

Pengaruh Pemberian *Sub Soil* dan Arang Tempurung Kelapa Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium*. Willd) Pada Media Bekas Tambang Pasir

Influence of Sub Soil and Coconut Shell Charcoal Granting Towards Acacia Seedling Growth on Sand Former Mining Medium

Basuki Wasis^{1*} dan Lastiti Sanubari¹

(Diterima Februari 2019/Disetujui November 2019)

ABSTRACT

*Sand mining which continuously done may cause the sand of amount in the bottom of river decreasing and may result, to the destruction of the river if occurred for a long period. Revegetation activity must be done on some former sand mining river boundaries. Acacia (*Acacia mangium*) might be able to grow in low nutrient soil. The purposes of this research is to get information about sub soil and coconut charcoal granting effects towards acacia seedling growth on former sand mining medium. The research showed that the interaction of the added sub soil and coconut shell charcoal is significant to the height and diameter parameter of acacia seedling while sub soil addition is significant to Dry Weight Total (DWT) parameter. Interaction of 250 g sub soil, 60 g charcoal on 750 g sand is the best treatment to enhance seedling tall growth for about 88.73%. Interaction of 750 g sub soil on 250 g sand is the most significant treatment for diameter parameter for about 71.21% diameter growth. The best treatment for Dry Weight Total (DWT) is shown by interaction of 250 g sub soil and 250 g charcoal on 500 g sand. Charcoal granting independently is not significant to addition acacia seedling growth. The addition of sub soil only showed the best result of 750 g sub soil granting with diameter growth around 71.21%.*

Key words: Acacia mangium. Willd., charcoal, sand mining, sub soil

PENDAHULUAN

Kegiatan eksploitasi sumberdaya bahan galian seperti pasir merupakan salah satu pendukung bidang pembangunan baik secara fisik, ekonomi maupun sosial. Kebutuhan akan bahan konstruksi dan industri seperti ini semakin meningkat seiring dengan berkembangnya pembangunan infrastruktur. Namun penambangan galian pasir yang dilakukan secara terus menerus ini dapat menyebabkan jumlah pasir di dasar sungai menurun dalam jangka panjang yang dapat menyebabkan kerusakan pada sungai tersebut. Kerusakan yang timbul oleh penggalian pasir dasar sungai dapat menimbulkan lubang-lubang di beberapa titik galian. Aktivitas penambangan pasir yang dilakukan secara terus menerus dengan tidak memperhatikan aspek lingkungan dapat menyebabkan terjadinya kerusakan lingkungan seperti yang terjadi di penambangan pasir Cikabayan Bogor. Kegiatan penambangan pasir juga dapat menyebabkan adanya sedimentasi, kerusakan jalan, polusi udara, dan penurunan kualitas air (Fathurrohman 2012).

Kegiatan revegetasi merupakan salah satu teknik vegetatif yang dapat diterapkan untuk merehabilitasi lahan-lahan rusak. Revegetasi adalah usaha atau kegiatan penanaman kembali lahan bekas tambang (Setiadi 1999). Tujuan dari revegetasi adalah memperbaiki lahan-lahan labil dan tidak produktif serta

mengurangi erosi permukaan. Keberhasilan merehabilitasi lahan yang rusak dilakukan upaya seperti perbaikan lahan sebelum tanam, pemilihan jenis yang cocok dan aplikasi silvikultur yang tepat dan benar perlu dilakukan (Sudasmonowati *et al.* 2009).

Kendala utama kegiatan revegetasi lahan penambangan adalah kondisi lahan yang tidak sesuai bagi pertumbuhan tanaman akibat adanya bekas tambang pasir yang merupakan limbah utama dari kegiatan penambangan pasir. Pemilihan jenis pohon, perbaikan lahan sebelum penanaman, dan pengaplikasian silvikultur menjadi sangat penting untuk mencapai keberhasilan kegiatan revegetasi (Setiawan 2003).

Pemilihan jenis tanaman menjadi penting, seperti dalam penelitian ini menggunakan jenis *Acacia mangium*. Willd. Berdasarkan Zulkifli (2003) bahwa Akasia (*Acacia mangium*. Willd.) merupakan salah satu jenis tanaman cepat tumbuh yang umum digunakan untuk revegetasi. Penelitian ini dimulai dari kegiatan penanaman jenis tanaman *A. mangium*. Willd pada media bekas tambang pasir dengan penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa yang diharapkan mampu memperbaiki sifat kimia, fisik, dan biologi tanah sebagai media pertumbuhan tanaman dalam upaya revegetasi lahan. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pemberian arang tempurung kelapa dan *sub soil* terhadap pertumbuhan semai Akasia (*Acacia mangium*. Willd.) pada media bekas tambang pasir serta mendapatkan informasi mengenai komposisi *sub soil* dan arang tempurung kelapa yang optimal bagi pertumbuhan semai *A. mangium*. Willd pada media bekas tambang pasir.

¹ Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor

* Penulis korespondensi:

E-mail: basuki_wasis@yahoo.com

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Mei hingga Juli 2013, bertempat di rumah kaca bagian Ekologi Hutan Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan IPB, Laboratorium Pengaruh Hutan Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan IPB, dan analisis tanah di Laboratorium Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB, dengan lokasi pengambilan media bekas penambangan pasir dilakukan di sungai Cikabayan Bogor.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan digital, alat penyiram, mistar, *caliper*, alat tulis, alat hitung, kamera, label, *polybag* (ukuran 20 cm x 20 cm), *tallysheet*, *software Microsoft Excel*, dan SPSS 20. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit Akasia (*Acacia mangium*. Willd.) berumur 3 bulan, media bekas penambangan pasir, arang tempurung kelapa, dan *sub soil*.

Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan media tanam, penyapihan semai Akasia (*Acacia mangium*. Willd.), pemeliharaan, pengamatan dan pengambilan data, rancangan percobaan, dan analisis data.

Persiapan

Tahap persiapan meliputi penyiapan media tanam. Media tanam yang digunakan merupakan limbah tambang pasir yang berasal dari Cikabayan Bogor. Limbah tambang pasir tersebut dicampur dengan *sub soil* dan arang tempurung kelapa. Untuk kontrol, media tanam berupa limbah tambang pasir seberat 1 kg.

Penyapihan Semai

Penyapihan dilakukan pada waktu sore hari untuk mengurangi terjadinya penguapan pada semai. Kegiatan ini dilakukan tiga hari setelah media tanam di inkubasi. Semai sosis Akasia disapih ke dalam 64 *polybag* yang telah diisi media tanam berupa pasir bekas penambangan yang dicampur dengan arang kayu dan *sub soil*.

Pemeliharaan

Pemeliharaan terhadap semai akasia adalah dengan penyiraman dilakukan 2 kali sehari, yaitu setiap pagi dan sore dengan mempertimbangkan kondisi media tanam di dalam *polybag*.

Pengamatan dan Pengambilan Data

Parameter yang diukur adalah diameter, tinggi, berat basah tanaman, nisbah pucuk akar, berat kering total. Pengamatan terhadap diameter dan tinggi

dilakukan selama 3 bulan dengan pengukuran setiap 1 minggu sekali.

Analisis Unsur Hara

Analisis Unsur Hara dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah, Departemen Manajemen Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian IPB. Sample yang diambil sebanyak dua sample yaitu kontrol dan perlakuan yang memiliki pertumbuhan terbaik.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama, yaitu *sub soil* yang terdiri dari empat taraf. Faktor kedua, yaitu arang tempurung kelapa yang terdiri dari empat taraf. Adapun masing-masing faktor dirinci sebagai berikut:

Faktor pemberian *sub soil* (A), terdiri dari:

- A0 = 0 g (*sub soil*) + 1000 g (pasir bekas tambang)
- A1 = 250 g (*sub soil*) + 750 g (pasir bekas tambang)
- A2 = 500 g (*sub soil*) + 500 g (pasir bekas tambang)
- A3 = 750 g (*sub soil*) + 250 g (pasir bekas tambang)

Faktor pemberian arang tempurung kelapa (B), terdiri dari:

- B0 = 0 g arang tempurung kelapa + 1000 g pasir
- B1 = 20 g arang tempurung kelapa + 1000 g pasir
- B2 = 40 g arang tempurung kelapa + 1000 g pasir
- B3 = 60 g arang tempurung kelapa + 1000 g pasir

Adapun komposisi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rancangan pengamatan

Arang balok kelapa	UL	<i>Sub soil</i> dan pasir <i>tailing</i>			
		A0	A1	A2	A3
B0	1	A0B0-1	A1B0-1	A2B0-1	A3B0-1
	2	A0B0-2	A1B0-2	A2B0-2	A3B0-2
	3	A0B0-3	A1B0-3	A2B0-3	A3B0-3
B1	1	A0B1-1	A1B1-1	A2B1-1	A3B1-1
	2	A0B1-2	A1B1-2	A2B1-2	A3B1-2
	3	A0B1-3	A1B1-3	A2B1-3	A3B1-3
B2	1	A0B2-1	A1B2-1	A2B2-1	A3B2-1
	2	A0B2-2	A1B2-2	A2B2-2	A3B2-2
	3	A0B2-3	A1B2-3	A2B2-3	A3B2-3
B3	1	A0B3-1	A1B3-1	A2B3-1	A3B3-1
	2	A0B3-2	A1B3-2	A2B3-2	A3B3-2
	3	A0B3-3	A1B3-3	A2B3-3	A3B3-3

UL= Ulangan

Analisis Data

Data yang diperoleh berdasarkan pengamatan dan pengukuran, kemudian dianalisis dengan menggunakan model linier:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana :

- Y_{ijk} : Nilai / respon dari pengamatan pada faktor A (*sub soil* dan pasir bekas tambang) taraf ke-i, faktor B (arang tempurung kelapa) taraf ke-j dan ulangan ke-k
- μ : Nilai rata-rata umum
- α_i : Pengaruh perlakuan pemberian *sub soil* ke-i
- β_j : Pengaruh perlakuan pemberian arang tempurung kelapa ke-j
- $(\alpha\beta)_{ij}$: Pengaruh interaksi faktor *sub soil* pada taraf ke-i dengan faktor arang tempurung kelapa pada taraf ke-j
- ϵ_{ijk} : Pengaruh acak faktor *sub soil* pada taraf ke-i dengan faktor arang tempurung kelapa pada taraf ke-j dan ulangan ke-k
- i** : Campuran *sub soil* dan pasir (1000 pasir + 0 g subsoil, 750 g pasir + 250 g subsoil, 500 g pasir + 500 g *sub soil*, 250 g pasir + 750 g subsoil)
- j** : Arang tempurung kelapa dengan dosis (0 g, 20 g, 40 g, dan 60 g)
- k** : Ulangan 1, 2 dan 3

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan dalam penelitian ini, dilakukan sidik ragam dengan uji F. Data diolah menggunakan *software* SPSS 20, jika:

- a. Nilai P-value > α (0,05), maka perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi, diameter, nisbah akar pucuk, dan biomassa.
- b. Nilai P-value < α (0,05), maka perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap parameter

Tabel 2 Rekapitulasi sidik ragam pengaruh pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa terhadap pertumbuhan akasia

Parameter	Perlakuan		
	A	B	AxB
Tinggi	0.405 tn	0.080 tn	0.049*
Diameter	0.037*	0.710 tn	0.050*
BBT	0.294 tn	0.636 tn	0.657 tn
BKT	0.045*	0.408 tn	0.175 tn
NPA	0.116 tn	0.135 tn	0.087 tn

Keterangan :

A: *Subsoil*; B: Arang

Angka-angka dalam tabel adalah nilai signifikan.

* = perlakuan berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% dengan nilai signifikan (Pr>F) 0.05 (α)

tn = perlakuan tidak berpengaruh nyata pada selang kepercayaan 95% dengan nilai signifikan (Pr>F) 0.05 (α)

tinggi, diameter, nisbah akar pucuk, dan biomassa, kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi, diameter, berat basah tanaman, nisbah pucuk akar (NPA) dan berat kering total (BKT) dari semai akasia pada media bekas tambang pasir dengan penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa. Hasil rekapitulasi analisis ragam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian *sub soil* tunggal berpengaruh nyata terhadap diameter dan berat kering total namun tidak berpengaruh nyata terhadap berat basah tanaman, tinggi dan nisbah pucuk akar. Interaksi antara *sub soil* dan arang tempurung kelapa berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter semai akasia.

Pertumbuhan Tinggi

Hasil sidik ragam (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan interaksi *sub soil* dan arang tempurung kelapa berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan tinggi. Dilakukan uji lanjutan pada media tanam yang diinteraksikan dengan *sub soil* dan arang tempurung kelapa terhadap pertumbuhan tinggi semai

Tabel 3 Hasil uji Duncan pengaruh pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa terhadap pertumbuhan tinggi semai akasia

Perlakuan	Pertumbuhan tinggi	% peningkatan terhadap kontrol
A0B0	17.7667 c	0,000
A0B1	33.4667 a	88,368
A0B2	25.3333 bc	42,589
A0B3	29.4333 bc	65,666
A1B0	22.4833 bc	26,547
A1B1	28.4000 bc	59,850
A1B2	30.6667 a	72,608
A1B3	33.4667 a	88,368
A2B0	29.1000 bc	63,790
A2B1	30.1333 ab	69,605
A2B2	27.7000 bc	55,910
A2B3	31.7333 a	78,611
A3B0	31.7667 a	78,799
A3B1	31.4667 a	77,111
A3B2	18.2333 bc	2,626
A3B3	22.1000 bc	24,390

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %

akasia berupa uji Duncan. Untuk melihat pengaruh interaksi *sub soil* dan arang tempurung kelapa dapat dilihat pada tabel 3. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa pemberian 0 g *sub soil* dan 20 g arang tempurung kelapa (A0B1), 250 g *sub soil* dan 40 g arang tempurung kelapa (A1B2), 250 g *sub soil* dan 60 g arang tempurung kelapa (A1B3), 500 g *sub soil* dan 20 g arang tempurung kelapa (A2B1), 500 g *sub soil* dan 60 g arang tempurung kelapa (A2B3), 750 g *sub soil* dan 0 g arang tempurung kelapa (A3B0), dan 750 g *sub soil* dan 20 g arang tempurung kelapa (A3B1) memiliki hasil yang berbeda nyata dibandingkan dengan interaksi lainnya, hal ini ditunjukkan dengan adanya huruf a pada nilai rata-rata pertumbuhan tinggi setelah di uji Duncan. Pemberian *sub soil* 250 g, 750 g pasir dan arang tempurung kelapa 60 g (A1B3) merupakan interaksi perlakuan yang paling berpengaruh nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan ini mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi semai akasia dengan persen peningkatan terhadap kontrol sebesar 88,37%. Pertumbuhan tinggi terendah ditunjukkan oleh interaksi antara 750 g *sub soil*, 250 g pasir dan 40 g arang tempurung kelapa (A3B2) dengan persen peningkatan terhadap kontrol hanya sebesar 2,63%. Nilai persentase pertumbuhan tinggi semai akasia terhadap kontrol didapatkan dengan cara membandingkan suatu perlakuan terhadap kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tinggi semai akasia pada selang kepercayaan 95%. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah media bekas tambang pasir. Pasir sangat susah menahan air, bersifat

Tabel 4 Hasil Uji Duncan pengaruh interaksi *sub soil* dan arang terhadap pertumbuhan diameter semai akasia

Perlakuan	Pertumbuhan tinggi	% peningkatan terhadap kontrol
A0B0	0.1733 c	0,000
A0B1	0.2167 abc	25.043
A0B2	0.2067 abc	19.273
A0B3	0.19 bc	9.636
A1B0	0.15 c	-13.445
A1B1	0.2333 abc	34.622
A1B2	0.2033 bc	17.311
A1B3	0.17 c	-1.904
A2B0	0.2167 abc	25.043
A2B1	0.2 bc	15.407
A2B2	0.2433 abc	40.392
A2B3	0.2733 ab	57.703
A3B0	0.2967 a	71.206
A3B1	0.24 abc	38.488
A3B2	0.2267 abc	30.814
A3B3	0.1833 bc	5.770

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %

longgar, memiliki tata udara yang baik dan kandungan zat makanannya sangat sedikit. Agar dapat ditanami dengan baik media bekas tambang pasir diaplikasikan dengan *sub soil* dan arang tempurung kelapa. Pertumbuhan tinggi yang baik pada perlakuan interaksi ini dikarenakan pengaruh yang baik dari penambahan *sub soil* dan arang batok kelapa secara interaksi pada media bekas penambangan pasir. Penambahan kedua unsur tersebut dapat memperbaiki sifat kimia dan fisik dari media bekas penambangan pasir.

Pertumbuhan Diameter

Hasil sidik ragam dan uji Duncan menunjukkan bahwa pengaruh Interaksi *sub soil* dan arang tempurung kelapa pada media tumbuh semai akasia berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan parameter diameter. Hasil uji Duncan menunjukkan, perlakuan A3B0 (% peningkatan terhadap kontrol sebesar 71,21%), A2B3 (% peningkatan terhadap kontrol sebesar 57,70%) dan A2B2 (% peningkatan terhadap kontrol sebesar 40,39%) merupakan perlakuan yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol, sedangkan perlakuan A1B3 (% peningkatan terhadap kontrol sebesar -1,90%) dan A1B0 (% peningkatan terhadap kontrol sebesar -13,45%) tanda minus (-) menunjukkan respon yang tidak lebih baik dibandingkan dengan kontrol. Hasil uji Duncan pengaruh interaksi *sub soil* dan arang terhadap pertumbuhan diameter semai akasia dapat dilihat pada Tabel 4.

Perbedaan pengaruh dari perlakuan interaksi antara *sub soil* dan arang tempurung kelapa ini dipengaruhi oleh kandungan hara yang ada pada media limbah tambang pasir. Sehingga penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa tergantung pada kebutuhan tanaman dalam menyerap unsur hara.

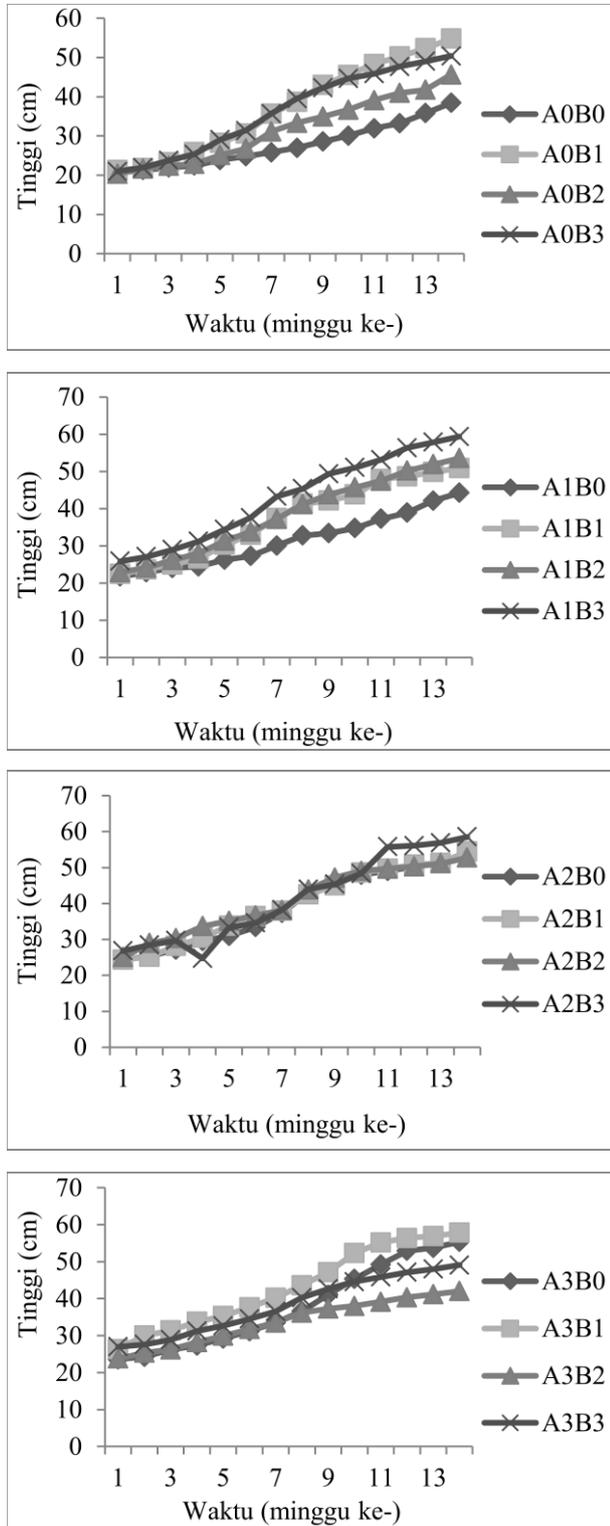
Berat Basah Total (BBT)

Berat Basah Total merupakan indikator untuk mengetahui kadar air serta kebutuhan air dari tanaman yang ditanam, selain itu berat basah juga menunjukkan hasil aktivitas metabolik suatu tanaman. Pada tanaman pertanian berat basah juga sangat berkaitan dengan masa simpan suatu benih. Faktor yang sangat berpengaruh adalah panjang akar tanaman, jumlah daun, tinggi tanaman dan jumlah tunas (Lakitan 2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sub soil*, arang maupun interaksi *sub soil* dan arang tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat basah total (BBT).

Berat Kering Total (BKT)

Berat Kering Total merupakan parameter yang umum digunakan untuk mengetahui baik atau tidaknya pertumbuhan bibit karena merupakan gambaran dari efisiensi proses fisiologis di dalam tanaman. Berat kering total diperoleh dari penambahan berat kering akar dan berat kering pucuk. Berat kering tanaman merupakan salah satu indikasi untuk mengetahui respon tanaman dalam memanfaatkan unsur hara yang tersedia dalam suatu media tumbuh pada kondisi tertentu (Gusmalina dan Pari 2002).

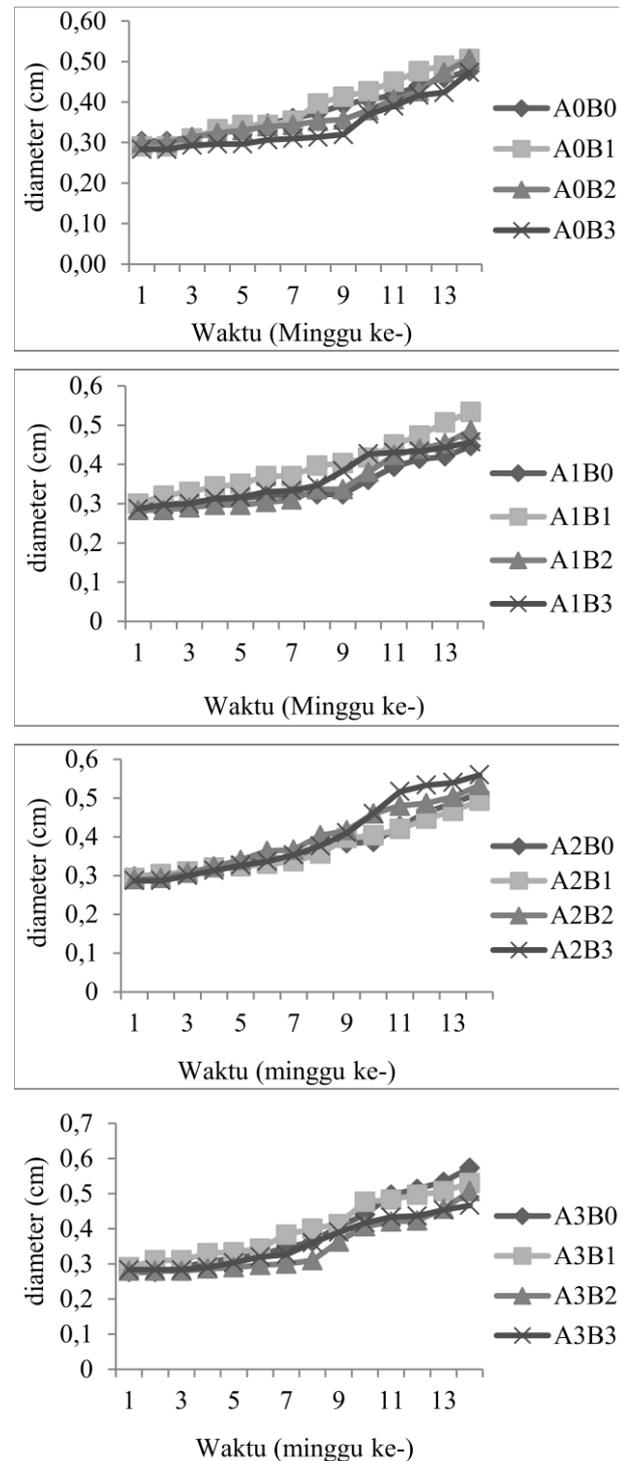
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sub soil* secara tunggal memberikan hasil yang nyata terhadap berat kering total. Perlakuan yang menunjukkan berat kering total tertinggi adalah A1B1. Artinya, perlakuan A1B1 ini merupakan perlakuan yang paling mampu mengikat energi dari fotosintesis dan melakukan penyerapan hara paling optimum.



Gambar 1 Grafik laju pertumbuhan tinggi semai akasia terhadap waktu pada berbagai perlakuan penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa (AxB)

Nisbah Pucuk Akar (NPA)

Nisbah Pucuk Akar (NPA) menunjukkan keseimbangan antara pucuk dan akar. Nisbah pucuk akar harus relatif seimbang karena nilainya menandakan keseimbangan antara transpirasi dan kemampuan daya isap akar terhadap jumlah air yang berada di dalam tanah (Fandeli 1979). Besaran nilai NPA menunjukkan kondisi fisik tanaman yang berkaitan dengan ketahanan semai saat dipindahkan ke lapang, karena tanaman yang



Gambar 2 Grafik laju pertumbuhan diameter semai akasia terhadap waktu pada berbagai perlakuan penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa (AxB)

baru dipindahkan harus mempunyai laju transpirasi sekecil mungkin untuk menghindari dehidrasi.

Hasil analisis uji sidik ragam menunjukkan pemberian arang, *sub soil* maupun interaksi antara arang dan *sub soil* tidak berpengaruh nyata terhadap nilai NPA. Namun penampakan secara visual dapat terlihat bahwa kondisi perakaran dan tajuk dari perlakuan pemberian *sub soil* secara tunggal maupun interaksi antara arang dan *sub soil* menunjukkan performa tajuk dan perakaran yang lebih baik dibandingkan dengan kontrol dan pemberian arang secara tunggal.

Analisis Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah yang dilakukan pada akhir penelitian menunjukkan bahwa pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa meningkatkan kesediaan unsur hara pada media bekas tambang pasir. Hasil analisis menunjukkan pH, C-organik, N-total, P-tersedia, Ca, Mg, K dan KTK pada saat diberikan *sub soil* dan arang tempurung kelapa mengalami peningkatan terhadap kontrol.

Sifat tanah yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman adalah memiliki kandungan unsur hara nitrogen, fosfor dan kalium, pH 6-7, kelembaban tanah tinggi, dan drainase tanah baik. Penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa membantu penambahan unsur hara dalam media tanam limbah tambang pasir. Hal ini terlihat dari hasil analisis tanah dimana limbah pasir yang diinteraksikan dengan

sub soil dan arang tempurung kelapa memiliki pH sebesar 6.8, lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol yang memiliki pH 6.5. Kenaikan pH cenderung menambah ketersediaan fosfor dan nitrogen selain itu juga menambah perkembangan mikroba. Menurut Siregar *et al.* (2003) dalam Indriyana 2013, aplikasi arang dapat meningkatkan pH tanah, sehingga sering digunakan dalam memperbaiki kesuburan tanah.

Pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa mampu meningkatkan unsur-unsur hara makro pada tanah seperti N, P, K, Ca dan Mg (Siregar 2004). Hal ini terlihat dari hasil analisis perlakuan interaksi arang dan *sub soil* yang menunjukkan peningkatan kandungan unsur-hara tersebut dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Nitrogen merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman, nitrogen berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim-enzim esensial untuk kehidupan tanaman. Oleh karena itu, N diperlukan dalam jumlah besar untuk seluruh pertumbuhan di dalam tanaman (Munawar 2011).

Fosfor adalah unsur hara esensial penyusun beberapa senyawa dan sebagai katalis reaksi-reaksi biokimia penting di dalam tanaman. Fosfor berperan dalam menangkap dan mengubah energi matahari menjadi senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi tanaman agar dapat tumbuh, berkembang dan berproduksi normal. Komponen tanah yang mempengaruhi fiksasi P oleh tanah adalah oksida dari Fe dan Al. Semakin tinggi kadar bahan-bahan tersebut didalam tanah maka semakin besar fiksasi P suatu tanah (Munawar 2011).

Kalium (K) merupakan unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan fungsinya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lainya serta dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar. K berfungsi meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit, serta merangsang pertumbuhan akar (Hardjowigeno 2010)

Kalsium (Ca) dan Magnesium (Mg) merupakan hara makro sekunder yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif besar untuk pertumbuhan tanaman. Kalsium merupakan bagian dari struktur sel, yaitu dinding dan membran sel dan diperlukan dalam pembentukan atau pembelahan sel-sel baru. Kekurangan Ca menyebabkan tunas dan akar tanaman tidak dapat tumbuh normal. Magnesium (Mg) berperan sebagai komponen molekul klorofil pada semua tanaman hijau dan berperan penting pada hampir seluruh metabolisme tanaman dan sintesis protein (Munawar 2011).

Kapasitas tukar kation (KTK) merupakan sifat kimia yang erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik dibandingkan dengan tanah yang memiliki KTK rendah (Hardjowigeno 2010). Kapasitas Tukar Kation yang rendah merupakan salah satu kendala revegetasi pada lahan bekas tambang (Setiadi 2012). Hasil analisis unsur hara terlihat bahwa limbah penambangan pasir memiliki KTK 13.75 (me/100g). Interaksi arang dan *sub soil* mampu meningkatkan KTK tanah menjadi 18.77 (me/100g), menurut Hardjowigeno (1995) KTK tanah tergolong rendah pada kadar 5.00-

Tabel 5 Hasil analisis sifat kimia tanah

No	Perlakuan	Kn	Interaksi terbaik
1	pH	H2O	6.50
		KCl	6.20
2	C-Organik (%)	0.65	0.80
3	N-total (%)	0.07	0.08
4	P-tersedia	13.4	15.9
5	P HCl 25% (ppm)	225.0	241.5
6	Ca (me/100g)	8.37	13.72
7	Mg (me/100g)	2.98	3.85
8	K (me/100g)	0.83	1.24
9	Na (me/100g)	0.98	1.28
10	KTK (me/100g)	13.75	18.77
11	KB (%)	100	100
12	Al (me/100g)	Tr	Tr
13	H (me/100g)	0.08	0.08
14	Fe (ppm)	3.00	1.98
15	Cu (ppm)	1.14	1.04
16	Zn (ppm)	7.65	5.37
17	Mn (ppm)	24.82	19.68
18	Tekstur (%)	Pasir	59.47
		Debu	21.15
		Liat	19.38

Keterangan: Kn= Kontrol

Analisis sifat kimia tanah dilakukan di Laboratorium Pengaruh Hutan, Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor

16.00(me/100g). Sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian *sub soil* dan arang mampu memperbaiki KTK pada media bekas tambang pasir.

Hasil analisis tekstur perlakuan kontrol, terdiri atas 59.47 % pasir, 21.15% debu, dan 19.38% liat. Pemberian arang tempurung kelapa dan *sub soil* mampu meningkatkan tekstur liat menjadi 32.92% sedangkan tekstur pasir dan debu menurun. Tanah-tanah bertekstur liat memiliki luas permukaan yang lebih besar sehingga kemampuan menahan air dan menyediakan unsur haranya tinggi.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan lima parameter yang digunakan pada penelitian ini, pemberian *sub soil* dan arang tempurung kelapa memiliki pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan diameter. Pemberian *sub soil* secara tunggal hanya berpengaruh nyata terhadap berat kering total. Perlakuan A1B3 (750 g pasir + 250 g *sub soil* + 60 g arang), memberikan pengaruh paling nyata terhadap pertumbuhan tinggi dan perlakuan A3B0 (250 g pasir + 750 g *sub soil*) memberikan pengaruh paling nyata terhadap pertumbuhan diameter.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji pengaruh perlakuan terhadap bibit setelah ditanam di lapang. Penambahan *sub soil* dan arang tempurung kelapa dapat dilakukan pada tanah bekas tambang pasir sebagai penyedia hara dan untuk memperbaiki tekstur tanah dan kapasitas tukar kation tanah agar tanaman dapat tumbuh optimal. Adanya analisis tanah perlu dilakukan untuk mengetahui masalah dari media tanam dan solusi sebelum dilakukan penanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckman B *et al.* 1982. *Ilmu Tanah*. Soegiman, penerjemah. Jakarta (ID): Bharata Karya Aksara.
- Fandeli C. 1979. *Studi besaran angka "top root ratio" sebagai petunjuk kualitas semai Pinus merkusii Junght et de Vriese* [skripsi]. Yogyakarta (ID): Universitas Gajah Mada.
- Fathurrohman M. 2012. Memahami Dampak Penambangan Pasir. [Internet]. [diunduh 2014 Jun 20]. Tersedia pada: <http://muhfathurrohman.wordpress.com>.
- Hardjowigeno S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): Akademika Pressindo.
- Indriyana DA. 2013. Pengaruh Pemberian Kompos dan Arang Kayu Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb.Miq.) Pada Media Bekas Tambang Pasir [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Islami T, Utomo WH. 1995. *Hubungan Tanah, Air dan Tanaman*. Semarang (ID): IKIP Semarang Press.
- Istantini A. 2012. Aplikasi Arang Tempurung Kelapa dan Kotoran Sapi (Bokashi) Terhadap Pertumbuhan Semai Jabon Pada Media Tanam Tailing Tambang Emas [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Munawar A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. Bogor (ID): IPB Press.
- Setiadi Y. 2010. Post Mining Restoration Technical Notes. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Setiadi Y. 2012. Pembinaan tanah di lahan pasca tambang. Tidak dipublikasikan.
- Siregar CA. 2004. Pemanfaatan arang untuk memperbaiki kesuburan tanah dan pertumbuhan *Acacia mangium*. Di dalam: *Prosiding Ekspose Penerapan Hasil Litbang Hutan dan Konservasi Alam*; Palembang, 15 Des 2004. Palembang (ID): Kelompok Peneliti Konservasi Tanah dan Air. hlm 15–23.
- Wasis B, Nuri F. 2011. Pengaruh Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Semai Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.) Pada Media Tanah Bekas Tambang Emas (Tailing). *Jurnal Silviculture Tropika*. 02(01): 14–18.