PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG (*Zeuzera coffeae* Neitner) PADA TANAMAN KELENGKENG (*Dimocarpus longan* (Lour) Steud.)

Yulianto

Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah
Bukit Tegalepek, Kotak Pos 101 Ungaran 50501, Jawa Tengah

ABSTRACT

Control of Stem Borer (*Zeuzera coffeae* Neitner) on Longan Plants (*Dimocarpus longan* (Lour) Steud.). Stem borer (*Zeuzera coffeae* Neitner) is one of major pests having an economic importance on longan (*Dimocarpus longan* (Lour) Steud.) in Temanggung Regency of Central Java Province. The larvae bore into the cambium then girdle the stem or branch of longan causing death to the plants starting from the girdled parts. The assessment was designed using Factorial Design with two replicates. The first factor was the severity levels of the attacked plants attacked by the pest, i.e.: a. light, b. medium, c. severe. The second factor was the controlling techniques, i.e.: a. applied with carbofuran G, b. applied with fipronil EC, c. applied with the combination of carbofuran G and fipronil EC, d. without insecticide application as the control. Each severity level consists of 5 plants. The objective of this assessment was to obtain the controlling technique for stem borers on longan. The assessment results show that carbofuran G was more effective in controlling the pest than fipronil EC. Plants attacked with light and medium severity levels which were treated with carbofuran G or carbofuran G + fipronil EC could completely recover and yielded normally. By the controlling method, the plants attacked severely could be 67% and 73% recovered.

Key words: *Stem borer, longan, carbofuran, fipronil*

ABSTRAK

Penggerek batang (*Zeuzera coffeae* Neitner) adalah salah satu hama utama yang mempunyai arti ekonomi penting pada tanaman kelengkeng (*Dimocarpus longan* (Lour) Steud.) di Kabupaten Temanggung, Provinsi Jawa Tengah. Larva penggerek batang membuat lubang hingga mencapai kambium kemudian menggerek kayu batang atau dahan melingkar hingga dapat menyebabkan mati ujung tanaman mulai dari bagian yang digerek. Pengkajian ini disusun menggunakan rancangan Faktorial, dengan dua ulangan. Faktor pertama adalah tingkat keparahan tanaman yang diserang penggerek batang, yaitu: a. ringan, b. sedang, c. berat. Faktor kedua adalah teknik pengendalian, yaitu: a. diaplikasi dengan karbofuran G, b. diaplikasi dengan fipronil EC, c. diaplikasi dengan kombinasi karbofuran G dan Fipronil EC, d. tanpa aplikasi insektisida sebagai kontrol. Setiap tingkat keparahan terdiri atas 5 pohon. Tujuan dari pengkajian ini adalah untuk mendapatkan teknik pengendalian penggerek batang pada tanaman kelengkeng. Hasil pengkajian menunjukkan bahwa insektisida karbofuran G lebih efektif untuk pengendalian hama tersebut daripada fipronil EC. Tanaman yang terserang dengan tingkat keparahan ringan dan sedang yang diaplikasi karbofuran G atau karbofuran G + fipronil EC dapat pulih kembali dan berproduksi normal. Melalui cara pengendalian tersebut, tanaman yang terserang dengan tingkat keparahan berat dapat pulih kembali masing-masing sebanyak 67% dan 73%.

Kata kunci: *Penggerek batang, kelengkeng, karbofuran, fipronil*

Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian Vol. 10, No. 3, Nopember2007: 218-225

PENDAHULUAN

Pohon-pohon kelengkeng (*Dimocarpus longan* (Lour) Steud.) di Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah banyak mendapat gangguan serangan hama penggerek batang (*Zeuzera coffeae* Neitner), sehingga produktivitasnya menurun. Prasetyo *et al.* (2004) melaporkan bahwa hama penggerek batang merupakan hama yang paling banyak merusak pertanaman kelengkeng. Larva *Z. coffeae* mengebor kulit hingga ke bagian kambium dan menggerek bagian kambium dan kayunya (Griffiths *et al.*, 2004). Apabila luas gerekan melingkar dan temu gelang, bagian tanaman di atas gerekan akan mengering dan mati. Bagian batang dan dahan yang terserang berat akan mudah patah tertiup angin. Pohon yang masih kecil jika terserang hama ini akan mati. Pohon yang terserang hama ini ditandai dengan terdapatnya kotoran dan cairan berwarna kemerah-merahan dari bekas gerekan (lubang) yang diserang larva. Akibat gerekan larva menyebabkan distribusi hara dan air terganggu. Serangan hama tersebut menimbulkan gejala tanaman menjadi kering, daun-daunnya layu, kemudian rontok, dan akhirnya mati (Kalshoven, 1965). Pada bagian kulit batang atau cabang kelengkeng yang digerek terdapat lubang gerekan berdiameter sekitar 2 mm. Pada permukaan tanah dekat pangkal batang banyak ditemukan butiran kotoran penggerek batang berbentuk bulat panjang berwarna merah kecoklatan dengan ukuran panjang sekitar 1,5 mm. Apabila bagian batang yang digerek dibuka akan tampak gejala bekas gerekan berwarna coklat kehitaman. Larva *Z. coffeae* biasanya ditemukan dalam ruang gerekan. Tingkat kerusakan tanaman akibat penggerek batang bervariasi dari tingkat serangan ringan hingga berat.

Hama *Z. coffeae* telah tersebar luas di wilayah Asia dan di negara-negara Pasific, meliputi PNG (Streets, 1962). Di beberapa negara, serangan penggerek batang *Z. coffeae* belum dapat dikendalikan secara memuaskan. Edward *et al.* (2005) melaporkan bahwa di Thailand belum ditemukan teknik pengendalian secara kimiawi yang efektif dan pengendalian secara biologi belum diketahui. Chang (1988a) menyatakan bahwa sanitasi bagian-bagian tanaman yang terserang yang memungkinkan menjadi sumber infestasi hama, merupakan cara pengendalian hama ini yang efektif. Namun Chang (1988b) juga melaporkan bahwa *Z. coffeae* yang menyerang anggur di Taiwan dapat dikendalikan dengan efektif menggunakan deltamethrin EC atau permethrin EC. Penyebaran hama *Z. coffeae* pada tanaman kakao di India dicegah dengan cara pemangkasan dahan dan ranting yang terserang kemudian membakarnya. Pada bagian batang disemprot carbaryl 0,1% (Kerala Agricultural University, 2002). Menurut Winarsih dan Prawoto (1995) serta Mangan dan Mangan (2002) penggerek batang *Z. coffeae* yang menyerang kakao dapat dikendalikan dengan jamur *Beauveria bassiana*. Di sentra pertanaman kelengkeng Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung, serangan penggerek pada bagian dahan dan ranting diatasi petani dengan cara memotong bagian yang terserang. Namun serangan pada bagian batang pokok belum dapat diatasi oleh petani, karena belum menguasai teknik pengendaliannya. Dengan demikian serangan *Z. coffeae* pada bagian batang tidak dikendalikan oleh petani dan dibiarkan terus berkembang.

Selain tanaman kelengkeng, *Z. coffeae* menyerang juga nangka, melinjo, apel, jeruk, durian, litchi, karet, kakao, kopi, teh, kina, dan kapas (Kalshoven, 1965; Hwang, 1988; Chiu, 1991; Winarsih dan Prawoto, 1995; Sultoni, 1995; Sulistyowati, *et al.*, 2003). Imago *Z. coffeae* memiliki sayap berwarna putih dengan titik-titik hitam (Edward *et al.*, 2005). Larva *Z. coffeae* berwarna merah sampai coklat keunguan. Ngengat hama ini aktif pada malam hari dan sebagai imago hanya hidup dalam kurun waktu kurang dari 10 hari. Seekor ngengat betina mampu bertelur hingga sekitar 1000 butir (Kalshoven, 1965).

Guna mencegah perluasan serangan hama *Z. coffeae* yang sangat potensial merugikan petani kelengkeng, dilakukan pengkajian pengendalian hama tersebut menggunakan insektisida sistemik karbofuran dan fipronil. Tujuan pengkajian ini adalah untuk mendapatkan teknik pengendalian penggerek batang pada kelengkeng secara kimiawi yang efektif.

METODOLOGI

Pengkajian pengendalian penggerek batang pada tanaman kelengkeng dilaksanakan di Desa Pagergunung, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung, Jawa Tengah pada bulan Mei – Desember 2006, menggunakan pertanaman kelengkeng produktif berdiameter 8 sampai 25 cm. Pengkajian disusun dalam Rancangan Faktorial, dengan faktor pertama tingkat keparahan (a) ringan, (b) sedang, (c) berat, dan faktor kedua cara pengendalian (a) aplikasi karbofuran G, (b) aplikasi fipronil EC, (c) aplikasi karbofuran G dan fipronil EC, (d) kontrol. Setiap cara pengendalian diaplikasikan pada 5 pohon/tingkat keparahan. Ulangan dilakukan dua kali, sehingga jumlah pohon yang diperlakukan adalah (3 tingkat keparahan x 4 cara pengendalian x 5 pohon tiap cara pengendalian x 2 ulangan) pohon = 120 pohon.

Insektisida karbofuran (sistemik, butiran) dimasukkan ke dalam tanah melalui pipa paralon berdiameter 1 inci. Pipa paralon yang dimasukkan ke dalam tanah 100 cm dan bagian yang di atas tanah 20 cm. Pohon yang ukuran batangnya kecil (diameter 8 – 12 cm) dipasang 2 pipa paralon, ukuran sedang (diameter 13 – 15 cm) dipasang 3 pipa paralon, ukuran besar (diameter 16 – 25 cm) dipasang 4 pipa paralon. Pada setiap pipa paralon dimasukkan 0,5 kg karbofuran G, kemudian diisi air 1 liter dan ditutup dengan sabut kelapa (Gambar 3).

a. b

Gambar 3. a) Pipa paralon dimasukkan ke dalam tanah yang telah dikeluarkan lumpurnya. b)) Insektisida karbofuran dimasukkan ke dalam pipa, kemudian diisi air dan ditutup sabut kelapa.

Insektisida fipronil disemprotkan ke daun dengan konsentrasi 2 ml/l air. Pohon ukuran kecil diaplikasi 3,5 liter, pohon ukuran sedang diaplikasi 7 liter, dan pohon yang besar diaplikasi 14 liter. Aplikasi diulang dua kali dengan interval 2 minggu. (Gambar 4).

Gambar 4. Penyemprotan insektisida fipronil EC pada pohon kelengkeng terserang penggerek batang

Kriteria tingkat keparahan serangan penggerek batang adalah sebagai berikut:

Ringan: Terdapat lubang-lubang gerekan di batang dan cabang disertai kotoran bekas gerekan. Daun-daun hijau normal.

Sedang: Terdapat lubang-lubang gerekan di batang dan cabang disertai kotoran bekas gerekan. Daun-daun hijau normal dan sebagian (kurang dari 10%) telah mulai menguning.

Berat: Terdapat lubang-lubang gerekan di batang dan cabang disertai kotoran bekas gerekan. Daun-daun sebagian (≥ 10%) menguning dan telah gugur. Masih terdapat daun-daun hijau.

Pengamatan keefektifan cara pengendalian hama penggerek batang *Z. coffeae* dilakukan dengan menghitung persentase jumlah pohon yang sembuh, persentase jumlah pohon yang sembuh kemudian berbunga kembali, dan persentase luas kanopi pohon yang berbunga dan berbuah pada saat musim berbunga pertama kali tiba setelah pohon menjadi sembuh (pulih) dari serangan penggerek batang. Data hasil pengamatan disajikan dalam bentuk rata-rata. Pengaruh perlakuan dianalisis dengan metode sidik ragam (ANOVA) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (DMRT) bila terjadi perbedaan secara statistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pohon-pohon kelengkeng yang terserang penggerek batang dapat dipulihkan dengan aplikasi insektisida sistemik karbofuran G atau fipronil EC, maupun gabungan aplikasi karbofuran G dan fipronil EC (Tabel 1). Pohon-pohon yang semula daunnya sebagian menguning dan berguguran setelah diaplikasi insektisida sistemik (karbofuran dan fipronil) telah bersemi kembali membentuk kuncup-kuncup daun. Daun-daun yang menguning dan gugur digantikan oleh daun-daun baru, sehingga pada akhirnya daun-daunnya rimbun kembali. Pada musim bunga, pohon-pohon yang telah pulih ternyata berbunga dan berbuah lagi setelah lama tidak berbunga.

Pohon yang mendapat serangan penggerek batang dalam intensitas ringan maupun sedang dapat sembuh kembali 100% setelah diaplikasi karbofuran G dengan dosis 1–2 kg/pohon, maupun aplikasi karbofuran G dengan dosis 1–2 kg/pohon dikombinasikan dengan aplikasi fipronil EC konsentrasi 0,2% (2 ml/l) sebanyak 3,5–14 l/pohon tergantung ukuran pohon. Aplikasi karbofuran G atau gabungan aplikasi karbofuran G dan fipronil EC dengan dosis tersebut pada pohon yang terserang berat; hanya memulihkan 67% dan 73% dari jumlah pohon yang diaplikasi.

Tabel 1. Persentase Jumlah Pohon yang Sembuh dari Serangan Penggerek Batang

Tingkat serangan penggerek batang	Perlakuan cara pengendalian penggerek batang			
	Karbofuran G	Fipronil EC	Karbofuran G + Fipronil EC	Kontrol
Ringan	100 aA	60 bA	100 aA	43 cA
Sedang	100 aA	47 bA	100 aA	27 cB
Berat	67 aB	23 bB	73 aB	0 cC

Keterangan : Angka-angka dalam satu baris yang diikuti huruf kecil yang berbeda maupun angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf kapital yang berbeda berarti berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Karbofuran adalah insektisida karbamat dengan rumus kimia 2-3-dihydro-2-2-dimethyl-7-benzofuranyl methylcarbamate. Insektisida ini bersifat sistemik yang dapat diserap tanaman melalui akar dan didistribusikan ke seluruh bagian tanaman kecuali buah, melalui pembuluh pengangkutan. Insektisida karbofuran berperan sebagai racun saraf yang menghambat kerja cholinesterase dan sebagai racun kontak. Insektisida karbofuran berbahan aktif 3% yang diaplikasikan 5 g/pohon efektif untuk mengendalikan hama penggerek pucuk (*Hypsipyla robusta* Moore) pada tegakan mahoni Afrika (Intari, 2004).

Aplikasi fipronil EC secara tunggal dengan dosis 0,2% sebanyak 3,5–14 l/pohon pada pohon kelengkeng yang terserang ringan oleh penggerek batang, dapat memulihkan 60% dari jumlah pohon yang diaplikasi. Persentase jumlah pohon yang sembuh melalui aplikasi fipronil EC pada pohon yang terserang ringan dan sedang tidak berbeda nyata, namun persentase dari kedua tingkat serangan berbeda nyata dengan persentase kesembuhan pohon yang terserang berat.

Walaupun fipronil kurang efektif jika dibandingkan dengan karbofuran dalam upaya pengendalian penggerek batang *Z. coffeae*, namun insektisida fipronil yang diaplikasikan dengan konsentrasi 0,2-0,4% dapat menekan persentase serangan penggerek buah kakao sebesar 40,72% hingga 66,82% (Sulistyowati, *et al.*, 2002). Fipronil adalah insektisida fenilpirazol dengan rumus kimia 5-amino-1-[2,6-dichloro-4(trifluoromethyl)phenyl]-4-(trifluoromethyl-sulfonyl)-1H-pyrazole-3-carbonitrile. Fungsi fipronil merusak fungsi saraf dengan cara menutup *chanel* GABA khlorida dalam pengendalian sistem saraf hingga menyebabkan kematian serangga. Fipronil dapat membunuh serangga secara kontak maupun melaui pencernaan dan efektif untuk membasmi serangga dewasa maupun dalam stadium larva. Di samping fipronil dapat membunuh hama penggerek batang, fipronil juga dapat membunuh lebah, sehingga berbahaya bagi lebah madu.

Dahan-dahan dan ranting yang terserang berat oleh penggerek batang tidak dapat dipulihkan melalui aplikasi karbofuran G maupun fipronil EC. Namun serangan tersebut tidak menjalar ke dahan dan ranting lain jika pohon tersebut diaplikasi karbofuran G atau fipronil EC. Pohon kelengkeng yang terserang berat oleh penggerek batang yang tidak diaplikasi karbofuran G maupun fipronil EC cepat mati.

Kesembuhan tanaman kelengkeng dari serangan hama penggerek batang ditandai dengan pertumbuhan kuncup-kuncup daun dan tidak ditemukan kotoran hama di sekitar pangkal batang. Sebagian tanaman yang sembuh telah berbunga dan berbuah kembali. Di dalam bekas lubang gerekan, apabila dibuka akan ditemukan larva yang telah mati.

Saat musim bunga tiba, pohon-pohon kelengkeng yang sembuh dari serangan penggerek batang sebagian besar (> 70%) berbunga kembali dan sebagian yang lain belum berbunga kembali (Tabel 2). Persentase pohon yang berbunga kembali tidak berbeda nyata, baik dari pohon-pohon yang sembuh dari serangan ringan maupun sedang dan berat. Namun persentase jumlah pohon berbunga kembali dari pohon-pohon yang tidak dikendalikan hama penggerek batangnya sangat rendah.

Bunga-bunga dan buah yang terbentuk tidak tumbuh pada setiap ujung cabang dan ranting pohon kelengkeng, sehingga sebagian luas kanopi pohon tidak berbunga dan berbuah. Persentase luas kanopi yang berbunga dan berbuah dalam jumlah besar dijumpai dari pohon yang semula terserang ringan. Persentase luas kanopi yang berbunga dan berbuah hanya kecil pada pohon yang semula terserang berat.

Pohon-pohon kelengkeng terserang penggerek batang yang pulih setelah diaplikasi karbofuran G secara tunggal menghasilkan persentase luas kanopi pohon yang berbunga dan

berbuah kembali pada pohon terserang ringan tidak berbeda nyata dengan pohon terserang sedang, namun berbeda nyata dengan pohon yang terserang berat. Persentase luas kanopi pohon yang berbunga dan berbuah kembali pada pohon terserang sedang dan berat tidak berbeda nyata (Tabel 3).

Pohon kelengkeng terserang penggerek batang dengan tingkatan sedang yang masih dapat pulih kembali tanpa aplikasi insektisida hanya menghasilkan persentase kanopi berbunga dan berbuah sangat sedikit (3%) dan berbeda nyata dengan persentase luas kanopi berbunga dan berbuah pada pohon terserang ringan.

Tabel 2. Persentase Pohon yang Berbunga dari Total Pohon Sembuh dalam Pengendalian Penggerek Batang Kelengkeng

Tingkat serangan penggerek batang	Perlakuan cara pengendalian penggerek batang			
	Karbofuran G	Fipronil EC	Karbofuran G + Fipronil EC	Kontrol
Ringan	80 aA	77 aA	87 aA	47 bA
Sedang	83 aA	80 aA	80 aA	13 bB
Berat	70 aA	70 aA	77 aA	0 bC

Keterangan: Angka-angka dalam satu baris yang diikuti huruf kecil yang berbeda maupun angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf kapital yang berbeda berarti berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Tabel 3. Persentase Luas Kanopi Pohon Kelengkeng yang Berbunga dan Berbuah

Tingkat serangan penggerek batang	Perlakuan cara pengendalian penggerek batang			
	Karbofuran G	Fipronil EC	Karbofuran G + Fipronil EC	Kontrol
Ringan	65 aA	55 aA	63 aA	3 bA
Sedang	45 aAB	40 aA	43 aAB	3 bB
Berat	30 aB	13 bB	27 aB	0 cB

Keterangan: Angka-angka dalam satu baris yang diikuti huruf kecil yang berbeda maupun angka-angka dalam satu kolom yang diikuti huruf kapital yang berbeda berarti berbeda nyata berdasarkan DMRT pada taraf 5%.

Persentase luas kanopi pohon yang berbunga dan berbuah kembali setelah diaplikasi fipronil EC secara tunggal, pada pohon yang terserang ringan dan sedang tidak berbeda nyata, namun kedua tingkat serangan berbeda nyata dengan pohon yang terserang berat.

Pohon-pohon kelengkeng yang pulih setelah diaplikasi gabungan karbofuran G dan fipronil EC menghasilkan persentase luas kanopi pohon yang berbunga dan berbuah kembali mirip dengan pohon yang diaplikasi karbofuran G secara tunggal.

KESIMPULAN

1. Insektisida sistemik karbofuran G yang diaplikasikan melalui daerah perakaran dalam tanah efektif untuk mengendalikan hama penggerek batang kelengkeng daripada menggunakan fipronil EC yang diaplikasikan melalui daun.
2. Pohon kelengkeng yang terserang penggerek batang *Z. coffeae* dengan keparahan ringan dan sedang, dapat dipulihkan hingga 100% dan berproduksi normal jika diaplikasi

karbofuran G baik secara tunggal maupun bersama fipronil EC.

3. Aplikasi karbofuran G atau gabungan aplikasi karbofuran G dan fipronil EC pada pohon kelengkeng yang terserang berat oleh penggerek batang dapat membuat pulih kembali sebanyak 67% dan 73%.
4. Pohon kelengkeng yang terserang berat oleh penggerek batang yang tidak diaplikasi karbofuran G maupun fipronil EC cepat mati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Endang Iriani, Joko Susilo, Antonius Priyanto, dan Mulasih yang telah membantu terlaksananya pengkajian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Chang C.P. 1988a. The ecology and control of insects and other animal pests on gropevine. Chinese J. of Entomology, Special Publ. 2: 11 - 31.

_____. 1988b. The assessment of the efficacy and profit for control of *Zeucera coffeae* Ncitnes on gropevine. Chinese J. of Entomology. 8(1): 51 - 64.

Chiu, H.T. 1991. Research and development of tropical pomological insects in Taiwan. Chinese J. of Entomology, Special Publ. 7: 157 - 165.

Edward W., Jacques O.L., M. Tony, L. Herbert, and C. Keith. 2005. Arabica coffee manual for Lao – PDR. FAO Regional Office for Asia and the Pasific. Bangkok, Thailand.

Griffiths M., R. Wylie, S. Lawson, G. Pegg, and Janet M.D. 2004. Known of potential threats from pests and diseases to prospective tree species for high value timber plantings in northern Australia. *Dalam Seminar*: Prospects for high value hardwood timber plantations in the dry tropics of northern Australia. Mereeba.

Hwang J.S. 1988. The ecology and control of major insect pests of litchi and longan tree fruits in Taiwan. Chinese J. of Entomology, Special Publ. 2: 33 - 42.

Intari, S.E. 2004. Pengendalian hama penggerek pucuk *Hypsipyla robusta* Moore pada tegakan mahoni Afrika *Khaya anthotheca* C.DC. menggunakan insektisida biologi dan kimia. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam. 1(2): 234 – 241.

Kalshoven, L.G.E. 1965. Notes on some injurious Lepidoptera from Java. Tijdschrift voor Entomologie. 108: 73 – 93.

Kerala Agricultural University. 2002. Package of Practices Recommendations: Crops 12th Edition (*eds.* A.I. Jose *et al.*). Kerala Agricultural University, Trichur. 278 p.

Mangan, J. and M.S. Mangan. 2002. FFS for estate crops: Ecological, organizational and metthodological constraints for carrying out FFS training in Cashew, cocoa, coffee, pepper, and tea. International Learning Workshop in Farmer Field Schools (FFS): Emerging issues and challenges. Yogyakarta. Indonesia.

Streets, R.L. 1962. Exotic frest trees in the British Commonwealth. Clarendon Press. Oxford. 765 pp.

Sulistyowati, E., Mufrihati E., dan Wahab A. 2002. Pengujian keefektifan insektisida Regent 60 SC dan Decis tablet terhadap penggerek buah kakao *Conopomorpha cramerella.* Pusat Penelitian Kopi dan Kakao Indonesia. Jember. 14 h.

Sulistyowati, E., Yohanes D. Juwanto, S. Sukamto, S. Wiryodiputro, L. Winarto, dan N. Primawati. 2003. Analisis status penelitian dan pengembangan PHT pada

pertanaman kakao. Risalah Simposium Nasional Penelitian PHT Perkebunan Rakyat, Bogor.

Sultoni, A. 1995. Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Kina. Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung.

Winarsih, S. dan A. A. Prawoto. 1995. Pedoman Teknis Rehabilitasi Tanaman Kakao Dewasa dengan Metode Sambung Samping (Side – cleft grafting). Pusat Penelitian Kopi dan Kakao. Jember.