cA
<i>a₃</i>	22,64 aB	20,61 ab	18,14 aA	9,21 bAB	6,46 bAB
<i>a₄</i>	6,46 aC	6,46 aC	3,23 aB	3,23 aB	0,00 aB
<i>a₅</i>	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aB	0,00 aB	0,00 aB

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata; dan angka-angka pada baris yang dilukiskan oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5% menurut DNMRT.

Dari Tabel 3 terlihat bahwa persentase pupa yang terbentuk akan semakin kecil dengan bertambahnya konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang digunakan. Pada konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang tertinggi (0,20% dan 10^8 konidia/ml), tetapi keadaan ini tidak akan banyak berpengaruh apabila konsentrasi *B. thuringiensis* ditingkatkan menjadi 0,20%. Peningkatan konsentrasi *B. bassiana* tidak berpengaruh nyata terhadap pupa yang terbentuk.

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sinergisme antara *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* lebih nyata terlihat apabila konsentrasi bakteri yang digunakan rendah. Pada konsentrasi bakteri yang tinggi penambahan cendawan *B. bassiana* tidak akan efisien lagi karena hasilnya sama dengan apabila kita hanya menggunakan bakteri saja.

Persentase pupa terbentuk seperti pada Tabel 3 juga menunjukkan bahwa terjadi penurunan persentase pupa yang terbentuk apabila kedua jenis patogen digunakan bersama-sama dibandingkan jika patogen tersebut digunakan sendiri-sendiri. Rendahnya persentase pupa yang terbentuk disebabkan karena banyaknya larva yang mati akibat infeksi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana*, baik sebelum memasuki prapupa maupun setelah memasuki prapupa dan gagal menjadi pupa.

4. Persentase Imago *C. binotatus* yang terbentuk

Hasil analisis sidik ragam terhadap persentase imago *C. binotatus* yang terbentuk memperlihatkan interaksi antara konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* yang berbeda nyata. Setelah dilakukan uji lanjut DNMRT 5% hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase imago *C. binotalis* yang terbentuk setelah pemberian *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* pada berbagai konsentrasi (data ditransformasi dengan Arc sin \sqrt{X})

Perlakuan	Persentase imago terbentuk (%)				
	B ₁	B ₂	b ₁	b ₂	b ₃
a ₁	57,68 aA	26,19 bA	13,53 cA	7,84 cAB	3,23 cA
a ₂	19,23 aB	17,05 aB	12,44 aA	11,07 aA	6,46 bA
a ₃	18,14 aB	17,05 aB	14,30 aA	7,84 bAB	6,46 bA
a ₄	12,92 aB	6,46 aC	3,23 bB	0,00 bB	0,00 bA
a ₅	0,00 aC	0,00 aC	0,00 aB	0,00 aB	0,00 aA

Angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf besar yang sama adalah berbeda tidak nyata; dan angka-angka pada lajur yang diikuti oleh huruf kecil yang sama adalah berbeda tidak nyata pada taraf nyata 5% menurut DNMRT.

Dari Tabel 4 nampak bahwa persentase imago *C. binotalis* yang terbentuk setelah perlakuan dengan berbagai konsentrasi *B. thuringiensis* dan *B. bassiana* berkurang dan berbeda nyata dengan yang tidak mendapat perlakuan (kontrol). Semakin tinggi konsentrasi bakteri dan cendawan yang diberikan semakin sedikit jumlah imago yang terbentuk, bahkan pada perlakuan a₃b₁, a₃b₂, a₄b₁, a₄b₂, a₄b₃, a₅b₁ tidak satupun yang berhasil menjadi imago.

Pada konsentrasi bakteri yang tetap (a₁, a₂ dan a₃) penambahan konsentrasi cendawan akan memperkecil jumlah imago yang terbentuk, tetapi keadaan ini tidak akan banyak berpengaruh apabila konsentrasi bakterinya ditingkatkan. Secara umum dapat dilihat bahwa pencampuran kedua jenis patogen ini lebih menguntungkan dibandingkan apabila digunakan sendiri-sendiri.

Keberhasilan dari pupa *C. binotalis* untuk menjadi imago tergantung kepada kuantitas dan kualitas dari pupa itu sendiri. Apabila pupa yang berhasil terbentuk jumlahnya relatif sedikit maka dengan sendirinya jumlah imago yang terbentuk juga rendah. Begitu juga kalau kualitas pupa yang terbentuk tersebut kurang baik maka kemungkinannya untuk berhasil menjadi imago juga akan semakin kecil, dan kalau pun bisa menjadi imago biasanya imago yang terbentuk berukuran lebih kecil dari imago normal dengan sayap yang tidak sempurna dan hanya mampu bertahan hidup 1-2 hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Bakteri *B. thuringiensis* dan cendawan *B. bassiana* efektif untuk mengendalikan hama *C. binotalis*.
2. Semakin tinggi konsentrasi kedua patogen yang digunakan, mortalitas larva akan semakin meningkat dan persentase pupa serta imago *C. binotalis* yang terbentuk akan semakin menurun.
3. Pencampuran kedua jenis patogen serangga ini mengendalikan hama *C. binotalis* lebih menguntungkan dan lebih efektif dibandingkan jika patogen tersebut digunakan sendiri-sendiri.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efektivitas campuran kedua patogen ini (*B. thuringiensis* dan *B. bassiana*) terhadap hama *C. binotalis* di lapangan sehingga hasilnya lebih baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Pimpinan Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan Terapan dan Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Kepala Laboratorium Dinas Perkebunan Daerah TK I Sumatera Barat, Rektor Universitas Andalas Padang dan Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang serta semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Pertanian Tanaman Pangan. 1994. Pengelolaan organisme pengganggu tumbuhan secara terpadu pada tanaman kubis. Dirjen Pertanian Tanaman Pangan, Direktorat Rina Perlindungan Tanaman, Jakarta. 42 hal.
- Leucono, R.F. dan S.B. Alves. 1988. Efficiency of *Beauveria bassiana* (Bols.) Vuill., *B. brongniartii* (Sacc.) Pelet. And Granulose Virus on *Diatraea saccharalis* (L.). 1974) at different temperatures. J. appl. Ent. 105 : 223-228.
- Saptoso, T. Dadang, D. Sartiani, S. Widayanti dan K.H. Mutzgin. 1992. Penggunaan Nuclear Polyhedrosis Virus *Spodoptera litura* dan *Bacillus thuringiensis* Berliner untuk pengendalian hama perasik kedelei. Makalah seminar hasil Penelitian Pendukung Pengendalian Hama Terpadu Bogor. 20 hal.
- Trizelia. 1995. Persistensi *Bacillus thuringiensis* Berliner pada tanaman kubis. Laporan penelitian Dana SPP/DPP Unand. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang. 24 hal.
- Trizelia. 1997. Pengaruh infeksi *Beauveria bassiana* terhadap biologis hama *Crocidioloma binotalis* Zell. pada tanaman kubis. Laporan Penelitian Dana SPP/DPP Unand. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Lembaga Penelitian Universitas Andalas. Padang. 20 hal.
- Trizelia dan Ameti. 1996. Kemandirian jaringan *Beauveria bassiana* untuk mengendalikan hama *Crocidioloma binotalis* Zell pada tanaman kubis. Laporan penelitian Dosen Muda BBI Tahun Anggaran 1996/1997. 37 hal.