

## PENGARUH EKSTRAK SERBUK BIJI MIMBA TERHADAP KONSERVASI MUSUH ALAMI DAN POPULASI *Helicoverpa armigera* HUBNER PADA TANAMAN KAPAS

DWI ADI SUNARTO, NURINDAH, dan SUJAK

### Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat

#### ABSTRAK

Musuh alami dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan kekuatan alami yang diharapkan dapat bekerja untuk mengendalikan serangga hama. Musuh alami akan mampu mengendalikan hama apabila sepenuhnya mendapat kesempatan untuk berkembangbiak dan dukungan untuk berperan secara optimal sebagai faktor mortalitas biotik serangga hama. Untuk mendapatkan kesempatan tersebut, perlu didukung dengan tindakan konservasi. Penggunaan insektisida botani serbuk biji mimba (SBM) yang aman terhadap musuh alami diharapkan dapat mengkonservasi musuh alami. Tujuan penelitian adalah menguji pengaruh SBM terhadap musuh alami dan efektivitasnya dalam menekan populasi *Helicoverpa armigera* Hbn. pada tanaman kapas. Penelitian dilaksanakan di KP. Asebagus pada bulan Desember 1999 sampai dengan Mei 2000. Perlakuan yang diuji adalah (1) penyemprotan dengan insektisida botani serbuk biji mimba (SBM) konsentrasi 20 g/l air, (2) penyemprotan dengan insektisida sintesis betasiflutrin (ISB) konsentrasi 1.5 ml/l air. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 8 kali. Ukuran petak untuk masing-masing perlakuan pada setiap ulangan 25 x 30 m. Penyemprotan SBM maupun ISB dilakukan secara berkala sebelum pengamatan populasi hama dan musuh alami mulai 41 hingga 86 hari setelah tanam (hst) dengan selang waktu 5 hari (10 kali penyemprotan). Pengamatan dilakukan setiap 5 hari, sejak tanaman berumur 40 hingga 100 hst. Variabel yang diamati adalah populasi musuh alami (parasitoid dan predator), populasi ulat dan larva penggerek buah *H. armigera*, kerusakan badan buah, dan hasil kapas berbiji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Insektisida botani SBM dapat mengkonservasi musuh alami terutama predator dan menekan populasi penggerek buah *H. armigera* pada tanaman kapas. Perbedaan penekanan populasi predator yang disebabkan oleh perlakuan ISB dibanding SBM rata-rata 25%. Parasitisasi telur dan larva *H. armigera* pada kedua perlakuan tidak berbeda dengan tingkat parasitisasi tertinggi mencapai 63% oleh parasitoid telur *Trichogrammatoidea armigera* dan 25% oleh parasitoid larva *Eriborus argenteopilosus* dan *Carcelia illota*. Efektivitas SBM dalam menekan populasi hama tidak berbeda dengan efektivitas ISB. Populasi larva *H. armigera* rata-rata 0.95 ekor pada perlakuan SBM dan 1.5 ekor pada perlakuan ISB per 10 tanaman. Tingkat kerusakan buah pada kedua perlakuan kurang dari 10% dengan produktivitas hasil kapas berbiji 1 921 kg/ha pada perlakuan SBM dan 1 838 kg/ha pada perlakuan ISB. Dengan demikian, maka SBM layak digunakan sebagai substitusi ISB.

Kata kunci : *Gossypium hirsutum* L., *Azadirachta indica* A. Jussieu, insektisida botani, konservasi musuh alami, *Helicoverpa armigera* Hbn.

#### ABSTRACT

### *The effect of neem seed powder extract on natural enemy conservation and population of Helicoverpa armigera (Hubner) on cotton*

In IPM concept, natural enemies are expected to act as natural power in controlling the pests. They will control the pests when they are in an encouraging environment. Conservation is possible to build such environment. The use of botanical insecticide, extract of neem seed powder (NSP), which is relatively save for natural enemies could be expected for conservation. The objective of this research was to test the effects of NSP extract on *Helicoverpa armigera* and its natural enemies.

The research was carried out at Asebagus Research Station from December 1999 to May 2000. The treatments applied were: NSP spray (NSP) versus betasiflutrin chemical insecticide spray (BCI); designed in 8 replicates. The plot size was 25 m x 30 m. Both NSP and BCI were applied every 5 days since 41 days after planting (dap) to 86 dap (10 sprays). Variables observed were the population of natural enemies (parasitoids and predators), *H. armigera* (eggs and larvae), damaged bolls and seed cotton production. The results showed that NSP did not have any adversary effects on parasitoids and predators on cotton, but it does on *H. armigera* so that it could be functioned for natural enemy conservation. Average suppression on predator population by BCI was higher 25% than that of NSP. However, egg and larvae parasitism on BCI and NSP were not significantly different. The highest parasitism level was 63% and 25% by egg parasitoid *Trichogrammatoidea armigera* and larvae parasitoid *Eriborus argenteopilosus* and *Carcelia illota*, respectively. The effectiveness of BCI on *H. armigera* larvae was not significant with NSP. Larvae population was 0.95 larvae/10 plants and 1.5 larvae/10 plants on BCI and NSP, respectively. Fruit damage on both treatments was less than 10% and seed cotton productivity was 1 921 kg/ha and 1 838 kg/ha on NSP and BCI, respectively. Therefore, NSP could be used as BCI substitution.

Key words : *Gossypium hirsutum* L., *Azadirachta indica* A. Jussieu, botanical insecticides, natural enemy conservation, *Helicoverpa armigera* Hbn.

#### PENDAHULUAN

Musuh alami dalam konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan kekuatan alami yang diharapkan dapat berperan untuk mengendalikan serangga hama. Musuh alami mampu berperan apabila mendapat kesempatan untuk berkembangbiak dan dukungan untuk berperan secara optimal sebagai faktor mortalitas biotik serangga hama. Kesempatan dan dukungan tersebut dapat diperoleh dengan adanya tindakan konservasi. Pada pertanaman kapas, dijumpai tidak kurang dari 51 jenis parasitoid, 40 jenis predator, beberapa jenis patogen dan nematoda serangga (NURINDAH dan INDRAYANI, 2002). Potensi musuh alami tersebut dapat menekan populasi serangga hama utama tanaman kapas yaitu penggerek buah *Helicoverpa armigera* mencapai 57% (NURINDAH et al. 2001).

Dinamika populasi musuh alami mengikuti ketersediaan inang/mangsanya. Demikian juga musuh alami pada tanaman kapas, serangga herbivora yang disebut sebagai serangga hama keberadaannya muncul lebih awal dibanding musuh alaminya. Meskipun demikian, musuh alami tersebut mampu mengendalikan populasi hama pada tingkat

yang tidak merugikan jika musuh alami tersebut mendapat kesempatan membangun populasinya dengan baik (NURINDAH *et al.* 2001; NURINDAH, 2003). Kenyataan di lapang pada umumnya petani kurang mempertimbangkan keberadaan dan peran musuh alami. Dalam aplikasi insektisida untuk pengendalian *H. armigera* masih digunakan insektisida kimia sintetis yang kurang aman terhadap musuh alami, sehingga mengganggu kesempatan musuh alami untuk membangun populasinya. Pemilihan insektisida yang aman atau mampu mengkonservasi musuh alami merupakan tindakan tepat untuk memberi kesempatan musuh alami berkembang dan menekan populasi *H. armigera* pada pertanaman kapas. Insektisida botani serbuk biji mimba (SBM) merupakan salah satu jenis insektisida yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk tujuan tersebut. Pestisida botani SBM tidak berbahaya terhadap musuh alami serangga hama kapas (SUNARTO *et al.*, 2002).

Mimba (*Azadirachta indica* A. Jussieu) merupakan jenis tanaman yang mengandung bahan beracun sebagai insektisida yang efektif membunuh lebih dari 200 jenis hama (KHANA, 1992). Jenis tanaman ini telah banyak diteliti dan dimanfaatkan sebagai insektisida baik secara sederhana atau tradisional maupun secara modern untuk digunakan sebagai substitusi insektisida kimia sintetis. Biji dan daun mimba mengandung *azadirachtin* yang dapat berperan sebagai penghambat pertumbuhan, penolak makan, dan repelen bagi serangga. *Azadirachtin* mudah terabsorpsi oleh tanaman, bekerja secara sistemik, sedikit racun kontak, aman bagi serangga berguna (ISMAN, 1999 dalam SUBIYAKTO, 2002).

Tindakan konservasi musuh alami serangga hama kapas sangat diperlukan dan peluang digunakannya SBM pada pertanaman kapas cukup baik. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menguji pengaruh SBM terhadap musuh alami dan efektivitasnya dalam menekan populasi *H. armigera* pada tanaman kapas.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di KP. Asembagus pada bulan Desember 1999 sampai dengan Mei 2000.

Perlakuan yang diuji adalah (1) penyemprotan dengan insektisida botani serbuk biji mimba (SBM) dengan konsentrasi 20 g/l air, (2) penyemprotan dengan insektisida sintetis betasifultrin (ISB) konsentrasi 1.5 ml/l air. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 8 kali. Ukuran petak untuk masing-masing perlakuan pada setiap ulangan 25 m x 30 m. Aplikasi perlakuan penyemprotan SBM maupun ISB dilakukan setelah pengamatan populasi penggerek buah *H. armigera* dan musuh alaminya mulai 41 hingga 86 hari setelah tanam (hst) dengan interval 5 hari (10 kali penyemprotan). Penyemprotan dilakukan dengan alat *knapsack sprayer*.

Pengamatan dilakukan secara periodik setiap 5 hari, sejak tanaman berumur 40 hingga 100 hst. Variabel yang

diamati adalah populasi parasitoid dan predator, telur dan larva penggerek buah *H. armigera*, kerusakan buah, dan hasil kapas berbiji. Pengamatan musuh alami dan *H. armigera* dilakukan pada sepertiga atas bagian tanaman (SOENARJO, 1988). Pengamatan persentase kerusakan buah dilakukan dengan mencatat jumlah kuncup bunga, bunga dan buah yang terbentuk dan rusak pada satu tanaman. Pengamatan dilakukan pada 10 tanaman contoh per petak.

Pengamatan parasitoid telur dan larva *H. armigera* dilakukan dengan cara mengumpulkan 10-20 butir telur dan 10-20 ekor larva (instar ke 2-3) dari masing-masing petak pengamatan. Telur yang terkumpul dipias pada sehelai kertas manila, ditaruh di dalam tabung pemeliharaan, selanjutnya diamati persentase parasitasi serta jenis parasitoidnya di laboratorium. Sedangkan larva *H. armigera* yang terkumpul dipelihara dengan pakan buatan (GOTHAMA, 2000) pada vial R-30 untuk diamati parasitasi dan jenis parasitoidnya di laboratorium.

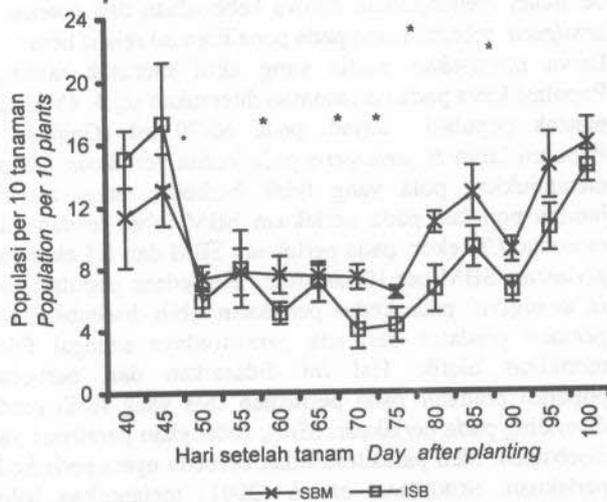
Data populasi serangga hama dan musuh alami, persentase parasitasi telur dan larva serta kerusakan buah dianalisa dengan uji t tidak berpasangan. Analisa dilakukan dengan aplikasi Statview<sup>(R)</sup> for Windows versi 4.5.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Populasi Predator

Predator yang banyak ditemukan selama penelitian adalah semut, Kepik Mirid (*Deraeocoris indianus* Carvalho dan *Campilomma lividicornis* Reuter), Kumbang Staphylinid, Kumbang Kubah dan laba-laba. Kelompok predator ini merupakan kelompok predator yang selalu ditemukan pada pertanaman kapas dan berpotensi tinggi sebagai salah satu faktor mortalitas biotik bagi *H. armigera* (BEINGOLEA, 1987; SUNARTO *et al.*, 1994; NURINDAH *et al.*, 1991, NURINDAH *et al.*, 2001). Selain itu, merupakan predator yang diperhitungkan sebagai faktor koreksi dalam penetapan ambang kendali *S. biguttula* dan *H. armigera* (SOENARJO, 1988). Salah satu spesies Kumbang Staphylinid adalah *Paederus fasciatus* Curtis. telah dilaporkan dapat memangsa telur dan larva *H. armigera* instar I sebanyak 45 butir dan 18 larva per hari (SUJAK *et al.*, 1997).

Populasi predator pada 40 hst yang merupakan pengamatan pertama dan sebelum aplikasi perlakuan pertama (aplikasi perlakuan pertama dilakukan pada 41 hst), pada perlakuan ISB lebih tinggi dibanding perlakuan SBM. Demikian juga sampai pada 45 hst, kedua perlakuan belum berpengaruh terhadap populasi predator. Pengaruh perlakuan mulai nampak setelah aplikasi kedua yaitu mulai pengamatan 50 hst sampai dengan 100 hst. Populasi predator pada perlakuan ISB pada umumnya selalu lebih rendah dibanding dengan SBM (Gambar 1). Perbedaan penekanan populasi predator yang disebabkan oleh perlakuan ISB dibanding SBM rata-rata 25%. Hal ini menunjukkan bahwa insektisida botani SBM lebih aman



Keterangan : \* menunjukkan populasi yang berbeda nyata antara perlakuan SBM dan ISB atas dasar uji t-tidak berpasangan ( $P < 0.05$ )

Note : \* indicates the values of population in NSP and BCI are significantly different ( $P \leq 0.05$ ) based on unpaired t-tests

Gambar 1. Rata-rata ± S. E. populasi total predator (semut, Kepik Mirid, Kumbang Staphylinid, Kumbang Kubah dan laba-laba) selama musim tanam kapas (Desember 1999 – Mei 2000) di Inlittas Asembagus

Figure 1. Population of total predator (ants, Mirid bugs Staphylinid and Coccinellid beetles and spiders) (Mean ± S. E.) on upland cotton (December 1999 – May 2000) in Asembagus Research Station

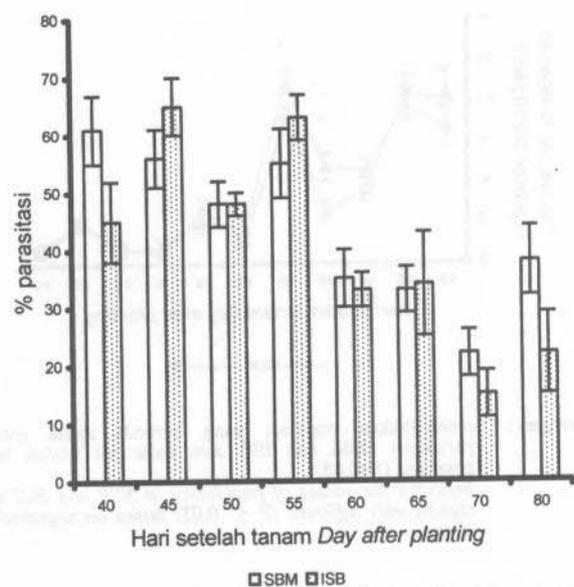
terhadap predator dibanding dengan penggunaan ISB. Dengan demikian, aplikasi SBM pada pertanaman kapas dapat mengkonservasi predator bila dibanding dengan ISB.

### Paratisasi pada Telur dan Larva *H. armigera*

Parasitoid telur yang dijumpai memarasit telur *H. armigera* adalah *Trichogrammatoidea armigera* N & N. (Hymenoptera: Trichogrammatidae). Parasitoid telur dari famili Trichogrammatidae telah banyak dimanfaatkan dalam program pengendalian hayati dengan teknik inundasi terhadap serangga hama pertanian maupun kehutanan (ANDROW & PROKRYM, 1991; NURINDAH *et al.*, 1991; HASAN 1998; SRI HADIYANI *et al.*, 1999). Parasitoid ini merupakan parasitoid yang dominan pada tanaman kapas (NURINDAH *et al.*, 2001). Perlakuan penyemprotan SBM maupun ISB tidak menyebabkan perbedaan persentase paratisasi pada telur *H. armigera* (Gambar 2). Pada umumnya persentase paratisasi yang tinggi terjadi pada waktu populasi telur tinggi. Paratisasi tertinggi terhadap telur *H. armigera* mencapai 63% dan terendah 15%, keduanya terjadi pada perlakuan ISB.

Dua spesies parasitoid larva yang dominan menyerang *H. armigera*, yaitu *Eriborus argenteopilosus* Cameron (Hymenoptera : Ichneumonidae) dan *Carcelia illota* Curran (Diptera : Tachinidae). Seperti halnya parasitoid telur, persentase paratisasi yang terjadi pada larva, antara perlakuan perlakuan SBM dan ISB tidak berbeda. Paratisasi larva oleh *E. argenteopilosus* dan *C. illota* tertinggi terjadi pada 50 dan 60 hst. Paratisasi oleh *E. argenteopilosus* dapat mencapai 21% (pada ISB), sedangkan oleh *C. illota* dapat mencapai 9% (SBM). Total paratisasi oleh kedua parasitoid terhadap larva mencapai 25% (SBM) (Tabel 1).

Rata-rata mortalitas telur *H. armigera* oleh parasitoid telur sebesar 65% dan mortalitas larva oleh *E. argenteopilosus* dan *C. illota* sebesar 25%. Aplikasi SBM dan ISB tidak berpengaruh terhadap tingkat paratisasi telur dan larva *H. armigera*. Dari hasil penelitian (NURINDAH *et al.* 1998, dan NURINDAH *et al.*, 2001) juga dilaporkan bahwa insektisida kimia sintetis tidak berpengaruh terhadap persentase paratisasi telur dan larva *H. armigera*. Hal ini dapat terjadi karena parasitoid-parasitoid tersebut merupakan endoparasitoid yang berkembang di dalam tubuh inangnya. Selain itu, dewasa parasitoid merupakan individu-individu yang bebas dan tidak mengkonsumsi bagian-bagian tanaman yang dilapisi oleh senyawa toksik insektisida. Dengan demikian, SBM maupun ISB mempunyai daya konservasi yang tidak berbeda terhadap parasitoid.



Gambar 2. Rata-rata ± S. E. persentase paratisasi telur *H. armigera* oleh *T. armigera* di pertanaman kapas di KP. Asembagus

Figure 2. Percentage of parasitism of *H. armigera* eggs (Mean ± S. E.) by *T. armigera* on upland in Asembagus Research Station

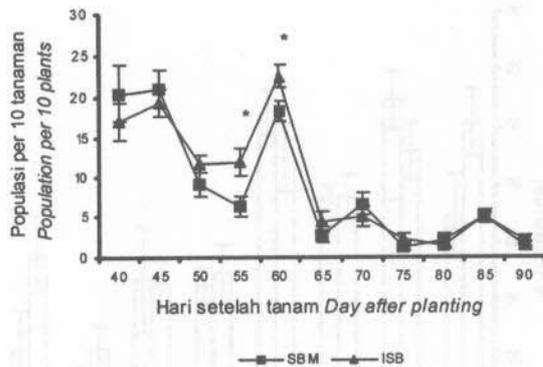
Tabel 1. Rata-rata persentase parasitasi larva *H. armigera* oleh *E. argenteopilosus*, *C. illota* dan total oleh keduanya pada tanaman kapas (Desember 1999 – May 2000) di KP. Asembagus

Table 1. Percentage of parasitism of *H. armigera* larvae by *E. argenteopilosus* on upland cotton (December 1999 – May 2000) in Asembagus Research Station

Perlakuan Treatment	<i>E. argenteopilosus</i>			
	50 hst	60 hst	70 hst	80 hst
SBM	18.6	13.9	4.3	11.2
ISB	21.4	14.5	2.8	3.5
<i>C. illota</i>				
SBM	6.4	9.5	4.3	0.0
ISB	3.1	4.1	3.0	0.0
<i>E. argenteopilosus</i> + <i>C. Illota</i>				
SBM	25.0	23.4	8.6	11.2
ISB	21.4	18.6	5.8	3.5

**Populasi Telur dan Larva *H. armigera***

Telur *H. armigera* ditemukan pada pertanaman sejak 40 hst, populasinya terus meningkat dan mencapai puncak pada 60 hst (Gambar 3). Pada umumnya populasi telur pada perlakuan ISB dan SBM tidak berbeda, kecuali pada umur 55 dan 60 hst. Populasi tertinggi pada perlakuan SBM 18 butir telur dan 23 butir telur per 10 tanaman pada perlakuan ISB. Populasi telur ini tergolong tinggi apabila dikaitkan dengan batas ambang kendali *H. armigera* yaitu 5 larva per 25 tanaman contoh (TOPPER dan GOTHAMA, 1986) atau empat tanaman terserang dan ditemukan larva per 25



Keterangan : \* menunjukkan populasi yang berbeda nyata antara perlakuan SBM dan ISB atas dasar uji t-tidak berpasangan (P<0.05)

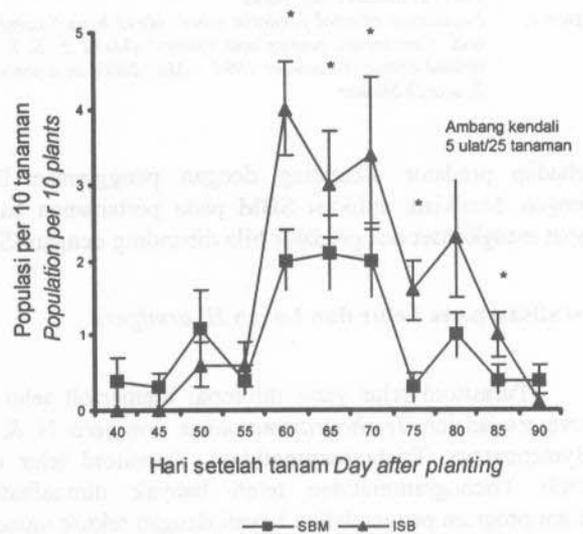
Note : \* indicates the values of population in NSP and BCI are significantly different (P ≤ 0.05) based on unpaired t-tests

Gambar 3. Rata-rata ± S. E. populasi telur *H. armigera* selama musim tanam kapas (Desember 1999 – Mei 2000) di KP. Asembagus

Figure 3. Population of *H. armigera* eggs (Mean ± S. E.) on upland cotton (December 1999–May 2000) in Asembagus Research Station

tanaman contoh (SOENARJO, 1988). Hal ini artinya apabila semua telur *H. armigera* tersebut menetas, maka populasi larva akan selalu mencapai batas ambang kendali. Dengan demikian menunjukkan bahwa keberadaan dan potensi *H. armigera* sebagai hama pada penelitian ini relatif besar.

Larva merupakan stadia yang aktif merusak tanaman. Populasi larva pada pertanaman ditemukan sejak 45 hst dan puncak populasi terjadi pada 60-70 hst (Gambar 4). Populasi larva *H. armigera* pada kedua perlakuan nampak menunjukkan pola yang tidak berbeda, tetapi rata-rata jumlah populasi pada perlakuan SBM lebih rendah yaitu rata-rata 0.95 ekor pada perlakuan SBM dan 1.5 ekor pada perlakuan ISB per 10 tanaman. Perbedaan populasi larva *H. armigera* pada kedua perlakuan lebih disebabkan oleh peranan predator daripada parasitoidnya sebagai faktor mortalitas biotik. Hal ini didasarkan dari perbedaan populasi predator pada perlakuan ISB yang lebih rendah dibanding pada perlakuan SBM, sedangkan parasitasi yang disebabkan oleh parasitoid tidak berbeda nyata pada kedua perlakuan. NURINDAH *et al.* (2001) melaporkan bahwa penyemprotan insektisida kimia sintetis pada tanaman kapas hanya berpengaruh terhadap populasi predator dan tidak berpengaruh terhadap parasitasi telur. Dengan demikian, serangga predator merupakan faktor mortalitas biotik *H. armigera* yang penting dan dapat digunakan sebagai indikator kesehatan agroekosistem pertanaman kapas.



Keterangan : \* menunjukkan populasi yang berbeda nyata antara perlakuan SBM dan ISB atas dasar uji t-tidak berpasangan (P<0.05)

Note : \* indicates the values of population in NSP and BCI are significantly different (P ≤ 0.05) based on unpaired t-tests

Gambar 4. Rata-rata ± S. E. populasi larva *H. armigera* selama musim tanam kapas (Desember 1999 – Mei 2000) di KP. Asembagus

Figure 4. Population of *H. armigera* larvae (Mean ± S. E.) on upland cotton (December 1999–May 2000) in Asembagus Research Station

### Kerusakan Kuncup Buah, Bunga, dan Buah Kapas dan Produksi Kapas Berbiji

Kerusakan kuncup buah, bunga, dan buah yang terjadi akibat serangan serangga hama penggerek buah kapas *H. armigera* pada perlakuan SBM dan ISB relatif rendah yaitu pada umumnya tidak lebih dari 10%. Kerusakan bunga pada kedua perlakuan tidak berbeda pada setiap periode pengamatan. Sedangkan kerusakan kuncup bunga dan buah pada periode pengamatan antara 60 hst sampai dengan 80 hst, perlakuan ISB lebih tinggi dibanding pada perlakuan SBM. Perbedaan kerusakan tersebut diakibatkan adanya perbedaan populasi ulat yang lebih tinggi pada perlakuan ISB dibanding pada perlakuan SBM. Hal ini menunjukkan bahwa faktor mortalitas yang disebabkan oleh musuh alami + SBM efektivitasnya lebih tinggi dibanding dengan faktor mortalitas yang disebabkan oleh musuh alami + ISB.

### Kerusakan Kuncup Buah, Bunga, dan Buah Kapas dan Produksi Kapas Berbiji

Kerusakan kuncup buah, bunga, dan buah yang terjadi akibat serangan serangga hama penggerek buah kapas *H. armigera* pada perlakuan SBM dan ISB relatif rendah yaitu pada umumnya tidak lebih dari 10%. Kerusakan bunga pada kedua perlakuan tidak berbeda pada setiap periode pengamatan. Sedangkan kerusakan kuncup bunga dan buah pada periode pengamatan antara 60 hst sampai dengan 80 hst, perlakuan ISB lebih tinggi dibanding pada perlakuan SBM. Perbedaan kerusakan tersebut diakibatkan adanya perbedaan populasi ulat yang lebih tinggi pada perlakuan ISB dibanding pada perlakuan SBM. Hal ini menunjukkan bahwa faktor mortalitas yang disebabkan oleh musuh alami + SBM efektivitasnya lebih tinggi dibanding dengan faktor mortalitas yang disebabkan oleh musuh alami + ISB.

Teknik aplikasi dan jenis insektisida, populasi telur *H. armigera* dan predator sangat berperan pada hasil pengendalian populasi ulat *H. armigera* pada tanaman kapas. Aplikasi insektisida yang merata pada seluruh bagian tanaman kapas mulai umur tanaman 60 hst biasanya sulit dicapai, mulai umur 60 hst kanopi tanaman kapas yang tumbuh dengan baik biasanya sudah saling tumpang tindih antar tanaman, sehingga bagian tanaman tengah hingga bawah sulit dijangkau semprotan insektisida. Oleh karena itu diperlukan teknik aplikasi yang tepat untuk mendapatkan hasil yang merata. Selain itu, jenis insektisida yang diaplikasikan adalah jenis insektisida yang hanya membunuh larva seperti jenis ISB, sehingga telur-telur *H. armigera* yang ada di pertanaman menetas menjadi larva. Apabila populasi telur tinggi, maka populasi larva akan berpeluang tinggi dan mempunyai kesempatan merusak

Tabel 2. Rata-rata persentase kerusakan badan buah (kuncup bunga, bunga dan buah) kapas pada perlakuan penyemprotan SBM dan ISB (Desember 1999 - Mei 2000) di KP. Asembagus

Table 2. Damaged fruiting bodies (Mean  $\pm$  S. E.) on upland cotton (December 1999 - May 2000) in Asembagus Research Station

Umur tanaman Age crops (hst)	Perlakuan Treatment	
	SBM NSP	ISB BCI
	<b>Kuncup buah Bud</b>	
45	2.4	1.1
50	4.4	5.8
55	3.8	4.0
60	5.7 a	8.0 b
65	4.4 a	7.0 b
70	7.2 a	9.9 b
75	2.7 a	8.0 b
80	3.9 a	5.7 b
85	2.3	3.6
90	2.2	1.4
95	7.7	5.2
100	5.2	1.6
	<b>Bunga Flower</b>	
60	0.0	1.8
65	1.8	1.5
70	7.5	5.2
75	4.5	11.7
80	4.6	6.6
85	3.2	1.3
90	4.1	3.2
95	3.1	3.6
100	2.5	1.6
	<b>Buah Boll</b>	
60	0.0 a	2.5 b
65	1.1 a	2.8 b
70	2.9 a	5.1 b
75	2.1 a	5.3 b
80	2.5 a	4.2 b
85	4.2	5.1
90	4.2	5.1
95	4.8	4.3
100	6.5	6.9

Keterangan : Angka pada baris yang sama diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0.05$ ) atas dasar uji t

Note : Numbers followed by the same column in different letters are significant different ( $P \leq 0.05$ ) based on unpaired t-tests

buah sampai periode aplikasi insektisida berikutnya. Hal ini yang diduga menjadi penyebab terjadinya perbedaan kerusakan buah pada perlakuan SBM dan ISB (Tabel 2). Pada kondisi pertanaman kapas yang rimbun diharapkan predator dapat lebih berperan mengendalikan telur dan larva yang berada dibagian yang sulit dijangkau dengan semprotan insektisida. Karena itu, penggunaan insektisida yang mempunyai daya konservasi sangatlah penting untuk mendapatkan hasil pengendalian *H. armigera* yang lebih efektif.

Produk akhir yang diharapkan dari budidaya tanaman kapas adalah kapas berbiji. Kapas berbiji yang dihasilkan dari kedua petak perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas kedua cara pengendalian tidak berbeda terhadap hasil akhir yaitu kapas berbiji. Meskipun berdasarkan kerusakan buah yang terjadi pada kedua perlakuan berbeda, namun karena rendahnya perbedaan tingkat kerusakan pada kedua perlakuan, maka tidak berpengaruh terhadap hasil kapas berbiji.

Dengan mempertimbangkan kelebihan dari penggunaan SBM yaitu efektivitasnya dalam menekan populasi *H. armigera* dan sekaligus mampu mengkonservasi musuh alami terutama predator, maka SBM dapat dijadikan sebagai substitusi insektisida betasifultrin. Kelayakan SBM sebagai substitusi insektisida kimia untuk pengendalian hama pada tanaman kapas didukung dengan ketersediaan biji mimba yang banyak dijumpai di daerah pengembangan kapas, utamanya di Jawa Timur dan Nusa Tenggara. Di Jawa Timur dan Nusa Tenggara, tanaman mimba banyak tumbuh liar disekitar lahan yang ditanami kapas, sehingga pemanfaatan mimba sebagai insektisida lebih murah dibanding dengan penggunaan insektisida kimia sintetis. Berdasarkan kemudahan memperoleh biji mimba, maka diharapkan biaya pengendalian *H. armigera* pada tanaman kapas dengan menggunakan SBM menjadi lebih murah dibanding menggunakan ISB. SRI-HADIYANI *et al.* (2003) melaporkan bahwa efisiensi biaya pengendalian *H. armigera* dengan menggunakan SBM pada tanaman kapas lebih tinggi bila dibandingkan dengan penggunaan ISB.

Kelebihan lain dari insektisida botani SBM sehingga layak digunakan sebagai substitusi ISB, karena insektisida tersebut relatif sulit menimbulkan resistensi dibanding dengan ISB. Berdasarkan percobaan di laboratorium terhadap ulat kubis *Crociodolomia binoptalis* Zeller, ulat tersebut masih sensitif terhadap azadirachtin hingga 423 generasi (KHANA, 1992). Sedangkan *H. armigera* pada tanaman kapas telah resisten terhadap beberapa insektisida, yaitu endosulfan dengan tingkat resistensi 80 kali (Sulsel), profenofos dengan tingkat resistensi 81 kali (Sulsel), dan permetrin dengan tingkat resistensi 111 kali (Sultra) (SRI-HADIYANI, 1995). Oleh karena itu, penggunaan insektisida

botani sebagai substitusi ISB sangat penting untuk dipertimbangkan. Dengan menggunakan SBM untuk pengendalian hama, maka agroekosistem menjadi lebih sehat. Agroekosistem yang sehat, mendukung terwujudnya pertanian berkelanjutan.

## KESIMPULAN

Insektisida botani SBM dapat mengkonservasi musuh alami terutama predator dan menekan populasi penggerek buah *H. armigera* pada tanaman kapas. Perbedaan penekanan populasi predator yang disebabkan oleh perlakuan ISB dibanding SBM rata-rata 25%. Parasitasi telur dan larva *H. armigera* pada kedua perlakuan tidak berbeda dengan tingkat parasitasi tertinggi mencapai 63% oleh parasitoid telur *T. armigera* dan 25% oleh parasitoid larva *E. argenteopilosus* dan *C. illota*. Efektivitas SBM dalam menekan populasi hama tidak berbeda dengan efektivitas ISB. Populasi larva *H. armigera* rata-rata 0.95 ekor pada perlakuan SBM dan 1.5 ekor pada perlakuan ISB per 10 tanaman. Tingkat kerusakan buah pada kedua perlakuan kurang dari 10% dengan produktivitas hasil kapas berbiji 1 921 kg/ha pada perlakuan SBM dan 1 838 kg/ha pada perlakuan ISB. Dengan demikian, maka SBM layak digunakan sebagai substitusi ISB.

## DAFTAR PUSTAKA

- ANDOW, D. A. dan PROKRYM, D. R. 1991. Release, density, efficiency and disappearance of *Trichogramma nubilalae* for control of European corn borer. *Entomophaga* 36: 105 – 113.
- BEINGOLEA, O.D. 1987. Consultant report on biological control of cotton pest. Project for Development of Integrated Cotton Pest Control Programme in Indonesia. Malang. 34p.
- GOTHAMA, A.A.A. 2000. Pemeliharaan massal *Helicoverpa armigera* (Hubner). Pelatihan perbanyakan agensia hayati 26 Juni – 7 Juli 2000. Balittas. 9p.
- HASSAN, S. A. 1998. Commercial use of *Trichogramma* and other egg parasites in 1995/1996. *Egg Parasitoid News* 8: 1 – 11.
- KHANA, A. 1992. Neem Compounds Commercialized. Biotechnology and Development. Monitor No. 13. December 1992.
- NURINDAH, SOEBANDRIJO dan D. A. SUNARTO. 1991. Pengendalian *Helicoverpa armigera* (Hubner) dengan parasitoid telur *Trichogrammatoidea armigera* N. pada kapas. *Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat*, 6(2): 86 – 93.
- NURINDAH, DWI ADI SUNARTO dan SUJAK. 1998. Peran parasitoid dalam pengendalian hayati *Helicoverpa*

Tabel 3. Hasil kapas berbiji  
Table 3. Production of seed cotton

Perlakuan Treatment	Kapas berbiji (kg/ha) Seed cotton (kg/ha)
SBM	1 921 a
ISB	1 838 a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P < 0.05$ ) atas dasar uji t

Note : Numbers followed by the same letter in each column are not significantly different ( $P \leq 0.05$ ) based on t-tests

- armigera* pada kapas. Makalah Seminar Sehari Pengendalian Hayati, 11 Juli 1998, PSPH UGM. 9p.
- NURINDAH, DWI ADI SUNARTO, dan SUJAK. 2001. Peran dan potensi musuh alami dalam pengendalian *Helicoverpa armigera* (Hubner) pada kapas. Jurnal Litri. 7 (2): 60-66.
- NURINDAH dan I.G.A.A. INDRAYANI. 2002. Musuh alami serangga hama kapas. Monograf Kapas. Balittas Malang. 2 : 144-158.
- NURINDAH. 2003. Status *Helicoverpa armigera* (Hubner) dan peran musuh alaminya pada ekosistem kapas di Indonesia. Perspektif. Puslitbangun. 2(1) : 11-19.
- SOENARJO, E. 1988. Sampling for monitoring pest population based on within-plant and within-field distribution. Paper presented at the Workshop on Cotton IPM Research 10-11 August 1988 held Balittas, Malang. 32p.
- SRI-HADIYANI. 1995. Pengendalian serangga hama tanaman serat dan tembakau di tingkat petani. Risalah Seminar Resistensi Serangga Terhadap Insektisida dan Upaya Penanggulangannya. PEI Cabang Malang. p.26-32.
- SRI-HADIYANI, I. G.A.A. INDRAYANI, S. A. WAHYUNI, D. A. SUPRAPTO dan HARIYANTO. 1999. Efisiensi pemanfaatan NPV dan *Trichogramma* untuk pengendalian ulat buah kapas *Helicoverpa armigera* Hbn. Jurnal Litri. 5 (2) : 74 – 79.
- SRI-HADIYANI, D.A. SUNARTO, A.A.A. GOTHAMA, dan S.A. WAHYUNI. 2003. Perbaikan rekomendasi paket PHT untuk pengendalian hama *Helicoverpa armigera* Hbn. pada tanaman kapas. Jurnal Litri. 9(2) : 63-69.
- SUBIYAKTO. 2002. Pemanfaatan serbuk biji mimba (*Azadirachta indica* A. Juss) untuk pengendalian serangga hama. Perspektif. Puslitbangun. 1(1):9-17.
- SUJAK, SOEBANDRIJO, & DWI ADI SUNARTO. 1997. Biologi dan potensi *Paederus fasciatus* Curt. (Staphylinidae, Coleoptera) pemangsa *Helicoverpa armigera* Hbn. Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Hayati. PSPH UGM. Yogyakarta. 2 : 77-80.
- SUNARTO, D.A., NURINDAH, dan D.H. PARMONO. 1994. Perkembangan populasi predator pada beberapa varietas kapas. Buletin Tembakau dan Serat. Balittas Malang. 35-38.
- SUNARTO, D.A., SUBIYAKTO, dan D. WINARNO. 2002. Pemanfaatan insektisida botani serbuk biji mimba (*Azadirachta indica* A. Jussieu) untuk pengendalian populasi *Helicoverpa armigera* Hubner pada tanaman kapas. Prosiding Lokakarya Nasional Pertanian Organik. Unbraw Malang. 112-116.
- TOPPER, C.P. dan A.A.A. GOTHAMA. 1986. Integrated pest management of cotton pest in Indonesia. Report on cotton pest threshold trials in the 1984/1985 season Balittas, Malang. 27p.