

KEBERHASILAN STEK PUCUK GANITRI (*Elaeocarpus ganitrus* ROXB) PADA APLIKASI ANTARA MEDIA TANAM DAN HORMON TUMBUH

(Success of *Elaeocarpus ganitrus* Shoot Cutting on Application
Within Media and Growth Hormone)

Encep Rachman dan/and Asep Rohandi

Balai Penelitian Teknologi Agroforestry
Jalan Raya Ciamis – Banjar Km. 4 PO. BOX 5 Ciamis 46201
Telp. 0265-771352, Fax (0265) 775866
Email: cepy59@yahoo.com

Naskah masuk : 10 Februari 2012; Naskah diterima : 29 November 2012

ABSTRACT

Generative propagation of Elaeocarpus ganitrus (ganitri) have barrier because of bark dormant with the result that seed is hard to be germinated. One of method to fulfill seedling requirement is vegetative propagation by shoot cutting. The objective of this research was to determine the effect of media and growth hormone on shoot cutting growth of Elaeocarpus ganitrus in nursery. A group completely randomized design 4 x 4 was used in this experiment. The main factors are growth media (A) and growth hormone IAA (B). There are four kinds of growth media, such as A₁. sand, A₂. sand : husk charcoal (1 : 1), A₃. sand : cocopeat (1 : 1) and A₄. cocopeat : husk charcoal (1 : 1), and growth hormone IAA were : B₁. control (without hormone), B₂. 100 ppm; B₃. 200 ppm and B₄. 300 ppm. There are 3 groups and each treatment consist of 15 shoot cuttings. The result showed that growth media of sand with IAA 300 ppm was the best treatment on growth of shoot cutting of Ealeocarpus ganitrus with survival percentage 97.77%, amount of bud 5.66, amount of root 4.66, length of root 14.35 cm, dry weight of root 0.67 gram and dry weight of bud 1.57 gram. Quality amelioration of cutting material is necessary to increase quantity and quality of shoot cutting.

Keywords: *Elaeocarpus ganitrus, shoot cutting, growth hormone, growth media*

ABSTRAK

Perbanyakan tanaman ganitri secara generatif mengalami hambatan karena terjadinya dormansi kulit sehingga benih sulit untuk berkecambah. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan bibit adalah melalui perbanyakan secara vegetatif dengan stek pucuk. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberhasilan tumbuh stek pucuk ganitri (*Elaeocarpus ganitrus*) pada aplikasi antara media dan hormon tumbuh di persemaian. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) dengan pola faktorial 4 x 4. Faktor A adalah media tumbuh yang terdiri dari : A₁. Pasir, A₂. pasir : arang sekam (1 : 1), A₃. pasir : sabut kelapa (1 : 1) dan A₄. sabut kelapa : arang sekam (1 : 1), faktor B adalah hormon/zat pengatur tumbuh (ZPT) IAA yang terdiri dari : B₁. 0 ppm; B₂. 100 ppm; B₃. 200 ppm dan B₄. 300 ppm, setiap kombinasi perlakuan diulang tiga (3) kali serta masing-masing ulangan terdiri dari 15 stek. Parameter yang diamati adalah persen hidup, keberhasilan pembentukan tunas (jumlah dan berat kering), perakaran (jumlah, panjang dan berat kering). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media tumbuh pasir dan zat pengatur tumbuh IAA ppm 300 ppm (A₁B₄) memberikan pertumbuhan terbaik dibandingkan kombinasi perlakuan yang lain. Hal tersebut ditunjukkan dengan persen hidup, jumlah tunas, jumlah akar, panjang akar berat kering akar berat kering tunas yang lebih tinggi yaitu berturut-turut 97,77%; 5,66 buah; 4,66 buah; 14,35 cm; 0,67 gram dan 1,57 gram.

Kata kunci : Ganitri, stek pucuk, hormon tumbuh, media tanam

I. PENDAHULUAN

Hutan tropis Indonesia menyediakan kurang lebih 4.000 jenis tanaman berkayu dan beberapa jenis pohon diketahui memiliki multifungsi selain sebagai penghasil kayu juga sebagai penghasil hasil hutan bukan kayu (HHBK). Salah satu jenis pohon penghasil HHBK yang cukup potensial untuk dikembangkan adalah ganitri (*Elaeocarpus ganitrus*). Tanaman ini bermanfaat sebagai pohon pelindung jalan raya (hutan kota), kayunya digunakan untuk pertukangan dan bahan baku alat musik (gitar, piano). Selain itu, bentuk dan ukuran biji ganitri yang unik dapat menghasilkan berbagai produk perhiasan (gelang, kalung, tasbih), bahkan di India dipergunakan sebagai bahan sesajen pada upacara pembakaran mayat (Heyne, 1987). Oleh karena biji ganitri ini menjadi komoditi ekspor yang cukup banyak diminati negar-negara Hindustan.

Perbanyakan tanaman ganitri oleh masyarakat pada saat ini lebih banyak dilakukan secara generatif. Kegiatan tersebut dilakukan secara manual dengan cara memecahkan batok menggunakan palu untuk mengeluarkan biji ganitri. Penanaman benih ganitri beserta batok/ tempurung secara langsung mengalami hambatan karena terjadinya dormansi kulit sehingga cara ini akan mengalami kendala apabila benih yang dibutuhkan dalam skala besar. Salah satu cara perbanyakan tanaman untuk memenuhi kebutuhan bibit yaitu melalui perbanyakan secara vegetatif. Siregar dan Djaman (2007) menerangkan bahwa teknik pembiakan vegetatif diperlukan untuk jenis-jenis yang memiliki masalah dalam pengadaan bibit secara generatif. Masalah tersebut antara lain adalah viabilitas benih yang cepat menurun sementara itu teknik penyimpanan belum dikuasai, penanganan (ekstraksi dan skarifikasi) benih sulit dilakukan, periode musim berbunga dan berbuah yang tidak teratur serta produksi benih sedikit atau tidak menghasilkan biji. Sementara itu, Na'iem (1999) dalam Mahfudz (2006) menjelaskan bahwa cara perbanyakan dengan vegetatif memiliki banyak keuntungan diantaranya kinerja genotif dari tanaman induknya akan diulang secara konsisten dan berkelanjutan.

Stek pucuk merupakan salah satu cara perbanyakan vegetatif dengan memanfaatkan tunas atau trubusan dari batang muda yang masih dalam pertumbuhan dengan cara menumbuhkan tunas-tunas aksiler pada media tanam sehingga menghasilkan akar dan selanjutnya ditanam di lapangan (Na'iem, 1999). Penggunaan zat peng-

atur tumbuh dilakukan untuk memacu pertumbuhan akar pada stek. Auksin seperti IBA, IAA dan NAA merupakan komponen dalam zat pengatur tumbuh sintetik yang banyak beredar di pasar yang berfungsi dan memiliki efek sama dalam pembentukan jumlah dan panjang akar (Kasno dan Situmorang, 1973). Selain itu, penggunaan media tumbuh yang sesuai merupakan faktor penting untuk mendukung pertumbuhan stek. Moko (2004) menyatakan bahwa media tanam diusahakan yang lembut, banyak menggunakan bahan organik, beraerasi baik dan steril.

Penggunaan zat pengatur tumbuh (ZPT) dan media tanam dalam perbanyakan stek ganitri belum banyak diinformasikan. Penelitian perbanyakan vegetatif bertujuan untuk menemukan teknik perbanyakan ganitri yang efektif dan efisien untuk memenuhi kebutuhan bibit ganitri.

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian dilakukan di persemaian Balai Penelitian Kehutanan Ciamis, mulai bulan Mei sampai dengan September 2009. Pengambilan bahan stek dilakukan di desa Bojonggedang, Kecamatan Rancah, Kabupaten Ciamis.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- tunas-tunas tanaman ganitri dari tegakan umur 6 bulan dengan panjang stek 25 cm
- hormon tumbuh /ZPT (IAA),
- media tanam (pasir, tanah, sabut kelapa dan arang sekam),
- Bahan-bahan lain: *aquadest*, bambu, plastik sungkup, karung, *shading net*, *polybag*, fungisida jenis dithane

Alat yang digunakan meliputi gunting stek, gelas ukur, pisau/*cutter*, cangkul, termohigrometer, *oven*, timbangan, kamera, kotak es, ember, *mistar*, *sprayer*, selang, alat tulis.

C. Tahapan Pelaksanaan

Kegiatan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut :

1. Penyiapan media tanam

Penyiapan media tanam diawali dengan sterilisasi media tanam yaitu pasir, sabut kelapa dan arang sekam dengan cara dijemur di bawah sinar matahari langsung selama 3 hari.

Setelah itu, media disemprot dengan menggunakan fungisida sebelum dimasukkan ke dalam *polybag*. Media dimasukkan dalam *polybag* ukuran 10 cm x 8 cm dan disusun dalam bedengan.

2. Pemilihan bahan dan pembuatan stek pucuk

Bahan stek yang digunakan diambil dari tanaman ganitri umur 6 bulan. Bahan yang diambil berasal dari 1 sampai 3 cabang terbawah. Setelah itu, cabang-cabang dimasukkan ke dalam kotak es dan disiram dengan air supaya tetap segar. Panjang stek yang digunakan masing-masing berukuran sekitar 25 cm dan daunnya disisakan 2/3 bagian untuk mengurangi penguapan serta bagian pangkal stek dipotong miring kira-kira 45°. Bahan stek disusun berdiri dalam ember yang telah diberi air.

3. Penyiapan larutan ZPT

IAA dilarutkan dalam NaOH 1 molar dan kemudian dimasukkan *aquadest* dengan konsentrasi 0 ppm, 100 ppm, 200 ppm dan 300 ppm. Konsentrasi ZPT tersebut yang digunakan sebagai perlakuan.

4. Aplikasi ZPT

Penggunaan ZPT dilakukan dengan direndam selama 10 menit, setelah itu stek segera ditanam pada media tanam dalam *polybag* dengan kedalaman sekitar 7 cm sesuai dengan masing-masing perlakuan.

5. Pemeliharaan stek

Stek pucuk yang telah diberi perlakuan dan ditanam dalam *polybag*, kemudian dilakukan pemeliharaan secara rutin meliputi penyiraman selama 2 kali sehari tergantung pada kelembaban dalam sungkup ($\pm 90\%$). Selain itu, dilakukan penyiangan terhadap gulma dan apabila terjadi gejala serangan penyakit dilakukan penyemprotan fungisida.

D. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 4 x 4. Jumlah kelompok sebanyak 3 buah dan masing-masing perlakuan terdiri dari 15 stek sehingga jumlah stek yang ditanam adalah $15 \times 4 \times 4 \times 3 = 720$ stek. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Faktor A : Media tumbuh yang terdiri dari :
pasir, pasir : arang sekam (1 : 1); pasir :

sabut kelapa (1 : 1); sabut kelapa :
arang sekam (1 : 1)

Faktor B : Dosis hormon pertumbuhan jenis IAA yang terdiri dari 0 ppm; 100 ppm; 200 ppm dan 300 ppm

Parameter yang diamati meliputi persen hidup stek, keberhasilan pembentukan tunas (jumlah dan berat kering), perakaran stek (jumlah, panjang dan berat kering).

D. Analisa Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam/Anova. Apabila hasil uji F yang dihasilkan dari analisis ragam berpengaruh nyata terhadap suatu parameter maka dilanjutkan dengan uji beda rata-rata Duncan (Steel and Torrie, 1993). Pengolahan data menggunakan *SAS Procedure GLM* (Anonim, 1985).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis sidik ragam terhadap parameter pertumbuhan stek ganitri seperti persen hidup, jumlah tunas, keberhasilan pembentukan akar (jumlah, panjang dan berat kering) pada umur 3 bulan disajikan pada Tabel 1. Berdasarkan analisis berbeda nyata adalah pengaruh ZPT terhadap persen hidup stek, sedangkan interaksi antara ZPT dengan media tanam berbeda nyata terhadap jumlah akar. Oleh karena itu dilakukan uji beda nyata Duncan terhadap ke dua respon tersebut (Tabel 2).

Perlakuan pemberian ZPT menunjukkan pengaruh yang nyata, sedangkan media tanam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap persen hidup stek pucuk ganitri. Walaupun secara umum kemampuan hidup stek cukup tinggi, hal tersebut terlihat dari perlakuan kontrol (A_1B_1) yang menghasilkan persen hidup mencapai 73,33%. Persen hidup tertinggi dicapai pada perlakuan A_1B_4 (97,77%).

Berdasarkan hasil uji beda nyata pada Tabel 2 terlihat bahwa perlakuan hormone IAA dengan konsentrasi 300 ppm (B_4) memberikan respon persen hidup tertinggi (91,7%). Namun terjadi interaksi antara perlakuan media tanam dan hormone IAA yang mempengaruhi jumlah akar stek ganitri seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel (Table) 1. Hasil analisis keragaman pertumbuhan stek pucuk ganitri (*E. ganitrus*) pada beberapa perlakuan media tanam dan konsentrasi hormon IAA (*Analysis of variance for shoot cutting growth of E. ganitrus on various media and IAA hormone*)

No.	Sumber Keragaman (Source of Variation)	Derajat Bebas (df)	Jumlah Kuadrat (Sum Square)	Kuadrat Tengah (Mean Square)	F-hit (F-calc)
1.	Persen Hidup				
	Perlakuan	15	2.191,200	146,080	1,27 ns
	Media Tanam	3	328,641	109,548	0,95 ns
	Zat Pengatur Tumbuh	3	1.254,404	418,135	3,64 *
	Interaksi	9	608,156	67,573	0,59 ns
	Galat	32	3.674,148	114,817	
	Total	47	5.865,348		
2.	Jumlah Tunas				
	Perlakuan	15	20,664	1,378	0,95 ns
	Media Tanam	3	6,438	2,146	1,48 ns
	Zat Pengatur Tumbuh	3	7,920	2,640	1,82 ns
	Interaksi	9	6,306	0,701	0,48 ns
	Galat	32	46,358	1,449	
	Total	47	67,022		
3.	Jumlah Akar				
	Perlakuan	15	57,457	3,830	3,92 *
	Media Tanam	3	13,763	4,588	4,69 **
	Zat Pengatur Tumbuh	3	2,308	0,769	0,79 ns
	Interaksi	9	41,386	4,598	4,70 **
	Galat	32	31,3001	0,978	
	Total	47	88,757		
4.	Panjang Akar				
	Perlakuan	15	87,183	5,812	0,38 ns
	Media Tanam	3	22,0136	7,338	0,48 ns
	Zat Pengatur Tumbuh	3	13,155	4,385	0,29 ns
	Interaksi	9	52,014	5,779	0,38 ns
	Galat	32	488,483	15,2651	
	Total	47	575,666		
5.	Berat Kering Akar				
	Perlakuan	15	1,221	0,081	0,58 ns
	Media Tanam	3	0,364	0,121	0,87 ns
	Zat Pengatur Tumbuh	3	0,2886	0,096	0,69 ns
	Interaksi	9	0,569	0,063	0,45 ns
	Galat	32	4,460	0,139	
	Total	47	5,681		

Keterangan (Remarks): **: Berpengaruh sangat nyata pada selang kepercayaan 99% (*Significantly on 99% level*)
* : Berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% (*Significantly on 95% level*)
ns : Tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% (*not significantly on 95% level*)

Respon yang ditunjukkan pada keberhasilan jumlah akar (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan A₄B₃ memberikan respon terhadap jumlah akar yang terbaik (7,53 buah) dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan A₁B₄ menunjukkan rata-rata jumlah tunas yang lebih banyak (5,66 buah)

dibanding perlakuan lainnya. Penggunaan media pasir memberikan pertumbuhan yang cukup baik sampai umur stek 3 bulan. Namun yang paling penting untuk kelangsungan hidup stek adalah sistem perakaran.

Tabel (Table) 2. Pengaruh hormone IAA terhadap persen hidup stek pucuk ganitri (*E. ganitrus*) pada umur 3 bulan (Effect of growth regulator IAA on survival rate *E. ganitrus* shoot cutting on 3 months age)

No	Perlakuan (Treatment)	Persen Hidup (Survival Rate) (%)
1	B ₁	78,889 b
2	B ₂	89,443 a
3	B ₃	90,555 a
4	B ₄	91,666 a

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (Figure followed with the same letters are not significantly different at 95% level).

Tabel (Table) 3. Pengaruh media tanam terhadap persen hidup dan jumlah akar stek pucuk ganitri (*E. Ganitrus*) pada umur 3 bulan. (Effect of growth media on root number of *E. ganitrus* shoot cutting on 3 months age)

No	Perlakuan (Treatment)	Jumlah Akar (Root Number)
1	A ₁ B ₁	3,26 c
2	A ₁ B ₂	3,53 c
3	A ₁ B ₃	3,26 c
4	A ₁ B ₄	4,66 bc
5	A ₂ B ₁	4,20 bc
6	A ₂ B ₂	3,80 bc
7	A ₂ B ₃	3,53 c
8	A ₂ B ₄	4,26 bc
9	A ₃ B ₁	4,20 bc
10	A ₃ B ₂	4,06 bc
11	A ₃ B ₃	3,13 c
12	A ₃ B ₄	3,49 c
13	A ₄ B ₁	4,06 bc
14	A ₄ B ₂	5,53 b
15	A ₄ B ₃	7,53 a
16	A ₄ B ₄	2,86 c

Keterangan (Remarks): Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% (Figure followed with the same letters are not significantly different at 95% level).



Gambar (Figure) 1. Penampilan perakaran stek pucuk ganitri (*E. ganitrus*) pada perlakuan A₄B₄ (kiri), A₁B₄ (tengah) dan kontrol (kanan) (Root appearances of *E. ganitrus* shoot cutting on A₄B₄ (left), A₁B₄ (mid) and control (right))

Tabel (Table) 4. Rata-rata jumlah tunas, panjang akar dan berat kering akar tunas stek pucuk ganitri pada umur 3 bulan (*Average of shoot number, root length and dry root weight of E.ganitrus shoot cutting on 3 months old*)

No.	Perlakuan (Treatment)	Parameter yang Diamati (Parameter)		
		Jumlah Tunas (Shoot Number)	Panjang Akar (Root Length) (cm)	Berat Kering Akar (Dry Root Weight) (gram)
1.	A ₁ B ₁	5,53	13,29	0,297
2.	A ₁ B ₂	4,40	12,46	0,376
3.	A ₁ B ₃	4,40	12,89	0,276
4.	A ₁ B ₄	5,66	14,35	0,672
5.	A ₂ B ₁	4,00	12,39	0,400
6.	A ₂ B ₂	4,33	14,26	0,341
7.	A ₂ B ₃	4,53	13,72	0,258
8.	A ₂ B ₄	5,06	14,20	0,464
9.	A ₃ B ₁	4,93	12,23	0,801
10.	A ₃ B ₂	3,86	16,46	0,484
11.	A ₃ B ₃	3,93	13,50	0,581
12.	A ₃ B ₄	4,08	11,90	0,409
13.	A ₄ B ₁	4,13	11,58	0,124
14.	A ₄ B ₂	3,53	11,32	0,263
15.	A ₄ B ₃	3,33	11,10	0,320
16.	A ₄ B ₄	5,13	13,77	0,691



Gambar (Figure) 2. Penampilan daun stek pucuk ganitri (*E. ganitrus*) pada beberapa perlakuan media tanam dan pemberian hormon IAA (*Leaves appearance of E. ganitrus shoot cutting on various media and IAA hormone treatments*)

Namun yang lebih menarik dari respon perakaran ditunjukkan oleh perlakuan A₄B₄, walaupun panjang akarnya sedikit (13,77cm) akan tetapi berat kering akarnya cukup tinggi (0,691 gram), sementara perlakuan A₁B₄ hampir seluruh respon yang diamati (jumlah tunas, panjang dan berat kering akar) dalam kondisi yang cukup baik dibandingkan perlakuan lainnya. Gambar 1 memperlihatkan perbedaan penampilan perakaran stek dari perlakuan yang berbeda A₄B₃, A₁B₄ dan A₁B₁ (kontrol). Tabel 4 menunjukkan hasil pengamatan terhadap parameter jumlah tunas, panjang akar dan berat kering akar yang sampai umur 3 bulan belum menunjukkan perbedaan yang nyata.

B. Pembahasan

Semua respon dari perlakuan kombinasi perlakuan media tanam dengan menggunakan hormon IAA 300 ppm (B₄) menunjukkan nilai yang terbaik dibandingkan perlakuan yang lainnya. Artinya konsentrasi ZPT/IAA tersebut cukup memadai untuk memberikan persentase hidup, pembentukan tunas dan akar stek yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

Menurut Biasaria dan Rao (1988) ; Mahfudz *et al.* (2006) bahwa kandungan auksin yang tepat dari ZPT yang diberikan ke dalam jaringan tanaman sangat berperan terhadap peningkatan jumlah dan luas daun serta jumlah tunas. Terben-

tuknya akar pada stek merupakan modal awal dan faktor penting dalam perbanyak tanaman dengan cara stek pucuk, karena akar akan berperan dalam pengambilan hara dari dalam tanah yang sangat berperan untuk pertumbuhan stek selanjutnya (Moko, 2004). Walaupun pada penelitian perlakuan A4B3 (media arang sekam dan sabut kelapa - 1:1) jumlah akar lebih tinggi (7,53 buah) serta terlihat banyak dijumpai bintil akar, namun berat kering akarnya dalam kondisi rendah. Hal tersebut menunjukkan proses pembentukan akar melalui simbiosis mikroorganisme dengan perakaran masih membutuhkan waktu lebih dari 3 (tiga) bulan.

Berdasarkan data keberhasilan tumbuh (rata-rata 97,77 %) dan pembentukan perakaran stek pucuk ganitri yang cukup tinggi selama 3 (tiga) bulan, maka dapat dikatakan bahwa perbanyak vegetatif ganitri melalui stek pucuk dapat dilakukan dengan mudah oleh para pengguna di lapangan. Apabila menggunakan bahan stek yang lebih bermutu seperti tunas orthotrop besar kemungkinan hasilnya akan lebih baik dari hasil penelitian ini. Hal ini dapat ditempuh dengan membuat kebun pangkasan yang relatif luas, karena kualitas bahan stek berdasarkan umur dan lingkungan tumbuh pohon induknya dapat diperoleh melalui kebun pangkasan tersebut (Kartiko *et al.*, 2001; Hartman dan Kester, 1983).

IV. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

1. Perbanyak tanaman ganitri dapat dilakukan dengan cara stek pucuk, penggunaan IAA dengan dosis 300 ppm memberikan keberhasilan tumbuh (rata-rata 97,7 %) dan biomassa akar yang baik (rata-rata 0,67 gram).
2. Media tumbuh pasir baik digunakan untuk perbanyak ganitri dengan cara stek selama masa pengakaran stek (3 bulan).

B. Saran

Dalam upaya mendapatkan stek ganitri yang mudah secara teknis maka sebaiknya membangun kebun pangkasan sebagai sumber bahan stek

agar stek dapat diperoleh dengan kuantitas dan kualitas yang memadai dan untuk perbanyak ganitri dengan cara stek sebaiknya digunakan media tumbuh berbahan dasar bahan organik arang sekam dan sabut kelapa.

DAFTAR PUSTAKA

- Bisaria, A.K. and P.V. Rao. 1988. *Influence of IBA and Environmental Factor on the Rejuvenation of Stem Cuttings of Ramie (Bohmeria nivea Gaud)*. Top. Agric. 65 (1): 67-72.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1982. Ilmu Tanah. Bhatara Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Hartman, H. T. and E. E. Kester. 1983. *Plant Propagation: Principles and Practise*. Prentice Hall, Englewood Cliff. New Jersey. 727 p.
- Kartiko, H.D.P., D. W. Suwoyo. dan P. Nugroho. 2001. Membuat Bibit Tanaman Langka : Ramin (*Gonystylus bancanus*) melalui Stek. Buletin Teknologi Perbenihan Vol. 8 No.1, Tahun 2001. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan. Bogor
- Mahfudz, Isnaini dan H. Moko. 2006. Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh dan Media Tanam terhadap Pertumbuhan Stek Merbau. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol. 3, No.1 Maret 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Moko, H. 2004. Teknik Perbanyak Tanaman Hutan Secara Vegetatif. Informasi Teknis Vol. 2, No.1: 21-30.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. *Terjemahan*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Syamsuwida, D., Y. Naning dan P. Kurniawati 2001. Pengaruh Penggunaan Pupuk, Media Semai dan Inokulasi Rhizobium pada Semai Kihiang (*Albizia procera*) dan Johar (*Cassia siamea*). Buletin Teknologi Perbenihan Vol 8 No.1 Tahun 2001. Balai Penelitian Teknologi Perbenihan. Bogor