

PENINGKATAN DAYA SAING AGRIBISNIS KAPAS DENGAN PHT DI LAHAN SAWAH TADAH HUJAN

Nurindah dan Mukani

Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang

PENDAHULUAN

Pengembangan kapas melalui program intensifikasi kapas rakyat dilakukan pada dua tipe lahan, yaitu lahan kering untuk tanam pada musim hujan (TMP) dan lahan sawah tadah hujan atau berpengairan terbatas untuk tanam pada musim kemarau (TMK). Di Jawa Timur, pada MTT 2005 luas areal mencapai 2.160 ha, 35% di lahan kering dan 65% di lahan sawah tadah hujan (data dari PR Sukun dan Nusafarm Jatim). Luas areal di lahan kering secara keseluruhan cenderung terus menurun disebabkan oleh berkurangnya minat petani untuk berbudi daya kapas, karena ancaman kekeringan, atau di beberapa daerah petani beralih ke tanaman tahunan, misalnya kakao (di Sulawesi Selatan) dan jambu mete (di Nusa Tenggara Barat).

Pada kapas TMP di lahan kering, waktu tanam kapas yang tepat dapat diduga berdasarkan peluang hujan sesuai kebutuhan minimum tanaman kapas (20 mm/minggu) dan dimulainya musim kering dengan istilah tanam pada minggu paling lambat (MPL) (Riajaya *et al.*, 2002). MPL ditentukan untuk mengurangi risiko kekeringan. Pada prakteknya di lahan kering, jika waktu tanam kapas harus sesuai MPL, seringkali kapas kalah prioritas dengan tanaman pangan, seperti jagung. Oleh karena itu, pola tanam yang diterapkan petani adalah palawija (jagung)–kapas+palawija (jagung dengan sistem tanam *strip cropping*)–bero. Dengan pola demikian, pertumbuhan tanaman kapas sangat rawan terhadap kekeringan, karena waktu tanamnya sudah melewati MPL, yang berakibat produktivitasnya rendah. Kondisi ini menyebabkan daya saing

kapas terhadap komoditas lain di lahan kering menjadi rendah.

Pola tanam yang biasa diterapkan pada lahan sawah tadah hujan adalah padi–palawija I–palawija II. Pada Palawija II tingkat keberhasilan panen sangat rendah karena ketersediaan air yang terbatas (Machfud, 2002). Oleh karena itu, kapas TMK ditanam sesudah padi dan ditumpangsarikan dengan palawija I (pola tanam padi–palawija+kapas–bero). Integrasi kapas pada palawija I mempunyai keunggulan kompetitif terhadap tanaman lain, karena kapas dapat memberikan hasil sekitar Rp1.246.000,00/ha/musim (dengan tingkat produktivitas 750 kg kapas berbiji/ha) dalam jangka waktu tiga bulan setelah panen palawija (Nurindah *et al.*, 2004). Oleh karena itu, pengembangan kapas pada tipe lahan dan pola tanam seperti ini mempunyai potensi yang tinggi.

Pengembangan kapas di lahan sawah tadah hujan dihadapkan pada masalah biaya input yang tinggi, yaitu Rp2.360.000,00/ha, dimana 56% alokasinya adalah untuk biaya pengendalian hama, terutama pembelian insektisida dan biaya penyemprotan (Basuki *et al.*, 2002). Tingginya alokasi biaya untuk pengendalian hama terutama disebabkan karena petani belum memahami permasalahan hama yang ada dan belum menerapkan teknologi pengendalian hama yang efektif dan efisien. Mahalnya biaya untuk insektisida yang semakin meningkat harganya dan tidak diikuti dengan produktivitas dan harga jual kapas yang memadai, menyebabkan turunnya minat petani untuk menanam kapas. Kondisi ini mengancam keberlanjutan eksistensi kapas di lahan sawah tadah hujan. Permasa-

lahan ini dapat diatasi dengan mengembangkan teknik pengendalian hama terpadu (PHT) dengan memanfaatkan sumber daya alam yang ada untuk mengatasi masalah hama, sehingga biaya pengendalian hama dapat ditekan serendah mungkin.

Tujuan penulisan makalah ini adalah membahas permasalahan hama pada agroekosistem kapas diintegrasikan pada kedelai dan ditanam sesudah panen padi (MK 1). Pembahasan permasalahan hama meliputi peluang pemanfaatan sumber daya alam pada agroekosistem dalam sistem pengendalian hama yang efektif dan efisien. Selain itu juga dibahas penerapan PHT pada lahan petani dan dampaknya terhadap ekonomi dan sosial petani serta lingkungan, dan pengaruhnya terhadap daya saing kapas pada agroekosistem tersebut.

PERMASALAHAN HAMA TANAMAN KAPAS

Pada pertanaman kapas biasanya banyak ditemukan serangga, tetapi tidak semuanya merupakan herbivora atau serangga-serangga yang memakan tanaman. Tingginya keragaman spesies serangga pada pertanaman kapas disebabkan karena tanaman kapas mempunyai *extra-floral nectar* yang merupakan sumber pakan bagi sebagian besar spesies serangga. Pengelolaan serangga dalam PHT menekankan bahwa walaupun sebagai herbivora, tidak semua serangga herbivora disebut serangga hama tanaman. Suatu spesies serangga disebut sebagai hama jika keberadaannya pada suatu pertanaman sudah pada tingkat merugikan dan memerlukan campur tangan manusia untuk mengendalikan populasinya.

Pertanaman kapas yang ditanam tumpang sari dengan kedelai pada lahan sawah MK-1, ulat buah kapas *Helicoverpa armigera* (Hubner) dianggap sebagai serangga hama utama, karena fokus dari tindakan pengendalian yang dilakukan adalah untuk mengendalikan serangga hama ini. Tindakan

pengendalian yang banyak dilakukan oleh petani adalah pengendalian dengan penyemprotan insektisida kimia, terutama dari kelompok piretroid sintetis, misalnya betasiflutrin. Penggunaan insektisida kimia sintetis untuk mengendalikan populasi *H. armigera* pada kapas tidak memecahkan masalah, bahkan menimbulkan masalah baru, yaitu terjadinya resistensi terhadap insektisida (Gullin dan Yunxi, 1996; Martin *et al.*, 2000; Wolfenbarger dan Vargas-Camplis, 2003; Fakhrudin *et al.*, 2003) dan terjadinya ledakan populasi hama sekunder (Hallberg, 1989; Kelly, 1995; Schultz *et al.*, 2001). Peledakan populasi hama sekunder *Bemisia* sp. terjadi pada MTT 2003 dan 2004 di Lamongan sebagai akibat penggunaan insektisida kimia sintetis dari kelompok piretroid sintetis yang berlebihan dimana targetnya adalah *H. armigera* (Harian Surya, 30 Juli 2004).

Praktek budi daya kapas tumpang sari dengan kedelai yang ditanam sesudah padi dengan mengaplikasikan mulsa jerami, seperti yang dilakukan oleh petani Lamongan, sebenarnya mempunyai dampak yang positif dalam pengelolaan hama, khususnya *H. armigera*. Tata tanam tumpang sari kapas dengan tanaman kacang-kacangan telah dilaporkan menambah keragaman vegetasi yang juga menambah keragaman artropoda yang berasosiasi pada agroekosistem tersebut (Parajulee dan Slosser, 1999; Tillman *et al.*, 2002; Mote *et al.*, 2001). Mulsa jerami selain dapat berfungsi sebagai komponen teknik pengawetan air tanah, juga berfungsi dalam meningkatkan keragaman artropoda, yang akhirnya dapat meningkatkan efisiensi pengendalian hama (Mathews *et al.*, 2002; Mathews *et al.*, 2004; Afun *et al.*, 1999). Tingginya keragaman artropoda pada agroekosistem tersebut mengakibatkan adanya interaksi yang tinggi di antara artropoda yang terdapat di dalamnya, termasuk interaksi antara herbivora dan musuh alaminya. Interaksi yang dominan pada suatu komunitas yang kompleks adalah predasi, yaitu pemangsaan

herbivora oleh predatornya (Heddy dan Kurniati, 1996). Interaksi ini menghasilkan keseimbangan antara herbivora dan musuh alaminya, sehingga herbivora yang berasosiasi dengan tanaman kapas, termasuk *H. armigera*, selalu terjaga populasinya pada tingkat yang tidak merusak. Pada kondisi seperti ini, campur tangan manusia dalam pengendalian populasi *H. armigera* tidak diperlukan.

Populasi penggerek buah kapas *H. armigera* pada ekosistem kedelai+kapas yang ditanam setelah panen padi dapat dijaga oleh musuh alaminya untuk selalu berada di bawah ambang kendali (Nurindah *et al.*, 2004). Hal ini disebabkan karena mortalitas *H. armigera* oleh faktor mortalitas biotiknya, yaitu oleh parasitoid dan predatornya, cukup tinggi. Mortalitas *H. armigera* pada stadia telur, larva, dan pupa masing-masing sebesar 54%, 62%, dan 16%. Parasitoid dan predator *H. armigera* tersebut dapat berperan sebagai faktor mortalitas biotik yang efektif jika tidak diganggu oleh intervensi senyawa-senyawa toksik, seperti insektisida kimia, yang disemprotkan pada pertanaman (*foliar spray*).

Berdasarkan fenomena di atas, pada ekosistem kedelai kapas yang ditanam setelah padi, *H. armigera* yang semula dianggap sebagai hama utama kapas, statusnya dapat bergeser menjadi hama potensial; yaitu berpotensi menjadi serangga hama yang merusak jika lingkungannya mendukung. Berkurang atau tidak adanya peran musuh alami sebagai faktor pembatas perkembangan populasinya, karena dampak dari penyemprotan insektisida, merupakan suatu kondisi lingkungan yang mendukung serangga hama ini menjadi hama yang merusak. Pemahaman tentang fungsi musuh alami dalam pengendalian populasi *H. armigera* pada kapas perlu disosialisasikan pada petani.

PENERAPAN PHT DI LAHAN PETANI

Sosialisasi pemahaman masalah hama dan potensi musuh alaminya telah dilakukan di lahan petani dengan melibatkan partisipasi petani dan disertai pembinaan dengan mengadopsi konsep Sekolah Lapang PHT (SL-PHT). Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan pemahaman kepada petani tentang fungsi musuh alami dalam pengendalian hama, sebagai salah satu dari prinsip PHT. Pemanfaatan musuh alami dapat dilakukan, jika pada pertanaman kapas tidak dilakukan penyemprotan insektisida kimia yang bersifat toksik baik bagi serangga herbivora (hama tanaman) maupun terhadap musuh alaminya.

Penerapan PHT dengan mengoptimalkan peran musuh alami pada lahan petani dilakukan dengan metode *superimpose*, yaitu membandingkan perlakuan introduksi PHT dengan cara petani yang ditempatkan pada setiap lahan petani yang terlibat. Kegiatan ini dilakukan pada MTT 2004 pada satu kelompok tani di Dusun Sukorame, Desa Kedungsooka, Kecamatan Mantup, Lamongan; meliputi areal seluas sekitar 30 hektar. Teknologi PHT yang diintroduksikan adalah penggunaan pestisida botani ekstrak biji mimba (EBM) dan tanpa penyemprotan insektisida sama sekali. Pestisida botani EBM digunakan karena EBM tidak mempunyai pengaruh negatif terhadap musuh alami (Biradar *et al.*, 2002; Nurindah *et al.*, 2003; Sunarto *et al.*, 2004) dan cara aplikasinya sama dengan aplikasi insektisida kimia, sehingga diharapkan dapat diterima oleh petani yang mempunyai perilaku '*insecticide-spray minded*'. Oleh karena itu, EBM dapat dikatakan sebagai target antara sebelum petani dapat menerima teknologi '*unspray*' (tanpa penyemprotan insektisida) untuk dapat memanfaatkan peran musuh alami dalam pertanamannya secara optimal.

Pada lahan-lahan yang menerima perlakuan PHT (EBM atau *unspray*), populasi serangga hama

selalu lebih rendah dibandingkan dengan pada petak perlakuan petani yang menerima perlakuan insektisida kimia. Sebaliknya, populasi musuh alaminya, terutama predator, pada perlakuan PHT selalu lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan petani. Kenyataan ini dapat dilihat dan dipelajari oleh petani secara langsung dan dengan bimbingan petugas dalam memahami fenomena yang ada, maka teknologi yang diintroduksi dengan cepat diadopsi oleh petani dalam kelompok tani tersebut. Teknologi PHT yang diintroduksi dapat lebih diterima oleh petani, karena adanya serangan lalat putih *Bemisia* sp. yang menyerang lahan petani yang menggunakan insektisida kimia secara berlebihan di luar lokasi kegiatan dan meliputi hampir seluruh areal kapas di Kabupaten Lamongan (Harian Surya, 30 Juli 2004). Akibat serangan lalat putih ini dan adanya kekeringan, rata-rata produksi kapas berbiji di Kabupaten Lamongan hanya 300 kg/ha, sedangkan rata-rata produktivitas di kelompok tani tempat dilakukan kegiatan introduksi teknologi PHT mencapai 585 kg/ha (Nurindah *et al.*, 2004). Hasil analisa usaha tani sederhana membuktikan bahwa penerapan teknologi PHT memberikan keuntungan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan petani (konvensional) untuk mendapatkan tingkat produktivitas kapas berbiji yang sama (Tabel 1).

Adanya *outbreak* lalat putih semakin membuat petani beranggapan bahwa dalam budi daya kapas serangga hama merupakan kendala utama dan tidak ada teknologi yang tepat untuk mengatasinya, sehingga banyak petani yang jera untuk melakukan agribisnis kapas. Anggapan ini wajar dimiliki petani karena belum dipahaminya akibat yang dapat terjadi pada agroekosistem yang dipengaruhi oleh intervensi senyawa-senyawa toksik dari insektisida yang disemprotkan dan belum disadarinya peran dari musuh alami yang mempunyai kekuatan dalam mengendalikan populasi hama. Kejeraan petani ditunjukkan dengan tidak mena-

nam kapas dan kembali pada polatanam padi-kedelai-bera atau padi-kedelai-jagung pada MTT 2005. Dengan menerapkan pola tanam tersebut, petani akan kehilangan tambahan pendapatan yang diperoleh dari kapas (karena lahannya bera) atau bahkan menghadapi risiko kegagalan yang cukup tinggi (jika menanam jagung setelah panen kedelai). Oleh karena itu, penerapan PHT yang efisien dengan sistem pengelolaan hama yang benar merupakan pemecahan masalah yang terbaik untuk dapat menekan biaya input sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Penerapan PHT yang efisien adalah dengan mengelola tanaman sesuai standar baku agronomis untuk mendapatkan tanaman yang sehat. Pengelolaan hama yang benar adalah pengendalian hama dengan melakukan optimalisasi peran musuh alami yang telah ada pada agroekosistem dengan mengurangi atau tidak melakukan penyemprotan insektisida kimia sintetik.

AGRIBISNIS KEDELAI + KAPAS DENGAN PHT

Pada skala penelitian dengan luas lahan sekitar 30 hektar yang terdiri atas tiga perlakuan (Konvensional, PHT-EBM, dan PHT-*unspray*; dengan luas masing-masing 10 hektar) telah dapat dibuktikan bahwa penerapan PHT dengan optimalisasi peran musuh alami menguntungkan secara ekonomi (Tabel 1). Keuntungan secara ekonomi ini biasanya diikuti juga oleh keuntungan sosial. Di samping keuntungan ekonomi dan sosial, dampak dari penerapan PHT juga memberikan keuntungan terhadap pelestarian lingkungan. Keuntungan ekologi ini merupakan keuntungan yang tidak ternilai harganya.

Penerapan PHT dengan mengoptimalkan peran musuh alami, yang telah ada pada agroekosistem kapas kedelai, berkaitan dengan pengurangan 'kepanikan' petani terhadap adanya hama pada pertanamannya, sehingga petani mempunyai waktu

yang lebih banyak atau pengurangan biaya tenaga kerja karena tidak melakukan penyemprotan. Peniadaan kegiatan penyemprotan insektisida dan biaya untuk pembelian insektisida berakibat terhadap pengurangan biaya input dalam usaha tani kedelai kapas. Adanya waktu luang akibat tidak melakukan penyemprotan insektisida dapat dimanfaatkan oleh petani untuk melakukan pekerjaan lain yang dapat menambah penghasilan rumah tangganya.

Kedua aspek ini mempunyai dampak yang positif terhadap perbaikan ekonomi petani.

Penggunaan EBM yang bahan bakunya didapatkan dari pohon mimba (*Azadirachta indica* Juss) memberikan dampak positif terhadap kehidupan sosial petani, yaitu menimbulkan adanya kelompok tani yang dinamis. Pohon mimba tumbuh banyak di sekitar lahan dan di sepanjang jalan

Tabel 1. Analisa usaha tani atas biaya pengendalian hama terhadap kapas tumpang sari dengan kedelai di Dusun Sukorame, Desa Kedung Soka, Kecamatan Mantup, Lamongan pada MTT 2004

No	Uraian	Perlakuan		
		Konvensional	PHT-EBM	PHT-unspray
	<u>Input</u>			
1	Benih kedelai 30 kg @ Rp 7.000	210 000	210 000	210 000
2	Benih kapas 8 kg @ Rp2.500	20 000	20 000	20 000
3	Insektisida:			
	Seed treatment (Rp)	44 000	44 000	44 000
	Kedelai (Rp)	79 357	0 000	0 000
	Kapas (Rp)	213 433	125 129	0 000
4	Tenaga kerja			
	Upah tenaga penyemprotan			
	Kedelai (Rp)	56 000	168 000	0 000
	Kapas (Rp)	199 500	100 790	0 000
	Jumlah input	822 290	667 919	274 000
	<u>Produksi</u>			
1	Kedelai (kg)	645,5	637,0	654,0
	Kapas berbiji (kg)	594,4	581,0	583,0
2	Penerimaan			
	Kedelai (Rp)	1 936 500	1 911 000	1 962 000
	Kapas (Rp)	1 367 120	1 336 300	1 340 900
	Jumlah penerimaan (Rp)	3 303 620	3 247 300	3 302 900
	Pendapatan petani atas biaya pengendalian hama (Rp)	2 481 330	2 579 381	3 028 900
	B/C ratio	3,0	3,9	11,1

Sumber: Nurindah *et al.* (2004)

Kabupaten Lamongan. Karena biji mimba dapat digunakan sebagai pestisida botani, maka untuk dapat memanfaatkannya, petani dapat membuatnya sendiri. Pemanfaatan biji mimba ini dapat dilakukan dalam bentuk usaha komersial dari suatu kelompok tani. Pengusahaan ini akan meningkatkan dinamika kelompok, sehingga menimbulkan rasa kesatuan dalam kelompok tani. Kondisi ini akan meningkatkan pemberdayaan petani dalam melakukan agribisnis dan berakibat positif terhadap kehidupan sosial petani.

Penerapan teknologi PHT dengan menggunakan EBM atau tanpa penyemprotan sama sekali mempunyai dampak yang positif terhadap lingkungan. Dengan tidak menyemprotkan insektisida kimia pada pertanaman, maka tanaman kedelai atau tanaman-tanaman liar yang terdapat di sekitar lahan petani akan terhindar dari kontaminasi senyawa-senyawa toksik, sehingga sisa tanaman kedelai atau tanaman-tanaman liar tersebut dapat digunakan untuk pakan ternak. Pada waktu petani masih menggunakan insektisida kimia secara intensif, petani tidak memberikan sisa tanaman kedelai ataupun tanaman-tanaman liar kepada ternaknya. Dengan demikian, penerapan PHT melalui optimalisasi peran musuh alami selain memberikan keuntungan positif terhadap lingkungan juga memberikan keuntungan terhadap usaha peternakan dan dapat menjadi modal awal yang baik bagi pengembangan pertanian berkelanjutan.

Penerapan teknologi PHT pada tumpang sari kedelai+kapas dengan melakukan optimalisasi peran musuh alami melalui tindakan tanpa penyemprotan insektisida kimia atau penggunaan pestisida botani EBM merupakan jawaban dari usaha tani kapas yang menguntungkan, baik secara sosial, ekonomi maupun ekologi. Keuntungan-keuntungan ini akan diikuti oleh meningkatnya daya saing komoditas kapas terhadap komoditas lain pada agroekosistem dengan pola tanam padi-palawija-berot atau padi-palawija 1-palawija 2. Walaupun demi-

kian, dukungan pembuat kebijakan sangat diperlukan untuk pengembangan model integrasi kapas pada kedelai atau palawija lain pada lahan sawah tadah hujan yang ditanam sesudah padi. Model ini dapat dikembangkan di daerah-daerah lain dengan tipe agroekosistem yang serupa dengan agroekosistem sawah tadah hujan di Lamongan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afun, J.V.K, Johnson, D.E, Russell, dan A. Smith. 1999. The effects of weed residue management on pests, pest damage, predators, and crop yield in upland rice in Cote d'Ivoire. *Biological Agriculture and Horticulture*, 7(1): 47—58.
- Basuki, T., B. Sulistiono, dan S.A. Wahyuni. 2002. Sistem usaha tani kapas di Indonesia. *Dalam* Kapas. Monograf Balittas No. 7. Balai Penelitian Tembakau dan Tanaman Serat. Buku 1: 55—76.
- Biradar, V.K., P.R. Shivpuje, B.N. Rawale, and R.S. Bansod. 2002. Effect of certain bio-pesticides on the population of lady bird beetle. *Journal of Soils and Crops*, 12(1): 151—152.
- Fakrudin, B., Badariprasad, K.B. Krishnareddy, S.H. Prakash, Vijaykumar, B.V. Patil, and M.S. Kurvinashetti. 2003. Insecticide resistance in cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner) in South Indian cotton ecosystems. *Resistant Pest Management Newsletter*: 12(2):13—16.
- Guilin, C. and L. Yunxi. 1996. Cotton bollworm resistance and its development in northern cotton region of China. *Resistant Pest Management*: 8(1): 32—33.
- Hallberg, G.R. 1989. Pesticide pollution of groundwater in the humid United States. *Agriculture Ecosystems and Environment*: 26(3-4): 299—367.
- Heddy, S. dan M. Kurniati. 1996. Prinsip dasar ekologi: suatu batasan tentang kaidah ekologi dan penerapannya. PT Raya Grafindo Persada, Jakarta.
- Kelly, A.G. 1995. Accumulation and persistence of chlorobiphenyls, organochlorine pesticides and faecal sterols at the Garroch Head sewage sludge disposal site, Firth of Clyde. *Environmental Pollution*: 88(2): 207—217.

- Machfud, M. 2002. Budi daya kapas di lahan sawah. Monograf Balittas No. 7: 101–108. Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Martin, T., G.O. Ochou, N'. Hala, F. Klo, J.M. Vassal, and M. Vaissayre. 2000. Pyrethroid resistance in the cotton bollworm, *Helicoverpa armigera* (Hubner), in West Africa. *Pest Management Science*: 56(6): 549–554.
- Mathews, C.R., D.G. Bottrell, and M.W. Brown. 2002. A comparison of conventional and alternative understory management practices for apple production: multi-trophic effects. *Applied Soil Ecology*, 21(3): 221–231.
- Mathews, C.R., D.G. Bottrell, and M.W. Brown. 2004. Habitat manipulation of the apple orchard floor to increase ground-dwelling predators and predation of *Cydia pomonella* (L.) (Lepidoptera: Tortricidae). *Biological Control*, 30(2): 265–273.
- Mote, U.N., M.B. Patil, and A.B. Tambe. 2001. Role of intercropping in population dynamics of major pests of cotton ecosystem. *Annals of Plant Protection Sciences*, 9(1): 32–36.
- Nurindah, Subiyakto, D.A. Sunarto, Soebandrijo, D. Winarno, Sri-Hadiyani, T. Basuki, Sujak, dan D.H. Parmono. 2003. Optimalisasi pemanfaatan musuh alami dalam pengendalian serangga hama kapas. Laporan Teknis Intern Proyek Penelitian PHT PR TA. 2003.
- Nurindah, D.A. Sunarto, T. Basuki, Sujak, dan D.H. Parmono. 2004. Pengembangan model PHT *Helicoverpa armigera* pada kapas rakyat. Laporan Teknis Intern Proyek Penelitian PHT PR TA. 2003.
- 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, Volume 2: 1104–1107.
- Riajaya, P.D. 2002. Kajian iklim pada tanaman kapas. Monograf Balittas No. 7: 77–87. Kapas, Buku 2. Balai Penelitian Tanaman Tembakau dan Serat, Malang.
- Satpal-Singh, K.S. Kushwaha, and P.D. Sharma. 1995. Resurgence of rice leaf folder *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee due to application of carbofuran granules. *Indian Journal of Entomology*, 57(4): 366–372.
- Schulz, R., S.K.C. Peall, J.M. Dabrowski, and A.J. Reinecke. 2001. Spray deposition of two insecticides into surface waters in a South African orchard area. *Journal of Environmental Quality*: 30(3): 814–822.
- Sunarto, D.A., Nurindah, dan Sujak. 2004. Pengaruh ekstrak serbuk biji mimba terhadap konservasi musuh alami dan populasi *Helicoverpa armigera* Hübner pada tanaman kapas. *Jurnal Tanaman Industri* (ms.)
- 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: 366–368
- Wolfenbarger, D.A. and J. Vargas-Camplis. 2002. Profenofos: response of field collected strains of bollworm and tobacco budworm in South Texas, USA and Mexico. *Resistant Pest Management Newsletter*: 11(2): 11–13.
- Zehtner, R.P., C.A. Campbell, V.O. Biederbeck, F. Selles, R. Lemke, P.G. Jefferson, and Y. Gan. 2004. Long-term assessment of management of an annual legume green manure crop for fallow replacement in the Brown soil zone. *Canadian Journal of Plant Science*: 84(1): 11–22.

DISKUSI

1. Andan Widiastuti (Seksi Penyuluhan Distanbunhut Kabupaten Lamongan)

Pertanyaan:

- Transfer teknologi dari BPTP kepada penyuluh setelah otonomi daerah semakin berkurang, mengapa?
- Ada petani yang menggunakan SBM ditambah Daia, apa fungsi penggunaan detergen ini dan bagaimana dampaknya terhadap tanaman?

Jawab:

- Sudah terjawab pada sesi I.

- Penambahan detergen dengan SBM pada konsentrasi kecil, tidak berpengaruh pada tanaman karena hanya berfungsi sebagai perekat senyawa-senyawa toksik yang tidak bisa merekat pada kanopi tanaman, dan detergen yang digunakan tidak harus Daia, bisa merk lain.

2. Bpk. Langgeng Waskito (Disbun Jawa Tengah)

Pertanyaan:

- Penggunaan serasah jerami padi sebagai media perkembangan predator *Helicoverpa armigera* menimbulkan populasi jangkrik yang sering memakan tanaman kapas muda, bagaimana penanganannya?

Jawab:

- Pada dasarnya penggunaan serasah jerami padi tidak bermasalah dengan populasi jangkrik, tergantung populasinya tinggi atau rendah, membahayakan atau tidak secara ekonomis, penanganannya dengan memasang *pitfall trap* pada permukaan tanah.

3. Bpk. Suhartoto (Disbun DI Yogyakarta)

Pertanyaan:

- Bagaimana mekanisme dan teknik penerapan PHT untuk pengendalian *Bemisia tabaci*?

Jawab:

- Dilihat dari modal yang kita punya yaitu PHT, agar dapat diadopsi oleh petani maka perlu partisipasi aktif dari petani sendiri dan pembimbingan dari dinas. Untuk menghindari serangan kutu putih, jangan gunakan insektisida dari piretroid sintetis.

4. Bpk. Lamhot (PT Nusafarm)

Pertanyaan:

- Apakah kedelai adalah inang *Bemisia tabaci*?

Jawab:

- Kedelai inang dari *Bemisia tabaci*.

5. Dr. Gatot Kartono (BPTP Jawa Timur)

Tanggapan:

- Hama *Bemisia tabaci* dalam penanggulangannya masih ada yang menggunakan insektisida kimia piretroid generasi 3 seperti Buldok dan Decis.
- Pemasaran jangkrik cukup prospektif, sehingga penggunaan serasah jerami padi sebagai media predator dapat dilanjutkan, dan petani bisa memperoleh tambahan pendapatan.