

# Pertumbuhan Samama, Jabon, dan Sengon Buto di Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Tunas Inti Abadi, Kalimantan Selatan

## *Growth of Samama, Jabon and Sengon Buto at Former Coal Mine Land PT. Tunas Inti Abadi, South Kalimantan.*

Irdika Mansur<sup>1</sup> dan Rian Adiwicaksono<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan IPB

### ABSTRACT

Mined land reclamation is important in restoring environmental conditions back to conditions prior to mining activities. The purpose of this research is to observe the effect manure on samama (*Anthocephalus macrophyllus*), jabon (*Anthocephalus cadamba*) and sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*) seedling growth on coal ex-mine site. The research was conducted on mined site of PT. Tunas Inti Abadi, South Kalimantan. Experimental design used in this research was factorial in completely randomized design (CRD), with factors are spesies and dose of manure. Growth parameters measured were height and diameter growth of the seedlings. The results showed that the dose of manure significantly affected diameter growth, but did not significantly affect height growth of seedlings. Highest diameter growth was made by sengon buto. Spesies did not significantly affect diameter, but they showed significant differences on height growth rate. Sengon buto is the fastest growing spesies in term of height. Interaction between the dose of manure and spesies of plant affect only on diameter. The best spesies among the three spesies tested was sengon buto given 3 kg of manure per seedling.

**Keywords:** *Anthocephalus cadamba, Anthocephalus macrophyllus, Enterolobium cyclocarpum, mining, reclamation*

### PENDAHULUAN

Bentang wilayah Indonesia yang luas merupakan suatu anugerah yang menyebabkan kekayaan sumberdaya alam hayati dan non-hayati di Indonesia sangat tinggi. Kekayaan alam Indonesia ini harus dikelola dengan baik agar tetap dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Hutan merupakan salah satu sumberdaya alam terbesar yang ada di Indonesia. Hutan tidak hanya sebatas pemanfaatan hasil kayu, melainkan kekayaan yang terkandung di dalamnya. Salah satu contoh kekayaan yang ada di dalam hutan adalah keberadaan sumber daya energi dan kandungan bahan tambang. Kegiatan eksploitasi bahan tambang yang berada di dalam tanah mengharuskan pembukaan hutan dan pembersihan vegetasi di atasnya. Pembukaan hutan untuk kegiatan eksploitasi tambang dimulai dari penebangan vegetasi, pengupasan lapisan atas tanah (*top soil*), *sub-soil* dan *ore body*, pengerukan dan rangkaian kegiatan penimbunan kembali yang dilakukan sesuai aturan yang berlaku (Setiadi 2011).

Kegiatan pertambangan terbuka, khususnya tambang batubara menghasilkan lahan terbuka dan kolam-kolam besar yang dapat menyebabkan masalah-masalah lingkungan apabila tidak ditutup kembali. Pemerintah dalam hal ini telah mengatur kegiatan pertambangan melalui regulasi yang telah ditetapkan agar pengelolaan dan pemanfaatan tambang dapat berjalan dengan baik dan meminimalkan dampak negatif bagi lingkungan. Dampak negatif yang ditimbulkan antara lain penurunan kualitas udara dari debu yang dihasilkan, air permukaan, air tanah (kuantitas dan kualitas kimiawi), pemanfaatan lahan (vegetasi, drainase dan perubahan topografi) serta

bentuk permukaan tumpukan *overburden* dan perubahan dari rona awal (Sengupta 1993 dalam Mansur 2010). Regulasi pemerintah yang dikeluarkan untuk mengatur kegiatan reklamasi antara lain adalah PP No.76 tahun 2008 dan PP No. 78 tahun 2010.

Rehabilitasi lahan bekas tambang merupakan hal penting dalam mengembalikan kondisi tanah. Setelah kegiatan usaha pertambangan selesai maka lokasi tambang harus dikembalikan seperti rona awal sebelum dilakukan kegiatan pertambangan. Pengembalian peruntukan diatur oleh peraturan yang telah dikeluarkan oleh Pemerintah Pusat atau Pemerintah Daerah. Apabila lokasi tambang berada pada kawasan hutan maka harus dikembalikan seperti pada rona awal.

Kegiatan reklamasi berdasarkan Peraturan Pemerintah nomor 76 tahun 2008 merupakan usaha untuk memperbaiki atau memulihkan kembali lahan dan vegetasi hutan yang rusak agar dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan peruntukannya. Reklamasi lahan diutamakan untuk memperbaiki kondisi hara dalam tanah, pengembalian siklus hara, perbaikan struktur tanah dan pengembalian keanekaragaman jenis ke arah ekosistem hutan (Sutarno dan Atmowidjojo 2000).

Kondisi lahan bekas tambang yang miskin unsur hara, menyebabkan tanaman lambat tumbuh. Jenis-jenis pionier digunakan sebagai jenis awal yang dapat tumbuh di lahan bekas tambang, sebelum ditanami jenis tumbuhan lokal. Untuk mengetahui pertumbuhan beberapa jenis pionier seperti samama (*Anthocephalus macrophyllus*), jabon (*Anthocephalus cadamba*), dan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*) pada satu lokasi lahan bekas tambang, khususnya lahan bekas tambang batubara maka dilakukan penelitian ini.

Tujuan dari dilakukan penelitian ini antara lain adalah untuk mengukur pengaruh dosis pupuk kandang yang diberikan pada setiap lubang tanam terhadap pertumbuhan tanaman samama, jabon, dan sengo buto di lahan bekas tambang batubara dan untuk mengukur perbandingan pertumbuhan yang terbaik dari jenis tanaman samama, jabon, dan sengo buto yang diuji coba.

## BAHAN DAN METODE

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Maret 2012 sampai dengan bulan Juni 2012. Pengamatan tanaman penelitian dilakukan selama 15 minggu. Lokasi penelitian dilakukan di lahan bekas tambang *in pit dam* (IPD) pada elevasi 48 PT Tunas Inti Abadi (PT TIA) site Sebamban di Kabupaten Tanah Bumbu, Propinsi Kalimantan Selatan.

### Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah kaliper, polibag, cangkul, penggaris, pita meter, bor tanah, balok kayu, kantong plastik, alat tulis, kertas koran, gembor, timbangan, *tally sheet*, karet gelang dan kamera. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit jabon, bibit samama, dan bibit sengo buto, tanah dan pupuk kandang sapi.

### Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dimulai dari penyiapan alat-alat yang dibutuhkan dalam melaksanakan penelitian. Pengadaan bibit tanaman, bibit yang digunakan yaitu bibit jabon, samama dan sengo buto. Bibit yang digunakan sebanyak 24 bibit untuk masing-masing jenis. Kondisi bibit yang digunakan rata-rata berumur 3 bulan. Asal bibit samama dan jabon putih dari persemaian SEAMEO BIOTROP. Asal bibit sengo buto dari persemaian PT Tunas Inti Abadi.

### Pengepakan Bibit

Bibit samama dan bibit jabon yang digunakan dalam penelitian ini disiapkan di persemaian SEAMEO BIOTROP. Bibit sengo buto disiapkan dari persemaian PT Tunas Inti Abadi. Pengepakan bibit samama dan bibit jabon dilakukan untuk memudahkan dalam membawa bibit ke lokasi penelitian. Bibit dikemas bersama dengan media tanam yang sebelumnya telah diikat dengan karet agar media kompak dan tidak rusak selama perjalanan. Pengepakan bibit ini dilakukan di SEAMEO BIOTROP, Bogor. Bibit dikemas dalam kardus dan disusun dengan rapi, kardus ditutup diisolasi dan ditali dengan kuat agar tidak rusak dalam perjalanan.

### Pemeliharaan

Pemeliharaan bibit di tempat penelitian dilakukan sebelum penanaman dengan melakukan penyiraman setiap hari selama satu minggu sebelum penanaman. Bibit yang digunakan dalam penelitian diadaptasikan

dengan kondisi lingkungan sekitar sebelum ditanam di lapangan dengan cara meletakkan pada lokasi bedeng tanpa paranet dan tanpa penyiraman rutin.

### Persiapan Penanaman

Persiapan penanaman meliputi pemilihan lahan untuk lokasi penanaman, pengangkutan bibit dan pupuk ke lokasi penanaman, pemasangan ajir dan pembuatan lubang tanam. Bibit dibawa ke lokasi penanaman dari persemaian PT TIA dengan menggunakan kendaraan operasional.

### Penanaman

Penanaman dilakukan dikondisi lahan bekas tambang. Sebelum penanaman, terlebih dahulu dibuat lubang tanam dengan ukuran 30 cm x 30 cm x 30 cm. Sebelum bibit dimasukkan, lubang tanam terlebih dahulu diisi dengan pupuk sesuai dosis perlakuan. Jarak tanam yang digunakan adalah 4 m x 4 m. Bibit ditanam dengan kondisi tegak lurus. Polibag dibuka dengan hati-hati agar media tanam tidak rusak. Bibit ditanam dengan leher akar lebih tinggi sedikit dari permukaan tanah sekitar lubang tanam, hal ini dilakukan agar tidak ada genangan air pada saat hujan turun. Lahan bekas tambang yang dibutuhkan untuk penanaman kurang lebih 896 m<sup>2</sup>. Pupuk yang digunakan ± 168 kg pupuk kandang.

### Pengukuran dan Pengamatan

Pengukuran dan pengamatan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 15 minggu. Pengamatan dan pengukuran pertama dilakukan 1 minggu setelah tanam. Respon yang diukur adalah tinggi tanaman, diameter, dan persen tumbuh. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada minggu ke-12 untuk dianalisis di Laboratorium Tanah dan Tanaman SEAMEO BIOTROP. Pengambilan sampel daun dilakukan pada akhir pengamatan minggu ke-15. Analisis daun dilakukan di laboratorium tanah dan tanaman SEAMEO BIOTROP. Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini antara lain;

#### 1. Persen hidup tanaman

Pengamatan dilakukan terhadap berapa banyak jumlah tanaman yang mati terhadap jumlah tanaman yang hidup dari keseluruhan tanaman yang ditanam.

#### 2. Tinggi tanaman

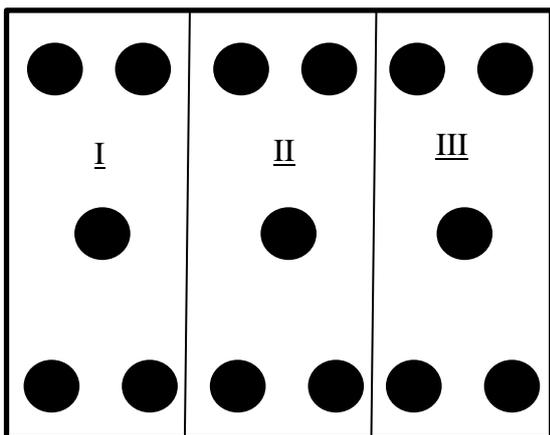
Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan menggunakan meteran atau penggaris. Untuk mengukur tinggi tanaman, digunakan pita yang diikat pada batang tanaman sebagai patokan pengukuran tinggi tanaman.

#### 3. Diameter tanaman

Pengukuran diameter tanaman dengan menggunakan kaliper pada ketinggian di atas pita yang diikat pada bibit agar setiap pengukuran dilakukan pada tempat yang sama.

4. Pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah digunakan untuk mengetahui kandungan kimia tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan melakukan pembagian blok sampel tanah dengan melihat kondisi tanah berdasarkan perbedaan warna tanah dan kondisi pertumbuhan tanaman penutup tanah. Lahan penanaman dibagi atas 3 (tiga) blok seperti pada Gambar 1. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada masing-masing blok sesudah penanaman. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit. Sampel tanah dikemas dengan plastik dan diberi keterangan dengan label.



Gambar 1 *Layout* pengambilan sampel tanah pada masing-masing blok

5. Pengambilan Sampel Daun

Daun yang diambil untuk dianalisis kandungan N, P dan K. Daun yang diambil adalah daun muda yang telah berkembang penuh. Daun dipotong dari pangkal tangkai daun, kemudian dikemas dalam plastik dan dibungkus kertas koran. Pada setiap sampel daun yang diambil diberi keterangan dengan label.

**Rancangan percobaan**

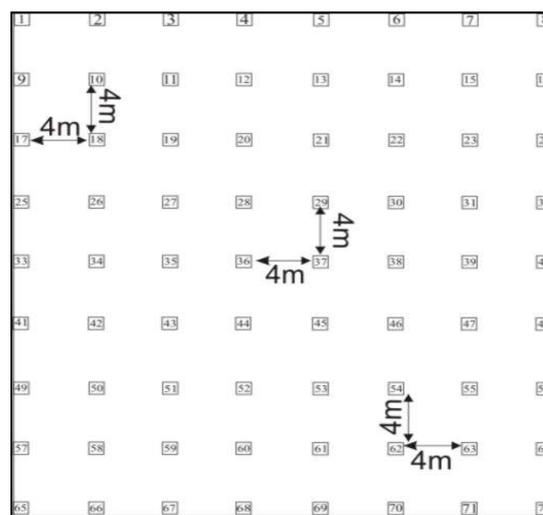
Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dua faktor. Faktor pertama adalah jenis tanaman yang terdiri dari jabon merah, jabon, dan sengon buto. Faktor kedua adalah dosis pupuk yang terdiri dari dosis 2 kg, dosis 1 kg dan dosis 3 kg. Pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang. Percobaan akan diulang sebanyak 8 kali. Petak lahan yang digunakan adalah lahan berbentuk datar. Respon yang diukur adalah tinggi tanaman dan diameter tanaman.

Kombinasi perlakuannya yaitu:

1. Jabon dengan pupuk dosis 1 kg/lubang tanam
2. Jabon dengan pupuk dosis 2 kg/lubang tanam
3. Jabon dengan pupuk dosis 3 kg/lubang tanam
4. Samama dengan pupuk dosis 1 kg/lubang tanam
5. Samama dengan pupuk dosis 2 kg/lubang tanam
6. Samama dengan pupuk dosis 3 kg/lubang tanam
7. Sengon buto dengan pupuk dosis 1 kg/lubang tanam
8. Sengon buto dengan pupuk dosis 2 kg/lubang tanam
9. Sengon buto dengan pupuk dosis 3 kg/lubang tanam

Setiap ulangan harus mengandung setiap perlakuan tersebut. Langkah-langkah pengacakan setiap ulangan

kombinasi perlakuan dimulai dengan memberi nomor setiap kombinasi perlakuan dari 1 sampai dengan 9. Kombinasi perlakuan diulang sebanyak 8 kali sehingga terdapat 72 tanaman uji. Langkah berikutnya memberi nomor lubang tanam pada lahan yang digunakan dari lubang tanam pertama sampai dengan lubang tanam ke-72. Bilangan acak (3 digit) dibangkitkan sebanyak 72 bilangan kemudian memetakan ke setiap kombinasi perlakuan. Data bilangan acak yang diperoleh kemudian diurutkan dari yang terkecil sampai terbesar. Setiap perlakuan dipetakan pada bagan petak lahan sesuai dengan peringkat bilangan acak, sehingga bentuk tampilan *layout* petak lahan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 *Layout* lubang tanam untuk penanaman di lahan bekas tambang batubara

Model linier rancangan acak lengkap dua faktor adalah:

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

Keterangan :

- $Y_{ijk}$  = nilai pengamatan pada jenis tanaman ke- $i$ , dosis pupuk ke- $j$  dan ulangan ke- $k$
- $\mu$  = rata-rata umum
- $\alpha_i$  = pengaruh jenis tanaman ke- $i$
- $\beta_j$  = pengaruh dosis pupuk ke- $j$
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = komponen interaksi dari jenis tanaman ke- $i$  dan dosis pupuk ke- $j$
- $\epsilon_{ijk}$  = pengaruh acak yang menyebar normal  $(0, \sigma^2)$  dari jenis tanaman ke- $i$  ; dosis pupuk ke- $j$ , ulangan ke- $k$
- $i$  = 1,2,3
- $j$  = 1,2,3
- $k$  = 1,2,3,4,5,6,7,8

**Analisis Data**

Hipotesis digunakan adalah :

Pengaruh jenis tanaman :

- $H_0$  : jenis tanaman tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman
- $H_1$  : minimal ada 1 jenis tanaman yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman

Pengaruh dosis pupuk :

$H_0$  : dosis pupuk tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman

$H_1$  : minimal ada 1 dosis pupuk yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman

Pengaruh interaksi antara jenis tanaman dengan dosis pupuk :

$H_0$  : interaksi jenis tanaman dengan dosis pupuk tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman

$H_1$  : minimal ada sepasang (i,j) yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman

Selanjutnya dilakukan uji Duncan terhadap taraf dari masing-masing faktor yang diperoleh jika faktornya berpengaruh nyata. Hipotesis yang digunakan untuk pengujian Duncan antar perlakuan sebagai berikut :

$H_0$  : tidak ada perbedaan yang nyata antara rata-rata perlakuan

$H_1$  : terdapat perbedaan yang nyata antara rata-rata perlakuan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang diamati dan diukur dalam penelitian ini adalah persentase hidup tanaman, pertumbuhan diameter tanaman, pertumbuhan tinggi tanaman, sifat kimia tanah dan pupuk dan kandungan N, P, dan K dalam daun.

### Persentase Hidup

Hasil pengamatan persentase hidup tanaman penelitian dari minggu pertama sampai dengan minggu ke-15 disajikan pada Tabel 1. Persentase hidup tanaman yang diuji merupakan salah satu faktor ketahanan tanaman terhadap kondisi lahan.

Keseluruhan tanaman uji yang diujicobakan di lahan bekas tambang batubara ini masih tetap hidup sampai dengan akhir pengamatan. Jumlah tanaman keseluruhan adalah 72 tanaman, masing-masing terdiri dari 24 tanaman jabon, 24 tanaman samama dan 24 tanaman sengon buto. Jenis tanaman uji yang digunakan dalam penelitian ini dapat dikatakan bahwa dapat bertahan hidup pada kondisi lahan bekas tambang selama waktu penelitian.

Tabel 1 Rekapitulasi hasil pengukuran persentase hidup tanaman uji selama 15 minggu

Jenis tanaman	Perlakuan	Persentase hidup tanaman minggu ke-							
		1	3	5	7	9	11	13	15
Samama	Pupuk 1 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 2 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 3 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Jabon	Pupuk 1 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 2 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 3 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Sengon Buto	Pupuk 1 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 2 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Pupuk 3 kg	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

### Pertumbuhan Diameter

Pertumbuhan diameter tanaman diukur setiap dua minggu sejak satu minggu setelah tanam. Data yang digunakan untuk analisis dilakukan pengurangan data ulangan, sehingga kombinasi perlakuan hanya sampai

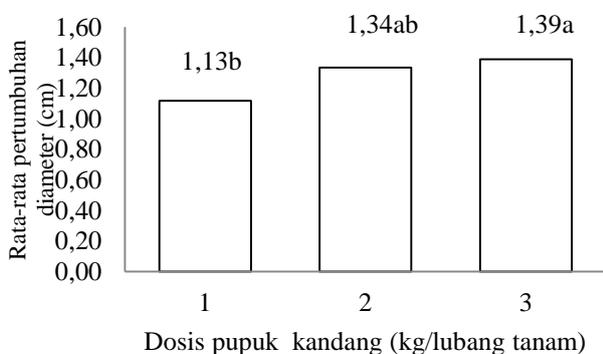
ulangan ke-6. Pengurangan data yang digunakan untuk analisis disebabkan variasi data pengamatan lapangan yang cukup lebar. Ringkasan hasil sidik ragam pertumbuhan diameter tanaman uji disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi hasil sidik ragam parameter peningkatan diameter tanaman setiap dua minggu

Perlakuan	Minggu ke-							
	1	3	5	7	9	11	13	15
Jenis tanaman	*	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Dosis pupuk	tn	tn	tn	tn	*	*	*	*
Jenis x Dosis	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	*

\*= berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5 %.

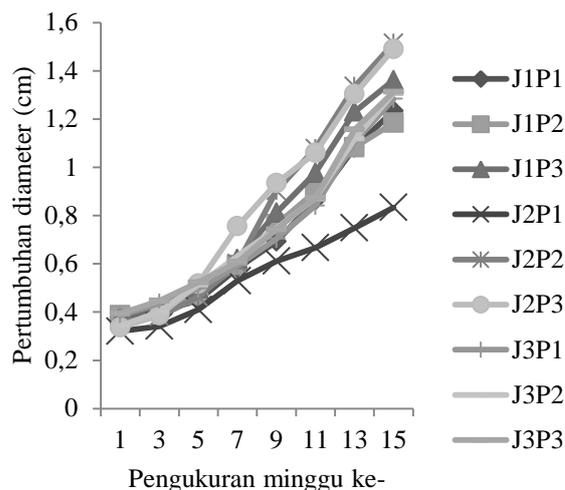
Hasil analisis sidik ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa jenis berpengaruh nyata terhadap diameter tanaman sampai dengan pengukuran minggu ke-3 setelah penanaman. Pada minggu ke-5 sampai dengan pengukuran akhir jenis tidak berbeda nyata terhadap diameter tanaman. Perlakuan pemberian dosis pupuk kandang yang diberikan tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap diameter dari minggu pertama pengukuran sampai dengan minggu ke-7. Pengaruh dosis pupuk kandang yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter tanaman uji mulai dari minggu ke-9 sampai dengan minggu ke-15. Faktor interaksi antara jenis tanaman dan dosis pupuk yang diberikan menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter pada minggu ke-15. Untuk mengetahui dosis pupuk terbaik dalam pertumbuhan diameter dilakukan uji Duncan yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 3 Hasil uji Duncan pengaruh dosis pupuk terhadap pertumbuhan diameter tanaman uji berumur 15 minggu setelah tanam

Hasil uji Duncan yang disajikan dalam bentuk diagram batang pada Gambar 5 dapat dilihat bahwa dosis pupuk kandang 3 kg memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan diameter tanaman uji. Pupuk dengan dosis 3 kg per lubang tanam memiliki nilai berbeda dengan dosis pupuk 2 kg per lubang tanam dan dosis pupuk 2 kg per lubang tanam lebih baik daripada dosis pupuk 1 kg per lubang tanam.

Pertumbuhan diameter bibit samama, jabon dan sengon buto yang diberi 3 dosis pupuk disajikan pada Gambar 6. Semakin tinggi dosis pupuk, sampai 3 kg per lubang tanam, cenderung meningkatkan pertumbuhan diameter bibit ketiga jenis tanaman.



Gambar 4 Pertumbuhan diameter tanaman samama, jabon dan sengon buto (J1=samama; J2=jabon; J3=sengon buto; P1=pupuk dosis 1 kg; P2=pupuk dosis 2 kg; P3=pupuk dosis 3 kg)

Dari Gambar 6 rata-rata pertumbuhan diameter tanaman uji, jenis samama dengan dosis pupuk 2 kg merupakan perlakuan yang menunjukkan pertumbuhan diameter yang lebih tinggi dari perlakuan lain. Pertumbuhan diameter terendah adalah jenis samama dengan dosis pupuk 1 kg.

**Pertumbuhan Tinggi**

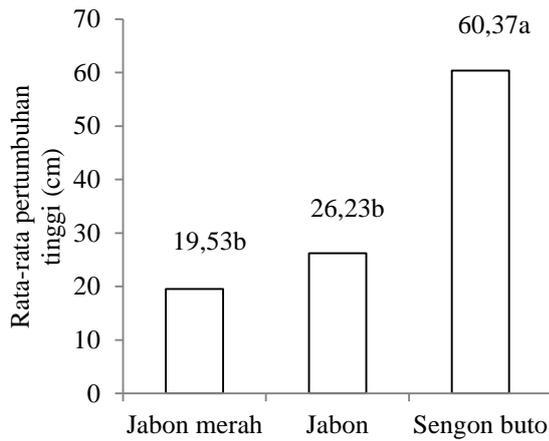
Parameter yang digunakan untuk melihat pertumbuhan yang kedua adalah tinggi tanaman. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan selang waktu dua minggu. Ringkasan hasil sidik ragam pertumbuhan tinggi tanaman uji disajikan pada Tabel 3. Hasil sidik ragam pertumbuhan tinggi tanaman uji menunjukkan bahwa jenis tanaman berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi. Sejak pengukuran minggu pertama setelah tanam sampai dengan pengukuran akhir, jenis tanaman pada setiap minggu pengukuran berpengaruh nyata terhadap tinggi. Perlakuan dosis pupuk tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dari pengukuran awal sampai dengan pengukuran akhir. Demikian juga untuk interaksi antara jenis tanaman dengan dosis pupuk kandang tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman uji.

Tabel 3 Rekapitulasi hasil sidik ragam parameter peningkatan tinggi tanaman setiap dua minggu

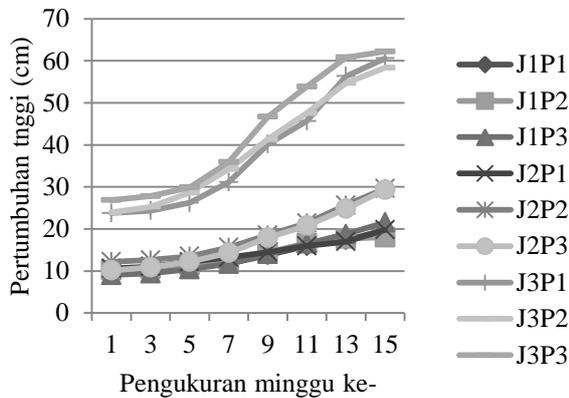
Perlakuan	Minggu ke-							
	1	3	5	7	9	11	13	15
Jenis tanaman	*	*	*	*	*	*	*	*
Dosis pupuk	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
Jenis x Dosis	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

\* = berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5%; tn = tidak berbeda nyata menurut uji F pada taraf 5 %.

Pengujian secara statistik dengan uji Duncan dilakukan untuk melihat jenis dengan tinggi terbaik pada tanaman uji. Hasil uji Duncan disajikan pada Gambar 7 dengan diagram batang. Berdasarkan hasil uji Duncan pada Gambar 7 jenis sengan buto merupakan jenis terbaik dalam pertumbuhan tinggi. Jenis sengan buto memiliki nilai rata-rata pertumbuhan tertinggi. Jenis jabon dan samama memiliki pertumbuhan tinggi sama. Jenis sengan buto adalah jenis terbaik dalam pertumbuhan tinggi dibandingkan dengan jenis samama dan jabon. Pemaparan hasil rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman setiap minggu pengukuran disajikan pada Gambar 8 dengan diagram garis.



Gambar 5 Hasil uji Duncan pengaruh jenis tanaman terhadap pertumbuhan tinggi tanaman uji berumur 15 minggu setelah tanam



Gambar 6 Pertumbuhan tinggi tanaman samama, jabon dan sengan buto (J1=samama; J2=jabon; J3=sengan buto; P1=pupuk dosis 1 kg; P2=pupuk dosis 2 kg; P3=pupuk dosis 3 kg).

Terdapat perbedaan rata-rata tinggi awal antara jenis sengan buto dan jenis jabon, baik jabon maupun samama. Bibit samama dan jabon berasal dari Bogor sedangkan bibit sengan buto berasal dari persemaian PT TIA. Umur semua tanaman yang digunakan dalam penelitian ini sama yaitu pada umur 3 bulan. Pada Gambar 8 dapat dilihat bahwa peningkatan pertumbuhan tinggi tanaman jenis sengan buto lebih tinggi daripada jenis jabon dan samama.

**Hasil Analisis Tanah dan Daun**

Sampel daun diambil pada saat akhir penelitian. Hasil analisis daun juga dapat digunakan sebagai indikator untuk evaluasi kesuburan tanah. Karakteristik tanah bekas tambang yang umum adalah gangguan terhadap profil tanah. Lapisan tanah sudah tercampur akibat dari kegiatan pengerukan, penimbunan dan pemadatan tanah. Hasil analisis tanah dapat digunakan sebagai acuan untuk kegiatan pembenahan tanah setelah kegiatan penambangan. Hasil analisis kandungan N, P dan K total pada daun tanaman uji disajikan pada Tabel 5.

Sampel tanah diambil pada minggu ke-10. Hasil analisis sifat kimia tanah seperti pH tanah, kandungan C organik, N total, rasio C/N, kandungan P tersedia, kandungan K dan KTK tanah disajikan pada Tabel 4. Pengambilan sampel tanah ini digunakan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah bekas tambang dan dapat digunakan sebagai acuan untuk kegiatan reklamasi lahan bekas tambang.

Tabel 4 Hasil analisis kandungan kimia tanah pada lokasi penelitian di lapangan

No	Parameter uji	Satuan	Sample tanah 1	Sample tanah 2	Sample tanah 3	Kriteria *)
pH						
1	H <sub>2</sub> O (1:1)		3.20	3.30	3.60	Sangat masam
	CaCl <sub>2</sub> (1:1)		3.10	3.10	3.20	Sangat masam
2	C Organik	%	0.41	0.36	0.41	Sangat rendah
3	N Total	%	0.05	0.04	0.05	Sangat rendah
4	Rasio C/N		8.20	9.00	8.20	Rendah
5	P tersedia	Ppm	4.70	4.52	4.52	Rendah
6	K	cmol/kg	0.11	0.10	0.80	Rendah
	Ca	cmol/kg	0.39	0.38	0.32	Sangat rendah
	Mg	cmol/kg	0.26	0.28	0.21	Sangat rendah
	Na	cmol/kg	0.25	0.24	0.19	Rendah
7	KTK	cmol/kg	5.27	4.43	4.42	Sangat rendah
8	Al <sup>3+</sup>	me/100g	4.15	3.54	4.23	
9	H <sup>+</sup>	me/100g	0.88	1.48	0.86	
10	Sufida Total	ppm	461.40	524.19	378.99	

Sampel dianalisis di Laboratorium SEAMEO BIOTROP; \*) Kriteria penilaian sifat kimia tanah Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2010)

Tabel 5 Hasil analisis kandungan N, P dan K total pada daun tanaman samama (*Anthocephalus macrophyllus*), jabon (*Anthocephalus cadamba*), dan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*)

No	Parameter uji	Satuan	Samama	Jabon	Sengon buto
1	N Total	%	1.62	0.91	2.26
2	P Total	%	0.46	0.37	0.57
3	K Total	%	1.70	1.83	2.07

Sampel dianalisis di Laboratorium SEAMEO BIOTROP

**Analisis Pupuk Kandang**

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini dianalisis kesuburannya untuk mengetahui kandungan unsur hara. Sampel pupuk dianalisis pada minggu ke-10 dari waktu penelitian. Sampel pupuk dianalisis di Laboratorium SEAMEO BIOTROP. Hasil analisis kesuburan pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil analisis kesuburan pupuk kandang yang digunakan dalam penelitian

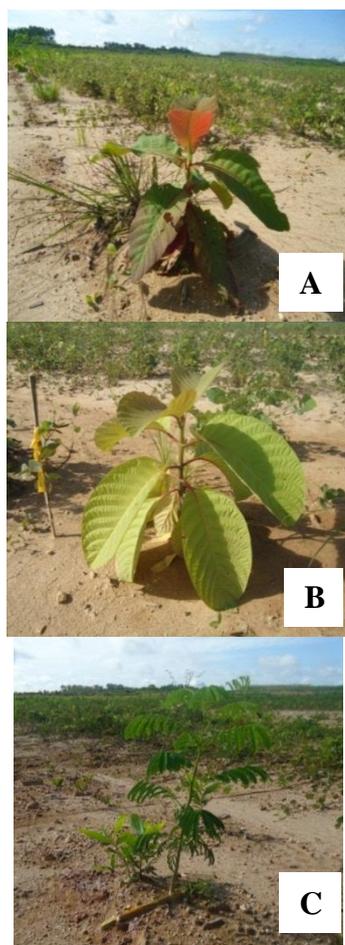
No	Parameter uji	Satuan	Sample pupuk	Kriteria *)
pH				
1	H <sub>2</sub> O (1:1)		7.00	Netral
2	C Organik	%	15.94	Tinggi
3	N Total	%	1.69	Tinggi
4	Rasio C/N		9.40	Rendah
5	P tersedia	Ppm	1,160.04	Tinggi

6	K	cmol/kg	16.41	Tinggi
	Ca	cmol/kg	44.21	Tinggi
	Mg	cmol/kg	27.99	Tinggi
	Na	cmol/kg	4.88	Tinggi
7	KTK	cmol/kg	75.05	Tinggi
8	Al <sup>3+</sup>	me/100g	0.32	
9	H <sup>+</sup>	me/100g	0.42	

Sampel dianalisis di Laboratorium SEAMEO BIOTROP; \*) Kriteria penilaian sifat kimia tanah Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2010)

**Gambar Tanaman Penelitian**

Ketiga jenis tanaman yang ditanam dalam penelitian ini merupakan jenis pioner yang belum banyak ditanam dalam kegiatan penanaman lahan bekas tambang batubara. Gambar 9 menunjukkan jenis samama dan jabon berumur 15 minggu setelah tanam. Karakteristik tanaman jabon dengan pertumbuhan daun yang lebar, berbeda dengan tanaman sengon buto dengan karakteristik pertumbuhan tinggi yang lebih cepat. Gambar 9 menunjukkan tanaman sengon buto berumur 15 minggu setelah tanam.



Gambar 7 Tanaman uji umur 15 minggu setelah tanam: (A) samama, (B) jabon, (C) sengan buto

Penelitian ini merupakan penelitian tentang pertumbuhan tanaman pioner di lahan bekas tambang batubara. Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah jabon, samama dan sengan buto. Jabon merupakan jenis pioner yang tumbuh alami di hutan Kalimantan. Jenis samama merupakan jenis tanaman pioner dengan penyebaran alami di daerah Maluku. Jenis tanaman pioner sengan buto merupakan jenis pioner asing yang diintroduksi ke Indonesia, jenis ini mempunyai penyebaran alami di daerah Amerika Tengah. Jenis sengan buto adalah salah satu jenis pohon eksotik yang mempunyai harapan baik untuk dipergunakan sebagai pohon reboisasi. Jenis sengan buto merupakan jenis dengan pertumbuhan yang cepat dan cukup bermanfaat kayunya (Alrasjid dan Ardikusuma 1974). Perlakuan pada penelitian ini membedakan dosis pupuk yang digunakan untuk menanam ketiga jenis tanaman di lahan bekas tambang PT TIA.

Kegiatan revegetasi lahan bekas tambang diperlukan tanaman-tanaman yang mampu bertahan hidup dengan kondisi tanah yang miskin unsur hara dan kondisi keasaman tinggi. Dalam penelitian ini, semua jenis tanaman uji dapat bertahan hidup. Persen hidup tanaman uji mencapai 100%, namun kondisi fisik tanaman uji ada yang pertumbuhannya tidak normal dengan tinggi dan diameter di bawah rata-rata. Jenis tanaman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, jenis tanaman samama, jabon dan sengan buto dapat digunakan untuk

kegiatan revegetasi lahan bekas tambang dengan kondisi unsur hara dan pH tanah yang rendah.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa faktor jenis tanaman hanya memberikan pengaruh pada pertumbuhan diameter tanaman sampai minggu ke-3 setelah tanam. Dosis pupuk memberikan pengaruh pada pertumbuhan diameter mulai pada minggu ke-9 setelah tanam sampai pada akhir pengamatan. Pengaruh interaksi antara jenis tanaman dan dosis pupuk yang diberikan terhadap pertumbuhan diameter terlihat pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa pengaruh dosis pupuk yang diberikan memberikan pengaruh sejalan dengan waktu pengamatan. Hasil analisis statistik menunjukkan dosis pupuk terbaik dari hasil pengamatan adalah dosis 3 kg.

Pertumbuhan tinggi tanaman menunjukkan bahwa jenis sengan buto memiliki karakteristik dengan pertumbuhan tinggi lebih baik daripada jenis samama dan jabon. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa jenis sengan buto berbeda nyata dengan samama dan jabon. Jenis berpengaruh nyata dari minggu pertama pengamatan sampai dengan minggu akhir pengamatan.

Hasil penelitian Safriati (2012) menunjukkan bahwa jenis jabon dapat bertahan hidup di lahan bekas tambang batubara dengan kondisi pH tanah yang rendah dan miskin unsur hara. Jenis sengan buto juga dapat tumbuh di media bekas pembuangan limbah tambang emas dengan pemberian pupuk kompos (Maretina 2010). Hasil evaluasi pertumbuhan di lahan bekas tambang nikel, jenis sengan buto pada umur 1 tahun persen hidupnya di atas 90% (Abubakar 2009). Jenis *A. macrophyllus* merupakan jenis baru yang ditanam di lahan bekas tambang, jenis ini menunjukkan bahwa dapat bertahan hidup dengan baik.

Pertumbuhan adalah pertambahan ukuran baik pertambahan jumlah sel, volume dan bobot. Seluruh ciri pertumbuhan dapat diukur, cara pengukuran yang biasa digunakan adalah pengukuran volume atau massa (Salisbury dan Ross 1995). Pengukuran yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengukuran pertambahan volume dengan cara mengukur tinggi dan diameter tanaman. Penanaman tanaman di lapangan tidak selalu didapatkan hasil yang seragam. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor lingkungan. (Sitompul dan Guritno 1995). Faktor lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dapat dikelompokkan menjadi faktor lingkungan di atas tanah dan unsur penyusun tanah (Sitompul dan Guritno 1995). Faktor lingkungan yang berada di atas tanah antara lain sinar matahari, suhu, udara, dan air (Hardjowigeno 2010).

Kondisi lahan bekas tambang yang digunakan dalam penelitian ini sangat masam dan miskin unsur hara. Hasil evaluasi kesuburan tanah menunjukkan bahwa rata-rata pH tanah ini berkisar antara 3,2-3,6 ( $H_2O$ ) dan nilai KTK tanah sangat rendah yaitu antara 4,42-5,27 cmol/kg. Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah Pusat Penelitian Tanah (1983) dalam Hardjowigeno (2010), pH ( $H_2O$ ) tanah di bawah 4,5 tergolong dalam kriteria tanah sangat masam dan KTK di bawah 5 cmol/kg tergolong sangat rendah. Kapasitas Tukar Kation (KTK) merupakan sifat kimia tanah yang erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah

dengan KTK rendah akan sulit menyerap air dan miskin unsur hara karena mudah tercuci, sehingga tanaman akan sulit untuk tumbuh dengan baik (Hardjowigeno 2010).

Pertumbuhan tanaman juga dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah. Apabila unsur hara yang tersedia kurang maka akan menyebabkan pertumbuhan yang tidak normal (Foth 1988 dalam Handayani 2009). Kandungan unsur hara tanah di lahan penelitian dari hasil analisis kesuburan tanah sangat rendah. Hal ini ditunjukkan dengan data pada Tabel 5. Pemberian pupuk kandang diharapkan dapat membantu pertumbuhan tanaman. Kandungan unsur hara yang terkandung dalam pupuk kandang cukup baik. Hasil data kandungan unsur hara pada pupuk kandang cukup tinggi, hal ini dapat ditunjukkan pada Tabel 6. Unsur C/N dari hasil analisis kesuburan termasuk dalam kriteria rendah hal ini menunjukkan bahwa kandungan bahan organik tanah yang tinggi (Pristyaningrum 2010).

Berdasarkan data penelitian dosis pupuk yang diberikan pada setiap lubang tanam belum memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi. Namun, berpengaruh terhadap pertumbuhan diameter tanaman. Berdasarkan data pengukuran yang dilakukan setiap dua minggu menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang 3 kg lebih baik pertumbuhan tinggi dan diameter daripada kondisi tanaman dengan dosis pupuk kandang 1 kg.

Pengaruh jenis tanaman terhadap pertumbuhan diameter hanya sampai pengukuran minggu ke-3 dari keseluruhan pengukuran. Hal ini diduga karena peningkatan diameter tertinggi dari masing-masing jenis hanya sampai minggu ke-3 dan setelah dari minggu ke-3 peningkatan diameter dari ketiga jenis tersebut lebih konstan. Namun untuk peningkatan tinggi tanaman, jenis memberikan pengaruh yang nyata sampai akhir pengukuran. Pertumbuhan tinggi tanaman sengan buto lebih baik daripada pertumbuhan jenis jabon dan samama. Hal ini diduga karena jenis jabon dan samama lebih terlihat tumbuh baik pada daun yang lebar, sehingga tinggi tanaman jabon dan samama lebih pendek dibandingkan dengan jenis sengan buto.

Analisis tanaman digunakan untuk mengetahui kekurangan unsur hara dalam tanah (Hardjowigeno 2010). Sampel tanaman yang diambil adalah bagian daun muda yang telah berkembang penuh. Kandungan yang dianalisis pada sampel daun adalah kandungan unsur N, P dan K total. Unsur Nitrogen (N) berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan dan berperan dalam pembentukan hijauan (klorofil), fotosintesis, protein, lemak dan persenyawaan organik lainnya. Unsur Fosfor (P) untuk merangsang pertumbuhan akar, memperkuat batang tanaman dan membantu dalam proses respirasi dan asimilasi. Unsur Kalium (K) berperan dalam membentuk protein dan karbohidrat bagi tanaman, memperkuat jaringan tanaman serta membentuk antibodi tanaman melawan penyakit dan kekeringan (Simamora dan Salundik 2006 dalam Pristyaningrum 2010). Kalium juga sangat penting dalam setiap proses metabolisme tanaman (Sarief 1985).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut, dosis pupuk kandang yang diberikan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter namun tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman uji. Dosis pupuk terbaik adalah dosis pupuk kandang 3 kg per lubang tanam. Jenis sengan buto merupakan jenis tanaman yang memiliki pertumbuhan tinggi terbaik dari ketiga tanaman uji yang digunakan. Jenis pohon berbeda secara signifikan dalam pertumbuhan tinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

- [PT TIA] PT Tunas Inti Abadi. 2010. *Laporan Rencana Penutupan Tambang PT Tunas Inti Abadi Kabupaten Tanah Bumbu Kalimantan Selatan*. Banjarmasin (ID): PT Tunas Inti Abadi
- [RI] Republik Indonesia. 2008. Peraturan Pemerintah Nomor 76 Tahun 2008. Jakarta (ID): RI.
- [RI] Republik Indonesia. 2009. Undang-undang Nomor 4 Tahun 2009. Jakarta (ID): RI
- Abubakar F. 2009. Evaluasi tingkat keberhasilan revegetasi lahan bekas tambang nikel di PT INCO, Tbk Sorowako, Sulawesi Selatan [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Alrasjid H, Ardikusuma RI. 1974. *Beberapa Keterangan tentang Enterolobium cyclocarpum Griseb*. Bogor (ID): Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan.
- Feriansyah C. 2009. Pelaksanaan proyek reklamasi lanskap pascapenambangan batubara di PT Arutmin Indonesia Tambang Batulicin, Site Mangkalapi, Kabupaten Tanah Bumbu, Provinsi Kalimantan Selatan [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Handayani M. 2009. Pengaruh dosis pupuk NPK dan kompos terhadap pertumbuhan bibit salam (*Eugenia polyantha* Weight.) [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Hanum FI, van der Maesen LJG, editor. 1997. *Enterolobium cyclocarpum (Willd.) Griseb*. Di dalam: *Auxiliary Plants*. Plant Resources of South-East Asia 11. Bogor (ID): Prosea. hlm 280.
- Hardjowigeno S. 2010. *Ilmu Tanah*. Jakarta (ID): Akademika Presindo
- Krisnawati H, Kallio M, Kanninen M. 2011. *Anthocephalus cadamba Miq. Ekologi Silvikultur dan Produktivitas*. Bogor (ID): CIFOR.
- Mansur I, Tuheteru FD. 2010. *Kayu Jabon*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Mansur I. 2010. *Teknik Silvikultur Untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. Bogor (ID): SEAMEO BIOTROP.

- Maretina T. 2010. Pengaruh pemberian pupuk NPK dan kompos pada media tailing tambang emas terhadap pertumbuhan sengon buto (*Enterolobium Cyclocarpum* Griseb.) [skripsi]. Bogor (ID): Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Martawijaya A, Kartasudjana I, Mandang YI, Prawira SA, Kadir K. 1989. *Atlas Kayu Indonesia Jilid II*. Bogor (ID): Litbanghut.
- Pristyaningrum A. 2010. Pengaruh dosis pupuk NPK dan bokashi terhadap pertumbuhan jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb Miq.) [skripsi]. Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Riyatmo SK, Irawanti S. 1999. *Panduan Kehutanan Indonesia*. Jakarta (ID): Koperasi Karyawan Departemen Kehutanan dan Perkebunan.
- Safriati. 2012. Respon pertumbuhan jabon terhadap sumber benih dan dosis pupuk yang berbeda pada daerah bekas tambang batubara di PT Kaltim Prima Coal, Sangatta, Kalimantan Timur [skripsi]. Bogor (ID) : Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Salisbury FB, Ross CW. 1995. *Fisiologi Tumbuhan, Jilid 3*. Bandung (ID): Penerbit ITB Bandung.
- Sarief ES. 1985. *Kesuburan dan Pemupukan Tanah Pertanian*. Bandung (ID): Pustaka Buana.
- Sedijoprpto EI, Dewi AR. 2001. *Arboretum Manggala Wanabakti Tanaman Delegasi WFC VIII, Tinjauan Literatur*. Jakarta (ID): Badan Pengelola Gedung Manggala Wanabakti PUSDOKINFO dan Museum Taman Hutan.
- Setiadi Y. 2011. Revegetasi Lahan Pasca Tambang. Makalah disampaikan dalam Stadium General Reklamasi Tambang, Bogor, 22 Mei 2011. Bogor (ID): Himpunan Profesi Mahasiswa Departemen Silvitektur Tree Grower Community.
- Sitompul SM, Guritno B. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Sukandarrumidi. 2009. *Batubara dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta (ID): Gajah Mada University Press.
- Suprpto SJ. 2010. Tinjauan reklamasi lahan bekas tambang dan aspek konservasi bahan. [terhubung berkala]. <http://www.scribd.com/doc/33483281/Tanto-Makalah-Reklamasi-Lahan-Bekas-TambangGalian>. [20 Oktober 2012].
- Sutarno H, Atmowidjojo S. 2000. *Pengenalan dan Pemanfaatan Tumbuhan Penunjang*. Seri Pengembangan Prosea (11)2. Bogor (ID): Prosea Indonesia-Yayasan Prosea.
- Sutarno H, Pudjaatmaka AH, Dwinanto D. 2002. *Pohon Penghasil Kayu Perdagangan Utama*. Jakarta (ID): Balai Pustaka.
- Sutedjo MM. 2010. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Jakarta (ID): Rineka Cipta
- Sutisna U, Kalima T, Purwadjaja. 1998. *Pedoman Pengenalan Pohon Hutan di Indonesia*. Bogor (ID): Prosea.