

PENGARUH ARANG KOMPOS DAN INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAYU BAWANG

The Effect of Compost Charcoal and Light Intensity on the Growth of Kayu Bawang Seedling

Nanang Herdiana, Hengki Siahaan dan/and Teten Rahman S.

Balai Penelitian Kehutanan Palembang

Jl. Kol. H. Burlian KM 6,5 PO BOX 179 Pundi Kayu, Palembang Sumatera Selatan

Telp./Fax. (0711) 414864

Naskah masuk : 12 Februari 2008 ; Naskah keluar : 19 Juni 2008

ABSTRACT

Kayu bawang (Dysoxylum amoroides) is one of local tree species in Kaur District, Bengkulu Province that has great potential to be developed as plantation forest for wood working. This research was conducted to determine the compost charcoal percentage added to media and light intensity effect on the growth of kayu bawang seedling. Experiment was arranged in a split plot design with light intensity as main plot and compost charcoal percentage as sub plot. Light intensity consisted of four levels: 9,057 lux, 7,363 lux, 6,607 lux, and 5,697 lux. Compost charcoal percentages consist of five levels: 0 %, 10 %, 20 %, 30 %, and 40 %. The result showed that the addition of charcoal compost increased the growth of both height and diameter of kayu bawang seedling at 3 months old. The addition of 40 % charcoal compost increased 65.5 % of the height of seedling and 46.6 % of the diameter over compost charcoal. The best height and diameter growth of kayu bawang seedling was showed at light intensity of 7,363 lux, but it was not significantly different with light intensity of 9,057 lux.

Key words : *Compost charcoal, light intensity, kayu bawang (Dysoxylum amoroides)*

ABSTRAK

Kayu bawang (*Dysoxylum amoroides*) merupakan salah satu jenis pohon lokal di Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu yang potensial dikembangkan untuk hutan tanaman kayu pertukangan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan arang kompos pada media dan pemberian naungan terhadap pertumbuhan bibit kayu bawang. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan *split plot* dengan intensitas cahaya sebagai petak utama dan persentase arang kompos sebagai anak petak. Faktor intensitas cahaya terdiri atas 4 taraf : 9.057 lux, 7.363 lux, 6.607 lux dan 5.697 lux. Perlakuan penambahan arang kompos pada media tanam terdiri atas 5 taraf : 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian arang kompos dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit kayu bawang umur 3 bulan di persemaian. Pada perlakuan penambahan arang kompos 40%, peningkatan pertumbuhan tinggi dan diameter masing-masing sebesar 65,5% dan 46,6% dibandingkan dengan pertumbuhan bibit pada media tanpa arang kompos. Pertumbuhan tinggi dan diameter bibit terbaik ditunjukkan oleh perlakuan intensitas cahaya 7.363 lux tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan intensitas cahaya 9.057 lux.

Kata Kunci : *Arang kompos, intensitas cahaya, kayu bawang (Dysoxylum amoroides)*

I. PENDAHULUAN

Kayu bawang (*Dysoxylum amoroides*) merupakan salah satu jenis tanaman potensial di daerah Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu. Jenis ini telah lama dikembangkan oleh penduduk setempat sebagai salah satu penghasil kayu pertukangan. Di samping pertumbuhannya relatif cepat, kayunya juga cukup kuat dan awet serta mudah dikerjakan. Namun demikian, teknik budidayanya belum banyak diketahui, baik pada tingkat pembibitan maupun penanaman.

Target kegiatan pembibitan adalah menyediakan bibit bermutu dalam jumlah yang cukup untuk kegiatan penanaman. Mutu bibit yang dihasilkan di persemaian akan menentukan keberhasilan penanamannya di lapangan. Beberapa hal yang mempengaruhi mutu bibit antara lain cara pengelolaan dan media yang digunakan dalam memproduksi bibit di persemaian (Hendromono, 2003).

Salah satu upaya yang dapat ditempuh dalam rangka peningkatan kualitas bibit adalah aplikasi arang kompos pada media tanam dan pengaturan intensitas cahaya di lokasi persemaian. Arang kompos merupakan gabungan antara arang dengan kompos yang dihasilkan melalui proses pengomposan. Penggunaan arang kompos dapat memperbaiki struktur, tekstur dan pH tanah sehingga dapat memacu pertumbuhan akar, meningkatkan perkembangan mikroorganisme tanah dan meningkatkan kemampuan tanah menahan air/menjaga kesuburan tanah (Gusmailina *et al.*, 2005).

Hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan oleh Gusmailina, Pari dan Komarayati (1999) dalam Pari (2002), menunjukkan bahwa pemberian arang dan arang aktif bambu sebagai campuran media tanam dapat meningkatkan persentase pertumbuhan, baik pada tingkat semai maupun anakan (*seedling*) dari *Eucalyptus urophylla*. Pemberian arang serbuk gergaji dan arang serasah dapat meningkatkan pertumbuhan anakan *Acacia mangium* dan *Eucalyptus citriodora* lebih dari 30% dibandingkan dengan tanpa pemberian arang, begitu juga pemberian arang di lapangan dapat meningkatkan diameter batang tanaman *E. urophylla*. Pada tanaman pertanian seperti cabe (*Capsicum annum*) penambahan arang bambu sebanyak 5% dan arang sekam sebanyak 10% dapat meningkatkan persentase pertumbuhan tinggi tanaman sebesar 11%. Namun demikian akan lebih baik apabila pada waktu penanaman, arang yang ditambahkan dicampur dengan kompos. Hasil sementara menunjukkan bahwa penambahan arang serbuk gergajian kayu dan kompos serbuk gergaji menghasilkan diameter pohon yang lebih besar (7,9 cm) dibandingkan dengan tanpa pemberian kompos. Penggunaan arang kompos juga bermanfaat secara ekologis dalam mengurangi penggunaan *top soil* untuk media tanam yang berlebihan pada kegiatan pembibitan. Selain itu, penggunaan kompos juga merupakan salah satu bentuk penyerapan karbon (rosot karbon) yang pada akhirnya akan membantu mengurangi potensi emisi yang ditimbulkan.

Pengaturan intensitas cahaya melalui penggunaan naungan juga dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas bibit di persemaian. Tingkat kerapatan naungan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan cahaya masing-masing jenis yang sedang dibibitkan. Intensitas cahaya yang rendah akibat penggunaan naungan yang terlalu rapat bagi jenis yang memerlukan cahaya (intoleran) akan menyebabkan terjadinya etiolasi. Sementara intensitas cahaya yang berlebihan akan menyebabkan gangguan pada pertumbuhan bahkan kematian bagi tanaman yang toleran.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan arang kompos pada media tanam dan pengaturan intensitas cahaya melalui penggunaan naungan terhadap pertumbuhan bibit kayu bawang di persemaian.

II. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di persemaian Balai Penelitian Kehutanan (BPK) Palembang yang berlangsung mulai bulan Oktober 2005 sampai dengan bulan Februari 2006.

B. Bahan dan Alat

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kayu bawang yang diperoleh dari Desa Air Long, Kecamatan Kaur Selatan, Kabupaten Kaur, Provinsi Bengkulu yang dipanen pada bulan Oktober 2005, *top soil* podsolik merah kuning, arang kompos dengan bahan arang serbuk gergaji dan bahan kompos berupa sampah kota yang dikomposkan dengan EM4, lux meter, paranet, *polybag*, mistar dan kaliper.

C. Metode Penelitian

Pengunduhan buah dilakukan dengan cara memanjat pohon induk dan memotong beberapa ranting yang berbuah lebat. Benih diekstraksi dengan cara mengupas kulit buah secara manual kemudian biji yang diperoleh direndam dalam air dingin selama 24 jam agar daging buah yang masih melekat pada biji menjadi lunak sehingga mudah dibersihkan dengan cara membilasnya dalam air. Benih yang diperoleh kemudian ditabur pada bak tabur dengan media berupa campuran *top soil* dan pasir dengan perbandingan 1 : 1 (v/v).

Penyapihan dilakukan terhadap kecambah yang telah mempunyai 2 daun dengan tinggi yang seragam ke dalam *polybag* yang berukuran 12 cm x 15 cm. Media tanam yang digunakan disesuaikan dengan faktor perlakuan yang diterapkan dan kemudian ditempatkan di persemaian dalam naungan yang terbuat dari paranet dengan beberapa tingkat intensitas cahaya serta di bawah pohon.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terbagi (*split plot design*) dalam pola acak lengkap. Petak utama adalah perbedaan intensitas cahaya dan komposisi arang kompos yang ditambahkan pada media *top soil* sebagai anak petak. Perbedaan intensitas cahaya diperoleh dengan perlakuan pengaturan kerapatan naungan yang digunakan dan terdiri dari 4 taraf, yaitu :

- N1 : 9.057 lux (naungan alami tanpa paranet)
- N2 : 7.363 lux (naungan alami + paranet dengan kerapatan 55%)
- N3 : 6.007 lux (naungan alami + paranet dengan kerapatan 65%)
- N4 : 5.697 lux (naungan alami + paranet dengan kerapatan 75%)

Besaran intensitas cahaya yang dijadikan sebagai perlakuan merupakan nilai rata-rata intensitas cahaya hasil beberapa kali pengukuran yang selengkapnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel (Table) 1. Rata-rata intensitas cahaya pada lokasi penelitian (*Mean of light intensity of research location*)

Kerapatan Naungan (<i>Shading Density</i>)	Rata-rata Intensitas Cahaya (<i>Mean of Light Intensity</i>) (Lux)			Rata-rata (<i>Mean</i>) (lux)
	Pk. 09.00 (9 a.m.)	Pk. 12.00 (12 a.m.)	Pk. 15.00 (3 p.m.)	
Tempat terbuka (<i>Open area</i>)	47.000	99.900	36.000	60.967
0% (N1)	6.720	15.100	5.350	9.057
55% (N2)	5.110	12.800	4.180	7.363
65% (N3)	4.760	12.500	2.560	6.607
75% (N4)	3.980	11.300	1.810	5.697

Arang kompos yang digunakan merupakan produk gabungan antara arang serbuk gergaji dan kompos melalui proses pengomposan dengan perbandingan berat 1 : 5. Setelah proses pengomposan (arang dan bahan kompos) selesai maka produk tersebut digunakan sebagai campuran terhadap top soil yang akan digunakan sebagai media tanam.

Komposisi arang kompos yang ditambahkan ke dalam media tanam terdiri atas 5 taraf, yaitu :

- M1 : persentase arang kompos 0 % / top soil murni (v/v)
- M2 : persentase arang kompos 10 % (v/v)
- M3 : persentase arang kompos 20 % (v/v)
- M4 : persentase arang kompos 30 % (v/v)
- M5 : persentase arang kompos 40 % (v/v)

Analisis data yang dilakukan adalah analisis keragaman terhadap peubah persen hidup, tinggi dan diameter bibit setelah tiga bulan disapih. Jika hasil analisis keragaman terhadap peubah-peubah tersebut menunjukkan perbedaan yang nyata akan dilakukan uji lanjut dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT). Analisis statistik menggunakan program SAS versi 6.12.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

Hasil analisis keragaman pada Lampiran 1 menunjukkan bahwa perlakuan penambahan arang kompos pada media tanam berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kayu bawang, sedangkan perlakuan kerapatan naungan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter bibit kayu bawang. Kedua perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata terhadap persen hidup bibit. Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap semua peubah yang diamati. Hasil uji lanjut DMRT pengaruh penambahan arang kompos pada media tanam dan kerapatan naungan terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan persentase hidup bibit disajikan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel (Table) 2. Pengaruh arang kompos terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter dan persentase hidup bibit kayu bawang (*D. amoroides*) umur 3 bulan di persemaian (*Effect of compost charcoal on the heigh and diameter growth and survival percentage of 3 months old kayu bawang (D. amoroides) seedling at nursery*)

No.	Arang Kompos (Compost Charcoal)	Tinggi (Height) (cm)	Diameter (Diameter) (mm)	Persen hidup (Survival Percentage) (%)
1.	Media + arang kompos 40 % (Media + compost charcoal 40 %)	29,21 a	3,21 a	93,06 a
2.	Media + arang kompos 30 % (Media + compost charcoal 30 %)	25,41 b	2,83 b	91,67 a
3.	Media + arang kompos 20 % (Media + compost charcoal 20 %)	25,08 b	2,70 b	91,67 a
4.	Media + arang kompos 10 % (Media + compost charcoal 10 %)	21,66 c	2,42 c	90,28 a
5.	Media + arang kompos 0 % (Media + compost charcoal 0 %)	17,65 d	2,19 d	86,11 a

Catatan (Note) : Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (*Values in columns followed by the same letter are not significantly different at level of 5 % base on Duncan Multiple Range Test*)

Tabel (Table) 3. Pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter dan persentase hidup bibit kayu bawang (*D. amoroides*) umur 3 bulan di persemaian (*Effect of light intensity the height and diameter growth and survival percentage of 3 months old kayu bawang (D. amoroides) seedling at nursery*)

No.	Intensitas Cahaya (Light Intensity)	Tinggi (Height) (cm)	Diameter (Diameter) (mm)	Persen hidup (Survival Percentage) (%)
1.	N1 (9.057 lux)	21,71 a	2,67 a	94,44 a
2.	N2 (7.363 lux)	23,90 ab	2,78 a	92,22 a
3.	N3 (6.067 lux)	24,50 b	2,63 ab	88,89 a
4.	N4 (5.697 lux)	25,09 b	2,59 b	86,67 a

Catatan (Note): Nilai pada kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 % berdasarkan Uji Jarak Berganda Duncan (*Values in columns followed by the same letter are not significantly different at level of 5 % base on Duncan Multiple Range Test*)

B. Pembahasan

Hasil uji lanjut pada Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian arang kompos dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kayu bawang. Makin besar persentase arang kompos yang ditambahkan makin meningkat pula pertambahan tinggi dan diameter. Pada persentase arang kompos 40 % (M5), peningkatan pertambahan tinggi dan diameter masing-masing sebesar 65,5 % dan 46,6 % dibandingkan dengan pertumbuhan bibit pada media tanpa arang kompos (M1). Sejalan dengan hal tersebut, hasil penelitian Komarayati (2004) pada anakan mahoni menunjukkan pemberian arang kompos serasah tusam atau serasah campuran sebanyak 30 % dapat meningkatkan pertambahan tinggi anakan mahoni sebesar 17,67 - 25,02 cm atau 2,7 - 3,8 kali lipat dibandingkan dengan kontrol. Sedangkan pertambahan diameter mencapai 0,16 - 0,19 cm atau sekitar 1,8 - 2,1 kali lipat dibandingkan dengan kontrol. Hasil penelitian Siahaan *et al.* (2007) menunjukkan bahwa pemberian arang kompos sebanyak 30 % mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit *Protium javanicum* masing-masing sebesar 21,51% dan 15,19 % dibandingkan dengan kontrol.

Pemberian arang kompos pada media tanam dapat memperpendek masa pembibitan dan meningkatkan kualitas bibit kayu bawang karena pada media dengan komposisi arang kompos tersebut pertumbuhan bibit kayu bawang pada umur 3 bulan telah mencapai tinggi 29,21 cm dan diameter 3,21 mm dan batang telah berkayu. Walaupun tidak berbeda nyata, pemberian arang kompos juga cenderung meningkatkan persentase hidup bibit di persemaian. Hal tersebut terkait dengan makin baik pertumbuhan bibit maka kemampuan hidupnya juga akan makin baik.

Peningkatan pertumbuhan bibit kayu bawang pada media yang diberi arang kompos terjadi karena secara morfologi arang memiliki pori yang efektif untuk mengikat dan menyimpan hara tanah. Arang juga dapat meningkatkan kesuburan tanah, karena dapat meningkatkan beberapa fungsi antara lain: sirkulasi udara dan air tanah, pH tanah, merangsang pembentukan spora endo dan ektomikoriza, dan menyerap kelebihan CO₂ tanah (Pari, 2002). Kondisi ini akan merangsang pertumbuhan akar sehingga penyerapan hara akan lebih efektif (Gusmailina, Pari dan Komarayati, 2003). Sementara kompos juga memberikan pengaruh yang hampir sama, terutama dalam peningkatan unsur hara. Hasil analisis media menunjukkan adanya peningkatan kandungan unsur-unsur hara N, P, K, Ca, Na dan Mg pada media tanam akibat penambahan arang kompos (Tabel 4).

Tabel (Table) 4. Hasil analisis media bibit yang digunakan (*Result of seedling media analysis used in the experiment*)

Media (<i>Media</i>)	pH (H ₂ O)	C-Org. (%)	N total (%)	P-Bray I (ppm)	K	Na	Ca	Mg
					(me/100 gr)			
Media + arang kompos 0 % (<i>Media + compost charcoal 0 %</i>)	5,57	2,16	0,19	3,45	0,38	0,55	0,90	0,28
Media + arang kompos 10 % (<i>Media + compost charcoal 10 %</i>)	6,01	1,89	0,17	43,65	0,45	0,76	2,25	0,28
Media + arang kompos 20 % (<i>Media + compost charcoal 20 %</i>)	6,09	2,41	0,18	70,05	0,51	0,98	2,50	0,41
Media + arang kompos 30 % (<i>Media + compost charcoal 30 %</i>)	6,15	2,81	0,23	93,45	0,58	1,09	2,80	0,39
Media + arang kompos 40 % (<i>Media + compost charcoal 40 %</i>)	6,51	2,73	0,30	115,95	0,64	0,98	2,90	0,70

Catatan (*Note*) : Analisis dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya (*Analysis was done at the Soil Laboratory Faculty of Agriculture University of Sriwijaya*)

Pada Tabel 4 terlihat bahwa terjadi peningkatan pH media secara berangsur-angsur dengan makin besarnya persentase kandungan arang kompos dalam media. Hal ini akan sangat mendukung kegiatan pembibitan pada daerah-daerah yang tanahnya masam. Penggunaan *top soil* yang masam sebagai media pembibitan umumnya memiliki ketersediaan unsur hara bagi tanaman yang sedikit, terutama unsur P yang biasanya terikat oleh Al dan Fe pada kondisi pH asam (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Dengan aplikasi arang kompos, tanah-tanah yang masam tersebut dapat digunakan sebagai media yang baik bagi pertumbuhan bibit.

Peningkatan unsur hara akibat pemberian arang kompos cukup bervariasi. Peningkatan secara drastis terjadi pada unsur P, yaitu dari 3,45 ppm pada media M1 hingga 115,95 ppm pada media M5. Peningkatan kandungan hara lainnya yaitu N, K, Ca, Na dan Mg tidak sebesar peningkatan kandungan hara P, tetapi cukup nyata untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kayu bawang di persemaian.

Hasil uji lanjut terhadap faktor intensitas cahaya (Tabel 3) terlihat bahwa perbedaan intensitas cahaya memberikan pengaruh yang berbanding terbalik antara respon pertumbuhan tinggi dengan diameter bibit kayu bawang. Pertumbuhan tinggi terbaik diperoleh pada perlakuan intensitas cahaya 5.697 lux (N4) dengan tinggi mencapai 25,09 cm, sedangkan pertumbuhan diameter terbaik diperoleh pada perlakuan intensitas cahaya 7.363 lux (N2), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan intensitas cahaya 9.057 lux (N1) dengan diameter bibit masing-masing sebesar 2,78 mm dan 2,67 mm. Walaupun pertumbuhan tinggi bibit pada perlakuan intensitas cahaya 5.697 lux (N4) paling tinggi tetapi diameternya paling kecil, sehingga bibit yang dihasilkan cenderung kurang kokoh dan lebih sukulen. Hal tersebut menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit ke arah vertikal (tinggi bibit) akan makin meningkat sejalan dengan makin rendahnya intensitas cahaya yang masuk dan pertumbuhan bibit ke arah samping (diameter) akan makin meningkat seiring dengan makin tingginya intensitas cahaya yang masuk.

Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa kayu bawang pada periode pembibitannya membutuhkan intensitas cahaya yang relatif tinggi (diperoleh melalui penggunaan naungan ringan). Hal tersebut dapat dilihat juga dari persentase hidup bibit yang cenderung lebih tinggi pada intensitas cahaya 9.057 lux (N1) dibandingkan dengan tingkat intensitas cahaya lain yang lebih rendah, walaupun bedanya tidak nyata.

Intensitas cahaya yang lebih tinggi dengan menggunakan naungan alami tanpa tambahan paranet (N1) diduga merupakan intensitas cahaya yang tepat untuk pertumbuhan bibit kayu bawang. Bibit dapat tumbuh dengan baik tanpa kekurangan energi cahaya matahari, sehingga aktivitas fotosintesis dan metabolisme lainnya dapat berlangsung secara optimal. Secara ekonomi perlakuan tersebut merupakan pilihan terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain dan secara statistik tidak menunjukkan

perbedaan pertumbuhan yang nyata dengan perlakuan N2 (intensitas cahaya 7.363 lux yang diperoleh dengan perlakuan penambahan paranet 55 %). Namun demikian, selain berfungsi sebagai pengatur intensitas cahaya matahari yang masuk, paranet juga berfungsi untuk melindungi bibit dari curah hujan yang tinggi, angin, suhu yang fluktuatif (Schmidt, 2002). Dalam penelitian ini, paranet juga berfungsi untuk melindungi bibit dari kemungkinan kerusakan fisik akibat jatuhnya daun-daun ataupun ranting-ranting dari pohon yang ada di sekitar persemaian. Sehingga secara teknis, penggunaan paranet dengan tingkat kerapatan naungan 55% menjadi pilihan yang lebih baik daripada hanya naungan alami atau paranet dengan intensitas naungan yang lebih tinggi.

IV. KESIMPULAN

1. Pemberian arang kompos dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter bibit kayu bawang (*Dysoxylum amoroides*) umur 3 bulan di persemaian. Penambahan arang kompos pada media tanam sebanyak 40 % (M5), mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter masing-masing sebesar 65,5 % dan 46,6 % dibandingkan dengan bibit pada media tanpa arang kompos (M1).
2. Pemberian arang kompos dapat meningkatkan kandungan hara N, P, K, Ca, Mg dalam media serta meningkatkan pH media tanam.
3. Pembibitan kayu bawang membutuhkan intensitas cahaya yang relatif tinggi, pertumbuhan diameter dan persentase hidupnya paling baik pada perlakuan intensitas cahaya 7.363 lux (naungan alami + paranet 55 %).

DAFTAR PUSTAKA

- Gusmailina, G. Pari dan S. Komarayati. 2003. Pengembangan Penggunaan Arang untuk Rehabilitasi Lahan. *Bulletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* Vol. 4 No. 1. Hal. 21-30. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Gusmailina, S. Komarayati, G. Pari dan M. Ali. 2005. Mengenal Manfaat Arang dan Arang Kompos. *Makalah Diskusi Intern BP2HT IBB Palembang*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Hendromono. 2003. Peningkatan Mutu Bibit Pohon Hutan dengan Menggunakan Medium Organik dan Wadah yang Sesuai. *Bulletin Penelitian dan Pengembangan Kehutanan* Vol. 4 No. 2. Hal. 135-143. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Komarayati, S. 2004. Penggunaan Arang Kompos pada Media Tumbuh Anakan Mahoni. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* No. 22 (4) 2004. Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Pari, G. 2002. Teknologi Alternatif Pemanfaatan Limbah Industri Pengolahan Kayu. *Makalah Falsafah Sains (PPs 702), Program Pasca Sarjana (S3) Institut Pertanian Bogor*. http://tumoutou.net/702_04212/gustan_pari.htm.
- Rosmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.
- Schmidt, L. 2002. *Pedoman Penanganan Benih Tanaman Hutan Tropis dan Sub Tropis*. Direktorat Jenderal Rehabilitasi Lahan dan Perhutanan Sosial, Departemen Kehutanan. Jakarta.
- Siahaan, H., N. Herdiana, T. R. Saefulloh dan N. Sagala. 2007. Peningkatan Pertumbuhan Bibit Kayu Bawang (*Protium javanicum* Burm. F.) dengan Aplikasi Arang Kompos dan Naungan. *Prosiding Expose Hasil-Hasil Penelitian Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan*, 20 September 2006. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam. Badan Litbang Kehutanan. Bogor.

Lampiran (Appendix) 1. Analisis keragaman pertumbuhan tinggi, diameter, dan persen hidup bibit kayu bawang (*D. amoroides*) umur 3 bulan di persemaian (Analysis of variance for growth of height, diameter and survival percentage of 3 months old kayu bawang (*D. amoroides*) seedlings at nursery)

Sumber Keragaman (Source of Variation)	Tinggi (Height)		Diameter (Diameter)		Persen hidup (Survival Percentage)	
	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F _{hitung} (F _{value})	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F _{hitung} (F _{value})	Kuadrat Tengah (Mean of Square)	F _{hitung} (F _{value})
Intensitas Cahaya (A) (Light Intensity)	32,71	7,75 **	0,11	2,37 *	178,97	1,13 ns
Galat (A) (Error)	4,22		0,05		158,56	
Arang Kompos (B) (Compost Charcoal)	227,41	53,91 **	1,81	39,57 **	85,66	0,54 ns
Interaksi (A*B) (Interaction)	7,86	1,86 ns	0,09	2,10 ns	113,43	0,72 ns
Galat (B) (Error)	7,10		0,04		83,34	