

ARANG HAYATI DAN TURUNANNYA SEBAGAI STIMULAN PERTUMBUHAN JABON DAN SENGON

S. Komarayati dan G. Pari

Pusat Penelitian dan Pengembangan Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan Bogor

Abstract

Biological biochar is potential carbon storage in the soil that can increase soil fertility. The aim of this study was to evaluate utilization of saw dust biochar, compost biochar and wood vinegar on growth of Jabon and Sengon seedlings. The result showed that addition of saw dust biochar, mix biochar, wood vinegar, and compost biochar increased height of seedlings by 5%, 5%, 2%, and 10%, respectively. For seedling stem, addition of saw dust biochar and compost biochar increased the diameter by 5% and 10%, respectively. Concentration ratio of saw biochar of 5%, mix biochar of 5%, wood vinegar of 2% and compost biochar of 10% were suitable to increase growth of jabon and sengon seedlings.

Key words: biochar wise wood product, compost, wood vinegar and growth of seedling

Pendahuluan

Arang hayati (*biochar*) merupakan hasil pembakaran bahan padat dan berpori yang mengandung karbon. Penggunaan arang tidak hanya sebagai bahan bakar alternatif, akan tetapi saat ini secara inovatif dapat diaplikasikan di bidang pertanian atau kehutanan sebagai pembangun kesuburan tanah. Di bidang pertanian dan kehutanan arang hayati sudah banyak digunakan dalam penelitian sebagai pemacu pertumbuhan tanaman. (Gusmailina *et al.*, 2004; Gani, 2009; Hidayat, 2010; Komarayati dan Santoso, 2011).

Penambahan arang hayati ke dalam tanah selain untuk *carbon store*, juga mereduksi emisi yang dikeluarkan oleh tanah seperti gas CH₄ dan N₂O yang dapat berpengaruh pada efek rumah kaca, dengan cara mengikat gas tersebut ke dalam pori arang (Pari, 2009). Arang kompos adalah campuran arang dan kompos yang telah melalui proses pengomposan dengan bantuan mikroba

lignoselulotik yang tetap hidup di dalam kompos. Cuka kayu/asap cair adalah cairan warna kuning kecoklatan/coklat kehitaman yang diperoleh dari hasil samping pembuatan arang (Komarayati *et al.*, 2003; Nurhayati, 2007; Komarayati *et al.*, 2011).

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos serasah dan cuka kayu terhadap respon pertumbuhan anakan sengon dan jabon.

Bahan dan Metode

Penelitian dilakukan di Persemaian Kebun Penelitian Pasirhantap, Sukabumi. Bahan yang digunakan yaitu arang serbuk gergaji, arang kompos dan cuka kayu. Anakan/bibit yang digunakan adalah sengon (*Paraserianthes falcataria* L. Nielsen) dan jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq).

Perlakuan yang digunakan pada kedua jenis bibit ada 12 taraf dan dilakukan ulangan sebanyak tiga kali, yaitu:

- A = kontrol
 B = arang serbuk gergaji 5%
 C = arang serbuk gergaji 5% + cuka kayu 1%
 D = arang serbuk gergaji 5% + cuka kayu 2%
 E = arang serbuk gergaji 10%
 F = arang serbuk gergaji 10% + cuka kayu 1%
 G = arang serbuk gergaji 10% + cuka kayu 2%
 H = arang kompos 10%
 I = arang kompos 10% + cuka kayu 1%
 J = arang kompos 10% + cuka kayu 2%
 K = arang kompos 20%
 L = arang kompos 20% + cuka kayu 1%

Tanah lapisan atas dicampur meratadengan serbuk gergaji, arang kompos atau cuka kayu sesuai masing-masing perlakuan. Campuran tersebut dimasukkan ke dalam polybag, kemudian ditanami anakan sengon, dan jabon, selanjutnya disiram air sampai terserap media. Polybag yang telah berisi media dan ditanami, diletakkan di atas bedengan/rak persemaian. Setiap hari dilakukan penyiraman secukupnya selama lima bulan penelitian. Respon pertumbuhan yang diamati yaitu pertumbuhan tinggi dan diameter. Data yang diperoleh, dianalisis statistik dengan menggunakan program SAS dan apabila berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji Tukey (Snedecor dan Cochran, 1990).

Hasil dan Pembahasan

Penambahan arang serbuk gergaji, arang serbuk gergaji dicampur cuka kayu, arang kompos serasah dan arang kompos serasah dicampur cuka kayu pada tanaman jabon berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi dan diameter anakan tanaman jabon dibandingkan kontrol (Tabel 1 dan 2). Secara keseluruhan dapat diketahui bahwa anakan jabon yang diberi arang hayati/arang serbuk gergaji, campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu, arang kompos maupun campuran arang

kompos dengan cuka kayu mengalami peningkatan pertumbuhan tinggi bila dibandingkan dengan kontrol.

Tabel 1. Pengaruh penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos dan cuka kayu terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter anakan jabon.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
A	0,39	0,34
B	6,39	0,59
C	3,20	0,47
D	8,21	0,54
E	13,02	0,47
F	3,34	0,50
G	9,20	0,49
H	24,47	1,06
I	22,67	0,94
J	25,83	1,03
K	30,59	1,12
L	24,93	0,83

Tabel 2. Analisis keragaman pengaruh penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos dan cuka kayu terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter anakan jabon.

Sumber keragaman	Db	F Hitung	
		Y1	Y2
Total	35		
Perlakuan	12	235,66 **	50,22*
Galat	23		
Rata-rata	-	5,51	0,19
Koefisien keragaman	-	38,23	27,94

Keterangan: Y1 = tinggi; Y2 = diameter; tn = tidak nyata; * = nyata pada taraf 5%; ** = nyata pada taraf 1%

Anakan jabon yang diberi arang serbuk gergaji 5-10% menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi sebesar 16,38–33,38 kali lipat, diikuti dengan perlakuan penambahan campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu 2%, terjadi peningkatan pertumbuhan sebesar 21,05–23,59 kali lipat. Untuk perlakuan

penambahan campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu 1%, peningkatan hanya sebesar 8,20–8,56 kali lipat. Selanjutnya perlakuan penambahan arang kompos 10–20%, dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi sebesar 62,74–78,47 kali lipat; sedangkan campuran arang kompos dan cuka kayu 2% dapat meningkatkan 66,23 kali lipat dan diikuti dengan perlakuan penambahan campuran arang kompos dan cuka kayu 1% yaitu sebesar 58,13–63,92 kali lipat.

Pemberian arang serbuk gergaji dengan konsentrasi 5% sudah memberikan perbedaan nyata pada peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman jabon. Hal ini terjadi karena arang hayati merupakan pembenah tanah yang dapat meningkatkan kelembaban dan kesuburan tanah, juga dapat digunakan sebagai amelioran yang mampu bertahan ribuan tahun di dalam tanah. Seperti halnya, tanah hitam "*terra preta*" di Amazon Amerika Selatan yang sudah berada dalam tanah selama ribuan tahun dan sampai saat ini daerah tersebut masih tetap subur (Gani, 2009).

Selain itu, terbukti bahwa pemberian arang pada tanah dapat meningkatkan sifat kimia tanah seperti pH, kapasitas tukar kation dan kadar Ca. Penggunaan arang selain dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman, juga akan lebih menguntungkan bagi lingkungan dalam jangka panjang (Gani, 2009).

Penelitian lain menyebutkan bahwa penambahan arang serbuk gergaji sebesar 20% pada tanaman *Shorea leprosula* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi sebesar 3,89 kali dan diameter 2,47 kali (Siregar *et al.*, 2003). Selanjutnya Siregar (2005) menyatakan bahwa pemberian arang bongkah yang sudah dibuat serbuk sebesar 10% pada media tanam *Acacia mangium* dan 15% pada *Michelia montana* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun, juga dapat meningkatkan nutrisi tanah. Imanuddin *et*

al. (2005) menyatakan bahwa pemberian 10% arang pada *Shorea leprosula* dan *Shorea macrophylla* dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter.

Selanjutnya penambahan arang serbuk gergaji yang dicampur cuka kayu sebesar 2% memberikan perbedaan nyata, bila dibandingkan dengan penambahan arang tanpa penambahan cuka kayu. Hal ini membuktikan bahwa cuka kayu merupakan larutan yang dapat berfungsi sebagai pemacu pertumbuhan tanaman, karena cuka kayu mengandung beberapa komponen kimia, antara lain asam asetat dan metanol.

Seperti pernyataan Yatagai (2002), bahwa cuka kayu/asap cair mengandung komponen kimia seperti asam asetat yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan pencegah penyakit tanaman. Metanol berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, sedangkan phenol dan turunannya berfungsi untuk mencegah serangan hama dan penyakit tanaman. Penambahan cuka kayu sebesar 2% pada campuran arang dapat meningkatkan pertumbuhan anakan jabon, dibandingkan dengan penambahan cuka kayu sebesar 1%.

Dari beberapa penelitian lainnya telah terbukti bahwa aplikasi cuka kayu pada stek pucuk eboni, pulai dan shorea dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi sebesar 30,70%; 17,10% dan 18,50% (Nurhayati, 2007).

Selain arang serbuk gergaji dan cuka kayu, pada penelitian ini juga dicoba pemberian arang kompos, yang hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan pertumbuhan tinggi sangat nyata, baik pada pemberian arang kompos 10% maupun 20%. Adanya tambahan arang kompos pada media tumbuh tanaman akan merangsang pertumbuhan tanaman karena arang kompos mengandung unsur hara makro yang lengkap dan berguna bagi

tanaman, nisbah C/N yang sesuai dan KTK yang relatif tinggi sehingga pertumbuhan anakan menjadi lebih baik dibandingkan dengan perlakuan media lainnya (Komarayati *et al.*, 2003; Gusmailina, 2010). Ada kecenderungan bahwa makin besar konsentrasi arang kompos yang diberikan, maka pertumbuhan anakan makin baik. Hal ini menunjukkan bahwa anakan mampu beradaptasi dengan media tumbuh karena akar menyerap hara dari media. Selain itu karena keberadaan arang dalam arang kompos, sehingga media tumbuh menjadi lebih gembur dan adanya pori-pori arang yang dapat menyerap air dan hara yang dibutuhkan oleh tanaman. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Gusmailina (2010). Disamping itu, pernyataan ini didukung juga oleh beberapa hasil penelitian yang terdahulu (Komarayati *et al.*, 2003; 2004; Komarayati, 2004).

Begitu pula pada perlakuan campuran arang kompos 10% dan cuka kayu 2% sangat berpengaruh pada peningkatan pertumbuhan tinggi, dengan hasil beberapa kali lipat bila dibandingkan dengan kontrol. Selain pada pertumbuhan tinggi, juga pertumbuhan diameter mengalami peningkatan setelah diberi arang serbuk gergaji, campuran arang serbuk gergaji dan cuka kayu, arang kompos dan campuran arang kompos dengan cuka kayu (Tabel 1). Sama seperti pada pertumbuhan tinggi, ternyata pertumbuhan diameter jabon meningkat dengan variasi peningkatan berbeda, sesuai dengan perlakuan yang diberikan.

Penambahan arang serbuk gergaji, campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu, arang kompos dan campuran arang kompos dan cuka kayu juga berpengaruh nyata terhadap tinggi dan diameter anakan (Tabel 3 dan 4). Anakan sengon yang diberi arang serbuk gergaji 5-10% menunjukkan peningkatan pertumbuhan tinggi sebesar 2,25–6,89 kali

lipat, diikuti dengan perlakuan penambahan campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu 2%, terjadi peningkatan pertumbuhan sebesar 2,10–3,69 kali lipat.

Tabel 3. Pengaruh penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos dan cuka kayu terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter anakan sengon.

Perlakuan	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
A	2,06	0,25
B	4,64	0,17
C	3,48	0,19
D	4,33	0,22
E	6,89	0,26
F	6,64	0,22
G	7,60	0,22
H	8,40	0,34
I	7,66	0,33
J	6,34	0,19
K	9,85	0,25
L	12,14	0,34

Tabel 4. Analisis keragaman pengaruh penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos dan cuka kayu terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter anakan sengon.

Sumber keragaman	Db	F Hitung	
		Y1	Y2
Total	35		
Perlakuan	12	235,06**	0,22 ^{tn}
Galat	23		
Rata-rata	-	5,51	0,19
Koefisien keragaman	-	38,23	27,94

Keterangan: Y1 = tinggi; Y2 = diameter; tn = tidak nyata; * = nyata pada taraf 5%; ** = nyata pada taraf 1%

Untuk perlakuan penambahan campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu 1%, peningkatan hanya sebesar 1,69–3,22 kali lipat. Selanjutnya perlakuan penambahan

arang kompos 10–20%, dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi sebesar 4,08–4,78 kali lipat; sedangkan campuran arang kompos dan cuka kayu 2% dapat meningkatkan 3,08 kali lipat dan diikuti dengan perlakuan penambahan campuran arang kompos dan cuka kayu 1% yaitu sebesar 3,72–5,89 kali lipat.

Pemberian arang serbuk gergaji dengan konsentrasi 5% sudah memberikan perbedaan nyata pada peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman sengon, bila dibandingkan dengan kontrol. Makin tinggi konsentrasi arang maupun arang kompos yang diberikan, maka makin meningkat pertumbuhan tinggi tanaman sengon. Apalagi bila diberi campuran cuka kayu 2%, karena adanya arang yang mempunyai pori-pori yang dapat mengikat air dan unsur hara bagi tanaman. Seperti pada cuka kayu yang mengandung unsur hara C, N, P dan K yang merupakan unsur hara makro yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu, adanya kandungan komponen kimia cuka kayu seperti asam asetat dan metanol yang berfungsi memacu pertumbuhan tanaman (Yatagai, 2002; Komarayati *et al.*, 2011).

Setelah diamati, ternyata pertumbuhan diameter tanaman sengon tidak sebaik pertumbuhan tinggi, walaupun sudah diberi perlakuan yang sama yaitu penambahan arang serbuk gergaji, campuran arang serbuk gergaji dengan cuka kayu; arang kompos dan campuran arang kompos dan cuka kayu. Perlakuan yang dapat meningkatkan pertumbuhan diameter adalah penambahan arang kompos 10–20%, yang dapat meningkatkan pertumbuhan diameter sebesar 1–1,36 kali lipat, begitu juga penambahan campuran arang kompos dan cuka kayu 1%, dapat meningkatkan diameter sebesar 1,32–1,36 kali lipat. Bila dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman jabon, ternyata perkembangan tanaman sengon memberikan respon lebih lambat,

walaupun sudah diberi perlakuan yang sama. Hal ini terjadi karena masing-masing jenis mempunyai karakteristik dan sifat yang berbeda.

Kesimpulan

Secara keseluruhan penambahan arang serbuk gergaji, arang kompos dan campuran arang serbuk gergaji dan cuka kayu, campuran arang kompos dan cuka kayu, dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter anakan jabon dan sengon. Konsentrasi arang serbuk gergaji sebesar 5%; campuran arang serbuk gergaji 5% dan cuka kayu 2%; dan arang kompos 10%, merupakan konsentrasi yang sesuai dan merupakan konsentrasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan anakan jabon dan sengon.

Daftar Pustaka

- Gani, A. 2009. Potensi arang hayati sebagai komponen teknologi perbaikan produktivitas lahan pertanian. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Vol/No : IT 04/01, tahun 2009. Puslitbang Tanaman Pangan. Badan Litbang Pertanian.
- Gusmailina, S., Komarayati and Pari, G. 2004. Assesment on the Utilization of Charcoal and Compost Charcoal as an Enhancement of Soil Fertility. Proceeding of The International Workshop on " Better Utilization of Forest Biomass for Local Community and Environment". Kerjasama Puslitbang Teknologi Hasil Hutan dan JIFPRO.
- Gusmailina. 2010. Pengaruh arang kompos bioaktif terhadap pertumbuhan anakan bulian (*Eusyderoxylon swageri*) dan gaharu (*Aquilaria malaccensis*). Jurnal Penelitian Hasil Hutan 28 (2) : 93 – 110. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Hidayat. 2010. Pemanfaatan arang sebagai *biochar* yang ramah lingkungan. Arief Hidayat Blog, 16 Desember 2010. Di akses tanggal 14 April 2012.

- Imanuddin, R., Siregar, C.A. and Nobuo, I. 2005. Growth of *Shorea leprosula* and *Shorea macrophylla* plantation as affected by charcoal application in West Kalimantan. Proceeding of the 2nd workshop on demonstration study on carbon fixing forest management in Indonesia. Kerjasama FORDA dan JICA. Bogor, 11 Januari 2005.
- Komarayati, S., Gusmailina dan Pari, G. 2003. Aplikasi arang kompos pada anakan tusam (*Pinus merkusii*). Buletin Penelitian Hasil Hutan. 21 (1) : 15 – 21. Pusat Litbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Komarayati, S., Gusmailina and Pari, G. 2004. Application of compost charcoal on two species of forestry plants. Voluntary paper. Proceeding of The International Workshop on “Better Utilization of Forest Biomass for Local Community and Environment”. 16 -17 Maret 2004 di Bogor.
- Komarayati, S. 2004. Penggunaan arang kompos pada media tumbuh anakan mahoni. Jurnal Penelitian Hasil Hutan 22 (4) : 193-203. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan. Bogor.
- Komarayati, S. dan Santoso, E. 2011. Arang dan cuka kayu : Produk HHBK untuk stimulan pertumbuhan mengkudu (*Morinda citrifolia*). Jurnal Penelitian Hasil Hutan 29 (2) : 155-178. Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. Bogor.
- Komarayati, S., Gusmailina dan Pari, G. 2011. Produksi cuka kayu hasil modifikasi tungku arang terpadu. Jurnal Penelitian Hasil Hutan, 29 (3): 234-247. Puslitbang Keteknikan Kehutanan dan Pengolahan Hasil Hutan. Bogor.
- Nurhayati, T. 2007. Produksi arang terpadu dengan cuka kayu dan pemanfaatan cuka kayu pada tanaman pertanian. Makalah disampaikan pada pelatihan pembuatan arang terpadu dan produk turunannya di Dinas Kehutanan Kabupaten Bulungan, Kalimantan Timur, tanggal 17-26 Juli, 2007.
- Pari, G. 2009. Laporan mengikuti 1st Asia Pacific Biochar Conference Gold Coast. Australia, 17-20 Mei 2009. Tidak diterbitkan.
- Siregar, Ch. A.I., Heriansyah dan Kyoshi, M. 2003. Studi pendahuluan efek aplikasi arang terhadap pertumbuhan awal *Acacia mangium*, *Pinus merkusii* dan *Shorea leprosula*. Buletin Penelitian Hutan, np. 634, hal 27 – 40. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor. Indonesia.
- Siregar, C.A. 2005. Effect of charcoal application on early growth stage of *Acacia mangium* and *Michelia montana*. Proceeding of the 2nd workshop on demonstration study on carbon fixing forest management in Indonesia. Kerjasama FORDA dan JICA. Bogor, 11 Januari 2005.
- Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. 1990. Statistical Methods. Iowa State College Press, Ames. USA.
- Yatagai. 2002. Utilization of charcoal and wood vinegar in Japan. Graduate School of Agricultural and Life Sciences, The University of Tokyo.