

Penerapan Teknologi Pengendalian Hama Terpadu Pada Komoditas Perkebunan Rakyat

ADANG AGUSTIAN DAN BENNY RACHMAN

Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian
Indonesian Center For Agricultural Socio Economic and Policy Studies
Jalan A. Yani No.70, Bogor 1616

Diterima tanggal 28 Februari 2009. Disetujui tanggal 15 Juni 2009.

ABSTRAK

Kajian ini dimaksudkan untuk mensintesis tingkat implementasi dari introduksi teknologi pengendalian hama terpadu (PHT) pada usahatani perkebunan rakyat (kopi, lada dan teh), efektivitas penerapan teknologi PHT, dan menganalisis perspektif keberlanjutan teknologi PHT. Data dan informasi diperoleh dari berbagai hasil kajian terkait penerapan teknologi PHT perkebunan rakyat. Hasil kajian menunjukkan bahwa: (1) Secara umum introduksi teknologi PHT relatif baik diterapkan oleh para petani perkebunan rakyat, meskipun penerapannya belum secara penuh karena terdapatnya kendala internal dan eksternal yang dihadapi petani; (2) Penerapan teknologi PHT pada komoditas perkebunan rakyat masih dapat meningkatkan keuntungan usahatani yang relatif lebih tinggi dibanding dengan peningkatan biaya usahatannya, dan (3) Penerapan teknologi PHT dapat berkelanjutan apabila didukung dengan penyuluhan yang intensif menyangkut aspek teknis, manajemen dan pemasaran hasil.

Kata kunci: Teknologi PHT, perkebunan rakyat, tingkat adopsi

ABSTRACT

The Implementation of IPM Technology on Small Estate Farm Commodities

The purpose of this study is to analyze the implementation level of introduced technology of Integrated Pest Management (IPM) on small estate farms (coffee, tea and pepper), effectiveness of the implementation of IPM technology, and analyze the perspective of the sustainability of IPM technology. Data and information obtained from the results of various studies related to the application of the technology of IPM on small estate farm. Results showed that: (1) In general introduction of IPM technology is well applied by the farmers, although its application has not been fully adopted due to the

internal and external constraints faced by farmers, (2) The application of IPM technology on small estate commodities is profitable, and (3) The application of IPM technology can be sustained if it is supported with intensive counseling on technical and management, as well as product marketing.

Key words: IPM technology, small estate farm, adoption

PENDAHULUAN

Secara umum, para petani komoditas perkebunan rakyat (kopi, lada dan teh) memiliki karakteristik yaitu, skala pemilikan lahan yang relatif sempit dan lokasi usahatani yang terpencar dan kurangnya dukungan sarana/prasarana, modal dan keterampilan yang terbatas, serta rendahnya akses pasar. Keterbatasan yang dimiliki petani tersebut menyebabkan belum optimalnya tingkat produksi dan produktivitas serta mutu produk yang belum sesuai dengan tuntutan pasar. Masalah lainnya dalam peningkatan produktivitas adalah adanya serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan belum berkembangnya kelembagaan petani. Menurut Suryana (2004), agribisnis perkebunan masih harus lebih ditingkatkan antara lain karena produktivitas komoditas dan lahan perkebunan belum sepenuhnya menerapkan teknologi rekomendasi seperti: varietas, pemeliharaan berupa pemupukan dan penerapan pengendalian hama terpadu (PHT), cara panen, sistem dan pola penguasaan perkebunan secara efektif.

Usaha untuk menyelamatkan hasil komoditas perkebunan dari serangan hama penyakit, para petani secara intensif atau bahkan cenderung berlebihan menggunakan pestisida

untuk penyemprotan lahan usahatannya. Penggunaan pestisida yang berlebihan ini berimplikasi pada meningkatnya biaya usahatani dan menimbulkan masalah bagi lingkungan. Houndekon and Groote (1998), mengungkapkan bahwa biaya eksternal penggunaan pestisida di Negeria ketika sedang mengendalikan belalang kembara telah mematikan ternak senilai 253.800.956 FCFA (1 USD = 610 FCFA). Di Jerman, menurut Fleischer (1999) pemerintahnya harus mengeluarkan biaya eksternal berupa biaya kontaminasi sumber air minum oleh residu pestisida sebesar 128-186 juta DM per tahun. Bila dibandingkan dengan nilai manfaat yang diterima dengan penggunaan pestisida, maka terjadi *net welfare loss* sebesar 900 juta DM yang ekuivalen dengan 5 persen produk domestik bersih pertanian.

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 mengintroduksi program PHT pada tanaman perkebunan rakyat. Pengembangan PHT telah dilakukan pada beberapa komoditas perkebunan rakyat seperti: kakao, lada, teh, kapas, jambu mete, dan kopi. 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 perangkat pemerintah yang terkait dan kelompok tani. Program ini diharapkan berpengaruh terhadap: (1) meningkatnya hasil dan mutu produk serta pendapatan petani; (2) berkurangnya penggunaan pestisida karena diterapkannya PHT; (3) meningkatnya mutu dan bebas residu pestisida pada produk ekspor komoditi seperti lada, kopi, kakao dan teh; dan (4) mempertahankan dan melindungi kelestarian lingkungan.

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. Menurut Direktorat Perlindungan Perkebunan (2001), 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.

Kajian ini bertujuan untuk mensintesis tingkat penerapan teknologi PHT pada usahatani perkebunan rakyat, efektivitas penerapan teknologi PHT, dan perspektif keberlanjutan teknologi PHT serta permasalahan yang dihadapinya

TINJAUAN TEORITIS PENERAPAN TEKNOLOGI

Menurut Rogers and Shoemaker (1986), faktor penentu penerapan teknologi tidak semata-mata bersumber dari diri petani, akan tetapi tergantung pada karakteristik teknologi dan bagaimana teknologi tersebut mampu terdiseminasikan kepada petani secara tepat. Proses adopsi suatu teknologi dapat melalui lima tahapan yaitu: (1) pengenalan, dimana seseorang mengetahui adanya inovasi dan memperoleh beberapa pengertian tentang bagaimana inovasi itu berfungsi, (2) persuasi, yaitu sikap berkenan atau tidak berkenan terhadap teknologi, (3) keputusan, seseorang yang terlibat dalam kegiatan yang membawanya pada pemilihan untuk menerima atau menolak suatu inovasi teknologi, (4) implementasi, petani akan menerapkan hasil keputusannya, dan (5) konfirmasi, dimana seseorang akan mencari penguat atas keputusan yang telah dibuat petani dan pada tahap ini mungkin terjadi seseorang mengubah keputusannya jika ia memperoleh informasi yang bertentangan atau kurang menguntungkan baginya.

Suatu teknologi baru biasanya akan memberikan perbaikan dalam hal penggunaan input dalam proses produksi, yaitu: (1) pada penggunaan input yang sama, apabila ada

perbaikan dalam penggunaan input maka akan dapat menaikkan marginal produknya sehingga *slope* dari fungsi produksinya yang baru akan lebih besar dari fungsi produksi yang lama, (2) terjadinya penurunan biaya produksi perunit karena harga dari suatu input atau input lainnya menurun, sehingga dapat menambah keuntungan (Debertin, 1986). Pendapat senada juga disampaikan Ghatak and Ingersent (1984) bahwa perubahan teknologi akan merubah fungsi produksi, tingkat penggunaan input dan tingkat keuntungan. Sementara dampak suatu introduksi program secara ekonomi dalam hal penerapan teknologi PHT dapat terlihat dari aspek produksi, penggunaan pupuk, biaya pestisida, biaya dan penerimaan (SEARCA, 1997).

Dengan demikian, introduksi teknologi PHT yang merupakan teknologi baru bagi petani diharapkan dapat menciptakan perbaikan teknologi dalam budidaya, efisiensi biaya usahatani, memperoleh insentif dalam pemasaran hasil, dan pada gilirannya diharapkan dapat meningkatkan produktivitas hasil usahatani. Bila hal ini tidak terjadi atau peningkatannya tidak begitu berarti, maka petani akan sulit mengadopsi teknologi PHT dan akan kembali ke pola budidaya seperti biasanya. Menurut Wahyudi (2003), bahwa implementasi dan pengembangan PHT sejalan dengan konsep *sustainable agriculture*, walaupun konsep ini perlu digarap secara sistematis dan terpadu untuk memperoleh manfaat optimal. Upaya ini perlu segera dikembangkan terutama untuk menolong petani dalam mengentaskan diri dari kemiskinan.

TEKNOLOGI PENGENDALIAN HAMA TERPADU

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 Pengendalian Hama Terpadu 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).

Definisi tersebut tampaknya menjadi acuan dalam mengembangkan PHT sebelum terselenggaranya SL-PHT. Hal ini tercermin pada pengertian PHT yang dikemukakan Yusdja (1992) bahwa PHT adalah suatu sistem pengelolaan hama (dalam arti yang luas) dengan menggabungkan berbagai teknik pengendalian yang serasi dengan sasaran menjadi satu program, agar populasi hama selalu berada pada tingkat yang tidak menimbulkan kerugian ekonomis (ekologis dan sosial diterima), sehingga menghasilkan keuntungan ekonomis yang maksimal bagi produsen, konsumen dan melestarikan lingkungan. Dengan demikian sumberdaya pertanian dapat dimanfaatkan sepanjang masa oleh generasi-generasi yang akan datang.

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.

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 prinsip PHT, yakni: (a) budidaya tanaman sehat, (b) pelestarian dan pemanfaatan musuh alami, (c) pengamatan agroekosistem secara rutin, dan (d) petani menjadi ahli PHT dan manajer di kebunnya. 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.

TINGKAT ADOPSI TEKNOLOGI PHT

Masalah yang dihadapi dalam pengembangan budidaya komoditas perkebunan rakyat (kopi, lada dan teh) antara lain terdapatnya gangguan hama penyakit yang berdampak terhadap produktivitas dan kualitas hasil. Upaya untuk meningkatkan produktivitas maupun kualitas produk dihasilkan dari tanaman yang sehat dan terbebas dari serangan/gangguan hama dan penyakit. Upaya penanggulangan hama penyakit yang pernah dilakukan dengan menggunakan pestisida kimia memang cukup berhasil, namun disamping memerlukan biaya yang tinggi dampak lainnya adalah munculnya resistensi hama penyakit, munculnya peledakan hama secara massal dan terbunuhnya organisme bukan sasaran serta pencemaran lingkungan (Rachmat, *et al.*, 1999). Melalui kegiatan SLPHT perkebunan rakyat, maka para petani diharapkan dapat mengatasi kendala tersebut melalui ilmu-ilmu yang didapatkan pada saat mengikuti SLPHT.

Kegiatan SLPHT pada dasarnya memberikan bekal pengetahuan kepada petani agar dalam melakukan perlindungan tanaman yang dibudidayakannya senantiasa diarahkan

pada konsep PHT melalui pemanfaatan musuh alami, biopestisida serta penerapan kultur teknis dengan mempertimbangkan aspek ekologi dan ekonomi. Seringkali pelaksanaan kegiatan yang berkaitan dengan masalah perlindungan tanaman di tingkat petani tingkat penerapannya (adopsi) relatif beragam.

Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa respon petani cukup beragam dalam menyerap serta mengaplikasikannya pada kegiatan usahatani perkebunan. Berikut ini disajikan sintesis atas tingkat penerapan teknologi PHT pada usahatani perkebunan rakyat dengan komoditas kopi, teh dan lada. Hasil penelitian Hendiarto dan Supriatna (2004) menunjukkan bahwa petani kopi yang pernah mengikuti SLPHT (alumni SLPHT) pada umumnya mampu menyerap pengetahuan yang diberikan dalam kegiatan sekolah lapang, seperti pengetahuan tentang musuh alami; pestisida nabati, pupuk organik/bokashi dan lainnya. Disamping itu, 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 kopi. Jika dibandingkan dengan petani yang belum mengikuti sekolah lapang (SL-PHT), pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki petani alumni SL-PHT relatif lebih tinggi, terutama dalam hal pengendalian hama, dan mengetahui pentingnya musuh alami serta bahaya penggunaan pestisida an-organik.

Ragam teknologi yang diterapkan petani kopi ini di sajikan pada Tabel 1, yaitu tingkat penerapan teknologi pemangkasan, penggunaan bibit unggul, melestarikan musuh alami dan penggunaan pestisida an-organik tidak berlebihan telah dilakukan oleh 100 persen responden petani alumni SLPHT. Sementara penggunaan pupuk secara optimal, penggunaan pestisida nabati dan pengamatan hama secara teratur diterapkan oleh sekitar 50-77,50 persen responden petani alumni SLPHT. Menurut hasil penelitian Wiryadiputra, *et al.* (2003), bahwa adopsi teknologi PHT oleh petani dipengaruhi

oleh berbagai faktor seperti: tingkat pengetahuan/pendidikan petani, tingkat sosial ekonomi, tingkat prioritas usahatani kopi, dan harga jual komoditas kopi.

Lain halnya dengan tingkat penerapan teknologi PHT pada petani teh, menurut hasil penelitian Winarso dan Darwis (2004) bahwa beberapa komponen teknologi PHT masih rendah di terapkan oleh petani. Anjuran teknologi tentang penggunaan pupuk secara optimal tampaknya masih sangat rendah (2,50%) diterapkan oleh petani teh. Hal ini antara lain disebabkan kurangnya modal usahatani yang mengakibatkan para petani tidak dapat melakukan pemupukan sesuai dosis optimal yang dianjurkan. Begitu pula halnya dengan anjuran penggunaan pestisida an-organik/kimiawi yang tidak berlebihan baru diterapkan hanya oleh sekitar 12,50 persen petani (Tabel 1). Para petani teh, masih lebih banyak mengandalkan pestisida kimiawi dalam mengendalikan hama penyakit yang menyerang tanaman teh. Respon pestisida kimiawi yang secara langsung mengatasi hama menjadi alasan petani untuk tetap bertahan dalam penggunaannya. Alasan itulah yang menjadi penyebab rendahnya pengendalian hama penyakit dengan memanfaatkan pestisida nabati.

Terkait dengan masih tingginya pengendalian hama dengan pestisida pada tanaman teh, hasil penelitian Siswanto, *et al.*(1999) mengungkapkan bahwa fakta dilapangan pada petani teh dalam pengendalian hama penyakit masih mengandalkan pestisida, dan meskipun ada gejala penurunan dalam penggunaannya hanya diakibatkan karena

semakin mahalnya harga pestisida di tingkat petani. Sementara itu, tingkat penerapan/adopsi komponen teknologi PHT oleh petani teh telah menunjukkan respon yang memadai dalam upaya pelestarian terhadap musuh alami (76,25%), pemangkasan tanaman teh secara teratur (88,75%), dan pengamatan hama secara teratur (72,50%). Menurut Nurindah *et al.* (2003), Prinsip pemanfaatan musuh alami secara optimal dalam pengendalian hama terpadu juga dilakukan pada penerapan PHT tanaman kapas. Penggunaan varietas kapas yang tahan atau toleran terhadap wereng kapas merupakan kunci untuk dapat diterapkannya PHT yang mengutamakan konservasi musuh alami.

Selanjutnya, pada kasus penerapan teknologi PHT pada tanaman lada di ketahui bahwa komponen teknologi PHT, seperti pemangkasan tanaman pelindung secara teratur, penggunaan pestisida tak berlebihan, mengupayakan pelestarian musuh alami dan pengamatan OPT secara teratur telah dilaksanakan oleh sekitar 75 - 95 persen petani. (Agustian, dan Hidayat, 2004). Sementara, penerapan teknologi PHT yang dilaksanakan oleh petani lada alumni SLPHT adalah terkait pengendalian OPT dengan pestisida nabati hanya 5 persen, penggunaan pestisida an-organik tidak berlebihan (10%) dan Penggunaan pupuk secara optimal (40%) (Tabel 1). Rendahnya penggunaan pestisida nabati disebabkan oleh kebiasaan petani menggunakan pestisida kimiawi, dan sulitnya memperoleh bahan untuk pestisida nabati (seperti akar tuba atau gadung). Hal yang sama dengan petani lada karena alasan respon pestisida kimiawi secara langsung

Tabel 1. Persentase ragam komponen teknologi PHT yang diterapkan petani (kopi, teh, lada) tahun 2004/2005.

| No. | Ragam Komponen Teknologi PHT | Petani kopi | Petani teh | Petani lada |
|-----|--|-------------|------------|-------------|
| 1. | Penggunaan pupuk secara optimal | 50,00 | 2,50 | 40,00 |
| 2. | Pemangkasan | 100,00 | 88,75 | 95,00 |
| 3. | Penggunaan bibit unggul | 100,00 | - | 100,00 |
| 4. | Melestarikan musuh alami | 100,00 | 76,25 | 80,00 |
| 5. | Pengamatan hama secara teratur | 77,50 | 72,50 | 87,50 |
| 6. | Penggunaan pestisida nabati | 62,50 | 27,00 | 5,00 |
| 7. | Penggunaan pestisida an-organik tidak berlebihan | 100,00 | 12,50 | 10,00 |

Sumber: Hendiarto, dan A. Supriatna (2004); Winarso dan Darwis (2004); Agustian dan Hidayat (2004); Hutabarat *et al.* (2005).

mengatasi hama menjadi alasan petani untuk tetap bertahan dalam penggunaannya.

Menurut Mulya *et al.* (2003) bahwa dalam rangka memperbaiki implementasi penerapan PHT lada diperlukannya peningkatan pengenalan (pengetahuan) tentang penyakit busuk pangkal batang lada (BPB) telah banyak merusak tanaman lada di Bangka Selatan. Para petani dan petugas umumnya belum mengenal seara baik gejala BPB, dan oleh karena itu pengenalan gejala BPB merupakan bagian dari kurikulum SLPHT. Hal senada juga sejalan dengan hasil penelitian Syafaat *et. al.* (2003) bahwa tingkat penerapan atau adopsi teknologi PHT pada petani kapas hanyalah berkisar antara rendah hingga sedang. Hasil penelitian lainnya (Prasetyo dan Agustian, 2003) menyebutkan bahwa introduksi teknologi PHT hendaknya lebih ditingkatkan dan disebarluaskan lagi dikalangan para petani jambu mete. Hal ini disebabkan secara umum pengetahuan dalam pengendalian hama penyakit yang ramah lingkungan masih terbatas pada petani. Menurut hasil penelitian Supriadi *et al.* (2003), bahwa pemahaman terhadap penyakit busuk akar sangat penting bagi petani jambu mete, mengingat penyakit busuk akar merupakan penyakit utama yang menyebabkan kematian baik pada pohon muda maupun pohon yang sudah berproduksi. Penyakit busuk akar cenderung meluas dari waktu ke waktu.

Berbagai faktor eksternal memiliki peran yang cukup besar dalam penerapan teknologi PHT seperti: (1) intensitas penyuluhan yang memadai, (2) ketersediaan sarana input dan biopestisida yang dapat diakses secara massal, mudah dan terjangkau oleh kemampuan ekonomi petani, (3) menggunakan varietas benih/bibit yang baik dan unggul sehingga dapat memperoleh produktivitas yang tinggi, (4) pelaksanaan pemanduan SLPHT dilakukan secara terpadu dengan melibatkan secara aktif mulai dari petani, penyuluh pertanian, petugas SLPHT, kelembagaan pemasaran input dan output, dinas-dinas terkait, dan peneliti, (5) terdapatnya insentif harga jual hasil yang memadai sehingga petani yang menerapkan teknologi PHT akan semakin bergairah dalam aktivitas usahatani.

Mengingat kondisi lahan perkebunan dan petani pekebun yang berskala kecil (perkebunan rakyat), maka pengorganisasian diantara petani dalam penerapan PHT merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan PHT. Pengelolaan ekosistem perkebunan dalam menekan populasi hama serta penggunaan pestisida tidak mungkin dilakukan oleh petani yang bekerja sendiri. Dengan demikian, maka pengelompokkan petani dalam organisasi kelompok tani yang kompak dan bekerja secara kontinyu tentu akan lebih efisien dalam mencapai tujuan penerapan PHT.

PERUBAHAN SIKAP DAN PERILAKU PETANI

Sekolah Lapang PHT merupakan introduksi teknologi dalam perlindungan tanaman dan pemberdayaan kelompok tani yang diharapkan dapat menyampaikan pengetahuan dan keterampilan secara efektif. Konsep SLPHT pertama kali diterapkan pada petani padi sawah, dan karena dipandang berhasil maka sekolah lapang juga diterapkan pada usahatani di subsektor lainnya yakni dalam hal ini adalah perkebunan rakyat.

Secara konseptual sekolah lapang PHT merupakan program yang cakupannya luas dan cukup komprehensif dalam pendekatan perlindungan dan budidaya tanaman serta dilakukan secara berjenjang dalam pelatihannya. Transfer ilmu pengetahuan dan keterampilan dilakukan mulai dari pelatihan PL-1 (Pemandu Lapang-1), lalu pelatihan PL-2. Pelaksanaan pelatihan membutuhkan waktu, dengan pengajar yang sesuai dengan bidangnya dan memadukan antara teori dan praktek. Cakupan yang luas dari program ini dimungkinkan terdapatnya kontinuitas program dengan pendekatan *multi years* program dan menghindari replikasi program pada lokasi dan sasaran yang sama. Dengan metode seperti ini, maka diharapkan pada suatu waktu seluruh petani mendapat pengetahuan dan keterampilan tentang PHT dan budidaya tanaman perkebunan secara lebih baik.

Perubahan pengetahuan tentang manfaat teknologi PHT pada petani kopi cukup baik kemajuannya dengan respon petani antara 62,2 –

Tabel 2. Persentase perubahan pengetahuan dan sikap petani alumni SLPHT komoditas perkebunan rakyat (kopi, teh dan lada) tahun 2004/2005

| No | Ragam Komponen Teknologi PHT | Petani kopi | Petani teh | Petani lada |
|----|---|-------------|------------|-------------|
| 1. | Perubahan Pengetahuan tentang Manfaat PHT, dalam hal: (%) | | | |
| | b. Mengetahui ambang ekonomi pengen dalian hama penyakit | 70,00 | 5,50 | 0,00 |
| | c. Pengetahuan bahaya pestisida kimia | 100,00 | 100,00 | 100,00 |
| | d. Pengetahuan tentang musuh alami dan manfaatnya. | 100,00 | 76,50 | 80,00 |
| | e. Pengetahuan tentang pestisida nabati | 62,50 | 28,00 | 2,50 |
| 2. | Setelah selesai ikut SLPHT, petani masih aktif ikut penyuluhan di kelom-pok taninya (%) | 75,00 | 65,00 | 57,50 |
| 3. | Terdapatnya perubahan kegiatan kelompok tani setelah ikut SLPHT (%): | | | |
| | a. Tidak pernah ikut kegiatan kelompok lagi | 0,00 | 22,50 | 27,50 |
| | b. Menjadi lebih aktif dalam kelompok | 65,00 | 48,50 | 60,00 |
| | c. Kegiatan kelompok makin maju | 35,00 | 25,50 | 0,00 |
| | d. Tidak tahu | 0,00 | 3,50 | 12,50 |
| 4. | Sikap petani bila terjadi serangan hama penyakit, setelah ikut SLPHT: (%) | | | |
| | a. Menyemprot dengan pestisida | 100,00 | 43,50 | 45,00 |
| | b. Mengamatinya terlebih dahulu | 50,00 | 41,00 | 70,00 |
| | c. Melakukan pengendalian sesuai anjuran teknologi PHT | 52,50 | 32,50 | 65,00 |
| | d. dibiarkan saja | 0,00 | 0,00 | 30,00 |

Sumber: Hendiarto, dan Supriatna (2004); . Winarso dan Darwis (2004); Agustian dan Hidayat (2004); Hutabarat *et al.* (2005)

100% (Tabel 2). Perubahan pengetahuan akan manfaat PHT, petani alumni SLPHT secara dominan (62,5 – 100,0%) menyatakan merasakan terdapatnya perubahan pengetahuan akan manfaat teknologi PHT. Kelompok tani pun, setelah munculnya kegiatan SLPHT menjadi lebih aktif seperti ditunjukkan oleh respon petani yang mencapai 65,00%. Sikap petani setelah mengikuti SLPHT, jika terdapat serangan hama penyakit pada tanamannya meskipun masih tetap melakukan penyemprotan dengan pestisida namun petani telah melakukan pengamatan terlebih dahulu (50,00%) dan pengendalian dilakukan sesuai anjuran teknologi PHT (52,50%). Disamping itu, sudah tidak ada petani (0,00%) yang membiarkan tanamannya bila terdapat serangan hama penyakit.

Berbeda halnya dengan petani kopi, petani teh, ternyata perubahan pengetahuan tentang ambang pengendalian hama penyakit dan pestisida nabati relatif rendah yaitu 5,50 dan 28,00% petani (Tabel 2). Kegiatan kelompok tani hanya 48,50% menjadi lebih aktif. Sikap petani

setelah mengikuti SLPHT: Jika terdapat serangan hama penyakit, tetap melakukan penyemprotan dengan pestisida (43,50%), dengan melakukan pengamatan terlebih dahulu (41,00%) serta melakukan pengendalian sesuai anjuran teknologi PHT (32,50%). Lebih dari pada itu sudah tidak ada lagi petani (0,00%) yang membiarkan tanamannya bila terdapat serangan hama penyakit.

Perubahan pengetahuan tentang ambang pengendalian hama penyakit dan pestisida nabati pada petani lada ternyata sangat rendah yaitu 0,00 dan 2,50% petani (Tabel 2). Sementara pada kelompok tani, setelah munculnya kegiatan SLPHT sebesar 60,00% petani menyatakan menjadi lebih aktif. Sikap petani setelah mengikuti SLPHT, jika terdapat serangan hama penyakit pada tanaman lada masih tetap melakukan penyemprotan dengan pestisida (45,00%), dengan melakukan pengamatan terlebih dahulu (70,00%) dan melakukan pengendalian sesuai anjuran teknologi PHT (32,50%).

Sementara itu, menurut persepsi aparat atau petugas lapang dengan adanya sekolah lapang dianggap menjadi pendekatan yang lebih efektif dibanding dengan program kursus pertanian yang hanya menekankan aspek teoritis semata (Prasetyo *et al.*, 2001). Keaktifan sekolah lapang yang didukung oleh keterlibatan langsung PL-1 dan PL-2 yang membedakan dengan program pelatihan lainnya yang kerap lebih kental muatan administrasinya.

EFISIENSI USAHATANI

Berdasarkan beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum penerapan teknologi PHT meningkatkan biaya produksi, namun diikuti dengan peningkatan produktivitasnya pada petani alumni SLPHT dari kondisi sebelum mengikuti SLPHT dan setelah mengikuti SLPHT. Produktivitas meningkat sebesar 40,0% pada petani kopi yaitu dari 1128 kg/ha/tahun menjadi 1641 kg/ha/tahun; 68,0% pada petani lada yaitu dari 732 kg/ha/tahun menjadi 1149 kg/ha/tahun dan 4,4% pada petani teh yaitu dari 8253 kg/ha/tahun menjadi 8617 kg/ha/tahun (Tabel 3).

Bila dianalisis atas persentase perubahan biaya usahatani dan peningkatan keuntungan usahatani diperoleh informasi: (1) pada usahatani kopi, persentase peningkatan keuntungan usahatani (40,00%) sedikit dibawah peningkatan biaya usahatani (42,07%), (2) pada usahatani teh, persentase peningkatan keuntungan usahatani cukup tinggi (25,40%), sedangkan biaya usahatani menurun (-12,28%), dan (3) pada usahatani lada, peningkatan keuntungan usahatani (68,06%) lebih tinggi dibanding peningkatan biaya usahatani (26,10%).

Keuntungan usahatani kopi pada petani

alumni SLPHT dari kondisi sebelum mengikuti SLPHT dan setelah mengikuti SLPHT meningkat dari Rp 3,67 juta/ha menjadi Rp 5,17 juta/ha atau meningkat sebesar 40,07%. Selanjutnya, pada usahatani teh maka keuntungan usahatani pada petani alumni SLPHT dari kondisi sebelum mengikuti SLPHT dan setelah mengikuti SLPHT meningkat dari Rp 1,89 juta/ha menjadi Rp 2,37 juta/ha atau meningkat sebesar 25,40%. Sementara, pada usahatani lada maka keuntungan usahatani pada petani alumni SLPHT dari kondisi sebelum mengikuti SLPHT dan setelah mengikuti SLPHT meningkat dari Rp 6,23 juta/ha menjadi Rp 10,47 juta/ha atau meningkat sebesar 68,06%. Dengan demikian, Penerapan teknologi PHT pada komoditas perkebunan rakyat dapat meningkatkan keuntungan usahatani secara signifikan. Persentase peningkatan keuntungan usahatani yang diraih lebih tinggi dibanding dengan peningkatan biaya usahatani.

Sejalan dengan itu, berbagai hasil kajian Mauceri *et al.* (2007) di Ekuador menyebutkan bahwa penerapan teknologi PHT pada usahatani kentang mampu meningkatkan keuntungan usahatani dan menurunkan biaya produksi secara efektif. Studi lainnya yang dilakukan Orr, *et al.* (2008) di New South Wales, bahwa penerapan teknologi PHT pada tanaman sayuran *lettuce* telah meningkatkan keuntungan dan perbaikan lingkungan.

Hasil penelitian lainnya, Manohara *et al.* (2003) menyebutkan hama penggerek batang dan penyakit busuk pangkal batang merupakan kendala utama produksi lada. PHT sebagai bagian dalam budidaya lada ramah lingkungan dan berkelanjutan akan mengendalikan hama penggerek dan penyakit busuk pangkal batang dengan cara pengelolaan tanaman lada, pemanfaatan musuh alami dan konservasinya. Senada dengan hasil penelitian tersebut, hasil

Tabel 3. Dampak penerapan teknologi PHT terhadap peningkatan produksi dan efisiensi biaya usahatani komoditas perkebunan rakyat tahun 2004

| No. | Uraian | Petani kopi | Petani teh | Petani lada |
|-----|--|-------------|------------|-------------|
| 1. | Rataan Perubahan Biaya Usahatani (%) | + 42,08 | -12,28 | + 26,09 |
| 2. | Rataan Peningkatan Produktivitas Usahatani (%) | +45,48 | +4,41 | +56,97 |
| 3. | Rataan Peningkatan Keuntungan Usahatani (%) | | | |
| | Rasio Perubahan Peningkatan Keuntungan dan | +40,07 | 25,05 | 68,06 |
| 4. | Peningkatan Biaya | 1: 1,05 | 1:-0,49 | 1:0,38 |

Sumber: Hendiarto, dan Supriatna (2004); Winarso dan Darwis (2004); Agustian dan Hidayat (2004) dan Hutabarat *et al.* (2005)

penelitian Widayat *et al.* (2003) juga mengungkapkan bahwa penerapan komponen PHT pada perkebunan teh rakyat dapat meningkatkan produksi dan kualitas pucuk teh serta menekan serangan OPT. Penerapan PHT sebaiknya disertai dengan pengaturan kelembagaan tataniaga pucuk teh rakyat secara terpadu agar tercipta kondisi yang kondusif antara pihak produsen/ petani teh, pengolah dan eksportir sehingga pembagian keuntungan dapat proporsional.

Permasalahan Penerapan Teknologi PHT

Secara umum dapat dikemukakan permasalahan utama yang dihadapi dalam penerapan teknologi PHT secara berkelanjutan:

- 1) Proses difusi teknologi PHT masih berjalan lambat atau bahkan stagnasi. Disisi lain, perubahan pengetahuan dan sikap petani dalam pengendalian hama penyakit sesuai paket teknologi PHT juga masih rendah.
- 2) Rendahnya penyebaran teknologi antara lain dengan terbatasnya pembinaan terutama pasca SLPHT. Kurangnya melibatkan aparat penyuluh pertanian, menyebabkan ketergantungan terhadap para pemandu SLPHT sangat tinggi.
- 3) Sikap dan persepsi yang kuat terhadap penggunaan pestisida kimiawi sebagai cara praktis dan ampuh dalam pengendalian hama penyakit. Kenyataan ini mempersulit mengubah persepsi kearah penggunaan pestisida secara bijaksana dan dalam pemasyarakatan penggunaan pestisida nabati.
- 4) Pengambilan keputusan terkait pengendalian hama penyakit atau keputusan dalam hal budidaya cenderung bersifat individual, dan belum dilakukan secara kelompok terutama pasca pelatihan. Kelompok tani belum berfungsi dalam pengambilan keputusan pengendalian hama penyakit atau kegiatan budidaya lainnya.
- 5) Masih terbatasnya dukungan pemerintah daerah dalam membina petani dan melanjutkan program SLPHT dengan sumberdaya dari daerah. Mengingat kegiatan SLPHT dari pemerintah pusat sudah selesai.

- 6) Masih terbatasnya dukungan berbagai kelembagaan seperti pemasaran hasil, dan permodalan dalam membantu petani untuk lebih meningkatkan kinerja usahataniannya.

PERSPEKTIF KEBERLANJUTAN PROGRAM PHT

Keberhasilan pelaksanaan PHT juga tergantung pada aspek-aspek lain diluar pelaksanaan komponen teknologi PHT. Penerapan program PHT dapat terus berlanjut bila mendapat dukungan intensif dari pemerintah daerah terutama disaat setelah program selesai dilakukan. Tanpa kelompok yang solid, sangat sulit menerapkan teknologi PHT yang memang menghendaki kebersamaan dalam setiap aktifitas kegiatan usahataniannya, terutama dalam menciptakan efektifitas pengendalian hama penyakit tanaman.

Dukungan pemerintah daerah melalui berbagai program pembinaan lanjutan secara langsung terhadap petani alumni peserta dan juga non peserta sangat penting dalam menunjang keberlanjutan penerapan teknologi PHT di tingkat petani. Dukungan pemerintah juga diperlukan dalam menyikapi harga kopi, teh dan lada yang cenderung kurang menguntungkan bagi petani. Dukungan tersebut antara lain melalui upaya penciptaan kemitraan pemasaran antara petani dengan pihak lembaga pemasaran/industri pengolahan. Untuk komoditas kopi di Malang-Jawa Timur misalnya dapat terjalin antara kelompok tani dengan Pusat Koperasi Unit Desa (PUSKUD) , pada komoditas teh di Jawa Barat misalnya dapat terjalin antara kelompok tani dengan industri pengolahan dan pada komoditas lada di Bangka Belitung dapat terjalin antara kelompok tani dengan Kantor Pemasaran Bersama (bila telah aktif). Tanpa insentif harga jual output pada petani , maka tidak akan mendorong gairah berusahatani secara giat dan tentunya akan menyulitkan dalam melanjutkan penerapan teknologi PHT.

Upaya peningkatan dan penguatan kelompok tani menjadi sangat penting. Lemahnya kelompok tani seperti yang dialami saat ini, bila terjadi kerjasama kemitraan pemasaran hanya akan menimbulkan suatu

hubungan yang *asimetris* antara kelompok tani dengan pihak mitra. Upaya memperkuat kelembagaan kelompok tani merupakan strategi untuk meningkatkan kinerja aksi kolektif dalam pengendalian hama penyakit tanaman perkebunan rakyat, dan hal ini akan meningkatkan efektivitas penerapan teknologi PHT. Oleh karena itu, pembinaan para petugas penyuluh perlu lebih ditingkatkan dengan basis ikatan komunal yang kuat di lingkungan petani kopi, teh dan lada.

Untuk menjamin keberlanjutan PHT juga perlu kematangan dalam perencanaan, pelaksanaan dan monitoring dan evaluasi serta pembinaan serta dukungan yang dilakukan oleh semua unsur pemerintah baik dari pusat, provinsi dan kabupaten yang dilakukan lintas sektoral dan terpadu. Melalui introduksi teknologi PHT diharapkan dapat memberikan pengertian mendalam terhadap para petani tentang pentingnya aspek lingkungan hidup baik dalam hal pertanian maupun kehidupan masyarakat secara luas.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mengingat kondisi lahan perkebunan dan petani pekebun yang berskala kecil (perkebunan rakyat), maka pengorganisasian petani dalam penerapan PHT merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan penerapan PHT. Pengelolaan ekosistem perkebunan dalam menekan populasi hama serta penggunaan pestisida tidak mungkin dilakukan oleh petani yang bekerja sendiri. Oleh karena itu, upaya memperkuat kelembagaan kelompok tani merupakan strategi yang tepat untuk meningkatkan kinerja aksi kolektif secara serempak dalam pengendalian hama penyakit tanaman perkebunan rakyat, sekaligus meningkatkan efektivitas penerapan teknologi PHT.

Penerapan teknologi PHT pada komoditas perkebunan rakyat dapat meningkatkan keuntungan usahatani secara signifikan. Persentase peningkatan keuntungan usahatani yang diraih lebih tinggi dibanding dengan peningkatan biaya usahatannya.

Untuk menjamin keberlanjutan PHT juga perlu kematangan dalam perencanaan, pelaksanaan dan monitoring dan evaluasi serta pembinaan dan dukungan yang dilakukan oleh semua unsur pemerintah baik dari pusat maupun daerah. Disamping itu, perlu melibatkan secara aktif penyuluh pertanian dalam kegiatan SLPHT untuk menjadi pemandu lapang. Untuk menjamin keberlanjutan PHT juga diperlukan kelembagaan PHT mulai dari tingkat pusat sampai daerah.

Saran

Pelaksanaan SLPHT masih ditemui beberapa kelemahan yaitu informasi teknis PHT hanya dikuasai oleh para pemandu, sehingga ketergantungan petani terhadap pemandu sangatlah tinggi. Sementara, para petugas lain, seperti penyuluh pertanian tidak memiliki kemampuan teknis karena dari awal kurang dilibatkan secara aktif. Dengan demikian terjadi *gap* pengetahuan dan kemampuan antara pemandu dengan aparat Penyuluh Lapangan (PPL) dan aparat administratif lainnya. *Gap* tersebut sering juga terjadi karena para PPL yang berada dilokasi program bukanlah berlatar belakang tanaman perkebunan, namun memiliki latar belakang tanaman pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, A dan D. Hidayat. 2004. Bagian Laporan: Manfaat Teknologi PHT Perkebunan Rakyat Pada Tanaman Lada. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 133 hlm.
- Debertin, D.L. 1986. Agricultural Production Economics. Second Edition, Mc Graw Hill Inc. New York.
- Direktorat Perlindungan Perkebunan. 2001. Musuh Alami, Hama dan Penyakit Tanaman Jambu Mete. Direktorat Perlindungan Perkebunan, Ditjen BP. Perkebunan. Jakarta. 61p.
- Fleischer, G. 1999. Social Cost and Benefit of Chemical Pesticide Use, Case Study of German Agriculture. Pesticide Policy Project Publication Series No.8, 40-41. University of Hanover.

- Ghatak, S and K. Ingersent. 1984. *Agriculture and Economic Development*. Harvester Press. Brighton, Sussex. 380p.
- Hendiarto dan A. Supriatna. 2004. *Bagian Laporan: Manfaat Teknologi PHT Perkebunan Rakyat Pada Tanaman Kopi*. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 62 hlm.
- Houndekon, V. and H.D. Groote. 1998. *Health Cost and Externalities of Pesticide Use in Locost and Grasshopper Control in the Sabel*. Paper Prepared fo the Annual Conference of the American Agricultural Economic Association, 2-5 Aug. 1988. Utah. 8p.
- Hutabarat, A.Agustian, Hendiarto, B. Winarso, S. Priyatno. 2005. *Studi Evaluasi Penerapan Teknologi PHT Perkebunan Rakyat Pada Tanaman Kakao*. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor.
- Nurindah, Soebandijo, Subiyakto, S. A. Wahyuni, dan S. Hadiyani. 2003. *Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada Pertanaman Kapas*. 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. Hlm 117-128.
- Manohara, D, Suprpto dan I.W. Laba. 2003. *Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada Pertanaman Lada*. 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 77-94.
- Mulya, K, D. Manohara, dan D. Wahyuno. 2003. *Status Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada di Bangka*. 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. Hlm 191-198.
- Mauceri, M, J. Alwang, G. Norton, and V. Barera. 2007. *Effectiveness of Integrated Pest Management Dissemination Techniques: A Case Study of Potato Farmers in Carchi, Ecuador*. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, Volume 39, Number 03, December 2007. p 765-780.
- Orr, L, M. McDougall, S. Mullen, and D. John. 2008. *An Evaluation of the Economic, Environmental and Social Impacts of NSW DPI Investments in IPM Research in Lettuce*. New South Wales Department of Primary Industries Research Economists, Research Reports No.40. 39p.
- Prasetyo, B, Siswanto, Wiratno, A. Agustian, C. Muslim, S.H Suhartini, I. Purwantini. 2001. *Studi Pendasaran PHT Pada Tanaman Jambu Mete*. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 69p.
- Prasetyo, B dan A. Agustian. 2003. *Kondisi Sosial Ekonomi Usahatani dan Keragaan Pengendalian hama Penyakit Pada Tanaman Jamu Mete di Propinsi NTB*. 2003. 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. p 233-250.
- Rachmat, A., A. Nurawan, dan T. Subarna. 1999. *Pengendalian Hama Terpadu Pada Teh Rakyat di Jawa Barat*. BPTP Jawa Barat, Bandung. 57p.
- Rogers, E dan F. Shoemaker. 1986. *Communication of Innovation (Terjemahan)*. Usaha nasional. Edisi 3. Surabaya, Indonesia. 197p.
- Siswanto, B. Prasetyo, I. Setiajie, I. Purwantini, L. Nasution, C.M Mahfud, M. Martosuyono, dan W. Widayat. 1999. *Studi Pendasaran PHT pada Tanaman Jeruk dan Teh*. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 95p.
- SEARCA. 1997. *Sustainable Agriculture Indicators*. SEAMEO Regional Centre for Graduate Study and Research in Agricultural. 101p.

- Syafaat, A. Djulin, B. Rachmanto, W. K. Sedjati, dan K.S. Indraningsih. 2003. Analisis Kebijakan Sosial Ekonomi Pengembangan Agribisnis Komoditas Kapas Dalam mendukung Pengembangan Teknologi PHT. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 123 hlm.
- Supriadi, Siswanto, Wiratno dan M. Tombe. 2003. Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada Pertanaman Jambu Mete. 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. Hlm 147-160.
- Suryana, 2004. Dukungan IPTEK dalam Pengembangan Industri perkebunan. Prosiding Simposium IV Hasil Penelitian Tanaman Perkebunan, Bogor 28-30 September 2004, Buku I. Puslitbang Perkebunan, Badan Litbang Pertanian. Hlm 21-29.
- 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.
- Wahyudi, A., 2003. 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 37-54.
- Widayat, W, D.J. Rayati, A. Nurawan. 2003. Analisis Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada Pertanaman Teh. 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. Hlm 95-116.
- Winarso, B dan V. Darwis. Manfaat Teknologi PHT Perkebunan Rakyat Pada Tanaman Teh. Bagpro PHT-PR. Badan Litbang Pertanian. Bogor. 64 hlm.
- Wiryadi Putra, S, Y.D Junianto, E. Sulistyowati, Saidi, R Hulupi, M.C Mahfud dan L. Rosmahani. 2003. Status Penelitian dan Pengembangan PHT Pada Pertanaman Kopi. 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. Hlm 129-146.
- Yusdja, Y, C. Saleh, M. Amin, M. Amir, A.Sribagyo. 1992. Studi Base Line Aspek Sosek PHT Kerjasama PSE Badan Litbang Pertanian – Bappenas. Bogor. 113p.