

PERTUMBUHAN DAN MUTU FISIK BIBIT JABON (*Anthocephalus cadamba* Miq.) DI POLIBAG DAN POLITUB

Growth and Physic Quality of Jabon (Anthocephalus cadamba) Miq. Seedling on Polybag and Polytube

Ahmad Junaedi

Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat Kuok
Jl. Raya Bangkinang-Kuok Km. 9, Bangkinang, Kampar, Riau 28294, Telp. (0762) 7000121 Fax. (0762) 21370

Naskah masuk : 4 Maret 2009; Naskah diterima : 30 Nopember 2009

ABSTRACT

*Information on growth and physical quality of jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) seedling on different seedling container is needed to determine the most suitable container for seedling production. The experiment was conducted to study the growth and physical quality of jabon seedlings on polybag ($v = 300 \text{ cm}^3$) and polytube ($v = 60 \text{ cm}^3$). The stages of the research are: seedling activity, growth observations and physical quality assessment of jabon seedlings that is grown on polybag (40 seedlings) and polytube (40 seedlings). The result showed that height and diameter growth as well as the physical quality of jabon seedling grown on polybag were significantly higher ($p < 0,05$) than those grown on polytube.*

Key words: *Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq), seedling, seedling container, height growth and diameter growth*

ABSTRAK

Informasi pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) di wadah bibit dengan volume yang berbeda diperlukan sebagai bagian yang akan diperhitungkan dalam pemilihan wadah bibit yang akan digunakan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon yang disapih pada wadah bibit polibag (volume 300 cm^3) dan politub (volume 60 cm^3). Tahapan penelitian meliputi : pembibitan serta pengamatan pertumbuhan dan penilaian mutu fisik bibit jabon yang disapih di polibag (40 bibit) dan di politub (40 bibit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi dan diameter serta mutu fisik bibit jabon di polibag secara nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi dibandingkan bibit jabon di politub.

Kata kunci: *Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.), Bibit, wadah bibit, pertumbuhan tinggi dan pertumbuhan diameter*

I. PENDAHULUAN

Jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) dapat dijadikan sebagai salah satu tanaman alternatif hutan tanaman industri (HTI) pulp. Hal ini dikarenakan jenis tanaman ini termasuk jenis cepat tumbuh (*fast growing species*) dengan pertumbuhan rata-rata tahunan 2,2 m untuk tinggi dan 3,65 cm untuk diameter (Masano & Omon, 1980 dalam Hendromono *et al.*, 2006). Selain itu sifat kayu dari jabon cukup memenuhi sebagai bahan baku pulp. Aprianis *et al.* (2007) melaporkan bahwa untuk penggunaan sebagai

bahan baku pulp, jabon masuk kelas kualitas serat II dengan panjang serat 1,561 μm dan nilai kualitas serat 400.

Pengetahuan silvikultur jabon untuk tujuan HTI pulp belum banyak diketahui. Padahal untuk operasional HTI dan dalam rangka pengelolaan hutan lestari, pengetahuan silvikultur dari jenis yang akan diusahakan merupakan syarat utama yang harus dikuasai terlebih dahulu (Mindawati & Tiryana, 2002). Salah satu pengetahuan silvikultur yang penting untuk diketahui adalah aspek pembibitan.

Pada tahun 2007 tim peneliti Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat (BPHPS) Kuok bekerja sama dengan *Divisi Research and Development* PT. Riau Andalan Pulp and Paper (RAPP) telah membibitkan jabon melalui benih (generatif). Selanjutnya untuk persiapan uji coba penanaman, bibit tersebut dipindahkan dan disapih pada dua jenis wadah (kontainer) bibit yang biasa digunakan oleh HTI pulp dengan kapasitas volume media yang berbeda, yaitu polibag (volume 300 cm³) dan politub (volume 60 cm³).

Penggunaan wadah sapih dengan kapasitas volume media yang berbeda akan mempengaruhi efisiensi penggunaan media dan pengangkutan bibit ke lapangan. Wadah bibit yang lebih besar (polibag) akan membutuhkan lebih banyak media dan juga ruang pada saat pengangkutan ke lapangan sehingga mempunyai efisiensi yang lebih rendah dibandingkan wadah bibit yang lebih kecil (politub). Padahal dengan menggunakan wadah bibit dengan kapasitas volume media yang lebih kecil, pada umur tertentu performa pertumbuhan dan mutu bibitnya mungkin telah memadai untuk siap tanam. Untuk memperoleh data dan informasi tersebut maka perlu dilakukan kajian terhadap pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon yang disapih pada wadah bibit polibag dan politub.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan mutu fisik bibit jabon yang disapih pada wadah bibit polibag dan politub. Data dan informasi pertumbuhan dan mutu fisik bibit tersebut diperlukan sebagai bagian yang diperhitungkan dalam pemilihan wadah bibit yang paling sesuai.

II. BAHAN DAN METODE

A. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - Desember 2007 di persemaian PT. RAPP, Sektor Pelalawan, Kabupaten Pelalawan, Provinsi Riau. Lokasi geografis penelitian ada pada ketinggian tempat 8 meter di atas permukaan laut, tipe iklim A menurut Schmidt & Ferguson, suhu udara rata-rata 27°C, kelembaban udara rata-rata 84% dan curah hujan 2.422 mm/tahun.

B. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain adalah benih jabon yang diperoleh dari Balai Penelitian Teknologi Perbenihan

Bogor dengan sumber benih asal tegakan jabon kebun percobaan Darmaga, media semai (pasir dan *top soil*), media sapih (kompos kelapa sawit), polibag volume 300 cm³ dan politub volume 60 cm³. Peralatan yang digunakan antara lain adalah alat ukur parameter pertumbuhan bibit (kaliper, penggaris dan neraca analitik), alat tulis, oven, pisau, gunting dan seperangkat komputer yang dilengkapi *software* SPSS 13 untuk analisis data.

C. Metode

1. Prosedur Kerja

a. Pembibitan

Pembibitan jabon diawali dengan menyemai benih jabon pada bak tabur berukuran 30 x 20 x 5 cm yang berisi media pasir dan *top soil* dengan perbandingan 1:1 (v/v). Benih disemai pada bak tabur sebanyak 1 g/bak tabur. Sebelumnya media telah diayak dan disterilkan dengan disemprot desinfektan. Pemeliharaan benih dilakukan dengan penyiraman dua kali sehari dan penyemprotan fungisida jenis Dithane M-45 dosis 2 cc/liter air tiap seminggu sekali.

Benih mulai berkecambah (semai) pada minggu kedua setelah tabur. Setelah satu bulan, semai dipindahkan (disapih) dari bak tabur ke dua macam wadah bibit yaitu polibag volume 300 cm³ dan politub volume 60 cm³. Media sapih yang digunakan adalah kompos kelapa sawit (100%).

Setelah disapih, bibit disimpan di rumah kaca dengan naungan paranet (55% cahaya tembus) selama 1 bulan, kemudian dipindahkan ke *open area* selama 2 bulan. Pada umur bibit 4 bulan setelah penaburan benih dilakukan pengamatan parameter pertumbuhan bibit yaitu : tinggi (cm), diameter (mm), berat kering akar (g), berat kering daun (g) dan berat kering batang (g). Jumlah bibit yang diamati pada masing-masing macam wadah adalah 40 bibit sehingga jumlah total bibit yang diamati adalah 80 bibit. Kegiatan pemeliharaan selama penyapihan dilakukan dengan penyiraman dua kali sehari serta menyemprotan bibit/tanaman tiap seminggu sekali dengan fungisida jenis Dithane M-45 dosis 2 cc/liter air dan insektisida jenis Pumicidin dosis 1 cc/liter air.

b. Pengamatan pertumbuhan bibit dan kesuburan media

Untuk mengetahui perbedaan respon pertumbuhan akibat perbedaan wadah bibit, pada umur bibit 4 bulan dilakukan pengamatan

parameter pertumbuhan bibit. Hendromono *et al.* (2006) menyatakan bahwa bibit jabon berumur 3 - 4 bulan sudah siap ditanam di lapangan.

Parameter pertumbuhan bibit yang diamati meliputi tinggi bibit diukur dengan penggaris ketelitian 0,05 cm; diameter bibit diukur dengan kaliper ketelitian 0,01 cm; berat kering bagian/organ bibit diukur dengan neraca analitik ketelitian 0,0001 gr yang meliputi : berat kering akar (BKA), berat kering daun (BKD), berat kering batang dan cabang (BKB), berat kering bagian bibit di atas permukaan tanah (BKP) dan berat kering total (BKT). Berat kering bagian bibit diperoleh dengan mengoven sampel pada suhu 105°C sampai beratnya konstan (sekitar 24 jam). Untuk mengetahui kesuburan media, sesudah pengukuran parameter pertumbuhan bibit dilakukan pengambilan sampel komposit media untuk dianalisis sifat kimianya di laboratorium.

c. Penilaian mutu fisik bibit

Penilaian mutu fisik bibit dipilih karena alasan kemudahan dan kepraktisan untuk melakukannya. Untuk mengetahui kualitas fisik bibit, dilakukan perhitungan terhadap nilai tiga parameter kualitas fisik bibit yaitu nilai kekokohan, rasio pucuk akar (RPA) dan indeks mutu bibit (IMB). Adapun formula untuk mengkuantifikasinya adalah sebagai berikut (Hendromono, 2003):

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Kekokohan} &= \frac{\text{Tinggi bibit (cm)}}{\text{Diameter bibit (cm)}} \\
 2) \text{ RPA} &= \frac{\text{BKA (gr)}}{\text{Berat kering pucuk (gr)}} \\
 3) \text{ IMB} &= \frac{\text{BKT (gr)}}{\text{RPA + Kekokohan}} \dots\dots\dots
 \end{aligned}$$

(Dickson *et al.*, 1960 *dalam* Hendromono, 2003).

2. Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan besaran parameter pertumbuhan dan mutu fisik bibit antar wadah bibit dilakukan uji t dua sampel bebas/*independent sample t-test* (Mattjik & Sumertajaya, 1999; Pratisto, 2004). Selanjutnya, untuk mengetahui kelayakan bibit siap tanam dilakukan uji t satu sampel/*one sample t test* dengan membandingkan nilai rata-rata tinggi bibit dengan nilai ≥ 15 cm (Hendromono *et al.*, 2006), RPA bibit dengan nilai RPA 2-5 (Alrasyid, 1972 *dalam* Mindawati & Susilo, 2005) dan IMB bibit dengan nilai IMB $\geq 0,09$ (Lackey & Alm, 1982 *dalam* Durahim & Hendromono, 2006).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pertumbuhan Bibit

Hasil uji t dua sisi menunjukkan bahwa pada umur bibit empat bulan, semua parameter pertumbuhan bibit jabon yang disapih di polibag (bibit A) berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan bibit jabon yang disapih di politub (bibit B). Selanjutnya, uji t satu sisi menunjukkan bahwa besaran parameter pertumbuhan bibit A secara nyata ($p < 0,05$) lebih besar dibandingkan bibit B (Tabel 1).

Tabel (Table) 1. Besaran parameter pertumbuhan bibit jabon umur empat bulan di polibag dan politub
(Growth of four months old jabon seedling in polybag and polytube)

Parameter pertumbuhan (Growth parameters of seedling)	Bibit (seedling) A	Bibit (seedling) B
Tinggi/height (cm)	53,26 ± 10,90 a	17,81 ± 3,44 b
Diameter/diameter (mm)	6,60 ± 1,40 a	4,40 ± 0,40 b
Berat kering batang/dry weight of stem (gr)	1,53 ± 1,03 a	0,29 ± 0,14 b
Berat kering daun/dry weight of leaves (gr)	2,26 ± 1,24 a	1,04 ± 0,38 b
Berat kering bagian bibit di atas permukaan tanah/dry weight of shoot (gr)	3,79 ± 2,23 a	1,33 ± 0,44 b
Berat kering akar/dry weight of root (gr)	0,74 ± 0,43 a	0,41 ± 0,11 b
Berat kering total/dry weight of seedling (gr)	4,53 ± 2,63 a	1,74 ± 0,51 b

Keterangan (Remarks) : Bibit (seedling) A = Bibit di polibag (seedling on polybag); Bibit (seedling) B = Bibit di politub (seedling on polytube); Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam satu baris yang sama berbeda nyata berdasarkan uji t pada $p = 0,05$ (The numbers was followed by different letters at same row are significantly different at $p = 0,05$ with t test)

Hasil perhitungan perbedaan besaran parameter pertumbuhan bibit antara bibit A dengan bibit B menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan terkecil diperoleh pada pertumbuhan diameter yaitu 50% dan terbesar

pada pertumbuhan berat kering batang (BKB) yaitu 428 % (Tabel 2). Sementara itu, berat kering total (BKT) yang merupakan representasi dari pertumbuhan total bibit, berbeda 160% antar bibit.

Tabel (Table) 2. Perbedaan besaran pertumbuhan antara bibit jabon di wadah polybag dengan politub
(Growth difference between jabon seedling in polybag and in polytube)

Parameter pertumbuhan bibit (Growth parameters of seedling)	Besar perbedaan (Magnitude of difference)	Persentase perbedaan (Percentage of difference)
Tinggi/height (cm)	35,45	199 %
Diameter/diameter (mm)	0,22	50 %
Berat kering batang/dry weight of stem (gr)	1,24	428 %
Berat kering daun/dry weight of leaves (gr)	1,22	117 %
Berat kering pucuk/dry weight of shoot (gr)	2,46	185 %
Berat kering akar/dry weight of root (gr)	0,33	80 %
Berat kering total/dry weight of seedling (gr)	2,79	160 %

Keterangan (Remark) : Besar perbedaan (different of magnitude) = pertumbuhan bibit di polibag - pertumbuhan bibit di politub (growth of seedling on polybag minus growth of seedling on polytube)

Kualitas dan kuantitas media akan mempengaruhi pertumbuhan bibit. Analog dengan fungsi tanah untuk pertumbuhan tanaman; media menyediakan ruang tumbuh, air dan nutrisi bagi pertumbuhan bibit. Kualitas media dapat dicerminkan oleh kandungan unsur hara yang dikandung oleh media (Tabel 3). Sedangkan kuantitasnya dicerminkan oleh banyaknya (volume) media yang disediakan untuk pertumbuhan bibit. Karena jenis media yang digunakan sama yaitu dari kompos limbah kelapa

sawit (100%) maka kualitas media yang digunakan pada kedua wadah adalah sama. Perbedaan akan terjadi pada kuantitas media yang digunakan. Dengan volume media 300 cm³, kuantitas media pada bibit A akan lebih tinggi lima kali dibandingkan bibit B (volume 60 cm³). Hal ini berarti kuantitas ruang tumbuh, air dan nutrisi yang disediakan untuk pertumbuhan bibit A akan lebih tinggi dibandingkan bibit B. Akibatnya pertumbuhan bibit A akan lebih tinggi dibandingkan bibit B.

Tabel (Table) 3. Sifat kimia kompos limbah kelapa sawit (*Chemical properties of oil palm compost*)

No.	Sifat kimia (<i>Chemical properties</i>)	Satuan (<i>Unit</i>)	Nilai (<i>Value</i>)	Kategori (<i>Category</i>)*
1	Kandungan hara (<i>nutrient content</i>) :			
	- Karbon (<i>Carbon</i>)	%	6,56 ± 0,41	sangat tinggi (<i>very high</i>)
	- Nitrogen (<i>Nitrogen</i>)	%	1,32 ± 0,07	sangat tinggi (<i>very high</i>)
	- Pospor (<i>Phosfor</i>)	ppm	241,99 ± 8,80	sangat tinggi (<i>very high</i>)
	- Kalsium (<i>Calcium</i>)	me/100 gr	0,83 ± 0,45	sangat rendah (<i>very low</i>)
	- Natrium (<i>Natrium</i>)	me/100 gr	0,18 ± 0,13	rendah (<i>low</i>)
	- Kalium (<i>Kalium</i>)	me/100 gr	0,85 ± 0,52	tinggi (<i>high</i>)
2	Karbon/nitrogen (C/N ratio)	-	4,98 ± 0,57	sangat rendah (<i>very low</i>)
3	Kapasitas tukar kation (<i>Cation exchange capacity</i>)	me/100 gr	6,65 ± 2,23	rendah (<i>low</i>)
4	PH H ₂ O	-	6,75 ± 0,27	netral (<i>neutral</i>)

Keterangan (*Remark*) : * = Pusat Penelitian Tanah/*Soil Research Centre* (1983) dalam/in Hardjowigeno (1992)

Pertumbuhan bibit jabon yang disapih pada wadah politub dan diberi pupuk daun jenis Gandasil D dosis 2 ml/l telah dilaporkan oleh Rachmayanti & Novriyanti (2006). Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pada umur bibit tiga bulan tinggi dan diameter bibit berturut-turut adalah 45,9 cm dan 4,53 mm. Pertumbuhan tinggi dan diameter bibit tersebut pada jenis wadah bibit yang sama (politub) lebih tinggi dibandingkan tinggi dan diameter bibit jabon pada penelitian ini. Adapun tinggi dan diameter bibit jabon di wadah politub (bibit B) pada penelitian adalah berturut-turut 17,81 cm dan 4,40 mm. Hal ini terjadi karena nutrisi yang diperoleh bibit jabon yang diberi pupuk daun lebih tinggi dibandingkan yang tidak diberi aplikasi. Dengan hasil perbandingan ini maka untuk lebih meningkatkan pertumbuhan bibit B kombinasi penggunaan kompos sebagai media sapih dan pemberian pupuk daun perlu untuk diaplikasikan.

A. Mutu Fisik Bibit

Mutu bibit diartikan suatu ekspresi dari gambaran lebih jauh terhadap sebuah bibit yang diharapkan dapat beradaptasi dan tumbuh setelah penanaman (Wilson & Jacobs, 2005 dalam Nurhasybi & Sudrajat, 2006). Dalam pem-

angunan hutan, mutu bibit merupakan awal yang akan menentukan kualitas hutan yang akan dibangun dan tegakan yang ada di dalamnya (BTP Bogor, 1998).

Untuk menilai mutu bibit tanaman hutan, secara praktis dapat dilakukan terhadap penilaian mutu fisiknya. Hal ini dilakukan dengan mengamati parameter pertumbuhan bibit yang kemudian digunakan untuk menghitung parameter mutu fisik bibit yaitu kekokohan, rasio pucuk akar (RPA) dan indeks mutu bibit (IMB).

Hasil uji t dua sisi menunjukkan bahwa pada umur bibit empat bulan, semua parameter mutu fisik bibit A berbeda nyata ($p < 0,05$) dengan bibit B. Uji t satu sisi menunjukkan bahwa nilai mutu fisik bibit A secara nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi daripada bibit B (Tabel 4).

Nilai dan variasi parameter mutu fisik bibit akan ditentukan oleh besaran dan variasi parameter pertumbuhannya. Adanya perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) semua parameter mutu fisik antar bibit dikarenakan adanya perbedaan yang nyata semua parameter pertumbuhan antar bibit. Hal ini akan diikuti oleh hasil analisis uji t satu sisi terhadap perbedaan mutu fisik antar bibit. Besaran semua parameter bibit A yang secara nyata ($p < 0,05$) lebih tinggi daripada bibit A akan menyebabkan lebih tingginya semua parameter mutu fisik bibit A daripada bibit B.

Tabel (Table) 4. Nilai parameter mutu fisik bibit jabon di polibag dan politub (*The value of physical quality parameters of four months old jabon seedling in polybag and polytube*)

Parameter mutu fisik bibit (<i>Physical quality parameters of seedling</i>)	Bibit A (<i>seedling A</i>)	Bibit B (<i>seedling B</i>)
Kekokohan (<i>Sturdiness</i>)	8,13 ± 0,99 a	4,32 ± 1,64 b
Rasio pucuk akar (<i>Shoot/root ratio</i>)	5,32 ± 1,21 a	3,43 ± 1,36 b
Indeks mutu bibit (<i>Quality seedling index</i>)	0,34 ± 0,19 a	0,23 ± 0,06 b

Keterangan (*Remarks*): Bibit (*seedling*) A = Bibit di polibag (*seedling on polybag*); Bibit (*seedling*) B = Bibit di politub (*seedling on polytube*); Angka yang diikuti huruf yang berbeda dalam satu baris yang sama berbeda nyata berdasarkan uji t pada $p = 0,05$ (*The numbers followed by different letters at same row are significantly different at $p = 0,05$ with t test*)

C. Kelayakan Siap Tanam Bibit

Idealnya untuk menilai kelayakan bibit siap tanam, secara utuh harus diperhitungkan mutu fisik, fisiologis dan genetik. Tetapi dalam prakteknya diperlukan metode yang tidak sederhana dan waktu yang tidak singkat. Padahal dalam menilai kelayakan siap tanam bibit, diantaranya harus menggunakan metode yang relatif sederhana dan dilakukan dengan cepat (Nurhasbi & Sudrajat, 2006). Adapun cara yang dianggap relatif sederhana, cepat dan hasilnya masih dipercaya adalah berdasarkan penampilan fisik/morfologi bibit. Dengan pertimbangan tersebut untuk menilai kelayakan siap tanam bibit jabon didasarkan pada penampilan morfologinya yaitu tinggi tanaman, RPA dan IMB.

Berdasarkan penampilan morfologinya, bibit jabon dikategorikan siap tanam jika memenuhi persyaratan tinggi bibit lebih dari 15 cm (Hendromono *et al.*, 2006), RPA pada kisaran 2-5 (Alrasyid, 1972 dalam Mindawati & Susilo, 2005) dan IMB di atas 0,09 (Lackey & Alm, 1982 dalam Durahim & Hendromono, 2006). Hasil uji t (*one sample t test*) menunjukkan bahwa kedua bibit jabon (bibit A dan bibit B) secara nyata ($p < 0,05$) mempunyai tinggi bibit di atas 15 cm, RPA ada pada selang 2-5 dan IMB di atas 0,09. Hal ini berarti bahwa pada umur bibit empat bulan, baik bibit jabon yang disapih di polibag (bibit A) maupun di politub (bibit B) sudah memenuhi persyaratan untuk siap tanam.

Dalam pemilihan wadah bibit yang akan digunakan, selain memperhitungkan kelayakan penampilan morfologi bibit siap tanam juga harus memperhitungkan efisiensi kebutuhan media dan pengangkutan bibit ke lapangan. Dengan adanya performa morfologis kedua bibit yang sudah layak tanam maka pemilihan wadah bibit yang paling sesuai dipilih berdasarkan efisiensi media dan pengangkutan bibit ke

lapangan. Dengan kapasitas volume media 60 cm³, penggunaan politub akan menghemat media sekitar lima kali dibandingkan penggunaan polibag (volume 300 cm³). Selain itu jika menggunakan politub, dengan luas penampang 12,56 cm² maka bibit yang dapat diangkut akan lebih banyak sekitar 2,6 kali dibandingkan dengan bibit yang menggunakan polibag (luas penampang 33,16 cm²).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Media dalam polibag dengan volume media 300 cm³ secara signifikan memberikan pertumbuhan lebih baik pada bibit jabon umur 4 bulan dibandingkan politub dengan volume media 60 cm³.
2. Untuk mencapai kriteria siap tanam, bibit jabon dalam politub (60 cm³) membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan bibit dalam polibag (300 cm³).

B. Saran

Untuk mempercepat pertumbuhan dan kesiapan bibit untuk ditanam, bibit jabon yang disapih pada politub sebaiknya diberi aplikasi pupuk daun.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianis, Y., A. Wahyudi, A. Hidayat, E. Nurrohman, T. Sasmita & Kosasih. 2007. Analisa kualitas serat dan sifat pengolahan pulp jenis alternatif baru penghasil serat. Laporan Hasil Penelitian Tahun Anggaran 2007. Balai Penelitian Hutan Penghasil Serat. Bangkinang. (Tidak dipublikasikan).

- Balai Teknologi Perbenihan (BTP) Bogor. 1998. Program Nasional Sistem Perbenihan Kehutanan. Publikasi Khusus. Balai Teknologi Perbenihan. Bogor.
- Durahim & Hendromono. 2006. Pengaruh media dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan dan mutu bibit eboni. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* (3) (1) : 9-17. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Hardjowigeno, S. 1992. Ilmu Tanah. Melton Putra. Jakarta.
- Hendromono. 2003. Kriteria penilaian mutu bibit dalam wadah yang siap tanam untuk rehabilitasi hutan dan lahan. *Buletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* (4) (1) : 11-20. Badan Litbang Kehutanan. Jakarta.
- Hendromono, Y. Heryati & N. Mindawati. 2006. *Silvikultur Hutan Tanaman Industri*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Mattjik, A.A. & I.M. Sumertajaya. 1999. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab* (jilid 1). Jurusan Statistik, FMIPA-IPB. Bogor.
- Mindawati, N. & T. Tiryana. 2002. Pertumbuhan jenis pohon *Khaya anthothea* di Jawa Barat. *Buletin Penelitian Hutan* No. 632 : 47-58. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Mindawati, N. & Y. Susilo. 2005. Pengaruh macam media terhadap pertumbuhan semai *Acacia mangium* Willd. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* (2) (1) : 53-59. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.
- Nurhasbi & P.J. Sudradjat. 2006. Bagaimana mutu bibit tanaman hutan yang ideal? Tinjauan singkat untuk pengadaan bibit bermutu. *Prosiding seminar hasil-hasil penelitian Balai Litbang Teknologi Perbenihan di Bogor Tanggal 14 Pebruari 2006*. Hlm 179 -183. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman. Bogor.
- Pratisto. 2004. *Cara Mudah Mengatasi Masalah Statistik dan Rancangan Percobaan dengan SPSS 12*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Rahmayanti, S. & E. Novriyanti. 2006. Aplikasi pupuk daun dan zat pengatur tumbuh pada anakan jabon. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* (3) (1) : 95 -102. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Bogor.