Agrotekma

Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian

Available online <http://ojs.uma.ac.id/index.php/agrotekma>

Studi Sumber Stek Daun Dengan Pemberian Rootone - F Dan Benzil Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Tunas Stek Daun Kakao (*Theobroma cacao*)

Leaf Cut Source Study by Rootone - F and Benzil Amino Purin (BAP) Against Growth of Shoots Cocoa Leaf Cut (*Theobroma cacao*)

Ahmad Zuheri Pulungan, Ellen. L. Panggabean, Retna Astuti K.
Fakultas Pertanian, Universitas Medan Area, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: ahmadumafp@gmail.com

Abstrak

Rendahnya produktivitas kakao di Indonesia disebabkan oleh teknologi budidaya tanaman kakao yang masih sederhana, serta penggunaan bahan tanam kakao yang mutunya kurang baik. Sehingga perlu dilakukan penelitian untuk penggunaan bibit unggul yang relatif mudah dan praktis yaitu dengan cara stek daun. Penelitian tentang "Studi Sumber Stek Daun Dengan Pemberian Rootone-F dan Benzil Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Tunas Stek Daun Kakao (*Theobroma Cacao*)" telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area, Jalan Kolam No. 1 Medan Estate, mulai bulan Mei sampai Juli 2014. Tujuan penelitian ini adalah: 1. Meningkatkan persentase pertumbuhan stek daun kakao. 2. Mengetahui pengaruh hasil ZPT Rootone-F dan Benzil Amino Purin (BAP) terhadap keberhasilan stek daun kakao. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, 3 x 3 dengan 3 ulangan sehingga diperoleh sembilan kombinasi perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan stek daun kakao dengan penggunaan ZPT pada berbagai konsentrasi tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan stek daun. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1. Stek daun kakao mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif cara perbanyakan tanaman. Pemberian ZPT Rootone-F pada perlakuan R1B3 dapat memberikan persentase hidup tertinggi mencapai 56,67%. 2. Pemberian ZPT Rootone-F dan Benzil Amino Purin (BAP) menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pertumbuhan kalus terhadap semua perlakuan stek daun kakao

Kata Kunci: Stek, Rootone-F, Benzil Amino Purin (BAP), Daun Kakao

Abstract

The low productivity of cocoa in Indonesia is caused by the simple cocoa cultivation technology, and the use of poor quality cocoa planting materials. So it is necessary to do research for the use of superior seeds are relatively easy and practical that is by way of leaf cuttings. Research on "Study of Leaf Cut Source by Granting Rootone-F and Benzil Amino Purin (BAP) Against Growth of Cocoa Leaf Cutting Stage (*Theobroma Cacao*)" has been conducted experimental plantation of Faculty of Agriculture, University of Medan Area, No. 1 Medan Estate, from May to July 2014. The purpose of this study are: 1. Increasing the percentage of cocoa leaf growth growth. 2. Knowing the effect of ZPT Rootone-F and Benzil Amino Purin (BAP) on the success of cocoa leaf cuttings. This study used Factorial Randomized Complete Random (RAL), 3 x 3 with 3 replications to obtain nine combinations of treatments. The results showed that the growth of cocoa leaf cuttings with the use of ZPT in various concentrations did not give a significant effect on the growth of leaf cuttings. Based on the results of research can be concluded that: 1. Cocoa leaf cuttings have the potential to be developed as an alternative way of plant propagation. Administration of ZPT Rootone-F on R1B3 treatment can provide the highest percentage of life reaching 56.67%. 2. Administration of ZPT Rootone-F and Benzil Amino Purine (BAP) showed an unstable influence on callus growth on all cocoa leaf treatment

Keywords: Cuttings, Rootone-F, Benzil Amino Purin (BAP), Cocoa Leaf

How to Cite: Pulungan A. Z., Ellen. L. P., Retna A. K., (2017), Studi Sumber Stek Daun Dengan Pemberian Rootone - F Dan Benzil Amino Purin (BAP) Terhadap Pertumbuhan Tunas Stek Daun Kakao (*Theobroma cacao*), *Agrotekma*, 2 (1): 29-35

PENDAHULUAN

Kakao merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam menunjang peningkatan Perekonomian Nasional. Indonesia merupakan negara terbesar ketiga mengisi pasokan kakao dunia yang diperkirakan mencapai 20% bersama Negara Asia lainnya seperti Malaysia, Filipina, dan Papua New Guinea (UNCTAD, 2007; WCF, 2007 dalam Supartha, 2008). Data Biro Pusat Statistik menunjukkan bahwa pada tahun 1983 luas areal tanaman kakao 59.928 ha, dengan produksi sekitar 20.000 ton, dan pada tahun 1993 luas areal tanaman kakao menjadi 535.000 ha dengan produksi mencapai 258.000 ton (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006). Produksi kakao saat ini 435.000 ton dengan produksi dari perkebunan rakyat sekitar 87%. Produksi tertinggi yakni 67% diperoleh dari wilayah sentra produksi kakao yang berpusat di daerah Sulawesi Selatan, Sulawesi Tenggara, dan Sulawesi Tengah (Suhendi, 2007).

Provinsi Bali merupakan salah satu di antara daerah lain penghasil kakao nasional yang juga memberi sumbangan rata-rata sekitar 5.968,11 ton setiap tahun mulai tahun 2003 (Dinas Perkebunan Provinsi Bali, 2009). Sumbangan tersebut terus meningkat pada tahun-tahun berikutnya karena meningkatnya pertanaman kakao di Provinsi Bali. Meningkatnya luas areal tanaman kakao tidak diikuti oleh peningkatan produksi kakao yaitu tahun 2007 yaitu 7.425,94 ton, tahun 2008 yaitu 6.745,51 ton, dan tahun 2009 yaitu 6.800,54 ton (Dinas Perkebunan Provinsi Bali, 2009). Produksi kakao di Provinsi Bali pada tahun 2009 mengalami peningkatan, namun

peningkatan tersebut sebagian besar disebabkan oleh meningkatnya jumlah tanaman produktif, sementara laju produktivitas tanaman per hektar per tahun cenderung menurun.

Menurut Suhendi (2007) beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya produktivitas kakao selain serangan hama dan penyakit, anomali iklim, tajuk tanaman rusak, populasi tanaman berkurang, teknologi budidaya oleh petani yang masih sederhana, penggunaan bahan tanam yang mutunya kurang baik juga karena umur tanaman yang sudah cukup tua sehingga kurang produktif lagi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kakao produktivitasnya mulai menurun setelah umur 15 - 20 tahun.

Yasman dan Smits, (1988) menyebutkan beberapa keuntungan dari sistem stek antara lain adalah hasilnya homogen, dapat diproduksi dalam jumlah dan waktu yang diinginkan, dapat digunakan untuk menganalisa tempat tumbuh (file side quality) dan dapat memperbanyak genotip-genotip yang baik dari suatu jenis pohon.

Selama ini perbanyak tanaman kakao dengan menggunakan sambung samping, Selain itu juga digunakan untuk memperbaiki tanaman yang rusak secara fisik, menambah jumlah klon dalam populasi tanaman, mengganti klon, dan pemendekan tajuk tanaman. Jika dibandingkan dengan sambung pucuk, maka sambung samping memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi karena batang bawah masih memiliki tajuk yang lengkap, sehingga proses fotosintesis untuk menghasilkan zat-zat makanan dapat berlangsung dengan baik (Agro Media, 2007).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan adalah Daun bahagian ujung yang di gunting sepertiga bagian daun, keadaan daun tidak terlalu tua yang masih dalam proses perkembangan, zat pengatur tumbuh yang digunakan ROOTONE-F, Benzyl Amino Purin (BAP), fungisida Dithane M-45, pasir halus dan Air. Peralatan yang digunakan yaitu gunting stek, ember plastik, sendok, gelas ukur, sprayer, timbangan, oven (outoklav), termometer (pengukur suhu ruangan) cangkul, Pisau, Bambu, Kawat, Plastik transparan, Tepas rumbia dan alat tulis.

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) factorial, (1) Perlakuan yang dilakukan adalah : Faktor Konsentrasi Rootone-f (R) R 1 : Konsentrasi 100 ppm, R 2 : Konsentrasi 200 ppm, R 3 : Konsentrasi 300 ppm. (2) Faktor Konsentrasi Benzil Amino Purin (B) B 1 : Konsentrasi 100 ppm, B 2 :Konsentrasi 200 ppm, B 3 : Konsentrasi 300 ppm

Model umum percobaan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} :Nilai Pengamatan

μ :Nilai Rata-rata pengamatan

α_i :Pengaruh perlakuan zat pengatur tumbuh rootone-F taraf ke-i

β_j :Pengaruh perlakuan BAP taraf ke-j

Σ_{ij} : Galat percobaan.

Parameter yang di amati adalah Persentase hidup, diperoleh dengan menghitung stek daun yang hidup sampai minggu keenam dengan kriteria setek tetap hijau.

Percobaan ini dilakukan dengan membuat sungkup berbentuk segitiga,

lebar sungkup 1,2 meter dengan panjang 6 m, serta tinggi sungkup 1,2 m. sungkup dibuat dari plastik transparan, ini bertujuan agar intensitas cahaya dapat masuk, dan di atasnya diberikan naungan agar suhu di dalam sungkup tetap terjaga antara 260C-290C, agar suhu dapat diperoleh sesuai dengan yang diharapkan maka jarak antara shading house dengan naungan di atasnya diatur berkisar setengah meter dari atas shading house, dengan kelembapan relatif (RH) > 95%. Bahan stek diletakkan pada keranjang mini (tray) yang telah diberi media pasir yang telah di sterilisasi.

Media tanam berupa pasir halus disiapkan dengan takaran yang sudah ditentukan yang kemudian disterilisasi dengan cara menggongseng pasir dengan menggunakan wajan besi sampai pasir berubah warna menjadi putih. Media tanam yang telah siap dimasukan ke dalam keranjang mini (tray) yang telah dicuci dengan air dan telah di sterilisasi kemudian media diaklimatisasi dalam ruang sungkup plastik (shadding house) yang siap di gunakan tempat penyemaian daun yang telah di potong sesuai dengan ukuran yang ditentukan.

Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan berat masing-masing 0,01g, 0,02g, 0,03g, sehingga diperoleh konsentrasi ZPT 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, kemudian ZPT Rootone-F dilarutkan ke dalam air 100 ml Aquades.

Setelah media tanam dan ZPT Rootone-F di siapkan, langkah barikutnya persiapan bahan stek diambil dari daun tanaman yang daun berwarna hijau segar, kemudian daun yang telah diambil dipotong, daun bagian ujung (sepertiga dari bagian daun) direndam pada larutan

yang telah disediakan. Bahan stek direndam pada larutan selama 120 menit diharapkan larutan dapat masuk kedalam jaringan daun.

Penanaman dilakukan pada sore hari setelah penyiapan bahan stek, media yang disiapkan dalam keadaan telah siap tanam, yaitu media telah steril dan media pasir sebagai media tanam telah dilubangi ini bertujuan agar bahan stek tidak mengalami kerusakan akibat gesekan vertikal dengan media, bahan stek yang telah direndam selama 120 menit kemudian ditanam pada lubang-lubang yang telah disusun sedemikian sesuai dengan jumlah yang ditentukan. keranjang plastik yang digunakan ukuran 30 cm x 23 cm x 10 cm, Selanjutnya bahan stek ditanam dengan jarak 2 cm x 5 cm sedalam 1 cm, Setelah stek daun berumur 40 hari, media pasir dikurangi dengan cara menyiramkan air dengan selang hingga pangkal setek terlihat.

Persiapan Benzyl Amino Purin (BAP) yang disediakan setelah bahan stek membentuk kalus atau tanaman telah berumur 5 MST, BAP disiapkan dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik dengan bobot masing-masing 0,01g, 0,02g, 0,03g sehingga diperoleh konsentrasi ZPT 100 ppm, 200 ppm, 300 ppm, kemudian ZPT BAP yang telah disiapkan dilarutkan ke dalam air 100 ml Aquades. Selanjutnya, setiap 2 hari sekali bahan stek (pada bagian pangkal bawah daun) ditetesi larutan BAP dengan konsentrasi yang telah ditentukan dengan menggunakan agar tumbuh calon tunas pada stek daun. Pemeliharaan setek meliputi penyiraman setiap 3 hari sekaligus 8 MST, penyiangan terhadap gulma, dan penyemprotan hama dan penyakit. Dengan menyemprotkan air

menggunakan sprayer yang berisi larutan fungisida Dithane M-45 pencegahan jamur dan bakteri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan persentasi stek daun kakao hidup untuk semua perlakuan pada umur 1 sampai 2 MSA, daun kakao masi hidup hingga mencapai 100%. Persentasi stek daun kakao hidup mulai menurun untuk semua perlakuan pada 3 MSA, secara berturut – turut yaitu hasil penurunan RIB1 96,66%, R1B2 96,66%, R2B1 90%, R2B3 96,66%, R3B1 96,66%, R3B3 96,66%. Persentase hidup stek daun kakao umur 3 MSA dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 3 MSA.

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	96,67	Ab
R1B2	96,67	ab
R1B3	100	a
R2B1	90	b
R2B2	100	a
R2B3	96,67	ab
R3B1	96,67	ab
R3B2	100	a
R3B3	96,67	ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Sampai pada minggu ke 3 sesuai dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata. Perlakuan R1B3, R2B2, R3B2, menghasilkan persentase hidup yang paling tinggi yaitu mencapai 100%, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 90%.

Pada umur 4 MSA persentase stek daun kakao yang hidup mengalami penurunan pada semua perlakuan. Pada perlakuan R2B1 sebesar 90%-80%

mengalami penurunan yang tinggi bila dibandingkan dengan umur 3 MSA. Pengamatan stek daun kakao pada minggu ke 4 dapat kita lihat pada Tabel ke 2.

Tabel 2. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 4 MSA.

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	93,33	ab
R1B2	93,33	ab
R1B3	96,67	a
R2B1	80	c
R2B2	90	b
R2B3	90	b
R3B1	90	b
R3B2	96,67	a
R3B3	93,33	ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Sampai pada minggu ke 4 sesuai dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata, perlakuan R1B3, R3B1, menghasilkan persentase hidup yang paling tinggi yaitu mencapai 96,67%, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 80%.

Pada umur 5 MSA persentase stek daun kakao yang hidup mengalami penurunan hampir pada semua perlakuan kecuali perlakuan R1B1, R3B1 dan R3B2. Penurunan persentase hidup yang paling besar terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 80% – 66,67% bila dibandingkan dengan umur pengamatan 4 MSA. Pengamatan persentase hidup stek daun kakao pada minggu ke 5 dapat kita lihat pada Tabel ke 3.

Tabel 3. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 5 MSA.

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	93,33	ab
R1B2	90	b
R1B3	93,33	ab
R2B1	66,67	d

R2B2	86,67	bc
R2B3	76,67	c
R3B1	90	b
R3B2	96,67	a
R3B3	90	b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Sampai pada minggu ke 5 sesuai dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata, perlakuan R3B2, menghasilkan persentase hidup yang paling tinggi yaitu mencapai 96,67%, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 66,67%.

Pada umur 6 MSA persentase stek daun kakao yang hidup mengalami penurunan pada semua perlakuan, dan penurunan persentase hidup yang paling besar terdapat pada perlakuan R1B2 yaitu 90%-70% bila dibandingkan dengan umur 5 MSA. Pengamatan persentase hidup stek daun kakao pada minggu ke 6 dapat kita lihat pada Tabel ke 4.

Tabel 4. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 6 MSA.

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	80	ab
R1B2	70	c
R1B3	76,67	b
R2B1	53,33	d
R2B2	70	bc
R2B3	60	c
R3B1	83,33	a
R3B2	83,33	a
R3B3	80	ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Sampai pada minggu ke 6 sesuai dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata, perlakuan R3B1, R3B2, menghasilkan persentase hidup yang paling tinggi yaitu mencapai 83,3%, sedangkan persentase hidup

terendah terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 53,3%.

Pada umur 7 MSA persentase stek daun kakao yang hidup mengalami penurunan pada semua perlakuan, dan penurunan persentase hidup yang paling besar terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 53,3% - 36,67% dan perlakuan R3B3 yaitu 80% - 63,3% bila dibandingkan dengan umur 6 MSA. Sampai pada minggu ke 7 sesuai dengan hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata, perlakuan R3B1, menghasilkan persentase hidup yang paling tinggi yaitu mencapai 76,67%, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada perlakuan R2B1 yaitu 36,67%. Pengamatan persentase hidup stek daun kakao pada minggu ke 7 dapat kita lihat pada Tabel ke 5.

Tabel 5. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 7 MSA

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	70	b
R1B2	60	c
R1B3	73,33	ab
R2B1	36,67	d
R2B2	60	b
R2B3	53,33	c
R3B1	76,67	a
R3B2	73,33	ab
R3B3	63,33	bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Pada umur 8 MSA persentase stek daun kakao yang hidup mengalami penurunan pada semua perlakuan, dan penurunan persentase hidup yang paling besar terdapat pada perlakuan R2B3 yaitu 53,3% - 24,67% bila dibandingkan dengan umur 7 MSA. Pengamatan persentase hidup stek daun kakao pada minggu ke 4 dapat kita lihat pada Tabel ke 6.

Tabel 6. Persentase Hidup Stek Daun Kakao Umur 8 MSA.

Perlakuan	% Hidup	Notasi
R1B1	53,33	B
R1B2	40	bc
R1B3	56,67	ab
R2B1	33,33	cd
R2B2	43,33	c
R2B3	24,67	d
R3B1	60	a
R3B2	53,33	b
R3B3	50	bc

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0.05 (huruf kecil) dan taraf 0,01 (huruf besar) berdasarkan uji jarak duncan.

Sampai pada minggu ke 8 sesuai hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase hidup stek daun untuk semua perlakuan tidak nyata, perlakuan R1B3, menghasilkan persentase hidup paling tinggi yaitu mencapai 56,67%, sedangkan persentase hidup terendah terdapat pada perlakuan R2B3 yaitu 24,67%. Tabel 7. Pengaruh konsentrasi Rootone-f terhadap persentase hidup daun kakao setiap minggu sampai akhir pengamatan.

Pengaruh Konsentrasi Rootone F	Persentase hidup stek daun kakao umur (MSA)						
	2	3	4	5	6	7	8
R1B1	100	96,67	93,33	93,33	80	70	53,33
R1B2	100	96,67	93,33	90	70	60	40
R1B3	100	100	96,67	93,33	76,67	73,33	56,67
R2B1	100	90	80	66,67	53,33	36,67	33,33
R2B2	100	100	90	86,67	70	60	43,33
R2B3	100	96,67	90	76,67	60	53,33	24,67
R3B1	100	96,67	90	90	83,33	76,67	60
R3B2	100	100	96,67	96,67	83,33	73,33	53,33
R3B3	100	96,67	93,33	90	80	63,33	50

Dari Tabel 7 diatas dapat kita lihat persentase hidup stek daun kakao akibat pengaruh Rootone f yang paling tinggi ditunjukkan pada konsentrasi R1B3 dan R3B2, sedangkan persentase hidup terendah pada konsentrasi R2B1. Namun di akhir pengamatan sesuai pada Tabel sidik ragam menunjukkan pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F terhadap persentase tumbuh tidak nyata. Penurunan persentase hidup untuk R2B1 yang paling besar terjadi pada umur 2 MSA memasuki umur 3 MSA, kemudian memasuki umur 4 MSA mengalami penurunan sebesar 3,37% dan memasuki 5 MSA sampai akhir pengamatan persentase hidup stek daun kakao mencapai 33,3 %, sedangkan untuk perlakuan R1B3, dan R3B2 pada akhir pengamatan masing – masing 65,7%, dan 53,3 %.

SIMPULAN

Stek daun kakao mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai alternatif cara perbanyakan tanaman. Dengan pemberian ZPT Rootone-F dapat memberikan persentase hidup tertinggi pada perlakuan R1B3 mencapai 56,67%. Pemberian zat pengatur tumbuh auksin dari Rootone-F dan Benzil Amino Purin (BAP) tidak menunjukkan adanya pertumbuhan kalus pada semua perlakuan stek daun kakao, sehingga terjadinya pengaruh tidak nyata terhadap semua perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Direktorat Jenderal Perkebunan Departemen Pertanian (2006) Statistik Perkebunan 2006. Ditjen Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta.
- Supartha, I. W., I. W. Susila, I. M. Mastika. 2008. Demplot Pengendalian Hama Penggerek dan Penyakit Busuk Buah Kakao Secara Integrasi, Kerjasama Dinas Perkebunan Provinsi Bali dengan Jurusan HPT Fak. Pertanian Universitas Udayana Denpasar. Dinas Perkebunan Provinsi Bali.
- Yasman, I dan W.T.M. Smits, 1988. Metode Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Balai Penelitian Kehutanan Samarinda.