PERKEMBANGAN IMPLEMENTASI DAN TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA TERPADU PADA TANAMAN KAKAO DI INDONESIA

Araz Meilin[1]

ABSTRAK

Cocoa plantations in Indonesia is a commodity that has value of exports. In cultivation, there are still many obstacles to increased productivity. One is the attack of pests and diseases. Government programs through Integrated Pest Management (IPM) in cocoa plantation has been initiated since 1997 in five commodities including cocoa crop in some areas in Indonesia and in 2002 developed into six commodities in 12 provinces. This IPM implementation through technology and IPM Field School Integrated Pest Management (IPM-FFS). IPM Technology for Cocoa Pod Borer control include clipping shape, harvest frequently, biological control, insecticide applications and fruit cloaking; to control the fruit-sucking bugs are mechanically, technical culture, biological and chemical; while for the control of cacao black pod disease is sanitation, reduce moisture, planting resistant cocoa crops and the use of fungicides. In addition to technology, the SL-IPM is also very involved in the implementation of IPM in cocoa cultivation. SL-IPM implementation increased knowledge and skills of many cocoa farmers in the cultivation of cocoa and have a positive impact in the implementation of IPM in cocoa plantations. In line with this, the implementation of IPM in cocoa plantations of the people can be sustained if there is synergy between farmers, government agencies, NGOs and the market.

Keywords: Cocoa, IPM, SL-IPM, IPM Technology Cocoa

PENDAHULUAN

Sentra penanaman budidaya kakao di Indonesia diusahakan oleh Perusahaan Perkebunan Negara dan Swasta serta Perkebunan Rakyat. Lokasi Perusahaan Perkebunan skala besar yang diusahakan negara terletak di Sumatera Utara, Jawa Tengah dan Jawa Timur, sedangkan Perkebunan rakyat terdapat terutama di Maluku, Irian Jaya, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara dan Nusa Tenggara Timur. Untuk meningkatkan produksi kakao di Indonesia pemerintah telah menggalakkan pertanaman kakao baik oleh perkebunan besar maupun perkebunan rakyat. Langkah awal yang harus dilakukan dalam pengembangan budidaya kakao untuk menghasilkan produksi yang optimal adalah dengan cara penyediaan bibit yang unggul dan menjaga tanaman selama di pembibitan, karena kondisi tanaman selama di pembibitan sangat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi kakao. Pada masa yang akan datang komoditas kakao diharapkan menduduki tempat yang sejajar dengan komoditi perkebunan lainnya, seperti kelapa sawit dan karet. Setidaknya dari segi luas areal pertanaman maupun sumbangannya kepada negara sebagai komoditi ekspor. Pengembangan budidaya kakao tentu dengan tujuan untuk memanfaatkan lahan yang tersedia, memenuhi konsumsi dan memperoleh devisa melalui ekspor serta meningkatkan pendapatan produsen biji kakao (Juliani, 2010).

Perkembangan kakao di Indonesia sebenarnya tidak dapat dilepaskan dari program besar pada tahun 1980an, yang dikenal dengan Proyek Rehabilitasi dan Peremajaan Tanaman Ekspor (PRPTE). Pada waktu itu Indonesia berkepentingan untuk mencari dan mengembangkan komoditas ekspor non-migas, sekaligus untuk mengantisipasi penurunan produksi dan ekspor minyak dan gas bumi, yang menunjukkan tanda-tanda kejenuhan. Kakao tumbuh pesat pada dekade 1990an dan menjadikan Indonesia sebagai eksportir ketiga terbesar di dunia, setelah Pantai Gading dan Ghana. Petani kakao di Indonesia sekarang diperkirakan berjumlah 1.4 juta rumah tangga, umumnya berskala kecil, sekitar 2 hektar atau kurang, sekalipun di luar Jawa. Kenaikan harga kakao yang sangat tinggi pada saat terjadinya krisis ekonomi pada akhir 1990an benar-benar telah membawa berkah tersendiri bagi petani kakao, terutama di Indonesia Timur. Tidak berlebihan untuk dikatakan bahwa kakao di Indonesia telah berkontribusi signifikan pada pengentasan kemiskinan, terutama di kawasan pedesaan. Walaupun demikian, permasalahan yang menimpa usahatani, sistem produksi dan industri kakao secara umum juga mulai bermunculan, terindikasi dari fluktuasi dan bahkan stagnansi produksi dan ekspor kakao pada dekade sekarang ini setelah 20 tahun terjadinya peningkatan. Masalah yang dihadapi petani kakao Indonesia adalah: i) serangan hama dan penyakit; ii) penurunan tingkat produktivitas; iii) rendahnya kualitas biji kakao yang dihasilkan karena praktek pengelolaan

[1] Dosen Fakultas Pertanian Unbari

usahatani yang kurang baik maupun sinyal pasar dari rantai tataniaga yang kurang menghargai biji bermutu; iv) tanaman sudah tua; dan v) pengelolaan sumber daya tanah yang kurang tepat (Neilson, 2008).

Serangan hama penyakit penting pada tanaman kakao adalah penggerek buah kakao (PBK) (*Conopomorpha cramerella*), kepik pengisap buah kakao (*Helopeltis* spp.), penggerek batang/cabang (*Zeuzera coffeae*; *Glenea* spp.), sedangkan penyakit penting pada tanaman kakao adalah *Vascular streak dieback* (VSD), busuk buah (*Phytophthora palmivora*), kanker batang (*Phytophthora palmivora*), antraknose (*Colletotrichum gloeosporioides*), jamur akar (*Ganoderma philipii*), dan jamur upas (*Corticium salmonicolor*) (Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2002). Menurut Sulistyowati *et al.*, (2003), kendala utama budi daya kakao di Indonesia saat ini adalah serangan hama PBK dan penyakit busuk buah kakao, karena keduanya berpengaruh langsung terhadap penurunan produksi dan mutu biji.

Usaha untuk menyelamatkan hasil komoditas perkebunan dari serangan hama penyakit, para petani secara intensif atau bahkan cenderung berlebihan menggunakan pestisida untuk penyemprotan lahan usahataninya. Penggunaan pestisida yang berlebihan ini berimplikasi pada meningkatnya biaya usahatani dan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Menyadari akan manfaat dan kelemahan pengendalian hama penyakit menggunakan pestisida, maka perlu upaya pengendalian yang efektif dan efisien. Sehubungan dengan hal itu, sejak tahun 1997/1998 pemerintah mengintroduksikan program Pengendalian Hama Terpadu (PHT) pada tanaman perkebunan rakyat. Pengembangan PHT telah dilakukan pada beberapa komoditas perkebunan rakyat seperti: kakao, lada, teh, kapas, jambu mete, dan kopi (Agustian dan Rachman, 2009). Menurut Darwis (2004), PHT perkebunan rakyat di Indonesia mulai dirintis tahun 1997, tetapi dalam pelaksanaannya dimulai pada tahun 1998. Lokasi PHT pertamakali diterapkan di lima provinsi (jawa Barat, Jawa Timur, Lampung, Sumatera Utara dan Sumatera Selatan) dengan lima komoditas unggulan (teh, kopi, lada, kakao dan kapas). Setelah diimplementasikan dan dievaluasi pada tahun 2002 kegiatan tersebut diperluas ke tujuh provinsi lainnya yang sebagian besar adalah Pulau Sulawesi yang memiliki perkebunan kakao terluas di Indonesia. Menurut Untung (2006a), sejak tahun 1997, Indonesia mulai melaksanakan SLPHT untuk memandirikan petani pekebun pada 6 komoditi perkebunan (kopi, teh, kakao, jambu mete, lada, dan kapas) di 12 propinsi.

Tulisan ini mengemukakan informasi PHT pada tanaman perkebunan rakyat, implementasi teknologi PHT, dampak SL-PHT serta keberlanjutan Implementasi PHT pada perkebunan kakao rakyat dengan sebagian besar kasus dirujuk dari tulisan-tulisan PHT di wilayah Sulawesi.

PHT Pada Tanaman Perkebunan Rakyat

Istilah PHT atau Integrated Pest Management (IPM) sejak semula telah disadari sebagai suatu konsep atau paradigma yang dinamis, dan selalu menyesuaikan diri dengan dinamika ekosistem pertanian dan sistem sosial ekonomi budaya masyarakat setempat. Pengembangan konsep PHT di dunia menjadi dua paradigma yaitu *Technological Integrated Pest Management* (PHT Teknologi atau disebut juga PHT Klasik) dan *Ecological Integrated Pest Management* (PHT Ekologi) (Waage, 1996 *dalam* Untung, 2003). Penetapan strategi dan teknik pengendalian hama yang dilakukan petani atau yang direkomendasikan oleh lembaga pemerintah selalu dilandasi oleh suatu pendekatan, prinsip atau paradigma tertentu. Saat ini, terdapat 4 paradigma perlindungan tanaman yang diterapkan yaitu: (a) perlindungan tanaman tradisional, (b) perlindungan tanaman konvensional, (c) PHT Klasik atau PHT teknologi, dan (d) PHT ekologi.

Di Indonesia, program PHT muncul sejak tahun 1986 yaitu dengan keluarnya Inpres No.3 tahun 1986. Esensi program tersebut yaitu dalam rangka menciptakan sistem pertanian yang berwawasan lingkungan. Definisi klasik PHT merupakan suatu sistem pengelolaan populasi hama yang memanfaatkan semua teknik pengendalian yang sesuai dan seserasi mungkin untuk mengurangi populasi hama dan mempertahankannya pada suatu aras yang berada di bawah aras populasi hama yang dapat mengakibatkan kerusakan ekonomi (Untung, 2003).

Konsep PHT teknologi merupakan pengembangan lebih lanjut dari konsep awal yang dicetuskan oleh Stern *et al.* (1959) *dalam* Baehaki (2009), yang kemudian dikembangkan oleh para ahli melalui agenda Earth Summit ke-21 di Rio de Janeiro pada tahun 1992 dan FAO. Tujuan dari PHT teknologi adalah untuk

membatasi penggunaan insektisida sintetis dengan memperkenalkan konsep ambang ekonomi sebagai dasar penetapan pengendalian hama. Pendekatan ini mendorong penggantian pestisida kimia dengan teknologi pengendalian alternatif, yang lebih banyak memanfaatkan bahan dan metode hayati, termasuk musuh alami, pestisida hayati, dan feromon. Dengan cara ini, dampak negatif penggunaan pestisida terhadap kesehatan dan lingkungan dapat dikurangi (Untung 2000).

Konsep PHT ekologi berangkat dari perkembangan dan penerapan PHT dalam sistem pertanian di tempat tertentu. Dalam hal ini, pengendalian hama didasarkan pada pengetahuan dan informasi tentang dinamika populasi hama dan musuh alami serta keseimbangan ekosistem. Berbeda dengan konsep PHT teknologi yang masih menerima teknik pengendalian hama secara kimiawi berdasarkan ambang ekonomi, konsep PHT ekologi cenderung menolak pengendalian hama dengan cara kimiawi. Dalam menyikapi dua konsep PHT teknologi dan PHT ekologi, kita harus pandai memadukannya karena masing-masing konsep mempunyai kelebihan dan kekurangan. Hal ini disebabkan bila dua konsep tersebut diterapkan tidak dapat berlaku umum (Baehaki, 2009). Sehingga pendekatan yang digunakan dalam PHT adalah pendekatan komprehensif yang menekankan pada ekosistem yang ada dalam lingkungan tertentu, mengusahakan pengintegrasian berbagai teknik pengendalian yang kompatibel sehingga populasi hama dan penyakit tanaman dapat dipertahankan di bawah ambang yang secara ekonomis tidak merugikan, serta melestarikan lingkungan dan menguntungkan bagi petani.

Tujuan penerapan PHT di subsektor perkebunan rakyat adalah untuk mendorong pendekatan pengendalian OPT yang dinamis dan aman terhadap lingkungan oleh petani perkebunan rakyat melalui pemberdayaan kelompok tani dengan dukungan perangkat pemerintah yang terkait. Program ini diharapkan berpengaruh terhadap: (1) peningkatan produktifitas hasil dan pendapatan petani; (2) pengurangan biaya produksi melalui pengurangan penggunaan pestisida; (3) meningkatnya mutu hasil dan menghasilkan produk perkebunan bebas residu pestisida; dan (4) mempertahankan dan melindungi kelestarian lingkungan (Darwis, 2004). Menurut Hendiarto (2008), penerapan teknologi PHT pada perkebunan kakao dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas kakao melalui perbaikan klon dan budidaya secara intensif serta perbaikan lingkungan (pengendalian hama).

Sesuai dengan UU No.12 tahun 1992, tentang Sistem Budidaya Tanaman dan PP No. 6 tahun 1995 tentang Perlindungan Tanaman, bahwa perlindungan tanaman dilaksanakan dengan menerapkan sistem PHT yang pelaksanaannya menjadi tanggungjawab petani atas bimbingan pemerintah. Upaya mendukung penyelenggaraan PHT, pemerintah menyelenggarakan pelatihan Sekolah Lapang PHT (SL-PHT) bagi petugas dan petani. Tujuan kegiatan pelatihan tersebut adalah agar petugas dan petani memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam menerapkan 4 prinsip PHT yaitu: (1) budidaya tanaman sehat, (b) pelestarian musuh alami, (c) pengamatan agroekosistem secara rutin, dan (d) petani menjadi ahli PHT dan manajer di kebunnya (Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2001).

Pada perkebunan rakyat, kegiatan sosialisasi PHT melalui SL-PHT telah dimulai semenjak tahun 1997 melalui beberapa tahapan yaitu: (a) pelatihan untuk Pemandu Lapang (PL); (b) Petani Try out dan Murni, dan (c) Petani tindak lanjut (petani alumni SL- PHT). Materi dasar dalam pelatihan itu sama yaitu memotivasi petani untuk melaksanakan 4 prinsp PHT. Untuk menerapkan prinsip dasar tersebut petani dibekali berbagai materi yang meliputi: (a) pembibitan, (b) pemupukan, (c) pemangkasan, (d) pemetikan, (e) analisis agroekosistem (OPT, musuh alami, tanaman utama, tanaman disekitarnya, abiotik/cuaca); (f) produksi agensi pengendalian hayati, (g) panen dan (h) kelembagaan petani.

Sejak tahun 1997 sampai 2005 atas dukungan dana pinjaman dari ADB (Asian Development Bank), Pemerintah Indonesia melaksanakan Proyek SLPHT Perkebunan Rakyat (SLPHT-PR). PHT kakao sebagai bagian dari proyek PHT Perkebunan mempunyai tujuan yang sama dengan PHT Perkebunan yaitu : (1) melatih para petugas pemerintah dan petani perkebunan rakyat dalam menerapkan prinsip-prinsip PHT, (2) meningkatkan kualitas sarana perlindungan tanaman pendukung PHT dan SLPHT, (3) meningkatkan kegiatan dan kemampuan penelitian pendukung PHT dan pelaksanaan SLPHT, dan (4) perbaikan sarana dan SDM karantina tumbuhan untuk meningkatkan daya saing produk perkebunan rakyat di pasar global

(Untung, 2007).

Lembaga yang ikut dalam kegiatan proyek tersebut adalah Direktorat Jenderal Perkebunan untuk tujuan 1) dan 2), Badan Penelitian dan Pengembangan Deptan untuk tujuan 3) serta Badan Karantina Pertanian untuk kegiatan mencapai tujuan 3). Kegiatan utama Proyek PHT-PR adalah pelatihan petugas dan petani melalui pelaksanaan SLPHT yang mencakup 6 komoditas perkebunan (teh, kopi, lada, kakao, jambu mete dan kapas). Kegiatan pelatihan dipusatkan di 13 propinsi yaitu Sumatera Utara (kakao), Sumatera Selatan (lada dan kopi), Bangka Belitung (lada), Jawa Barat (teh), Jawa Tengah (kopi), Jawa Timur (kopi), Sulawesi Selatan (kapas, kakao), Sulawesi Tenggara (kakao), Bali (kopi), Nusa Tengara Barat (mete), Kalimantan Barat (lada), serta Kalimantan Timur (kakao). Sasaran yang ingin dicapai yaitu pada akhir proyek (tahun 2005) sebanyak 106.000 petani perkebunan rakyat telah mengikuti SLPHT. Pendekatan, prinsip dan metode SLPHT mengikuti yang telah dikembangkan dan diterapkan di Program Nasional PHT/SLPHT Pangan (Untung, 2007).

Seperti yang diuraikan oleh Untung (2003) bahwa dalam membuat dan mengembangkan diferensiasi produk perkebunan yang bercirikan produk PHT beberapa usaha yang perlu dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menetapkan rincian kriteria mutu produk PHT yang berbeda dengan produk perkebunan konvensional,
2. Perlunya dukungan dan fasilitas lembaga sertifikasi dan akreditasi yang diakui secara internasional bagi petani peserta atau "alumni" SLPHT,
3. Kepuasan konsumen perlu dijamin karena produk yang bercirikan PHT,
4. Perlunya membentuk lembaga petani yang dapat mendukung posisi tawar menawar petani pekebun PHT seperti koperasi atau asiosiasi petani PHT,
5. Adanya usaha promosi yang gencar di pasar domestik dan global tentang produk PHT ini.

Teknologi PHT pada Hama dan Penyakit Penting Tanaman Kakao

1. Penggerek Buah Kakao.

Hama PBK (*Conopomorpha cramerella*) adalah hama yang khusus menyerang buah kakao. Hama ini dapat menyerang mulai buah muda sampai dengan buah masak, akan tetapi lebih menyukai buah kakao yang panjangnya lebih dari 9 cm. Serangan PBK yang terjadi pada saat buah masih muda akan mengakibatkan kerusakan yang cukup berat karena biji saling lengket dan melekat kuat pada kulit buah, sehingga akan berpengaruh terhadap kuantitas dan kualitas biji kakao. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serangan PBK dengan kriteria serangan ringan sudah mengakibatkan kerugian yang besar, yaitu menaikkan harkat buah, menurunkan berat biji basah, menurunkan rendemen, dan menurunkan mutu biji, antara lain biji berukuran kecil, kadar kulit ari meningkat, biji saling menempel, biji keriput dan berwarna hitam (Sulistyowati dan Sulistyowati 1993).

Di Sulawesi Selatan, penerapan PHT (pangkasan, pemupukan, panen sering, sanitasi dan konservasi musuh alami) untuk mengendalikan PBK terbukti berhasil menekan persentase serangan PBK dari 59,67% menjadi 31,5% dan menekan kehilangan hasil dari 17,7% menjadi 2,8%, dimana petak non PHT persen serangannya meningkat menjadi 79,5% dengan kehilangan hasil 24,98% (Disbun Sulsel 2000 *dalam* Sulistyowati, 2003). Sulistyowati (2003) juga melaporkan bahwa di Kecamatan Ladongi, Kabupaten Kolaka Sulawesi Tenggara, penerapan PHT untuk mengendalikan PBK juga sudah disosialisasikan melalui SLPHT dan sekolah lapang yang bekerjasama dengan LSM Amerika, ACDI VOCCA. Di Kalimantan Timur, penerapan PHT yang memadukan teknik pangkasan, panen sering, sanitasi kulit buah, pembiakan semut hitam dan penyelubungan buah dengan kantong plastik juga sedang digalakkan melalui SLPHT. Dengan penerapan PHT terbukti dapat menekan persentase serangan PBK sampai kurang lebih 20%.

Rakitan teknologi pengendalian terpadu untuk hama PBK dijelaskan oleh Sulistyowati (2003) sebagai berikut :

Pangkasan bentuk.

Pangkasan bentuk bertujuan untuk membatasi tinggi tajuk tanaman kakao agar tidak lebih dari 4 m. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pelaksanaan panen dan penyemprotan insektisida. Pengaturan ketinggian tajuk ini sebaiknya dilakukan sejak awal pertumbuhan kakao dan dua kali setiap tahunnya, yaitu dilakukan pada awal dan akhir musim hujan; sedangkan pangkasan pemeliharaan dilakukan lebih sering, misalnya dua bulan sekali.

Depparaba (2002) menganjurkan penanggulangan PBK melalui sanitasi kebun

dengan membersihkan kebun dan memangkas cabang-cabang horizontal.

Metode panen sering.

Panen sering pada saat buah masak awal yang diikuti sanitasi dapat menekan populasi PBK. Hal ini karena pada buah yang masak awal, ulat PBK belum keluar sehingga jika kulit buah dan plasenta langsung dibenam, maka ulat yang ada di dalamnya akan mati. Rotasi panen paling lama satu minggu dan dianjurkan agar buah segera dipecah pada hari itu juga untuk mencegah keluarnya ulat dari dalam buah untuk berkepompong. Kulit buah, buah busuk, plasenta dan semua sisa-sisa panen segera dibenam dan ditimbun dengan tanah setebal 20 cm.

Pengalaman di lapang, menunjukkan bahwa pada buah dengan warna kuning berbelang hijau di daerah serangan PBK, terdapat lubang gerekan tempat larva prapupa keluar untuk berkepompong. Karena itu, panen pada saat buah menjelang matang menyebabkan larva di dalam buah akan ikut terpanen. Panen lebih awal tersebut dilanjutkan panen terus menerus dengan interval 5-7 hari. Buah yang mengandung larva dipisahkan dari buah yang sehat, selanjutnya dibenamkan kedalam tanah atau dikumpulkan kemudian dibakar (Depparaba, 2002).

Pengendalian hayati.

Dalam dikemukakan musuh alami PBK antara lain adalah semut *Iridomyrmex*, parasitoid *Goryphus* memarasit kepompong PBK dan parasitoid *Trichogramma* yang memarasit telur PBK. Semut *Iridomyrmex* adalah pemangsa penting pada kepompong penggerek buah kakao, berwarna hitam kecoklatan dan panjang badannya 2,5 sampai 3,5 mm (Direktorat Perlindungan Perkebunan, 2002).

Pengendalian hayati PBK juga dapat dilakukan dengan memanfaatkan semut hitam, *Dolichoderus thoraxicus* dan jamur entomopatogen, *Beauveria bassiana*. Pemanfaatan semut hitam ini sudah banyak dikembangkan untuk pengendalian *Helopeltis* spp. Peningkatan populasi semut hitam dapat dilakukan dengan cara menyediakan sarang yang terbuat dari lipatan daun kelapa atau daun kakao dan koloni kutu putih sebagai sumber makanan bagi semutnya. Pengendalian hayati PBK juga dapat dilakukan dengan penyemprotan bioinsektisida berbahan aktif *Beauveria bassiana* dengan dosis 100 g spora per ha, menggunakan *knapsack sprayer* dengan volume semprot 250 ml/ph atau 250 l/ha. Hasil penelitian Junianto dan Sulistyowati (2000) *dalam* Sulistyowati *et al.*, (2003) menunjukkan bahwa penyemprotan *B. bassiana* isolat Bb 725 pada buah kakao muda dan cabang horizontal dengan dosis 50–100 g spora/ha sebanyak lima kali mampu melindungi buah tersebut dari serangan PBK antara 54-60,5%. Selain dapat menurunkan persentase serangan PBK, penggunaan *B. bassiana* tidak berbahaya bagi lingkungan. Hasil penelitian penggunaan *B. bassiana* Bb-725 secara terus-menerus pada pertanaman kakao tidak berpengaruh buruk pada musuh alami maupun serangga berguna lainnya.

Perlakuan *B. bassiana*, *Paecilomyces fumosoroseus* dan *Bacillus thuringiensis* dapat menekan persentase serangan PBK berturut-turut dari kisaran 81- 84 % sebelum dikendalikan menjadi 20%, 14%, dan 23% setelah penyemprotan ke-8. Selain menurunkan persentase serangan, penyemprotan bioinsektisida *B. bassiana*, *P. fumosoroseus* dan *B. thuringiensis* juga dapat meningkatkan produksi dari 14 –15 kg / ha per bulan biji kering sebelum perlakuan, berturut-turut menjadi 78,5 kg , 79 kg dan 76 kg / ha/ bulan biji kering (Sulistyowati, 2003).

Konservasi musuh alami juga penting dilakukan agar kelangsungan hidupnya berkelanjutan. Musuh alami tersebut umumnya menyenangi nektar yang terdapat disekitar kebun, karena itu bunga-bunga tumbuhan penghasil nektar sebaiknya dipertahankan (Depparaba, 2002).

Aplikasi insektisida.

Aplikasi insektisida kimia hanya dilakukan jika persentase serangan PBK dengan kategori serangan berat sudah mencapai 40%. Jenis insektisida yang dianjurkan adalah dari golongan sintetik piretroid, a.l. deltametrin (Decis 2,5 EC), sihalotrin (Matador 25 EC), betasiflutrin (Buldok 25 EC), esfenfalerat (Sumialpha 25 EC), alfa sipermetrin (Bestox 50 EC). Konsentrasi formulasi yang digunakan sesuai anjuran, yaitu antara 0,06 % - 0,1% (Sulistyowati *et al.* 1995b *dalam* Sulistyowati, 2003) dengan menggunakan alat semprot *knapsack sprayer*, volume semprot 250 ml/pohon atau 250 l per hektar. Penyemprotan sebaiknya dilakukan pada saat buah kakao sebagian besar berukuran panjang antara 8-10 cm. Penyemprotan diarahkan hanya pada buah-buah kakao dan cabang-cabang horizontal. Hasil penelitian terakhir penyemprotan insektisida

fipronil (Regent 50 SC) konsentrasi 0,2%-0,4% dapat menekan persentase serangan PBK sebesar 40,72% sampai 66,82%, sedang penyemprotan insektisida deltametrin tablet (Decis Tablet) dapat menekan persentase serangan PBK sebesar 43,94% sampai 52,93% (Sulistyowati *et al.* 2002 *dalam* Sulistyowati *et al.*, 2003).

Penyemprotan insektisida berbahan aktif deltametrin dapat menekan intensitas serangan PBK dari 77% menjadi 22,5% setelah aplikasi ke enam. Pada areal yang disemprot Bioprima, setelah penyemprotan keempat intensitas serangan PBK menurun dari 80% menjadi 20% (Sulistyowati *et al.*, 2003).

Penyelubungan buah.

Selain yang telah diuraikan, masih ada cara penanggulangan yang bertujuan untuk menyelamatkan sebagian buah dari serangan PBK, yaitu penyelubungan buah dengan kantong plastik. Cara tersebut cukup efektif melindungi buah dari serangan PBK, akan tetapi memerlukan biaya dan tenaga kerja yang besar. Penyelubungan dilakukan mulai buah kakao berukuran panjang antara 8-10 cm sampai dengan buah dipanen (Mursamdono dan Wardojo 1984 *dalam* Sulistyowati *et al.*, 2003). Kantong plastik yang digunakan berukuran 30 x 15 cm tebal 0,02 mm dan kedua ujungnya terbuka. Cara menyelubungi buah adalah dengan mengikat bagian atas plastik pada tangkai buah sedang bagian bawah terbuka.

2. *Hama Kepik Penghisap Buah*

Hama kepik penghisap (*Helopeltis* spp.) merupakan serangga hama utama pada tanaman kakao. Terdapat dua spesies *Helopeltis* (familia Miridae) di Jawa, yaitu *H. antonii* dan *H. theivora* (kepik teh), yang pertama inang utamanya adalah kakao dan yang kedua teh. Kepik Helopeltis menusuk buah dan pucuk muda kakao, menyebabkan mati pucuk yang parah dan berkurangnya kanopi daun. Tidak ada varietas kakao yang tahan terhadap *Helopeltis* meski memang ada jenis yang diserang lebih berat daripada jenis lain.

H. antonii merupakan hama penting pada tanaman kakao di Jawa dan Sumatera Utara. Bagian tanaman yang diserang adalah daun muda, tangkai daun, pucuk, dan buah. Pucuk yang terserang terutama yang masih lunak dengan daun belum membuka. Buah yang disenangi adalah yang masih muda dan yang mendekati matang. Buah yang terserang menunjukkan bekas tusukan berupa bercak-bercak hitam pada permukaan buah. Pada serangan berat, seluruh permukaan buah dipenuhi oleh bekas tusukan berwarna hitam dan kering, kulitnya mengeras serta retak-retak (Djamin, 1980 dalam *Atmadja*, 2003).

Menurut Atmadja (2003), Pengendalian *H. Antonii* dapat menggunakan beberapa komponen pengendalian yang dikenal dengan pengendalian hama terpadu (PHT), pada tanaman kakao antara lain sebagai berikut:

Pengendalian secara mekanis

Pada kakao pengendalian *H. Antonii* secara mekanis dapat dilakukan dengan menangkap serangga dengan tangan atau dengan menggunakan alat bantu berupa bambu yang diber perekat (getah) pada ujungnya.Namun, pengendalian ini kurang efektif karena membutuhkan tenaga yang relatif banyak dan hasilnya kurang memuaskan.

Penyelubungan buah dengan kantong plastik dapat dilakukan pada buah yang berukuran 8-12 cm. Salah satu ujung dari kantong tersebut diikat dengan tali, dan ujung lainnya dibiarkan terbuka (Wardoyo, 1981 *dalam* Atmadja, 2003).

Pengendalian secara kultur teknis

Pemberian pupuk secara tepat dan teratur dapat mengendalikan H. Antonii (Gunther dan Jeppson, 1960 *dalam* Atmadja, 2003), karena akan meningkatkan pertumbuhan serta ketahanan tanaman terhadap serangan hama. Tanaman yang kekurangan unsur P dan K akan menjadi peka terhadap serangan *H. Antonii*.

Pemangkasan dilakukan dengan cara membuang tunas air (siwilan) yang tumbuh disekitar prapatan dan cabang-cabang utama (Sudarsono, 1980 *dalam* Atmadja, 2003). Tunas air akan menganggu pertumbuhan tanaman karena dapat menjadi pesaing tanaman dalam pengambilan zat hara dan air. Karena *H. Antonii* meletakkan telur pada jaringan tanaman yang lunak termasuk tunas air, maka pembuangan tunas ini secara teratur setiap 2 minggu, akan mengurangi populasi *H. Antonii* karena telur yang terdapat pada tunas air akan terbuang.

Memusnahkan tanaman inang lain pada pertanaman kakao yang dapat menjadi inang *H. Antonii* seperti kapok (*Ceiba petandra*), rambutan (*Nephelium lappasicum*), dadap (*Erythrina vaginata*), albasia (*Albizia chinensis*) dan berbagai famili Leguminoceae.

Pada tanaman kakao, pohon pelindung sangat diperlukan, baik pohon pelindung sementara maupun tetap. Pelindung sementara

diperlukan waktu bibit ditanam di lapang. Pohon pelindung sebaiknya jangan terlalu lebat, sehingga sirkulasi udara berlangsung lancar terutama pada tempat yang sering diserang oleh *H. antonii*.

Pengendalian secara hayati

Pengendalian *H. antonii* pada tanaman kakao dengan menggunakan semut hitam cukup prospektif terutama jenis *Dolichoderus thoracicus* (Bakri *et al.*, 1986 *dalam* Atmadja, 2003). Semut hitam ini memiliki kemampuan mengusir *H. antonii*.

Tabuhan familia Braconidae *Euphorus helopeltidis* memperoleh perhatian besar karena tabuhan ini merupakan parasit *Helopeltis* pertama yang ditemukan orang (Kalshoven, 1951). Direktorat Perlindungan Perkebunan (2002) meginformasikan bahwa musuh alami *Helopeltis* yaitu : laba-laba serigala, laba-laba tutul (Famili Lycosidae), laba-laba kepiting (Famili Thomisidae), semut hitam *D. bituberculatus*, predator kepik leher (Famili Reduviidae), belalang sembah (Famili Mantodea), parasitoid *E. helopeltidis*, *Erythmelus helopeltidis*, dan patogen *Beauveria bassiana*.

Pengendalian secara kimiawi

Penelitian Sulistyowati dan Sardjono, 1988 *dalam* Atmadja, 2003 menjelaskan bahwa Jenis insektisida yang dapat digunakan untuk mengendalikan *H. antonii* adalah insektisida yang mengandung bahan aktif silfutrin, tiodikarb, asefat, sipermetrin, dekametrin, klorpirifos, fention, karbamat, metomil, dan formation. Insektisida yang mengandung bahan aktif siflutrin dengan konsentrasi 0,04% efektif menekan serangan *H. antonii* sampai 5,67%. Penggunaan insektisida tiodikarb, asefat, sipermetrin I, dekametrin, sipermentrin II, klorpirifos, fention, BPMC, metomil, dan formation dapat menekan populasi *H. antonii* berturut-turut 5; 6,44; 6,44; 6,55; 6,55; 8; 8,11; 8,67; 8,89 dan 11%, sedangkan insektisida dengan bahan aktif metamidofas dapat menekan populasi *H. antonii* sampai 23,66%.

3. ***Penyakit Busuk Buah Kakao***

Penyakit busuk buah kakao merupakan penyakit yang secara meluas terdapat di kebun-kebun kakao. Serangan semakin meningkat pada musim hujan terutama di daerah beriklim basah. Dari hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh beberapa komponen pengendalian busuk buah kakao yang dapat digunakan secara terpadu, yaitu dengan cara sanitasi, menurunkan kelembaban kebun dengan pengaturan pangkasan dan pohon penaung, menanam tanaman tahan, dan penggunaan fungisida. Cara-cara tersebut dapat dilaksanakan secara terpadu untuk menekan tingkat serangan (Sulistyowati *et al.*, 2003).

Sanitasi.

Sanitasi bertujuan untuk menekan sumber infeksi sekecil mungkin. Buah-buah kakao sakit yang ada di pohon merupakan sumber infeksi yang selalu menyebarkan penyakit secara luas ke buah-buah sehat. Oleh karena itu, tindakan sanitasi mutlak diperlukan sebelum melakukan tindakan pengendalian yang lain. Sanitasi buah busuk terbukti dapat menurunkan sumber inokulum, sehingga sangat membantu dalam menekan intensitas serangan dan laju infeksi penyakit. Intensitas serangan BBK pada perlakuan sanitasi sebesar 11,95% dengan laju infeksi sebesar 0,01283 unit/hari (Bagian Proyek Penelitian PHT Tanaman Perkebunan 2001 *dalam* Sulistyowati *et al*, 2003).

Sanitasi dilakukan dengan cara membuang semua buah yang menunjukkan gejala serangan/busuk yang ada di pohon. Buah tersebut dikumpulkan pada suatu tempat untuk dibenam dalam tanah. Pembenaman dilakukan dengan timbunan tanah minimal setebal 30 cm dari atas permukaan tanah, agar sumber penyakit tidak terpercik oleh air hujan. Air hujan merupakan agens penyebaran spora patogen yang sangat efektif, baik antar buah sakit dengan buah sehat di atas pohon maupun dari sumber infeksi yang ada di tanah.

Mengurangi kelembaban.

Perkembangan penyakit busuk buah akan semakin cepat pada keadaan kelembaban yang tinggi. Kelembaban kebun dapat disebabkan oleh curah hujan yang tinggi, pohon kakao dan penaung yang terlalu rimbun, atau drainase yang kurang baik sehingga sering terjadi genangan air di kebun. Agar kelembaban kebun tidak tinggi maka dilakukan pengaturan pangkasan tanaman kakao dengan pengaturan pohon penaung. Pada saat menjelang musim hujan dilakukan pangkasan berat pada tanaman kakao dan pohon penaungnya dikurangi intensitas penaungannya. Di lokasi yang sering tergenang air dibuat saluran drainase. Pada kebun yang curah hujannya tinggi pengendalian secara sanitasi yang dipadu dengan aplikasi fungisida tembaga akan sangat menurunkan intensitas serangan dan laju infeksi.

Menanam jenis tanaman kakao yang tahan

Pada daerah yang curah hujannya tinggi dianjurkan untuk menanam jenis kakao yang

tahan penyakit busuk buah. Untuk kakao mulia, klon DRC 16 merupakan kakao yang cukup tahan, sedangkan untuk kakao lindak, ada beberapa hasil persilangan yang menunjukkan ketahanan yang cukup tinggi, antar lain Sca 6, Sca 12, dan hibrida Sca 6 x DRC 16, Sca 89 x DRC 16, ICS 60 x DRC 16.

Penggunaan fungisida

Penyakit yang disebabkan oleh jamur *P. palmivora* ini sulit dikendalikan secara kuratif. Oleh karena itu, tindakan preventif sangat dianjurkan agar perkembangan penyakit tidak meluas. Salah satu tindakan preventif adalah dengan penggunaan fungisida. Fungisida yang dianjurkan untuk pengendalian penyakit BBK ini antara lain yang berbahan aktif tembaga (Copper Sandoz, Cupravit, Vitigran Blue, Cobox, Nordox 56 WP) dengan konsentrasi formulasi 0,3% dengan interval 2 minggu. Selain fungisida kimia juga telah dihasilkan biofungisida yaitu jamur antagonis *Trichoderma* spp. Hasil penelitian diketahui bahwa penyemprotan *T. harzianum* dengan konsentrasi spora 10^{10} dapat menekan intensitas serangan penyakit BBK sampai 6,68% dengan nilai keefektifan 59,9 kategori baik (Bagian Proyek Penelitian Kopi dan Kakao 2001). Diharapkan jamur ini akan dapat digunakan secara luas sebagai pengganti fungisida kimia.

Dampak SL-PHT/PHT pada Petani Kakao

Dampak pelaksanaan SL-PHT bagi petani sesaat setelah mengikuti SL-PHT adalah meningkatnya rasa percaya diri dan perubahan perilaku yang lebih bernalar. Di Sumatera Utara dilaporkan bahwa pada lahan prektek SL PHT Kakao terjadi peningkatan produksi dari rata-rata 600 kg/ha/tahun menjadi 1.100 kg/ha/tahun dan intensitas serangan PBK menurun dari 70 – 90% menjadi 10 – 30 %. Hingga tahun 2007 SL PHT kakao di Sulawesi Selatan telah berhasil melibatkan 6.500 petani yang terhimpun dalam 260 kelompok tani dan terbesar di 13 Kabupaten/kota. Petani Alumni SL-PHT Kakao telah mengenal dan mengetahui dengan baik ruang lingkup PHT, akan tetapi implementasi teknologi yang telah dipelajari dan dirakitnya sendiri bersama Pemandu Lapang pada kebun praktek SL-PHT belum diterapkan pada kebun masing–masing petani alumni secara berkelanjutan sehingga serangan OPT kakao belum berhasil diatasi (Jahuddin *et al.*, 2009). Menurut Untung (2006a), pelatihan SL-PHT mampu mengubah petani alumni SL-PHT dari budaya pasif tidak berdaya menjadi budaya aktif, kreatif, inovatif dan berwawasan ilmiah. Selanjutnya dijelaskan oleh Untung (2007) bahwa kegiatan SLPHT-PR telah dirasakan hasilnya oleh petani "alumni" SLPHT antara lain, timbulnya rasa percaya diri/kemandirian dan profesionalisme petani; produksi dan kualitas produk; penggunaan pestisida kimia menurun; penggunaan agens pengendali hayati dan pestisida nabati meningkat; harga produk sedikit lebih baik; pengelolaan pasca panen lebih baik serta manfaat yang lain.

Hasil penelitian Hendiarto (2008) didaerah Sulawesi Tenggara, menunjukkan bahwa secara keseluruhan dapat dinyatakan bahwa petani alumni SL-PHT telah mampu menyerap pengetahuan yang diberikan dalam kegiatan sekolah lapang, seperti pengetahuan tentang musuh alami, pestisida nabati, pupuk organik/bokhasi, dan lainnya. Disamping itu juga telah terjadi peningkatan keterampilan dalam cara budidaya tanaman yang baik, benar, dan efisien. Petani alumni SL-PHT telah terampil dalam kegiatan-kegiatan seperti penyambungan entris, pengaturan/pembuatan rorak; cara pemangkasan; pembuatan pupuk organik, dan utamanya dalam kegiatan pengendalian hama/penyakit tanaman kakao. Jika dibandingkan dengan petani responden yang belum mengikuti sekolah lapang (bukan alumni SL-PHT), pengetahun dan keterampilan yang dimiliki petani alumni SL-PHT relatif lebih tinggi, terutama dalam hal pengendalian hama. Hal ini terlihat dari kinerja petani dalam berusahatani kakao. Petani alumni lebih tahu dan sadar akan pentingnya musuh alami serta bahayanya penggunaan pestisida an-organik/kimia. Namun demikian, masih kurang dalam penggunaan pupuk. Pendapatan petani alumni lebih tinggi dibanding sebelum menerapkan PHT, ini diakibatkan karena adanya peningkatan produktivitas.

Untuk terjadinya perubahan nyata perilaku dan kebiasaan petani dari yang konvensional menjadi perilaku PHT, tidak dapat dilakukan hanya dengan mengikuti SLPHT yang berlangsung selama satu musim tanam atau sekitar 15-20 kali pertemuan lapangan. Petani dengan kelompoknya masih memerlukan pendampingan dalam meningkatkan profesionalisme mereka sebagai petani PHT, yang mampu memproduksikan hasil pertanian yang berdaya saing tinggi. Kegiatan tindak lanjut atau pasca PHT sangat diperlukan agar kelompok petani yang selama SL digunakan sebagai forum belajar-mengajar dan

mengembangkan pola kerjasama antar anggota kelompok menjadi forum, unit produksi, dan unit usaha/bisnis (Untung 2006b).

Menurut hasil penelitian Darwis (2004) di perkebunan kakao Sulawesi Tenggara, petani yang ikut program PHT lebih banyak mengetahui tentang jenis OPT yang menyerang tanaman kakaonya, bertambahnya pengetahuan tentang musuh alami dan cara mengenalinya dibandingkan petani yang tidak ikut program. Proses difusi inovasi dan adopsi teknologi PHT dari petani peserta program ke petani non peserta program PHT juga belum berjalan efektif. Petani yang ikut program PHT telah berhasil mengadopsi teknologi komponen PHT dalam menerapkan empat cara pengendalian OPT, yaitu panen sering, pemangkasan, sanitasi dan pemupukan yang baik. Petani yang ikut program PHT mengalami perubahan dalam adopsi teknologi dalam budidaya kakao diantaranya adalah penurunan dalam pemakaian pestisida baik dari jenis, volume maupun frekuensinya ke arah penggunaan pestisida nabati. Selain itu petani juga mulai merawat tanaman di seluruh persil, lebih sering melakukan pengamatan dilapang.

Selanjutnya Untung (2002) juga menyebutkan temuan dalam mencermati pelaksanaan SL-PHT perkebunan sebagai berikut : 1) terjadi perubahan persepsi dan peningkatan pengetahuan petani tentang berbagai aspek pengelolaan kebun, sehingga SL-PHT membuka peluang petani untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuannya sebagai petani profesional; 2) kepercayaan diri petani baik secara individu maupun secara kelompok meningkat setelah mengikuti SL-PHT; 3) penggunaan pestisida dan bahan kimia pertanian lainnya mengalami perubahan berarti ke arah yang lebih rasional dan lebih tepat; 4) terjadi penurunan populasi dan serangan jasad pengganggu yang cukup signifikan di beberapa propinsi yang pekebunnya mengikuti SL-PHT. Komoditas utama yang sering menjadi mangsa jasad pengganggu seperti teh, kopi, dan kakao, mengalami penurunan populasi dan serangan jasad antara 15-60%; 5) tingkat produksi dan kualitas produk hasil kebun petani peserta SL-PHT meningkat; 6) Terjadi peningkatan pendapatan petani karena hasil yang diperoleh lebih baik, baik dari segi kuantitas maupun kualitas.

Keberlanjutan Implementasi PHT pada Perkebunan Kakao

Keberlanjutan implementasi PHT ini tidak terlepas dari peranan pihak pemerintah. Untuk menjamin kepastian pasar dan harga di tingkat petani, dapat ditempuh melalui pengembangan pola/model kemitraan bermediasi. Dalam pembentukan kemitraan ini, Badan Litbang Departemen Pertanian dan dinas terkait dapat berperan sebagai mediator. Dalam konteks komoditas kakao, Badan Litbang Pertanian berkewajiban dan bertugas menyediakan teknologi budidaya kakao, sedangkan dinas terkait (dalam hal ini Dinas Perkebunan) berkewajiban untuk membina kelompok tani dan sertifikasi mutu biji kakao yang dihasilkan serta pemasarannya. (Hendiarto, 2008).

Pada praktek di lapangan pendekatan pemberdayaan petani melalui penerpan SLPHT sering mengalami hambatan dan tantangan dari sistem birokrasi administrasi yang ada, serta perbedaan persepsi mengenai pemberdayaan petani yang diikuti oleh pejabat dan petugas pemerintah, dunia industri, dan juga para peneliti termasuk akademisis universitas. Para stakeholders terutama pemerintah, dunia industri, dan para peneliti seharusnya memfungsikan diri mereka sebagai fasilitator bagi petani bukan sebagai penentu keputusan. Petani perlu diberi kesempatan dan kepercayaan untuk mengembangkan kepercayaan diri, kemandirian, serta kemampuan profesional mereka dalam mengambil keputusan yang terbaik bagi diri mereka (Untung, 2006b).

Peranan dinas dalam pembinaan kelompok tani tidak terbatas pada pembentukan kelompok serta membantu pemasaran saja, tetapi juga membantu dalam hal sertifikasi, pengadaan modal kelompok untuk berusahatani kakao serta dana talangan. Dinas harus mampu memfasilitasi pengadaan modal usaha/kerja dan cara pengembaliannya. Pengadaan modal usaha kelompok tani dapat dilakukan dengan memanfaatkan kredit program ataupun skim kredit pertanian lainnya seperti SP3 dan disalurkan melalui kelompok tani. Akan lebih baik jika dapat memperoleh dana BLM (Bantuan Langsung kepada Masyarakat). Penyebarluasan/diseminasi teknologi dan pengembangannya dapat dilakukan melalui metode sekolah lapang (Hendiarto, 2008).

Untuk menjamin keberlanjutan implementasi PHT ke depan, disarankan pemerintah, elit lokal dan pelaku pasar senantiasa saling mengintegrasikan visi dan misi dalam pengendalian hama dan agribisnis kakao sesuai dengan aturan yang ada. Pendampingan terhadap petani perlu

ditingkatkan dan berkelanjutan agar implementasi PHT dapat tersosialisasi kepada seluruh stakeholder terkait serta agar selalu tersedia layanan informasi teknologi. Di samping itu perlu dibangun kelembagaan PHT yang lebih memadai sehingga memungkinkan semua pemangku kepentingan dapat mengambil perannya masing-masing secara bersinergi dan terintegrasi dalam kerangka pemeberdayaan petani PHT (Jahuddin *et al.*, 2009).

PENUTUP

1. PHT pada tanaman perkebunan rakyat di Indonesia telah dirintis sejak tahun 1997 pada lima komoditi termasuk tanaman kakao dan pada beberapa wilayah di Indonesia dan pada tahun 2002 dikembangkan menjadi 6 komoditi di 12 provinsi.
2. Teknologi PHT beberapa hama dan penyakit penting kakao di Indonesia (hama penggerek buah kakao/PBK, hama kepik penghisap buah dan penyakit busuk buah kakao) telah banyak direkomendasikan. Teknologi PHT untuk mengendalikan PBK diantaranya adalah pangkasan bentuk, panen sering, pengendalian hayati, aplikasi insektisida dan penyelubungan buah; untuk mengendalikan kepik penghisap buah adalah secara mekanis, kultur teknis, hayati dan kimiawi; sedangkan untuk mengendalikan penyakit busuk buah kakao adalah sanitasi, mengurangi kelembaban, menanam jenis tanaman kakao tahan dan penggunaan fungisida.
3. Pelaksanaan SL-PHT banyak meningkatkan pengetahuan dan keterampilan petani kakao dalam budidaya kakao dan memiliki dampak yang positif dalam implementasi PHT pada perkebunan kakao. Sejalan dengan hal tersebut, maka implementasi PHT pada perkebunan kakao rakyat dapat dilakukan berkelanjutan jika terjadi sinergi antara petani, pemerintah terkait, LSM dan pihak pasar.

DAFTAR PUSTAKA

Agustian, A. dan Rachman, B. 2009. Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu Pada Komoditas Perkebunan Rakyat. Perspektif 8 (1) : 30 - 41

Atmadja, W.R. 2003. Status *Helopelthis antonii* sebagai Hama pada Beberapa Tanaman Perkebunan dan Pengendaliannya. Jurnal Litbang Pertanian 22 (2) : 57-63.

Darwis, V. 2004. Keragaan, Kendala, Manfaat Penerapan Teknologi PHT Kakao Rakyat di Kolaka, Sulawesi Tenggara. Icaserd Working Papaer No. 55. Puslitbang Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Litbang Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.

Depparaba, F. 2002. Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) dan Penanggulangannya. Jurnal Litbang Pertanian 21 (2) : 69-74.

Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2001. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Jambu Mete. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Ditjen BP. Perkebunan. Jakarta. 61p.

Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2002. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Kakao. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Ditjen BP. Perkebunan. Jakarta. 63p.

Baehaki S.E. 2009. Strategi Pengendalian Hama Terpadu Tanaman Padi dalam Perspektif Praktek Pertanian Yang Baik (*Good Agricultural Practices*). Pengembangan Inovasi Pertanian 2(1) : 65-78.

Hendayana, R., Saktyanu, K., Dermoredjo, Nurasa, T. dan Elizabeth, R. 2006. Perspektif Penerapan Pengendalian Hama Terpadu dalam Usahatani Lada. Soca (Socio-Economic of Agriculturre and Agribusiness) 6 (2) : 16 hal.

Hendayana, R., dan Valeriana, D., 1998. Analisa Pangsa Pasar Lada Hitam Indonesia di Wilayah Pertumbuhan Utara dan Di Pasar Lada Dunia.: Achmad S. (penyunting) Prosiding Dinamika Ekonomi Pedesaan dan peningkatan Daya Saing Sektor Pertanian. Buku II. Puslitbang Sosek Pertanian. Bogor.

Hendiarto. 2008. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keuntungan Petani dengan Menerapkan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Perkebunan Kakao Rakyat untuk Meningkatkan Pendapatannya. Makalah Seminar Nasional Dinamika Pembangunan Pertanian dan Perdesaan : Tantangan dan Peluang bagi Peningkatan Kesejahteraan Petani, Bogor, 19 Nopember 2008. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian, Departemen Pertanian. Jakarta.

Jahuddin, R., Ali, M.S.S., Baharuddin dan La daha. 2009. Analisis Keberlanjutan ImplementasiPengendalian Hama Terpadu Pada Tanaman Kakao di Sulawesi Selatan. J. Sains & Teknologi 9 (1) : 63-72.

Juliani T.C. 2010. Potensi Kakao Di Masa Depan. http://ditjenbun.deptan.go.id/bbp2tpmed/index.php?option=com_content&view=article&id=51%3Apotensi-kakao-di-masa-depan&Itemid=21

Neilson, J. 2008. Program Gerakan Nasional Percepatan Revitalisasi Kakao Nasional (GERNAS). Masukan strategis dari Forum Kemitraan Kakao Berkelanjutan (*Cocoa Sustainability Partnership*). http://www.aciar.gov.au/files/node/757/ACRC206 _layout.pdf

Sulistyowati, Sulistyowati E. 1993. Pengaruh Hama Penggerek Buah Kakao (PBK) pada Mutu Biji Kakao. Warta Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. 15:29 – 35.

Sulistyowati, E., Junianto, Y.D., Sri-Sukamto, Wiryadiputra, R., Winarto, L dan Primawati, N. 2003. Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada pertanaman Kakao. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat Bogor, 17-18 September 2003.

Untung, K. 2000. Pelembagaan konsep pengendalian hama terpadu Indonesia. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia 6(1): 1-8.

Untung, K. 2002. SLPHT Sebagai Wahana Pemberdayaan Petani menjadi Pelaku Agribisnis Profesional. Makalah Seminar Nasional Sapta Windu Fakultas Pertanian UGM, 28 September 2002, 12 hal. Yogyakarta.

Untung, K. 2003. Strategi Implementasi PHT dalam Pengembangan Perkebunan Rakyat Berbasis Agribisnis. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat, Pengembangan dan Implementasi PHT Perkebunan Rakyat Berbasis Agribisnis. Bogor, 17-18 September 2002. Bagian Proyek PHT Tanaman Perkebunan 2003. Hlm 1-18.

Untung, K. 2006a. Sains Petani sebagai Kontribusi SL-PHT untuk Pemberdayaan Petani.http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/?satoewarna=index&winoto=base&action=listmenu&skins=1&id=138&tkt=2

Untung, K. 2006b. Penarapan Konsep Pengandalian Hama Terpadu Sebagai Proses Pemberdayaan Petani. http://kasumbogo.staff.ugm.ac.id/?satoewarna=index&winoto=base&action=listmenu&skins=1&id=128&tkt=2

Untung, K. 2007. Kebijakan Perlindungan Tanaman. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.