

Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Kapas Ramah Lingkungan

Dwi Adi Sunarto, Anastasia Siti Murdiyati, dan Nurindah

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat

Jln. Raya Karangploso, Kotak Pos 199, Malang 65152

Email: balittas@litbang.deptan.go.id

Diterima: 20 Desember 2010

disetujui: 8 April 2011

ABSTRAK

Penerapan komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan dilaksanakan di daerah pengembangan kapas di Kecamatan Jati, Kabupaten Blora, Jawa Tengah di lahan petani seluas \pm 5 hektar yang dimiliki oleh 20 petani pada bulan Maret sampai dengan Oktober 2009. Komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan diharapkan menjadi solusi yang tepat untuk mengatasi masalah serangga hama pada tanaman kapas dan dapat diterima oleh petani. Pengendalian serangga hama kapas yang diterapkan adalah pengendalian serangga hama ramah lingkungan dengan komponen pengendalian yang terdiri atas *seed treatment* dengan insektisida imidakloprit dan penyemprotan insektisida botani ekstrak biji mimba berdasarkan ambang kendali yang mempertimbangkan keberadaan musuh alami dibandingkan dengan pengendalian serangga hama konvensional (pengendalian hama menggunakan insektisida kimiawi sintesis seperti yang biasa diterapkan oleh petani). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan yang terdiri atas *seed treatment*, insektisida botani ekstrak biji mimba, dan ambang kendali dengan mempertimbangkan keberadaan musuh alami, terbukti dapat menekan populasi serangga hama kapas selalu di bawah batas ambang kendali dan tidak berbeda dengan pengendalian hama secara konvensional. Pengendalian hama ramah lingkungan lebih aman terhadap musuh alami dengan pendapatan usaha tani kapas Rp621.250,00 lebih tinggi dibanding pengendalian hama secara konvensional. Teknologi pengendalian hama ramah lingkungan dapat diterima oleh petani, kecuali teknologi ambang kendali yang secara konsep dapat diterima, tetapi petani masih enggan untuk melaksanakannya.

Kata kunci: *Gossypium hirsutum*, kapas, *seed treatment*, pestisida nabati, ambang kendali

Environmentally Friendly Cotton Pest Control Technology

ABSTRACT

Application of environmentally friendly pest control technology is expected to be the best solution to overcome insect pest problem on cotton crops and can be accepted by farmers. The research was conducted in the area of cotton development in Jati District, Blora Regency, Central Java on farmers' land area of 5 hectares owned by 20 farmers from March to October 2009. The applied treatments were: application of environmentally friendly pest insect control components, ie: seed treatment and botanical neem seed extracts insecticide sprayed based on an action threshold that considers the presence of natural enemies took in to account, compared with conventional pest control (pest control using synthetic chemical insecticides commonly used by the cotton farmers). The results showed that the application of environmentally friendly pest control technology suppressed cotton insect pest population with no negative effect on natural enemies, and retained seed cotton production, increased the income of cotton farming as much as Rp621.250,00. Components of environmentally friendly pest control technology can be accepted by cotton farmers, including the action threshold concept. However, the farmers were mind to implement the action threshold as it is too complicated for them.

Keywords: *Gossypium hirsutum*, cotton, seed treatment, botanical pesticides, threshold

PENDAHULUAN

SERANGGA hama dalam budi daya kapas di Indonesia hingga saat ini masih dianggap sebagai salah satu kendala untuk memperoleh produktivitas yang tinggi. Serangga hama utama yang menyerang tanaman kapas adalah penggerek buah *Helicoverpa armigera* Hubner, *Pectinophora gossypiella* Saunders, *Earias vitella* F., dan wereng kapas *Amrasca biguttula* Ishida (Nurindah, 2002). Melalui serangkaian kegiatan penelitian telah diperoleh paket teknologi pengelolaan hama terpadu yang ramah lingkungan, efisien, dan efektif mengendalikan serangga hama kapas (Rizal *et al.*, 2002; Sunarto dan Subiyakto, 2002; Sri-Hadiyani *et al.*, 2003; Nurindah dan Sunarto, 2008).

Varietas kapas Kanesia 8 merupakan varietas kapas yang saat ini sudah berkembang dan banyak ditanam oleh petani. Varietas-varietas kapas seri Kanesia pada umumnya mempunyai ketahanan yang rendah hingga moderat terhadap *A. biguttula*, sehingga peluang terserang *A. biguttula* cukup tinggi. Perlakuan benih dengan insektisida berbahan aktif imidakloprit dapat memberikan nilai tambah pada varietas kapas seri Kanesia (Sunarto dan Nurindah, 2007). Selain itu, dengan menambah keanekaragaman vegetasi melalui sistem tanam tumpang sari atau polikultur pada suatu ekosistem dapat meningkatkan populasi predator yang berfungsi sebagai musuh alami yang dapat mengendalikan serangga hama (Parajulee dan Slosser, 1998; Tillman *et al.*, 2002; Anand *et al.*, 2001).

Pengendalian hama kapas yang dilakukan oleh sebagian besar petani saat ini belum sepenuhnya menerapkan konsep pengendalian hama ramah lingkungan. Petani masih mengandalkan penggunaan insektisida kimia sintetis dalam pengendalian hama kapas. Penggunaan insektisida kimia sintetis telah terbukti berdampak negatif terhadap lingkungan, serangga hama (resistensi, resurgensi), musuh alami, dan biaya pengendalian yang mahal. Biaya untuk pembelian insektisida yang digunakan dalam pengendalian hama pada pertanam-

an kapas tumpang sari mencapai 33% dari total biaya saprodi (Basuki *et al.*, 2009). Biaya tersebut proporsinya paling tinggi dibandingkan alokasi untuk biaya saprodi lainnya. Untuk itu paket teknologi pengelolaan hama terpadu yang ramah lingkungan, efisien, dan efektif mengendalikan hama utama kapas perlu segera diperkenalkan kepada petani sebagai solusi permasalahan yang dihadapi dalam usaha tani kapas.

BAHAN DAN METODE

Penerapan komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan dalam bentuk demonstrasi plot dilaksanakan di daerah pengembangan kapas di Kecamatan Jati, Kabupaten Blora, Jawa Tengah dari bulan Maret sampai dengan Oktober 2009.

Perlakuan pengendalian serangga hama kapas yang didemonstrasikan adalah: (1) Pengendalian serangga hama ramah lingkungan (*seed treatment* dengan insektisida imidakloprit 1,2 mg per kg benih dan penyemprotan insektisida botani ekstrak biji mimba (EBM) dengan konsentrasi 3 ml per liter air berdasarkan ambang kendali yang mempertimbangkan keberadaan musuh alami), (2) Pengendalian serangga hama konvensional (pengendalian hama menggunakan insektisida kimiawi sintetis secara berjadwal dengan interval 5–7 hari).

Penentuan ambang kendali (AK) yang digunakan sebagai dasar penyemprotan insektisida disesuaikan dengan jenis serangga hama. Setiap perlakuan pada hamparan tanaman kapas seluas 0,125–0,2 ha diamati 25 tanaman contoh yang diambil secara acak. AK untuk *A. biguttula*, bila terdapat >50% tanaman contoh yang menunjukkan gejala serangan dan ditemukan populasi serangga, dilakukan penyemprotan insektisida sesuai dengan perlakuan yang diuji. Unit sampel adalah daun ketiga dari pucuk yang telah terbuka sempurna. AK *H. armigera*, bila dijumpai 4 tanaman terinfestasi larva dari 25 tanaman contoh. Jumlah tanaman yang terinfestasi dari hasil peng-

amatan dikurangi 1 jika ditemukan 8 ekor musuh alami (laba-laba, kumbang kubah, kepik mirid, semut, dll.) dan kelipatannya (Nurindah dan Sunarto, 2008). Sedangkan AK untuk *P. gossypiella* adalah jika ditemukan 2 roset dari 25 tanaman contoh.

Penerapan kedua teknologi pengendalian serangga hama tersebut di atas dilakukan pada pertanaman tumpang sari kapas + jagung (4 baris kapas Kanesia 8 + 2 baris jagung hibrida Bisi 2) yang ditanam sesudah padi di lahan petani seluas 5 hektar yang dimiliki oleh 20 petani. Petani dilibatkan secara aktif sebagai pelaksana semua kegiatan budi daya tanaman dan sebagai pelaku penerapan perlakuan teknologi pengendalian hama. Setiap lahan milik petani yang terlibat dalam kegiatan ini dibagi dua, masing-masing setengah bagian digunakan untuk peragaan pengendalian serangga hama ramah lingkungan dan setengah bagian untuk perlakuan pengendalian serangga hama secara konvensional.

Variabel yang diamati adalah populasi serangga hama utama yaitu *A. biguttulla*, *H. armigera*, predator, dan kerusakan tanaman oleh serangga hama pada 25 tanaman kapas, yang diambil secara diagonal, setiap 7 hari sejak 30 hari setelah tanam (hst) hingga 100 hst. Selain itu juga dikumpulkan data penggunaan saprodi, tenaga kerja (HOK/ha), hasil kapas berbiji (kg/ha), dan hasil jagung (kg/ha) pada masing-masing perlakuan untuk menghitung usaha taninya. Selanjutnya untuk mengetahui persepsi petani terhadap teknologi pengendalian hama dilakukan wawancara terhadap 20 orang petani yang terlibat dalam penelitian sebagai responden yang dilakukan saat sebelum tanam dan setelah panen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

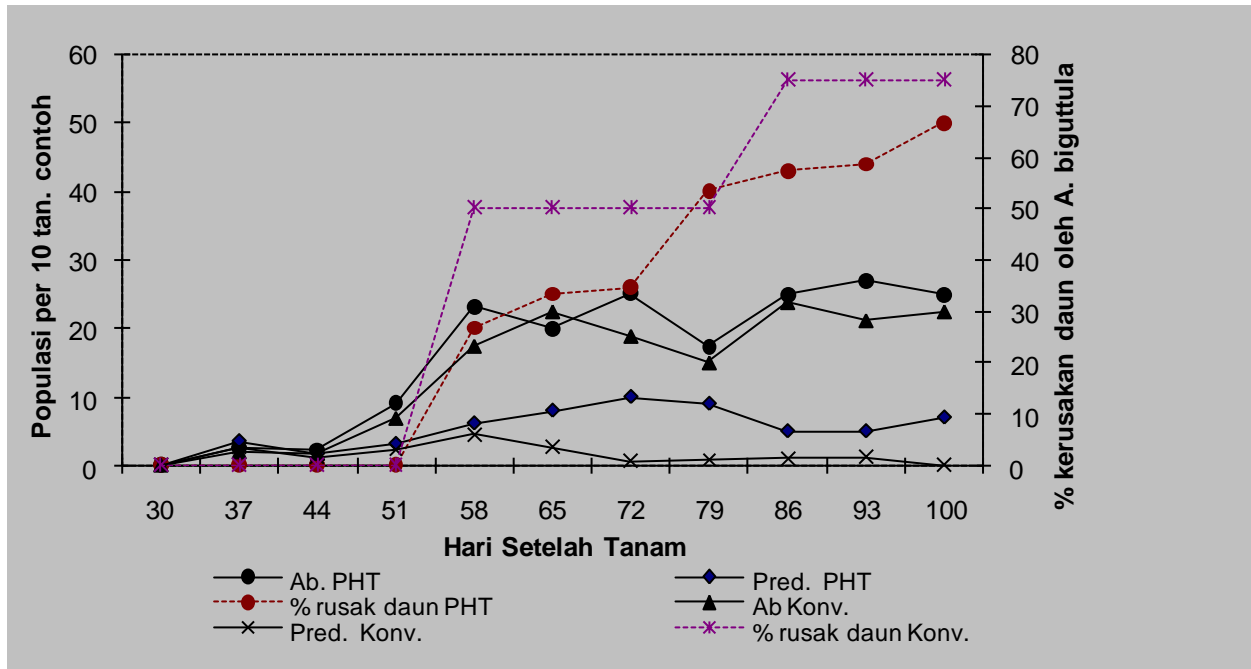
Efektivitas Penerapan Komponen Teknologi Pengendalian Serangga Hama Kapas Ramah Lingkungan

Komponen teknologi pengendalian serangga hama kapas ramah lingkungan yang di-

aplikasikan adalah *seed treatment* untuk mencegah infestasi *A. biguttulla* dan penyemprotan insektisida botani EBM berdasarkan ambang kendali dengan mempertimbangkan keberadaan musuh alami untuk pengendalian penggerek buah.

Populasi serangga hama yang menyerang tanaman kapas didominasi oleh *A. biguttulla* (Gambar 1). Keberadaan *A. biguttulla* dijumpai mulai awal periode pengamatan hingga akhir. Pada tanaman berumur 30–58 hari, populasi *A. biguttulla* tidak berbeda antara petak yang dikendalikan secara ramah lingkungan dengan yang konvensional. Pada 65 hst, populasi *A. biguttulla* pada perlakuan konvensional lebih rendah dibanding perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan, karena pada 51 hst dilakukan penyemprotan oleh petani menggunakan insektisida imidakloprit dengan konsentrasi 0,05 mg per liter air. Sampai umur 93 hari populasi *A. biguttulla* pada kedua perlakuan terus meningkat, tetapi tidak pernah mencapai ambang sampai pada 93 hst pada kedua perlakuan. Pada perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan, *A. biguttulla* terkendali karena peran insektisida benih imidakloprit yang diaplikasikan sebelum benih kapas ditanam. Perlakuan benih kapas dengan imidakloprit dapat menekan populasi *A. biguttulla* sampai dengan 90 hst (Sunarto dan Nurindah, 2007). Pada tanaman umur 100 hari, serangan *A. biguttulla* mencapai ambang kendali, tetapi tidak dilakukan tindakan pengendalian karena umur tanaman telah melampaui masa kritis atau menjelang panen, sehingga tidak berpengaruh terhadap produktivitas.

Populasi penggerek buah kapas *H. armigera* dan *P. gossypiella* pada kedua perlakuan secara umum terkendali dan infestasi serangan ini tidak berpengaruh terhadap produktivitas kapas (Tabel 3). Populasi *H. armigera* pada perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan maupun konvensional sangat rendah, sehingga tidak pernah mencapai ambang kendali. Walaupun demikian, petani tetap melakukan penyemprotan menggunakan insektisida kimia betasiflutrin. Penyemprotan yang dilaku-



Gambar 1. Fluktuasi populasi *A. biguttulla*, predator, dan persentase kerusakan daun tanaman kapas oleh *A. biguttulla* di Blora MTT 2009

kan oleh petani tersebut tidak bermanfaat, bahkan justru merugikan secara ekologis, karena membunuh musuh alami dan merugikan secara ekonomis, karena petani harus mengeluarkan biaya untuk tindakan pengendalian ini.

Penggerek buah *P. gossypiella* baru dijumpai menjelang akhir panen, sehingga tidak berpengaruh terhadap produktivitas kapas berbiji. Populasi kedua hama penggerek buah tersebut dapat terkendali karena peran tanaman jagung sebagai perangkap *H. armigera* dan penarik musuh alami, terutama predator yang berperan sebagai faktor mortalitas biotik. Diversifikasi habitat dengan tata tanam tumpang sari dapat menyediakan nektar dan polen bagi parasitoid dan predator serta dapat berfungsi sebagai tempat berlindung sementara (*shelter*), sehingga mengundang serangga musuh alami untuk datang ke habitat tersebut (Wratten dan van Emden, 1994; Hickman dan Wratten, 1996; Wratten *et al.*, 1998). Peran predator ini lebih terlihat pada perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan karenanya secara umum lebih tinggi dibanding pada perlakuan konvensional (Gambar 1). Populasi penggerek buah pada perlakuan konvensional juga ter-

kendali, tetapi sebagai akibat penyemprotan insektisida kimia betasiflutrin yang dilakukan oleh petani. Petani rata-rata melakukan penyemprotan dengan insektisida kimia sintetis sebanyak 4 kali selama musim tanam.

Respon Petani terhadap Teknologi Pengendalian Serangga Hama Kapas

Kepemilikan lahan petani Desa Jati, Kecamatan Jati, Blora untuk pengembangan kapas rata-rata mencapai 0,5 ha dan 68% adalah lahan milik sendiri. Namun respon atau ketertarikan petani terhadap usaha tani kapas relatif kurang. Dari 20 petani peserta kegiatan diseminasi penelitian yang menanam kapas karena keinginannya sendiri hanya 50%, sedangkan yang 50% menanam kapas karena alasan adanya bantuan. Petani yang berminat menanam kapas karena keinginan sendiri umumnya termasuk petani yang merasa berhasil/sukses menanam kapas (Tabel 1). Penyebab kegagalan paling banyak karena keterbatasan air dan kerusakan oleh serangga hama. Dengan demikian, jika masalah hama terselesaikan diharapkan dapat meningkatkan minat petani untuk menanam kapas.

Tabel 1. Potensi petani peserta kegiatan percepatan adopsi teknologi pengendalian serangga hama kapas ramah lingkungan

Variabel	Jumlah	Persentase
Kepemilikan lahan (total 20 petani)	10,88 ha	
a. Milik sendiri	7,43 ha	68
b. Sewa	3,45 ha	32
c. Bagi hasil	0	0
Jenis komoditas yang ditanam		
a. Kapas	5,00 ha	46
b. Palawija	5,88 ha	54
Pengalaman menanam kapas (x tanam)		
a. 0	2 orang	10
b. 1 s.d. 5	9 orang	45
c. > 5	9 orang	45
Alasan menanam kapas		
a. Karena ada bantuan/ajakan	10 orang	50
b. Keinginan sendiri	10 orang	50
Keberhasilan dalam usaha tani kapas		
a. Sering berhasil	10 orang	50
b. Sering gagal	10 orang	50
Penyebab kegagalan		
a. Air	6 orang	30
b. Hama	5 orang	25
c. Air + hama	7 orang	35
d. Pupuk	1 orang	5
e. Kurang perawatan/alasan lainnya	1 orang	5
Jenis insektisida yang biasa digunakan untuk penyemprotan hama:		
a. Kimia sintetis	20 orang	100
b. Nabati	0	0
c. Patogen serangga	0	0
Pemenuhan kebutuhan insektisida:		
a. Toko pertanian	16 orang	80
b. Paket kredit	1 orang	5
c. Lainnya	3 orang	15

Keterangan: Jumlah responden 20 orang petani peserta kegiatan diseminasi

Penyebab kegagalan petani mengatasi masalah hama karena kurangnya pemahaman petani terhadap pengelolaan hama yang benar. Hasil wawancara dengan petani berkaitan dengan pemahaman pengelolaan hama pada tanaman kapas tercantum pada Tabel 2. Pada umumnya petani mengetahui hama utama yang merusak tanaman kapas adalah penggerak buah kapas *H. armigera* dan wereng ka-

pas *A. biguttulla*. Cara pengendalian hama yang dikenal petani adalah pengendalian dengan menggunakan insektisida kimia sintetis, karena dianggap sebagai jaminan keberhasilan usaha tani kapas. Ulat penggerak buah adalah sebagai hama yang paling merugikan dan harus dikendalikan dengan penyemprotan insektisida. Pada umumnya petani tidak menyadari bahwa pengendalian hama dengan mengan-

dalkan pestisida kimia sintetis membutuhkan biaya yang relatif besar dan biasanya tidak seimbang dengan produksi kapas berbiji yang dihasilkan. Rendahnya pendapatan yang diperoleh membuat petani jera dan kurang tertarik menanam kapas. Kondisi tersebut menggambarkan bahwa hama menjadi salah satu faktor penyebab utama kegagalan usaha tani kapas.

Sebagian besar petani (80%) memenuhi kebutuhan insektisidanya secara mandiri dengan membeli di toko. Jika petani mengurangi penggunaan insektisida, maka pengaruh pengeluaran biaya akan langsung dapat dirasakan. Hal ini sangat berbeda jika insektisida diperoleh dari paket kredit. Dalam paket kredit, biasanya insektisida selalu disalurkan ke petani, baik dibutuhkan atau tidak. Kondisi ini mendorong petani untuk selalu mengaplikasikan insektisida yang tersedia, sehingga *input* usaha tani menjadi tinggi, meskipun tidak menjamin hasil pengendalian hama yang efektif. Pada kondisi demikian walaupun terjadi pengurangan jumlah insektisida, biasanya petani tidak merasakan langsung dampak dari pengurangan tersebut. Dari analisis tersebut, maka cara petani memenuhi kebutuhan insektisida kimia menjadi faktor yang potensial untuk menunjang keberhasilan penerapan teknologi pengendalian hama yang ramah lingkungan.

Pemahaman petani tentang konsep pengendalian hama sangat penting untuk keberhasilan penerapan teknologi pengendalian hama ramah lingkungan. Pembinaan petani untuk meningkatkan pengetahuan terhadap teknologi pengendalian serangga hama kapas ramah lingkungan yang diintroduksi dilakukan melalui pertemuan rutin di ruang pertemuan maupun di lapangan. Dalam pertemuan tersebut dilakukan diskusi dengan petani tentang permasalahan yang terjadi pada pertanaman. Selain itu juga diberikan pemahaman kepada petani tentang konsep serangga hama, musuh alami, ambang kendali, dan teknik pengendalian hama. Dalam pertemuan rutin yang dilakukan di dalam ruangan biasanya diikuti se-

cara aktif tidak kurang dari 20 orang petani peserta kegiatan diseminasi hasil penelitian, sedangkan pertemuan di lapangan dilakukan secara individu atau kelompok kecil.

Secara rinci, respon petani terhadap teknologi yang diintroduksi tersaji pada Tabel 2. Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan pengetahuan petani terhadap beberapa aspek yang berkaitan dengan pengendalian hama kapas ramah lingkungan. Pengenalan petani terhadap penggerek buah *H. armigera* sejak awal sudah cukup tinggi yaitu 95% sebelum penelitian dan setelah penelitian mencapai 100%. Pengenalan terhadap *A. biguttulla* mengalami peningkatan, sebelum penelitian baru 35% petani yang mengenal, tetapi setelah kegiatan ini semua petani (100%) mengenal *A. biguttulla* sebagai hama utama tanaman kapas. Pengetahuan tentang konsep pengendalian hama ramah lingkungan, yang salah satu komponennya menggunakan insektisida botani meningkat dari 13% menjadi 65%. Pilihan petani untuk melakukan penyemprotan dengan insektisida kimia sintetis sudah mulai menurun dari 100% sebelum kegiatan menjadi 60% setelah kegiatan. Namun demikian, petani masih belum bersedia untuk menerapkan ambang kendali dalam budi daya. Walaupun secara konsep atau pengetahuan sebanyak 40% petani telah memahaminya.

Secara konsep, ambang ekonomi dapat diterima oleh sebanyak 40% petani, tetapi dalam pelaksanaan tidak ada satu petani pun yang bersedia menerapkan ambang kendali. Hasil tersebut sejalan dengan laporan Nurindah *et al.* (2004) yang menyatakan bahwa 40% petani Lamongan yang terlibat dalam kegiatan diseminasi hasil penelitian, pengetahuan tentang ambang kendali meningkat 40%, tetapi jika ditanya untuk menerapkannya, maka tidak ada satu pun petani yang siap menerapkannya. Keengganan petani dalam menerapkan ambang kendali, utamanya berkaitan dengan kegiatan pengamatan hama atau pemanduan sebagai dasar menetapkan saat penyemprotan insektisida. Petani merasa kegiatan pemanduan sangat merepotkan. Hal ini me-

Tabel 2. Pemahaman petani terhadap serangga hama, musuh alami, dan cara pengendaliannya

Variabel	Respon petani			
	sebelum		sesudah	
	Σ orang	%	Σ orang	%
Pengetahuan tentang konsep pengendalian hama ramah lingkungan	0	0	18	90
Pengetahuan terhadap hama utama kapas:				
- Penggerek buah <i>H. armigera</i>	17	85	20	100
- Wereng kapas <i>A. biguttulla</i>	7	35	20	100
Pengetahuan terhadap musuh alami	19	95	20	100
Cara pengendalian yang dipilih:				
- Penyemprotan dengan insektisida kimia	20	100	12	60
- Penyemprotan dengan insektisida botani	0	0	13	65
- Tanpa penyemprotan	0	0	1	5
Pengetahuan dasar penyemprotan insektisida:				
a. Secara rutin/berjadwal	4	20	17	85
b. Ambang kendali	0	0	8	40
c. Pertimbangan lainnya	16	80	17	85
Kemauan untuk menerapkan ambang kendali	0	0	0	0
Pengetahuan tentang insektisida nonkimia sintetis (botani)	0	0	13	65

Keterangan: Jumlah responden 20 orang petani peserta kegiatan diseminasi

rupakan salah satu penyebab kegagalan penerapan pengendalian hama ramah lingkungan. Untuk itu Sunarto dan Nurindah (2009) menawarkan solusi strategi pengelolaan hama melalui pemanfaatan insektisida nabati. Solusi ini mengakomodasi persepsi petani yang enggan melakukan pemanduan dan masih tetap berkeyakinan bahwa penyemprotan insektisida kimia sintetis harus dilakukan untuk keberhasilan usaha tani kapas. Dengan menggantikan insektisida kimia sintetis dengan insektisida botani sebagai agen pengendali yang disemprotkan, maka secara psikologis keinginan petani telah terpenuhi, lingkungan aman, biaya lebih murah, dan hama terkontrol. Dengan demikian introduksi teknologi pengendalian hama ramah lingkungan dapat tercapai.

Analisa Usaha Tani atas Biaya Pengendalian Ramah Lingkungan pada Usaha Tani Kapas

Kapas berbiji yang dihasilkan dari perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan dan konvensional tidak berbeda. Keduanya menghasilkan kapas berbiji yang relatif ren-

dah di bawah potensi produksi varietas yang ditanam (Tabel 3). Potensi varietas kapas Kanesia 8 adalah 2,0–2,6 ton per ha (Nurindah *et al.*, 2009). Kekeringan adalah sebagai penyebab rendahnya produktivitas tersebut. Curah hujan selama kegiatan diseminasi hanya 81 ml, jauh di bawah batas optimal untuk pertumbuhan kapas. Tanaman kapas akan tumbuh baik pada daerah dengan curah hujan 500–1.600 mm selama 120 hari pertumbuhan (Riajaya, 2002). Petani memenuhi kebutuhan air untuk tanaman kapas melalui penyiraman bersamaan dengan pemupukan sebanyak 500 ml per tanaman yang diberikan 2–3 kali penyiraman.

Produktivitas rendah berdampak terhadap penerimaan petani yang rendah pula. Penerimaan pada perlakuan konvensional lebih tinggi jika dibanding perlakuan pengendalian hama ramah lingkungan. Namun demikian karena *input* untuk pengendalian yang tinggi menyebabkan pendapatannya minus atau mengalami kerugian sebesar Rp249.750,00, sedangkan perlakuan pengendalian hama ramah

Tabel 3. Analisa usaha tani pada perlakuan pengendalian serangga hama ramah lingkungan vs pengendalian konvensional pada tumpang sari kapas + jagung di Blora MTT 2009

Uraian	Pengendalian hama ramah lingkungan	Konvensional
<i>Input</i>		
Benih kapas 8 kg @ Rp37.000,00	Rp 296 000,00	Rp 296 000,00
Benih kapas 4 kg @ Rp35.000,00	Rp 140 000,00	Rp 140 000,00
Tenaga kerja budi daya tanaman	Rp 3 270 000,00	Rp 3 270 000,00
Tenaga kerja panen	Rp 574 500,00	Rp 622 750,00
Pengendalian hama:		
Insektisida:		
<i>Seed treatment</i>	Rp 46 000,00	Rp -
Kimia sintetis	Rp -	Rp 245 000,00
Botani	Rp 20 000,00	Rp -
Tenaga kerja penyemprotan:	Rp 60 000,00	Rp 480 000,00
Jumlah	Rp 126 000,00	Rp 725 000,00
Jumlah <i>input</i>	Rp 4 406 500,00	Rp 5 053 750,00
Produksi		
Kapas (kg/ha)	794	803
Jagung (kg/ha)	890	885
Penerimaan		
Kapas (Rp4.000,00/kg)	Rp 3 176 000,00	Rp 3 212 000,00
Jagung (Rp1.800,00/kg)	Rp 1 602 000,00	Rp 1 593 000,00
Jumlah penerimaan	Rp 4 778 000,00	Rp 4 805 000,00
Pendapatan petani	Rp 371 500,00	Rp - 248 750,00

lingkungan diperoleh pendapatan sebesar Rp371.500,00. Dengan demikian, perbedaan pendapatan antara cara pengendalian konvensional dan ramah lingkungan mencapai Rp621.250,00. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas pengendalian serangga hama kapas ramah lingkungan tidak berbeda dengan pengendalian hama secara konvensional, tetapi biaya pengendalian ramah lingkungan lebih efisien sehingga memberikan pendapatan yang lebih tinggi. Jika pengendalian ramah lingkungan dilaksanakan secara konsisten dan berkelanjutan, maka dalam jangka panjang keseimbangan alamiah pada agroekosistem pertanaman kapas dapat dicapai dan serangga hama akan terkendali secara alamiah. Dengan demikian biaya pengendalian hama menjadi le-

bih efisien dan pendapatan usaha tani berpeluang lebih meningkat.

KESIMPULAN

Penerapan komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan yang terdiri atas *seed treatment*, insektisida imidakloprit, insektisida botani ekstrak biji mimba, dan ambang kendali dengan mempertimbangkan keberadaan musuh alami terbukti dapat menekan populasi serangga hama kapas dengan efektivitas yang tidak berbeda dengan pengendalian hama secara konvensional. Pengendalian hama ramah lingkungan lebih aman terhadap musuh alami dengan pendapatan usaha tani kapas lebih tinggi dibanding pe-

ngendalian hama secara konvensional. Komponen teknologi pengendalian hama ramah lingkungan dapat diterima oleh petani, kecuali teknologi ambang kendali yang secara konsep dapat diterima, tetapi petani masih enggan untuk melaksanakannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Muh. Rifai yang telah membantu dalam pelaksanaan survei usaha tani pada kegiatan ini dan Saudara Suhadi yang telah membantu dalam pelaksanaan kegiatan lapangan di Blora. Saran dan koreksi mitra bestari terhadap naskah ini sangat penulis hargai. Kegiatan penelitian ini dibiayai oleh DIPA Balittas tahun anggaran 2009.

DAFTAR PUSTAKA

- Anand, J.H.A., D.N. Yadav, and P.K. Devi. 2001. Maize as a refuge crop for conservation of *Geocoris ochropterus* Fieber (Hemiptera: Lygaeidae), a predator of cotton pests. *Pest Management and Economic Zoology* 9(1):83–87.
- Basuki, T., D.A. Sunarto, dan Nurindah. 2009. Analisis kelayakan usaha tani dan persepsi petani terhadap penggunaan varietas unggul kapas. *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri* 1(2):82–91.
- Hickman, J.M. and S.D. Wratten. 1996. Use of *Phacelia tanacetifolia* (Hydrophyllaceae) as a pollen source to enhance hoverfly (Diptera: Syrphidae) population in cereal fields. *Journal of Economic Entomology* 89:832–840.
- Nurindah. 2002. Serangga hama kapas. Hlm. 128–143. *Dalam* Monograf Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Nurindah, D.A. Sunarto, T. Basuki, dan D.H. Parnomo. 2004. Pengembangan model pengendalian hama ramah lingkungan *Helicoverpa armigera* pada perkebunan kapas rakyat. *Proyek Penelitian Pengendalian Hama Terpadu Perkebunan Rakyat*. 24 hlm.
- Nurindah dan D.A. Sunarto. 2008. Ambang kendali penggerek buah kapas *Helicoverpa armigera* dengan mempertimbangkan keberadaan predator kapas. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri* 14(2):72–77.
- Nurindah, S. Basuki, E. Sulistyowati, Sudjindro, U. Setyo-Budi, dan R. Mardjono. 2009. Varietas unggul tanaman tembakau, serat, dan minyak industri. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang. 46 hlm.
- Parajulee, M.N. and J.E. Slosser. 1998. Evaluation of potential relay strip crops for predator enhancement in cotton. *Proceedings Beltwide Cotton Conferences*. San Diego, California, USA, 5–9 January 1998. 2:1104–1107.
- Riajaya, P.D. 2002. Kajian iklim pada tanaman kapas. Hlm. 77–87. *Dalam* Monograf Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Rizal M., Sri-Hadiyani, S.A. Wahyuni, B. Sulistiono, dan Soebandrijo. 2002. Pengendalian hama terpadu pada tanaman kapas. Hlm. 159–172. *Dalam* Monograf Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Sri-Hadiyani, D.A. Sunarto, A.A.A. Gothama, dan S.A. Wahyuni. 2003. Perbaikan rekomendasi paket pengendalian hama ramah lingkungan untuk pengendalian hama *Helicoverpa armigera* Hbn. pada tanaman kapas. *Jurnal Litri*. 9(2):63–69.
- Sunarto D.A. dan Subiyakto. 2002. Insektisida nabati serbuk biji mimba (SBM) untuk pengendalian hama *Helicoverpa armigera* Hubner pada tanaman kapas. Hlm. 187–193. *Dalam* Monograf Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Sunarto, D.A. dan Nurindah. 2007. Pengaruh perlakuan benih untuk pengendalian *Amrasca biguttula* (Ishida) terhadap nilai tambah varietas kapas seri Kanesia. *Laporan Hasil Penelitian* Balittas. 12 hlm.
- Sunarto, D.A. dan Nurindah. 2009. Peran insektisida botani mimba dalam strategi pengendalian serangga hama kapas. *Journal Entomology Indonesia* 1(1):42–52.
- Tillman, G., H. Schomberg, S. Phatak, P. Timper, and D. Olson. 2002. Enhancing sustainability in cotton with reduced chemical inputs, cover crops, and conservation tillage. *Proceedings of 25th Annual Southern Conservation Tillage Conference for Sustainable Agriculture*, Auburn, AL, USA, 24–26 June, 2002. Hlm. 366–368.

Wratten, S.D. and H.H. van Emden. 1994. Habitat management for enhanced activity of natural enemies of insect pests. p. 117–146. *In* D.M. Glen, M.P. Greaves, and H.M. Anderson (Eds.) *Ecology and Integrated Farming System*. Chichester, UK, Willey.

Wratten, S.D., H.H. van Emden, and M.B. Thomas. 1998. Withinfield and border refugia for enhancement of natural enemies. p. 375–404. *In* C.H. Pickett and R.L. Bugg (Eds.). *Enhancing Biological Control: Habitat Management to Promote Natural Enemies of Agricultural Pests*. Berkeley, University of California Press.

