

**PENGARUH MEDIA DAN ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP
KEBERHASILAN PERBANYAKAN STEK RAMIN
(*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz)**

*The Effect of Media and Growth Regulator Hormone on Success of Multiplication
of Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz) Cuttings*

Kurniawati Purwaka Putri¹ dan/and Danu¹

¹Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Tanaman Hutan
Jl Pakuan Ciheuleut PO BOX 105 Bogor. Telp. (0251) 8327768
E-mail : niapurwaka@yahoo.co.id; danu_bptp@yahoo.co.id

Naskah masuk : 22 April 2011 ; Naskah diterima : 23 Februari 2012

ABSTRACT

*Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz) is one of endangered species. The conservation of this species can be use vegetative propagation techniques. The research aims to determine the effect of rooting media and the use of growth regulators to the successful propagation of cuttings ramin. The study design used was completely randomized design (CRD) with two-factor factorial pattern of the cuttings rooting media (sand + peat (1: 1 v/v) peat: cocopeat + rice husk (2:1 v/v)) and the type of plant growth regulators (control (without plant growth regulators); Rootone-F; IBA). Each treatment consisted of 15 cuttings were repeated 5 times. The results showed that the media significantly affect sprouted percentage and number of root cuttings. Media mix of peat + sand (1:1 v/v) yields the percentage of sprouted cuttings and the highest number of roots, each for 30.4% and 7 pieces. Types of plant growth regulators and their interactions with the media did not significantly affect rooting cuttings of all parameters were observed.*

Keywords : *Gonystylus bancanus, media, vegetative propagation, cutting, growth regulator hormone*

ABSTRAK

Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz) termasuk salah satu jenis tanaman terancam punah langka. Dalam upaya konservasi jenis ini dapat digunakan teknik perbanyakan vegetatif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media perakaran dan penggunaan zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan perbanyakan stek ramin. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor yaitu media pengakaran stek (gambut+pasir (1 : 1 v/v); gambut; serbuk sabut kelapa + sekam padi (2:1 v/v)) dan jenis zat pengatur tumbuh (kontrol (tanpa zat pengatur tumbuh); Rootone-F ; IBA). Setiap perlakuan terdiri dari 15 stek yang diulang sebanyak 5 kali. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media berpengaruh nyata terhadap persentase stek bertunas dan jumlah akar. Media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) menghasilkan persentase stek bertunas yang dan jumlah akar tertinggi yaitu masing-masing sebesar 30,4 % dan 7 buah. Jenis zat pengatur tumbuh serta interaksinya dengan media tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter perakaran stek yang diamati.

Kata kunci : *Gonystylus bancanus, media, perbanyakan vegetatif, stek, zat pengatur tumbuh*

I. PENDAHULUAN

Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz.) dari family Thymelaeaceae merupakan salah satu jenis tanaman endemik yang tumbuh dominan di hutan-hutan rawa gambut. Populasi tanaman ramin saat ini terancam kepunahan sebagai dampak dari tingginya laju penebangan yang kurang diimbangi dengan kegiatan penanaman. Oleh karena itu CITES (*Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*) menempatkan kayu ramin dalam Apendix II, yang berarti perdagangan kayu

ramin harus diatur dan diawasi secara ketat tidak hanya oleh negara produsen tetapi juga seluruh negara anggota CITES (CITES, 2004).

Berkaitan dengan hal tersebut, maka kegiatan perbanyak tanaman untuk pengayaan dan penanaman kembali pohon ramin sudah sangat mendesak untuk dilakukan, mengingat adanya beberapa faktor penghambat dalam proses permudaan alam. Akan tetapi perbanyak secara generatif untuk tanaman ramin juga terkendala dengan pola musim berbunga dan berbuah pohon yang tidak menentu (Hardi *et al.*, 2007). Kendala lainnya adalah benih ramin tergolong benih rekalsitran yang tidak mampu disimpan lama (Kartiko, 1998). Namun demikian jenis ini tergolong dapat dibiakkan secara vegetatif stek (Herman, 1998; Kartiko, 1998). Berdasarkan hasil penelitiannya terhadap tanaman ramin umur 7 tahun, Kartiko (1998) menyimpulkan bahwa tanaman ramin dapat diperbanyak dengan teknik penyetekan dengan persentase hidup 68% dan persentase berakar 50%.

Teknik perbanyak vegetatif stek secara teknis dinilai lebih mudah, sederhana dan ekonomis khususnya untuk perbanyak bibit secara masal (Spanos *et al.*, 1999; Sakai dan Subiakto, 2007). Keberhasilan perbanyak stek sangat dipengaruhi oleh faktor kondisi fisiologis bahan stek yang berinteraksi dengan faktor-faktor lingkungan (Hartmann *et al.*, 1997). Kondisi fisiologis bahan stek mempengaruhi kandungan hormon auxin yang selanjutnya sangat menentukan tingkat keberhasilan perbanyak stek (Hackett 1988; Hartmann *et al.*, 1997). Selain kondisi fisiologis bahan stek, faktor lingkungan juga menentukan keberhasilan penyetekan. Media merupakan salah satu faktor lingkungan yang besar pengaruhnya terhadap perkembangan akar stek. Suwiji dan Wahana (1987) dalam Giono dan Rahmi (2002) menyatakan bahwa media perakaran memegang peranan cukup besar dalam memberikan lingkungan mikro yang sesuai untuk pembentukan akar stek dan pertumbuhan awal tanaman. Hal ini dikarenakan media adalah tempat pijakan akar, penyedia air, udara, dan unsur hara bagi tanaman. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa persentase stek berakar untuk setiap jenis tanaman dipengaruhi oleh jenis media yang digunakan (Hartmann *et al.*, 1997).

Berdasarkan hal tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh media perakaran dan jenis zat pengatur tumbuh terhadap keberhasilan perbanyak stek ramin *Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2009 sampai dengan bulan Oktober 2010. Bahan penelitian adalah tunas/pucuk dari tanaman induk (*stock plant*) ramin umur 12 tahun yang berada di persemaian Balai Penelitian Teknologi Perbenihan yang berada di Desa Nagrak, Kabupaten Bogor. Sebelum dilakukan proses pengakaran, stek diberi tambahan zat pengatur tumbuh. Proses pengakaran stek dilakukan pada media stek dalam pot ray yang diletakkan dalam rumah kaca yang dilengkapi dengan sistem pendingin (*KOFFCO System*). Pemeliharaan stek dilakukan setiap saat selama 9 bulan pengakaran stek ramin.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah media stek yang meliputi : A1 = gabut : pasir dengan perbandingan 1 : 1 (v/v); A2 = gambut; A3 = serbuk sabut kelapa : sekam padi dengan perbandingan 2:1 (v/v). Faktor kedua adalah jenis zat pengatur tumbuh yang meliputi : B1 kontrol (tanpa zat pengatur tumbuh); B2 = Rootone-F (pasta); B3 = IBA (pasta). Setiap perlakuan diulang 5 kali dan setiap ulangan terdiri dari 15 stek. Respon pertumbuhan yang diamati meliputi: persentase hidup, persentase bertunas, persentase berakar, panjang akar, jumlah akar dan biomasa akar. Data-data yang telah terkumpul kemudian diolah dan dianalisis dengan menggunakan program SPSS. Analisis statistik yang akan digunakan adalah analisis ragam dan akan dilanjutkan uji lanjut (DMRT) apabila terdapat keragaman diantara perlakuan yang diberikan.

II. PENGARUH MEDIA DAN ZAT PENGATUR TUMBUH TERHADAP KEBERHASILAN PENYETEKAN

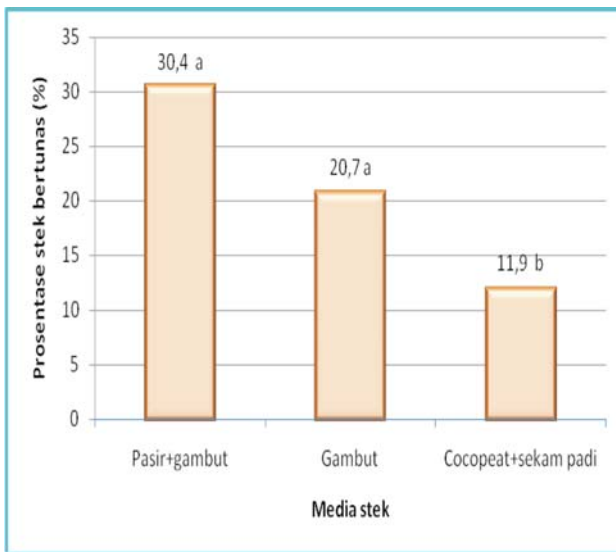
Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) diketahui bahwa interaksi antara media dan zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persen hidup, persen tunas, persen akar, panjang, jumlah akar dan biomassa akar. Hal tersebut menunjukkan bahwa media stek dan penambahan zat pengatur tumbuh masing-masing memberikan pengaruh yang sama kuat (sejajar) terhadap keberhasilan stek ramin. Kombinasi media stek dan penambahan zat pengatur tumbuh tidak menghasilkan kondisi yang maksimal untuk pertumbuhan dan perkembangan stek ramin.

Analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa media yang diujikan berpengaruh secara nyata ($P < 0,05$) terhadap persentase stek bertunas dan jumlah akar stek. Media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) memberikan persentase stek bertunas (30,4%) dan jumlah akar stek (7 buah) terbesar (Gambar 1).

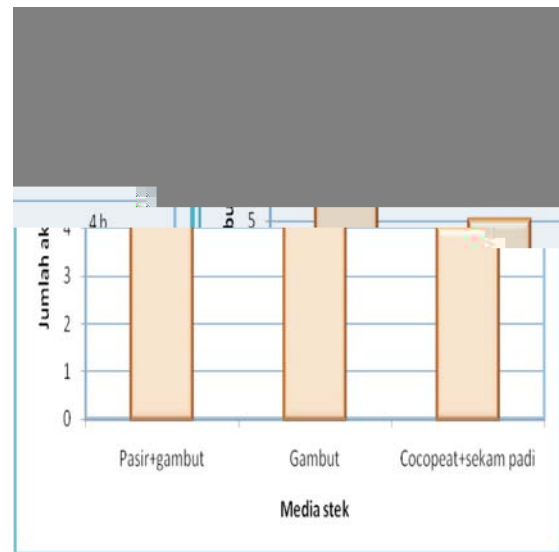
Tabel (Table) 1. Rekapitulasi analisis keragaman pengaruh perlakuan media dan zat pengatur tumbuh terhadap perkembangan stek ramin (*Recapitulation of the variance analysis of media and hormone treatments on the growth of ramin cutting*)

Sumber Keragaman (Source of Variance)	Persen hidup (Survival percentage)	Persen tunas (Shoot percentage)	Persen akar (Root percentage)	Panjang akar (Length of root)	Jumlah akar (Number of root)	Biomasa akar (Biomassa of root)
Media (media)	0,102 ns	4,932 *	0,552 ns	0,314 ns	2,881 *	0,302 ns
Zat Pengatur Tumbuh (growth regulator)	2,360 ns	0,616 ns	1,295 ns	0,106 ns	0,459 ns	0,241 ns
Interaksi (interaction)	0,512 ns	0,454 ns	0,724 ns	1,404 ns	0,923 ns	1,265 ns

Keterangan (Remarks): ns = tidak nyata pada taraf uji 0,05 (non significantly at 0,05 level)
* = nyata pada taraf uji 0,05 (significantly at 0,05 level)



A



B

Gambar (Figure) 1. Rata-rata persentase stek bertunas (a) dan jumlah akar stek (b) pada 3 macam media stek ramin (*The average of shooted percentage and number of rooting at 3 varieties of media ramin cutting*).

Media perakaran dalam hal ini sifat fisik berperan penting terhadap keberhasilan perbanyakan stek yaitu keberhasilan pengakaran dan pertumbuhan stek. Karena sifat fisik media perakaran seperti porositas dan kemampuan menahan air (*water holding capacity*) sangat menentukan kemampuan penetrasi akar dalam tanah, retensi air, drainase, aerasi dan nutrisi tanaman (Hardjowigeno, 2003). Oleh karena itu media perakaran stek yang baik adalah media yang mampu menjaga kelembaban, memiliki aerasi dan drainasi yang baik, serta bebas dari hama dan penyakit (Hartman *et al.*, 1997).

Dalam penelitian ini diketahui bahwa persentase hidup dan berakar stek ramin tidak dipengaruhi oleh media yang digunakan serta jenis hormon tumbuh yang diberikan. Media perakaran stek ramin yang digunakan hanya mempengaruhi persentase stek bertunas. Media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) menghasilkan persentase stek bertunas (30,4%) terbesar walaupun tidak berbeda nyata dengan media gambut (20,7%). Seperti halnya persentase stek bertunas, media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) juga terbukti mampu menghasilkan jumlah akar terbanyak (7 buah). Jumlah akar merupakan salah satu indikator pertumbuhan akar pada stek.

Tingginya persentase stek bertunas serta jumlah akar pada stek yang menggunakan media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) tidak terlepas dari habitat ramin di alam yaitu daerah hutan rawa bergambut baik hutan rawa air tawar dataran rendah, maupun hutan rawa gambut tepi pantai (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Selain itu disebutkan bahwa tanaman ramin banyak tumbuh pada tanah berpasir, tanah gambut dan tanah liat yang sewaktu-waktu tergenang air.

Tanah gambut memiliki tingkat kohesi dan plastisitas rendah yang menyebabkan tanah gambut mudah dilalui air (*porous*) dengan kapasitas tukar kation gambut sebesar 39,4 me/100 g (Hendomono, 1988). Sedangkan media pasir mempunyai sifat fisik seperti tekstur dan aerasi yang cocok bagi pertumbuhan akar stek terutama dengan ukuran diameter dari partikel pasir yang berkisar antara 0,05 - 2,0 mm (Yasman dan Smits, 1988; Wilson dan Stoffella, 2006). Dengan demikian maka, keberadaan pasir sebagai media pencampur dalam media gambut mampu mengatasi kelemahan dari sifat media gambut murni sebagai media stek ramin. Penambahan pasir dalam media gambut murni bertujuan untuk memperbaiki sifat fisik media. Selain itu diharapkan keberadaan pasir akan mempengaruhi drainase dan aerasi media gambut murni sehingga mampu meningkatkan kemampuan media dalam menyimpan air. Hingga akhir penelitian diketahui bahwa panjang akar stek ramin yang ditumbuhkan pada media campuran gambut murni dan pasir cenderung seragam dengan kisaran panjang akar mencapai 11 - 15,9 cm. Namun berbeda dengan hasil penelitian Herman *et al.* (1998) yaitu panjang akar stek ramin pada media gambut + pasir (3:2) berkisar 1 - 34 cm. Selain itu Kartiko (1998) melaporkan bahwa dengan menggunakan media pengakaran stek pasir putih dihasilkan panjang akar stek ramin sebesar 4,2 cm.

III. RESPON ZAT PENGATUR TUMBUH PADA PERKEMBANGAN STEK

Pemberian zat pengatur tumbuh dari golongan auksin sangat penting untuk menambah jumlah dan kualitas akar stek serta membentuk perakaran yang kompak (Macdonald, 1986). Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) diketahui bahwa pemberian zat pengatur tumbuh tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan stek ramin yang diamati yaitu persen hidup, persen tunas, persen akar, panjang, jumlah akar dan biomassa akar. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pembentukan dan perkembangan stek ramin relatif sama baik pada stek yang diberikan zat pengatur tumbuh Rootone-F (Pasta), zat pengatur tumbuh IBA (Pasta) maupun stek yang tidak menggunakan zat pengatur tumbuh (kontrol). Beberapa hasil penelitian juga melaporkan hal yang sama yaitu zat pengatur tumbuh tidak diperlukan dalam perbanyakan stek ramin karena terbukti tidak mempengaruhi persentase stek berakar (Kartiko, 1998; Hendromono, 1999; Aini *et al.*, 2010). Aini *et al.* (2010) menyatakan bahwa untuk merangsang produksi akar stek *G. Bancanus* adalah zat pengatur tumbuh dengan tingkat konsentrasi rendah, karena pemberian IBA hingga 150 µg menghasilkan persen berakar yang lebih rendah dibandingkan tanpa penambahan zat pengatur tumbuh (kontrol). Demikian juga Hendromono (1999) yang melaporkan bahwa persentase stek berakar yang terbaik adalah stek *G. Bancanus* tanpa penambahan zat pengatur tumbuh (kontrol) dibandingkan stek yang diberi tambahan IBA 3000 ppm.

Secara keseluruhan tingkat keberhasilan stek ramin dengan materi tunas yang berasal dari tunas tanaman dewasa umur 12 tahun sebesar 51,6% untuk persentase stek hidup dan 36,5% untuk persentase stek berakar dengan panjang akar mencapai 13,9 cm. Sedangkan dari hasil penelitian Kartiko *et al.* (2001)

melaporkan bahwa persentase stek hidup dan berakar dari jenis ramin yang berasal dari tunas pohon umur 8 tahun masing-masing sebesar 40 - 48%. Dibandingkan dengan penelitian lain yang menggunakan bahan stek dari semai/anakan tentunya tingkat keberhasilan perbanyakan stek ramin dalam penelitian ini yang relatif rendah. Hal ini berkaitan dengan tingkat juvenilitas bahan stek. Aini *et al.* (2010) melaporkan bahwa persentase hidup dan persentase berakar stek ramin yang berasal dari semai umur 6 - 8 bulan mencapai 83,8% dan 74,46%. Salah satu keberhasilan perbanyakan stek adalah tingkat juvenilitas bahan stek. Menurut Rochiman dan Harjadi (1973), stek yang berasal dari tanaman muda akan lebih mudah berakar daripada yang berasal dari tanaman tua. Hal tersebut lebih dipertegas oleh Hartman *et al.* (1997), yang mengatakan bahwa kemampuan membentuk akar adventif menurun sejalan dengan meningkatnya umur tanaman induk.

Tingkat juvenilitas bahan stek selain mempengaruhi tingkat keberhasilan perakaran juga dapat menentukan kecepatan proses pembentukan dan pertumbuhan akar stek. Pertumbuhan akar stek ramin diperkirakan terjadi setelah stek berumur lebih dari 3 bulan. Karena hasil pengecekan akar yang dilakukan pada saat stek berumur 3 bulan belum menunjukkan tanda-tanda pertumbuhan akar. Kartiko *et al.* (2001) menyatakan bahwa stek ramin yang berasal dari tanaman yang berumur 8 tahun membutuhkan waktu cukup lama untuk berakar yaitu sekitar 9 bulan. Sedangkan stek yang bahan perbanyakannya berasal dari anakan/semai proses pertumbuhan akarnya relatif lebih cepat yaitu kira-kira 6 bulan, dan pada pertumbuhan awal kondisi akar relatif dangkal, kurang beraturan dan melebar. Namun setelah beberapa waktu berselang perakaran dapat berkembang dengan baik (Nurhasybi *et al.*, 2010). Dalam penelitian ini rata-rata panjang akar primer yang dihasilkan stek ramin setelah umur 9 bulan sebesar 13,9 cm dengan beberapa diantaranya telah muncul ke permukaan media. Sedangkan Kartiko (1998) melaporkan bahwa setelah 5 bulan pengakaran, panjang akar stek ramin dalam media pasir putih hanya mencapai 4,2 cm.

Implikasi dari penelitian ini adalah tanaman dewasa yang berada dalam kebun pangkasan memiliki prospek yang cukup baik sebagai alternatif bahan perbanyakan stek ramin (*Stock plant*), tetapi tentunya dengan syarat kondisi fisiologis harus benar-benar dalam fase juvenil. Karena tingkat keberhasilan perbanyakan secara vegetatif dipengaruhi oleh kondisi juvenilitas atau tingkat kemudaan dari bahan stek yang digunakan. Oleh karena itu pemeliharaan tanaman induk (*stock plant*) ramin yang ada di kebun pangkasan sangat penting dilakukan seperti pemangkasan rutin dan pemupukan. Pramono (2008) membuktikan bahwa stek benuang bini yang berasal dari tanaman induk yang ada di kebun pangkasan mampu berakar lebih baik (18,4 - 90%) dibanding stek yang berasal dari tegakan normal (0%).

IV. KESIMPULAN

1. Media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) dan media gambut menghasilkan persentase stek bertunas yang tertinggi yaitu masing-masing sebesar 30,4% dan 20,7%.
2. Media campuran gambut + pasir (1:1 v/v) menghasilkan stek dengan rata-rata jumlah akar terbesar yaitu sebanyak 7 buah.
3. Jenis zat pengatur tumbuh tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan stek ramin yang diujikan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih disampaikan kepada Bapak Ir. Atok Subiakto, M.App.Sc. dan Bapak Asep yang telah memberikan dukungan, bantuan, saran dan masukan dalam pelaksanaan dan penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, A.S.N., V.S. Guanah, dan P. Ismail. 2010. *Effect of Cutting Positions and Growth Regulators on Rooting Ability of Gonystylus bancanus*. African Journal of Plant Science Volume 4 (8) : 290 - 295.
- CITES. 2004. *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora*:

- Appendices I and II of CITES Thirteenth Meeting of The Conference of The Parties. 3 - 14 October 2004. Bangkok. Thailand.*
- Giono dan A. Rahmi. 2002. Pengaruh Media Perakaran dan Jenis Zat Perangsang Tumbuh Terhadap Persentase Hidup dan Pertumbuhan Stek Pucuk Benuang Bini (*Octomeles sumatrana* Miq.). Buletin Penelitian Kehutanan (15) : 25-35. BPPK Samarinda.
- Hacket, W.P. 1988. *Donor Plant Maturation and Adventitious Root Formation*. In: *Adventitious Root Formation in Cuttings*. T.D. Davis; B.E. Haissig and N. Sankhla eds. Discorides Press. Oregon.
- Hardi T., Prastyono dan B. Ismail. 2007. Ramin, Primadona Kehutanan yang Rentan Kepunahan. *Informasi Teknis Balai Besar Penelitian Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan Volume 5* (1): 29 - 38.
- Hardjowigeno, H.S. 2003. Ilmu Tanah (Cetakan kelima). Akademi Pressindo, Jakarta.
- Hartman, H. T., D.E. Kester, and F. T. Davies. 1997. *Plant Propagation Principles and Practies*. Prentice Hall Inc. Englewood Cliffs. New Jersey.
- Hendromono. 1988. Meningkatkan Pertumbuhan dan Mutu Bibit *Acacia mangium* Willd Dengan Menggunakan Berbagai Macam Medium. Buletin Penelitian Hutan Volume 502 : 17 - 26.
- Hendromono. 1999. Pengaruh Manipulasi Kondisi Lingkungan terhadap Proses Berakar Stek Ramin *Gonystylus bancanus*. Buletin Penelitian Hutan Volume 6 (18) : 1 - 12.
- Herman, Istomo dan C. Wibowo. 1998. Studi Pemiakan Stek Batang Anakan Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurtz) dengan Menggunakan Zat Pengatur Tumbuh Rootone-F pada Berbagai Media Perakaran. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika Volume IV* (1-2) : 29 -36.
- Kartiko, H.D.P. 1998. Penanganan Biji dan Stek Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurtz). Buletin Teknologi Perbenihan Volume 5 (2) : 87 - 100.
- Kartino, H.D.P., Danu, W. Suwono, K.P. Nugroho. 2001. Membuat Bibit Tanaman Langka : Ramin (*Gonystylus bancanus* Kurtz), melalui Stek. Buletin Teknologi Perbenihan Volume 8 (1) : 41 - 47.
- Macdonald, B. 1986. *Practical Woody Plant Propagation for Nursery Growers*. Volume I. Timber Press. Portland Oregon.
- Nurhasybi, T.E. Komar dan E.S.S. Sumbayak. 2010. Manual Monitoring Musim Berbunga-Berbuah dan Produksi Benih Ramin (*Gonystylus bancanus*). ITTO Cites Project dan Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Pramono, A.A. 2008. Pengaruh Tinggi Pemangkasan Pohon Induk dan Diameter Pucuk terhadap Perakaran Stek Benuang Bini. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman Vol 5 Suplemen No.1* : 199 - 258.
- Rochiman, K dan S. Harjadi. 1973. Pemiakan Vegetatif. Departemen Agronomi Fakultas Pertanian IPB. Bogor.
- Salisbury, F.B. and C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Volume 1, 2, 3. Terjemahan dari *Plant Physiology*. ITB Press. Bandung.
- Sakai, C. dan A. Subiakto. 2007. Manajemen Persemaian KOFFCO System. Bogor: Kerjasama Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan - Komatsu - JICA. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ (eds) (1993). *Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Plant resources of South-east Asia. 5(1): 610. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen.
- Spanos, K.A., A. Pirrie dan S. Woodward. 1999. *The Effect of Fertiliser and Shading Treatments on Rooting Efficiency in Cuttings of The Cupressaceae*. *Silvae Genetica* 48 (5) : 248 - 254.
- Wilson, S.B. dan P.J. Stoffella. 2006. *Using Compost for Container Production of Ornamental Wetland and Flatwood Species Native to Florida*. *Native Plants Journal Volume 7* (3) : 293 - 300.
- Yasman, I. dan W.T.M Smits. 1988. Metode Pembuatan Stek Dipterocarpaceae. Asosiasi Panel Kayu Indonesia. 38p.