

JURNAL

PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI

(INDUSTRIAL CROPS RESEARCH JOURNAL)

Volume I No. 1

1995

DAFTAR ISI

	Halaman
Distribusi pendapatan usahatani lada di Ogan Lima, Lampung MUCHLAS, SYAFRIL KEMALA dan A. MAKKA MURNI	778 .. 204 1 ✓
Tumpangsari kapas dan wijen di lahan kering SYAFRUDIN KADIR dan PETER TANDISAU	779 .. 7 ✓
✓ Penelitian sistem usahatani tembakau Madura SOENARDI, MUCHAMMAD YUSRON, A.S. MURDIYATI dan MUKANI	775-1034 .. 15 ✓
Analisis harga pala Indonesia di pasar internasional AGUS WAHYUDI dan CHANDRA INDRAWANTO	776-1038 .. 25 ✓
Efisiensi biaya pengendalian <i>Helicoverpa armigera</i> dan <i>Spodoptera litura</i> dengan patogen serangga pada tumpangsari kapas + kedelai IGAA INDRAYANI, SUPRAPTO, SUBIYAKTO dan A.A. AGRA GOTHAMA	777-1039 .. 30 ✓
Kajian pola bertanam dan sistem pengairan yang optimal bagi usahatani kapas + kedelai di lahan sawah tadah hujan, Sulawesi Selatan J. LIMBONGAN, J. WIROATMODJO, I. GONARSYAH, HASNAM, D. MURDIYARSO dan H.M.H. BINTORO DJOEFRIE	778-1040 .. 38 ✓



Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
Agency for Agriculture Research and Development
PUSAT PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN TANAMAN INDUSTRI
Central Research Institute for Industrial Crops
BOGOR - INDONESIA

JURNAL PENELITIAN TANAMAN INDUSTRI : merupakan publikasi ilmiah primer yang memuat hasil penelitian primer komoditi tanaman industri yang belum pernah dimuat pada media apapun, diterbitkan oleh Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri. Terbit enam kali setahun.

Penanggung jawab :

Darwis SN, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri, Bogor

Dewan Redaksi :

Ketua merangkap
anggota

: Zainal Mahmud (Fisiologi)

Anggota

: Ika Mustika (Fitopatologi)
Adji Sastrosupadi (Agronomi)
Elna Karmawati (Entomologi)
Pasril Wahid (Agroekologi)
Doah Dekock Tarigans (Agronomi)
Sofyan Rusli (Teknologi Pasca Panen)
Syafriil Kemala (Agroekonomi)
Hobir (Pemuliaan Tanaman)
Tine Rompas (Pemuliaan Tanaman)

Redaksi Pelaksana

: Sabar Wirjatmo
Sri Endang Suyati
Iis Nana Maya
Sri Suarning

Alamat Redaksi :

Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri
Jl. Tentara Pelajar No. 1, Telp. (0251) 336194, Bogor
Faks. (0251) 336194

Untuk keperluan tukar menukar dan sebagainya, agar menghubungi alamat redaksi.

Biaya cetak dari APBN T.A. 1995/1996, Bagian Proyek Pengembangan Penelitian Tanaman Industri

EFISIENSI BIAYA PENGENDALIAN *Helicoverpa armigera* DAN *Spodoptera litura* DENGAN PATOGEN SERANGGA PADA TUMPANGSARI KAPAS+KEDELAI

IGAA. INDRAYANI, SUPRAPTO, SUBIYAKTO dan A.A. A. GOTHAMA

Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat

RINGKASAN

Penelitian efisiensi biaya pengendalian *Helicoverpa armigera* dan *Spodoptera litura* dengan patogen serangga pada tumpangsari kapas+kedelai dilaksanakan di KP Muneng, Probolinggo, Sub Balittan Malang mulai April sampai dengan September 1993. Tujuan penelitian untuk mengetahui efisiensi biaya pengendalian *S. litura* dan *H. armigera* dengan patogen, yaitu NPV, *Bt*, dan insektisida pada tumpangsari kapas+kedelai. Perlakuan terdiri atas campuran larutan (1) *HaNPV*+*S/NPV*, (2) *HaNPV*+*S/NPV*+*Bt*, (3) *HaNPV*+*S/NPV*+endosulfan, (4) *Bt*, (5) Endosulfan dan (6) Kontrol. Rancangan yang digunakan adalah acak kelompok dengan tiga kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa biaya pengendalian dengan NPV, *Bt* dan kombinasinya ternyata kurang efisien dibanding perlakuan endosulfan. Perlakuan paling efisien adalah *HaNPV*+*S/NPV*+ endosulfan, dengan tambahan penerimaan atas biaya pengendalian sebesar Rp 734 800, atau sebesar 16.5% lebih tinggi dibanding pengendalian dengan endosulfan.

Kata kunci: Efisiensi, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, patogen, tumpangsari, *Gossypium hirsutum*, *Glycine soya*.

ABSTRACT

Cost efficiency of Helicoverpa armigera and Spodoptera litura control using insect pathogens on intercropping cotton and soybean.

An experiment on cost efficiency of cotton bollworm, *H. armigera* and armyworm, *S. litura* control using insect pathogens on intercropping cotton and soybean was carried out at Muneng Experimental Station, Probolinggo from April to September 1993. The objective of the research was find out the cost efficiency of *H. armigera* and *S. litura* control using Nuclear Polyhedrosis Virus (NPV), *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) and insecticide on intercropping cotton and soybean. The treatment tested were 1) *HaNPV*+*S/NPV*, 2) *HaNPV*+*S/NPV*+*Bt*, 3) *HaNPV*+*S/NPV*+endosulfan, 4) *Bt*, 5) Endosulfan, and 6) Control (untreated). Treatments were arranged in Randomized Block Design with three replications. The results showed that cost of control using NPV, *Bt* and their combinations were less efficient compared to that of endosulfan. *HaNPV*+*S/NPV*+endosulfan was the most efficient treatment with the net income of Rp 734 800 or about 16.5 percent higher than the net income of endosulfan.

Key words: Efficiency, *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, pathogen, intercropping, *Gossypium hirsutum*, *Glycine soya*.

PENDAHULUAN

Pengembangan kapas mula-mula dipusatkan di daerah tadah hujan dengan pola monokultur, tetapi hasil penelitian menunjukkan bahwa usaha tani kapas+palawija dapat mengurangi risiko kegagalan, serta meningkatkan pendapatan peta-ni, maka pada tahun 1988 diperkenalkan sistem tumpangsari kapas + kacang hijau di lahan tadah hujan dan kapas + kedelai di lahan sawah (HAS-NAM dan ADISARWANTO, 1993).

Salah satu masalah yang perlu diperhatikan dalam pengembangan kapas dan kedelai adalah serangan serangga, karena beberapa hama penting pada kapas, seperti *Helicoverpa armigera* dan *Spodoptera litura*, juga merupakan hama potensial pada kedelai.

Sampai saat ini pengendalian kedua spesies hama tersebut sebagian besar masih menggunakan insektisida kimia. Memang benar ada yang mengemukakan bahwa "berkah" pestisida dalam jangka panjang ternyata menjadi bumerang (SAIDI, 1993). Penggunaan insektisida kimia tidak hanya menyebabkan tercemarnya hasil pertanian dan lingkungan, tetapi juga mampu mendahsyatkan serangan hama yang semula akan dikendalikan. Untuk itu, perlu dicari melalui pengendalian hama terpadu (PHT). Prinsip dasar PHT adalah memaksimumkan faktor-faktor alami pengendali hama dan meminimalkan perlakuan faktor non alami, seperti penggunaan insektisida kimia (SAIDI, 1993). Salah satu elemen PHT yang bersifat alami adalah pemanfaatan patogen serangga, khususnya

nuclear polyhedrosis virus (NPV) dan *Bacillus thuringiensis* (Bt)

Saat ini penelitian NPV di Indonesia sudah mulai berkembang, terutama pada tanaman kapas (INDRAYANI *et al.*, 1994), tembakau Na Oogst (INDRAYANI *et al.*, 1992), dan kedelai (ARIFIN, 1988). Hasil penelitian pada kapas monokultur menunjukkan bahwa NPV+endosulfan mampu mengurangi frekuensi aplikasi insektisida 1-2 kali/ha (INDRAYANI dan GOTHAMA, 1991). Penggunaan *B. thuringiensis* (Bt) semakin meluas, terutama untuk mengendalikan *S. litura* pada kedelai (WILLIS, 1993). Diharapkan penggunaan patogen serangga ini dapat mengurangi ketergantungan pada insektisida kimia, sehingga manusia dapat hidup berdampingan dengan hama secara damai tanpa saling merugikan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi biaya pengendalian *H. armigera* dan *S. litura* dengan NPV, Bt dan endosulfan pada tumpang-sari kapas + kedelai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Muneng, Probolinggo Sub Balittan Malang, Jawa Timur, dari April sampai September 1993. Lahan yang digunakan untuk penelitian ini adalah sawah berpengairan. Setelah panen padi dan sebelum tanam kapas+kedelai, lahan diairi minimal satu kali dan ditutup jerami untuk menghambat pertumbuhan gulma.

Perlakuan pengendalian yang dicoba adalah campuran larutan (1) *HaNPV+S/NPV*, (2) *HaNPV+S/NPV+Bt*, (3) *HaNPV+S/NPV+endosulfan*, (4) *Bt*, (5) endosulfan, dan (6) kontrol (tidak dikendalikan). Percobaan menggunakan rancangan acak kelompok, dengan tiga ulangan. Dosis NPV, *Bt* dan endosulfan yang digunakan berturut-turut 100 g (= 6×10^{11} Polyhedral Inclusion Bodies PIB)/ha, 500 g (= 1.6×10^{10} International Unit IU)/ha, dan 1 l/ha.

Kapas dan kedelai masing-masing varietas Kanesia-1 dan varietas Wilis ditanam pada bedengan berukuran 20 m x 2.5 m dalam petak berukuran 20 m x 20 m. Jarak tanam kapas 25 cm x

30 cm (= 26 640 tanaman/ha) dengan dua tanaman/lobang. Kedelai ditanam dengan jarak tanam 30 cm x 15 cm (= 373 000 rumpun/ha), dengan dua tanaman/lobang. Tata tanam kapas dan kedelai adalah 1 : 6 (1 baris kapas : 6 baris kedelai).

Kapas dan kedelai ditanam bersamaan, seminggu setelah panen padi, dan tidak dilakukan pengolahan tanah. Kedelai dipupuk sekali bersamaan dengan tanam dengan dosis 50 kg urea/ha untuk memacu pertumbuhan awal, sedangkan kapas dipupuk dengan dosis 80 kg urea + 40 kg ZA + 40 kg TSP/ha. Sebagai perangkap *H. armigera*, dipakai dua varietas jagung yang berumur tengah-an dan dalam, ditanam dengan jarak tanam 5 m x 2.5 m (2 tanaman/lobang).

Pengendalian hama terutama ditujukan terhadap ulat *H. armigera* dan *S. litura* pada kapas dan kedelai. Ambang kendali yang digunakan untuk *H. armigera* maupun *S. litura* pada kapas adalah empat tanaman terinfestasi ulat per 25 tanaman contoh. Sedangkan pada kedelai adalah 2.5 persen serangan *S. litura* pada daun dan dua ulat *H. armigera*/rumpun tanaman contoh (SOEBANDRIJO dan MARWOTO, 1993). Aplikasi berdasarkan pencapaian ambang, apakah oleh *H. armigera* atau *S. litura*. Pengamatan pada kapas maupun kedelai dilakukan mulai umur 15 hari sampai 100 hari setelah tanam (hst), setiap lima hari. Parameter yang diamati adalah frekuensi penyemprotan, biaya pengendalian hama, dan hasil kapas berbiji dan kedelai. Untuk mengetahui efisiensi biaya pengendalian hama dilakukan analisis tingkat pengembalian marginal (*Marginal Rate of Return*) dengan rumus :

$$\text{MRR} = \frac{\text{Tambahan penerimaan atas biaya pengendalian hama}}{\text{Biaya pengendalian hama}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Biaya pengendalian hama

Penyemprotan dilakukan berdasarkan populasi ambang ulat *H. armigera* maupun *S. litura*.

Jumlah pencapaian ambang kendali antara kontrol dan semua perlakuan berbeda nyata baik pada kapas maupun kedelai (Tabel 1). Pencapaian ambang kendali pada kontrol tidak diikuti dengan penyemprotan, sebaliknya pencapaian ambang pada setiap perlakuan diikuti dengan penyemprotan.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa frekuensi rata-rata penyemprotan perlakuan pada kedelai lebih tinggi dibanding penyemprotan pada kapas, karena populasi ulat *H. armigera* dan *S. litura* pada kedelai umur 30-40 hari setelah tanam (hst) cukup tinggi, sebab pada umur tersebut masanya pembentukan polong muda pada seluruh tanaman, sedangkan pada kapas baru mulai pembentukan kuncup bunga, sehingga ketersediaan sumber makanan lebih banyak pada kedelai daripada kapas.

Fluktuasi populasi ulat *H. armigera* maupun *S. litura* cenderung bervariasi antar komoditas dan perlakuan (Gambar 1). Populasi *H. armigera* dan *S. litura* pada kapas yang lebih sering berada di bawah ambang kendali adalah dengan perlakuan *HaNPV* + *S/NPV* + endosulfan, demikian pula untuk kedelai. Hal ini disebabkan oleh rendahnya frekuensi penyemprotan pada perlakuan tersebut, yaitu berkisar 1.7 - 2.0 kali/ha, sehingga terjadi pengurangan penggunaan insektisida per hektar. Akibatnya biaya insektisida dapat dihemat, dan yang lebih penting lagi adalah mengurangi persentase polusi lingkungan akibat bahan-bahan beracun tersebut. Penerapan metode pemanduan (*scouting*) sebagai dasar pertimbangan pengendalian merupakan hal yang penting dalam mengatur melimpahnya insektisida di alam, dibanding dengan pengendalian secara berjadwal tanpa memperhitungkan ada tidaknya populasi hama.

Biaya yang dikeluarkan untuk pengendalian hama (biaya penyemprot dan pestisida) terendah adalah Rp106 000 pada pengendalian dengan endosulfan, sedangkan dengan perlakuan yang lain cenderung lebih tinggi (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa dari segi penggunaan biaya, pengendalian dengan endosulfan ternyata lebih kecil dibanding perlakuan dengan patogen. Tingginya

biaya pengendalian dengan patogen saja (tanpa insektisida) dibanding dengan endosulfan, kemungkinan disebabkan oleh tingginya rata-rata frekuensi penyemprotan (6.3-7.4 kali ambang). Hal ini berkaitan dengan selektivitas patogen terhadap spesies hama tertentu saja, sehingga serangga hama yang bukan sasaran akan lolos dari infeksi patogen. Di sisi lain, meskipun *Bt* memiliki spektrum inang yang lebih luas dibanding NPV, tetapi kemampuan mematikan inang lebih lambat dibanding endosulfan. Demikian pula pada perlakuan dengan *HaNPV* + *S/NPV* + endosulfan, biaya yang dikeluarkan lebih tinggi dibanding perlakuan endosulfan, meskipun pencapaian ambang lebih sedikit, karena banyaknya macam bahan pengendali yang digunakan.

Selisih biaya pengendalian antara perlakuan endosulfan dengan perlakuan yang lain berkisar antara Rp 11 200 hingga Rp 121 850. Selisih biaya pengendalian pada perlakuan *HaNPV* + *S/NPV* + *Bt* sebesar Rp 121 850, karena macam bahan pengendali yang digunakan cukup banyak, di samping daya bunuh agensia alami pada inang relatif lebih lambat, sehingga membutuhkan lebih banyak penyemprotan.

Hasil, tambahan penerimaan dan efisiensi pengendalian

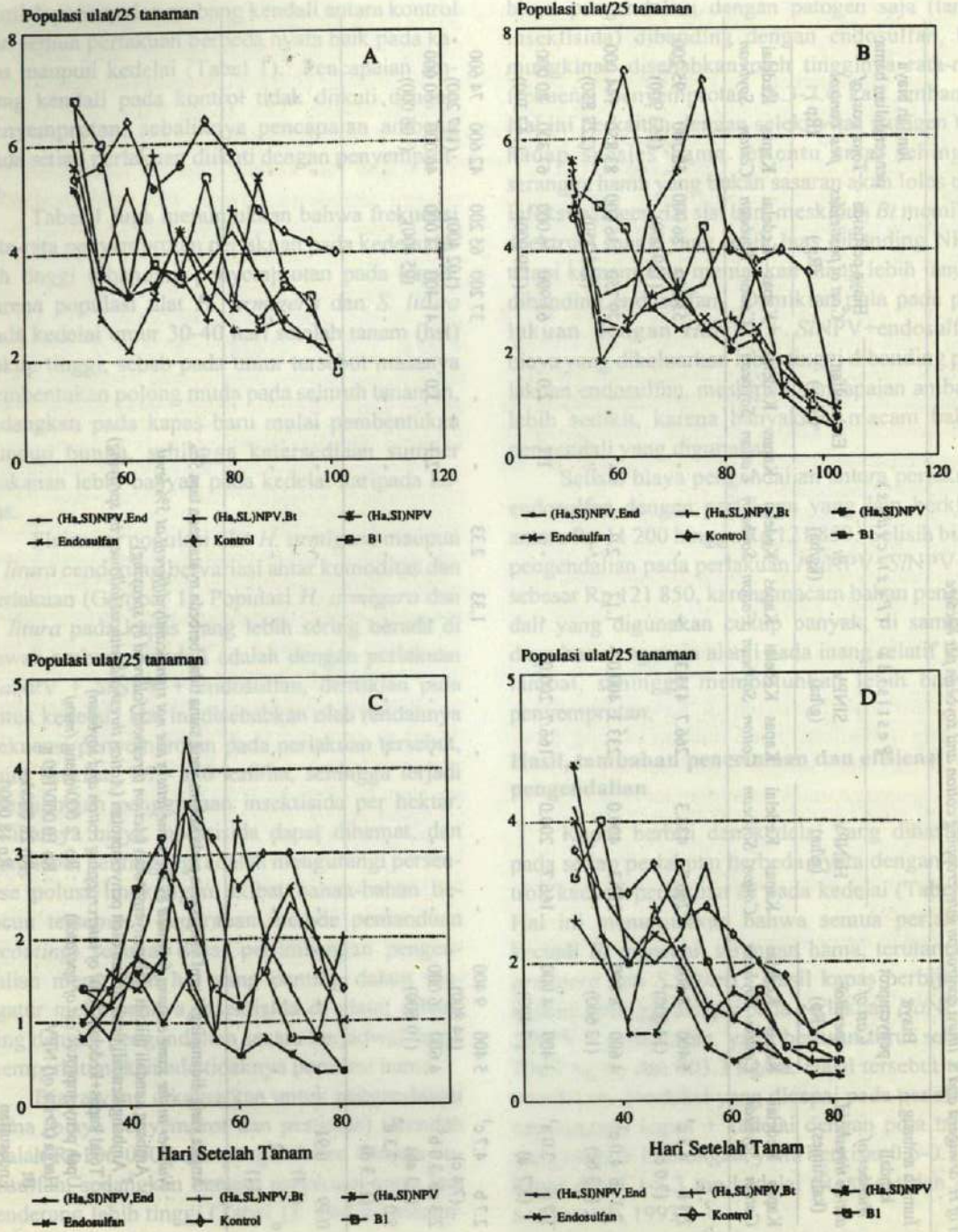
Kapas berbiji dan kedelai yang dihasilkan pada setiap perlakuan berbeda nyata dengan kontrol, kecuali perlakuan *Bt* pada kedelai (Tabel 2). Hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan kecuali *Bt* menekan serangan hama, terutama *H. armigera* dan *S. litura*. Hasil kapas berbiji dan kedelai tertinggi dicapai pada perlakuan *HaNPV* + *S/NPV* + endosulfan, yaitu berturut-turut sebesar 706.2 kg/ha dan 903.3 kg/ha. Hasil tersebut telah mendekati produksi yang dicapai pada penelitian tumpangsari kapas + kedelai dengan pola tanam yang sama di Lamongan, yaitu berkisar 0.6-0.7 ton kapas dan 1.1-1.3 ton kedelai (HASNAM dan ADI-SARWANTO, 1993).

Analisis terhadap tambahan penerimaan menunjukkan bahwa dibandingkan kontrol tambahan penerimaan tertinggi dicapai pada perlakuan

Tabel 1. Biaya pengendalian *H. armigera* dan *S. litura* pada tumpang sari kapas+kedelai per hektar
 Table 1. Cost of *H. armigera* and *S. litura* control on intercropping cotton and soybean per hectare

Perlakuan Treatment	Jumlah ambang kendali Number of action threshold (kali/times)	Biaya penyemprot Cost of operator (Rp)		Pestisida (Pesticides)			Endosulfan (l/ha)	Biaya pestisida Cost of pesticides (Rp)	Jumlah biaya pengendalian hama Total cost of pest control (Rp)		
		Kapas Cotton	Kedelai Soybean	HaNPV (g/ha)	SINPV (g/ha)	Bt (kg/ha)				Kapas Cotton	Kedelai Soybean
HaNPV+	Kapas Cotton										
	Kedelai Soybean										
SINPV	2.7 b (7.0 c) ³	4.3 c ¹ (14 000) ³	8 600	266.7	433.3	266.7	433.3	-	53 300 (139 000) ³	86 000 (153 900) ³	58 700 (95 200)
HaNPV+											
SINPV+Bt	2.3 ab (6.3 bc)	4.0 c ¹ (12 600)	8 000	233.3	400.0	233.3	400.0	1.17	79 250 (215 250)	136 600 (227 850)	83 850 (144 000)
HaNPV+											
SINPV+	1.7 a (3.7 a)	2.0 a ¹ (7 400)	4 000	166.7	200.0	166.7	200.0	1.7	63 900 (139 900)	76 000 (147 300)	67 300 (80 000)
endosulfan											
Bt	2.7 b (7.4 c)	4.7 c ¹ (14 800)	9 400	-	-	-	-	1.33	37 200 (102 400)	65 200 (117 200)	42 600 (74 600)
Endosulfan	2.3 ab (5.3 ab)	3.0 b ¹ (10 600)	6 000	-	-	-	-	2.3	41 400 (95 400)	54 000 (106 000)	46 000 (60 000)
Kontrol	5.0 c (12.3 d)	7.3 d ² (12 300)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Control											
BNT LSD (5%)	0.79	0.91	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KK CV (%)	16	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Angka yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada tara 5%.
 Note : Number in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level.
 1. Ambang kendali diikuti oleh penyemprotan (Action threshold followed by spraying)
 2. Ambang kendali tidak diikuti oleh penyemprotan (Action threshold without followed by spraying)
 3. Total kapas+kedelai (Total of intercropping cotton and soybean)
 Upah penyemprot (Cost of operator) : Rp 2 000/orang (men)
 Harga (Price of) NPV : Rp 10 000/100 g
 Bt : Rp 28 000/kg
 Endosulfan : Rp 18 000/l



Gambar 1. Populasi ulat *H. armigera* (A) dan *S. litura* (B) pada kapas, dan *H. armigera* (C) dan *S. litura* (D) pada kedelai
 Figure 1. Population of *H. armigera* (A) and *S. litura* (B) on cotton, and *H. armigera* (C) and *S. litura* on soybean

Tabel 2. Hasil kapas berbiji dan kedelai, tambahan pendapatan dan tingkat pengembalian marginal per hektar
 Table 2. Yield of seed cotton and soybean, net income, and marginal rate of return per hectare

Perlakuan Treatment	Hasil (Yield) (kg/ha)		Penerimaan Income (Rp)		Tambahan penerimaan Net income (Rp)		Biaya pengendalian hama Cost of pest control (Rp)		Tambahan penerimaan atas biaya pengendalian hama Net income on cost of control (Rp)		M R R
	Kapas Cotton	Kedelai Soybean	Kapas Cotton	Kedelai Soybean	Kapas Cotton	Kedelai Soybean	Kapas Cotton	Kedelai Soybean	Kapas Cotton	Kedelai Soybean	
HaNPV+ SINPV	464.2 b	500.2 b	301 700 b	500 200 b	118 200	203 500	58 700	95 200	59 500	108 300	1.09
			(801 900 c) ¹		(321 700) ¹		(153 000) ¹		(167 800) ¹		
HaNPV+ SINPV+Bt	551.1 c	581.7 c	360 800 d	581 700 c	177 300	285 000	83 850	144 000	93 450	141 000	1.03
			(942 500 d)		(462 300)		(227 850)		(234.450)		
HaNPV+ SINPV+ endosulfan	706.2 d	903.3 c	459 000 f	903 300 e	275 500	606 600	67 300	80 000	208 200	526 600	4.99
			(1 362 300 f)		(882 100)		(147 300)		(734 800)		
Bt	510.4 b	332.5 a	331 750 c	332 500 a	148 250	35 800	42 600	74 600	105 650	38 800	0.57
			(664 250 b)		(184 050)		(117 200)		(66 850)		
Endosulfan	602.8 c	623.0 d	391 800	825 000 d	208 300	528 300	46 000	60 000	162 300	468 300	5.95
			(1 216 800 c)		(736 600)		(106 000)		(630 600)		
Kontrol Control	282.3 a	296.7 a	183 500 a	296 700 a	-	-	-	-	-	-	-
			(480 200 a)								
BNT LSD 5 %	61.6	48.9	20.600,	48.900,	-	-	-	-	-	-	-
			(58.900)								
KK CV (%)	9	11	10	11	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Angka yang didampangi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%.
 Number in the same column followed by the same letters are not significantly different at 5% level.

Note : ¹ Total kapas + kedelai (Total of intercropping cotton and soybean)
 Harga (Price of): Kapas berbiji (Seed cotton = Rp650/kg)
 Kedelai (Soybean) = Rp1000/kg

dengan HaNPV + SINPV + endosulfan, se- besar Rp 882 100, disusul oleh endosulfan sebesar Rp 736 600. Sedangkan tambahan penerimaan pada perlakuan patogen yang lain masih lebih rendah dibanding perlakuan endosulfan. Selisih tambahan penerimaan antara perlakuan HaNPV + SINPV + endosulfan dan endosulfan sebesar Rp 145 500. Dengan demikian dari segi tambahan penerimaan,

perlakuan HaNPV + SINPV + endosulfan lebih tinggi dibanding perlakuan yang lain.

Selanjutnya, apabila dilakukan analisis tambahan penerimaan atas biaya pengendalian hama, ternyata perlakuan yang memberi tambahan penerimaan paling tinggi juga perlakuan HaNPV + SINPV + endosulfan, yaitu sebesar Rp 734 800, lebih tinggi Rp 104 200 dibanding endosulfan sebesar Rp 630 600 (Tabel 2).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dalam pengendalian hama, khususnya hama kapas + kedelai masih membutuhkan peran insektisida kimiawi. Penggunaan patogen serangga, meskipun efektif mengendalikan hama-hama tertentu, apabila diaplikasikan secara tunggal, belum mampu berperan seefektif insektisida.

Dalam penelitian ini, ternyata patogen secara tunggal belum memberikan hasil pengendalian secara maksimal. Dalam perannya sebagai agensi pengendali, patogen masih memerlukan adanya insektisida untuk mempertinggi potensi pengendaliannya. Hal ini sesuai dengan pendapat JAKUES dan MORRIS (1981), bahwa aksi bersama patogen dengan insektisida mampu meningkatkan potensi pengendalian hama di lapang.

Dengan adanya kombinasi perlakuan patogen + insektisida, maka penggunaan insektisida dapat diatur dan digunakan secara lebih bijaksana. Dengan demikian, dampak buruk yang diakibatkan oleh penggunaan insektisida secara berlebihan perlahan-lahan dapat diminimalkan, sesuai dengan program pelestarian lingkungan yang saat ini gencar dikumandangkan, telah mendorong para pengguna teknologi untuk memilih teknologi pengendalian hama yang ramah terhadap lingkungan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat SOEHARDJAN dan SUDARMADJI (1993), bahwa sudah saatnya perhatian masyarakat dialihkan kepada pemanfaatan agensi-agensi alami yang aman dalam upaya mengatasi masalah hama. Di samping itu, penggunaan patogen dikatakan tidak menyimpang dari tujuan konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT), antara lain: (1) mempertahankan dan memantapkan taraf produksi yang tinggi, (2) aman bagi lingkungan, termasuk produsen dan konsumen, dan (3) terjangkau oleh daya beli pengguna (SOEHARDJAN dan SUDARMADJI, 1993).

Patogen serangga memiliki kemampuan mengendalikan serangan hama, berarti mampu meningkatkan produktivitas. Selain itu patogen serangga juga dinyatakan aman bagi lingkungan, dengan demikian turut mendukung program pelestarian lingkungan.

Untuk mendapat patogen serangga, terutama virus sangat mudah, dapat dibuat sendiri dari

bangkai ulat yang terserang virus di lapang. Caranya adalah ulat-ulat tersebut dibuat ekstrakannya, kemudian disaring dan ditambah air secukupnya sudah dapat disemprotkan langsung pada tanaman. Di samping itu, sampai saat ini masih terus dilakukan penelitian untuk meningkatkan efektivitas NPV di lapang dan mencari metode produksi NPV secara masal dan murah. Dengan demikian, tidak menutup kemungkinan harga kemasan NPV akan jauh lebih murah dibanding insektisida. Di samping itu, untuk mencapai ke arah komersialisasi, semua pestisida berbahan aktif mikroorganisme harus melewati tahap proses standarisasi mutu, akrab dengan manusia dan lingkungan, serta memenuhi persyaratan kesehatan dan keselamatan kerja (HERJANTO, 1992).

KESIMPULAN DAN SARAN

Biaya pengendalian *H. armigera* dan *S. litura* pada tumpangsari kapas + kedelai dengan NPV dan Bt atau kombinasinya dibanding dengan endosulfan ternyata kurang efisien. Perlakuan yang paling efisien adalah HaNPV + SiNPV + endosulfan, dengan tambahan penerimaan atas biaya pengendalian sebesar Rp 734 800, atau minimal sebesar 16.5% lebih tinggi dari tambahan penerimaan atas perlakuan dengan endosulfan maupun perlakuan lainnya.

Penelitian perlu dilanjutkan untuk mendapatkan teknologi produksi NPV secara masal dan murah.

DAFTAR PUSTAKA

- ✓ ARIFIN, M. 1988. Pengaruh konsentrasi dan volume nuclear polyhedrosis virus terhadap kematian ulat grayak kedelai (*Spodoptera litura* F.). Penelitian Pertanian. Agricultural Research, 8(1): 12-14.
- ✓ HASNAM dan T. ADISARWANTO. 1993. Budidaya kapas + kedelai di lahan sawah sesudah padi. Prosiding Diskusi Panel Budidaya Kapas + Kedelai. Seri Pengembangan (7) : 1-12.

✓ HERJANTO, E. 1992. Standar sistem mutu (ISO Seri 9000). Bahan Pelatihan Tenaga Penyuluh Standardisasi Industri, 24-25 Juli 1992. 13pp.

✓ INDRAYANI, I.G.A.A. dan A.A. AGRA GOTHAMA. 1991. Efisiensi pengendalian *H. armigera* dengan NPV dan insektisida pada kapas. Pemb. Littri, 17 (2):37-42.

✓ INDRAYANI, I.G.A.A., SUBIYAKTO dan A.A. AGRA GOTHAMA. 1992. Pengaruh penggunaan NPV dan insektisida terhadap biaya pengendalian *Helicoverpa* spp. pada tembakau Besuki Na Oogst. Pembr. Littri 17 (4) : 113-118.

✓ INDRAYANI, I.G.A.A., SUBIYAKTO, dan A.A. A. GOTHAMA. 1994. Prospek penggunaan nuclear polyhedrosis virus (NPV) untuk pengendalian ulat buah, *Helicoverpa armigera* dan ulat grayak, *Spodoptera litura*. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 13 (4) : 106-110.

✓ JAQUES, R.P. and O.N. MORRIS. 1981. Compatibility of pathogens with other pest control and with different crops. In: H.D. Burges (ed). Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980. Academic Press, London. 12 pp

✓ SAIDI, Z. 1993. Pertanian bebas pestisida. Buletin Kyusei Nature Farming, 2 : 25-26.

✓ SOEBANDRIJO dan MARWOTO. 1993. Pengendalian serangga hama pada pola tanam kapas + kedelai. Prosiding Diskusi Panel Budidaya Kapas + Kedelai. Seri Pengembangan (7) : 13-27.

✓ SOEHARDJAN, M. dan D. SUDARMADJI. 1993. Pemanfaatan organisme mikro sebagai bioinsektisida di negara sedang berkembang. Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 12 (1) : 7-11.

✓ WILLIS, M. 1993. Efikasi insektisida mikroba *Bacillus thuringiensis* Berliner terhadap *Spodoptera litura* F. pada tanaman kedelai. Buletin Penelitian Kindai, 4 (2)



PERPUSTAKAAN
PUSLITBANGTRI

