

## ANALISIS KEBERHASILAN REVEGETASI PASCA TAMBANG BATUBARA DI PD. BARAMARTA KABUPATEN BANJAR PROVINSI KALIMANTAN SELATAN

*Analysis of Post-Coal Mining Revegetation Success in  
PD. Baramarta District Banjar South Kalimantan Province*

**Ahmad Rizal, Kissinger, dan Syam'ani**

Jurusan Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

**ABSTRACT.** *The implementation of mining activities often causes environmental damage so it must be followed by reclamation and revegetation activities. The purpose of this study is to analyze the success of post-coal revegetation based on the percentage aspects of plant growth, species diversity, percentage of health, tree diameter and height and increment in PD. Baramarta Banjar Regency, South Kalimantan Province. The data collected is primary taken from plots of 10 mx 50 m, the main stand were measured by several plots that size 10 mx 10 m, of sampling were measured in plot size 5 mx 5 m, natural plants seedling and understory were measured in plot size 2 mx 2 m, the secondary data were collected from institution of stake holder. The highest growth percentage of the five research plots based on planting years was in 2014 (100%), plot 2016 (90.32%) and plot 2017 (100%). Concluded that the revegetation succes are very good because its succes were above 90%, the diversity of understory in reclamation land is still low, especially for the sampling level while seedling levels are not found on the land, plants in the five research plots are classified as healthy because 4 out of 5 plots measured the healthy percentage of plants over 90%, increment of diameter and height of sengon laut trees and sengon buto is higher than the type of acacia, tread of diameter and height revegetation relative better than first year after planting and decreasing with getting older age of plants*

**Keywords:** *Postmining; revegetation; reclamation; diversity of types; percentage growing; percentage of health.*

**ABSTRAK.** Pelaksanaan kegiatan pertambangan seringkali menyebabkan kerusakan lingkungan sehingga harus selalu diikuti dengan kegiatan reklamasi dan revegetasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keberhasilan revegetasi pasca tambang batubara berdasarkan aspek persentase tumbuh tanaman, keragaman jenis, persentase kesehatan, diameter dan tinggi pohon serta riap di PD. Baramarta Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Data yang dikumpulkan berupa data primer yang meliputi pembuatan plot dengan ukuran 10 m x 50 m, tanaman pokok revegetasi diukur dalam petak 10 m x 10 m, tumbuhan alami tingkat pancang 5 m x 5 m, tumbuhan alami tingkat semai dan tumbuhan bawah 2 m x 2 m, dan juga pengumpulan data sekunder berupa data yang diperoleh dari pihak atau instansi terkait mengenai revegetasi pasca tambang. Persentase tumbuh tertinggi dari kelima petak penelitian berdasarkan tahun tanam terdapat pada tahun 2014 sebesar 100%, 2016 sebesar 90,32% dan 2017 sebesar 100%, bisa dikatakan baik sekali berdasarkan kategori karena keberhasilannya diatas 90%, Keragaman jenis tumbuhan bawah di lahan reklamasi masih rendah, terlebih untuk tingkat pancang sedangkan tingkat semai tidak ditemukan pada lahan tersebut, Tanaman pada lima petak penelitian tergolong sehat karena 4 dari 5 petak pengukuran persentase sehat tanaman lebih dari 90%, riap diameter dan tinggi pohon sengon laut dan sengon buto lebih tinggi dari jenis akasia, dalam segi diameter dan tinggi pada tahun pertama pasca penanaman relatif tinggi dan menurun seiring bertambahnya umur tanaman.

**Kata kunci :** Pascatambang; revegetasi; reklamasi; keragaman jenis; persentumbuh; persentase kesehatan.

**Penulis untuk korespondensi:** surel: [ahmad95rizal@gmail.com](mailto:ahmad95rizal@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Pertambangan adalah salah satu dari sekian banyak kegiatan pemanfaatan dan pengelolaan SDA yang berupaya memenuhi keperluan manusia dan ikut serta sebagai penyumbang tertinggi untuk devisa negara. Adanya aktivitas pertambangan seringkali menyebabkan kerusakan lingkungan sehingga harus selalu diikuti dengan kegiatan reklamasi dan revegetasi. Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014, lahan pasca tambang harus melakukan aktivitas reklamasi dengan tujuan mengembalikan keadaan areal seperti semula.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor: P.4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Pasca Pertambangan Dalam Areal Hutan mengatakan kalau semua perusahaan tambang dan energi mempunyai kewajiban untuk melakukan reklamasi areal pasca pertambangan atas areal hutan yang dipinjam-pakai. Kegiatan analisis harus dilakukan untuk mengetahui status keberhasilan terlaksananya reklamasi yang sudah dilakukan oleh pengelola tambang. Berdasarkan uraian diatas serta mengingat pentingnya suatu lahan untuk dilakukan analisis keberhasilan areal pasca tambang.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keberhasilan revegetasi pasca tambang batu bara berdasarkan aspek persentase tumbuh tanaman, keragaman jenis, persentase kesehatan, diameter dan tinggi pohon serta riap di PD. Baramarta Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan. Kemudian manfaat penelitian ini, peneliti berharap bisa dipakai oleh pihak pengelola untuk acuan analisa terhadap aktivitas revegetasi lahan yang sudah di kelola sebagai pertimbangan dalam melakukan revegetasi di masa yang akan datang.

## METODE PENELITIAN

### Alat

Peta Lokasi penelitian di PD. Baramarta, GPS (Global Positioning System), Pita ukur diameter, Meteran 50 meter, Clinometer, Tali rapia, Tally sheet, Laptop, Alat tulis, Kamera.

## Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang akan dilakukan menggunakan 2 metode pengumpulan data, yaitu:

### 1. Pengumpulan data primer.

Pengumpulan data primer dilakukan dengan mengambil data langsung di lapangan. Adapun pengambilan data primer yang dilakukan di lapangan yaitu untuk mengetahui persentase tumbuh, jumlah tumbuhan/ha, komposisi jenis tumbuhan dan pertumbuhan tanaman, serta kesehatan tanaman.

### 2. Pengumpulan data sekunder.

Data sekunder adalah data yang diperoleh dari pihak atau instansi terkait mengenai revegetasi lahan pasca tambang. Tepatnya pada PD. Baramarta Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan Selatan.

## Analisis Data

Pengolahan data dilakukan untuk mendapatkan nilai persentase tumbuh dan persentase kesehatan tanaman yang menunjukkan daya tumbuh dan performa tanaman. Data diameter dan tinggi tanaman juga dilakukan pengolahan untuk mendapatkan nilai rata-rata diameter dan tinggi tanaman dengan kondisi sehat, kurang sehat dan merana. Berikut uraian dari pengolahan data yang dilakukan:

### 1. Persentase tumbuh tanaman

Persentase tumbuh tanaman merupakan hasil perbandingan antara jumlah tanaman yang hidup dengan jumlah tanaman yang ditanam pada plot contoh yang diamati. Nilai persentase tumbuh tanaman dihitung menggunakan rumus menurut (Putri 2012), dengan persamaan:  $T = \frac{\sum hi}{\sum Ni} \times 100\%$ . Keterangan: T = persen tumbuh tanaman (%), hi = jumlah tanaman yang hidup pada plot ke-i, Ni = jumlah tanaman yang ditanam pada plot ke-i

### 2. Komposisi keragaman Jenis

Analisis data yang digunakan pada penelitian ini berupa: Kenaekaragaman Jenis (H'). Kenaekaragaman jenis adalah parameter yang sangat berguna untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis:

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left[ \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right) \right]$$

Keterangan:  
 H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener,  
 s= Jumlah jenis,  
 ni= Kerapatan jenis ke-i,  
 N= Total kerapatan.

### 3. Persentase kesehatan tanaman

Persentase kesehatan tanaman merupakan hasil perbandingan antara jumlah tanaman sehat dengan jumlah tanaman yang hidup pada plot yang diamati. Nilai persentase kesehatan tanaman dihitung dengan persamaan:

$$K = \frac{\sum ri}{\sum hi} \times 100\%.$$

Keterangan:  
 K = persentase kesehatan tanaman (%),  
 R i= jumlah tanaman sehat pada plot ke-i,  
 hi = jumlah tanaman yang hidup pada plot ke-i.

### 4. Diameter dan tinggi tanaman

Masing-masing plot contoh dilakukan perhitungan rata-rata diameter dan rata-rata tinggi tanaman untuk tanaman sehat dan tidak sehat. Persamaan untuk menghitung rata-rata tinggi dan diameter tanaman dihitung menggunakan rumus menurut (Putri 2012), yaitu sebagai berikut:

$$\bar{d} = \sum_{i=1}^n d_i/n \text{ \& } \bar{t} = \sum_{i=1}^n t_i/n.$$

Keterangan:

d = rata-rata diameter (cm),  
 t = rata-rata tinggi (m),  
 ti = diameter dan tinggi pohon ke-i,  
 n = jumlah pohon yang diukur.

Rata-rata riap diameter dan tinggi pohon diukur dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Riap rata-rata diameter} = \frac{\bar{d}}{\text{umur tanaman}}, \text{ Riap rata-rata tinggi} = \frac{\bar{t}}{\text{umur tanaman}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan dan inventarisasi dilakukan di lima petak pengamatan dengan luasan 500 meter. Tanaman yang dianalisis dan dihitung berdasarkan acuan pertumbuhan tumbuhnya yaitu tanaman yang tahun penanamannya 2010, 2012, 2014, 2016 dan 2017. Parameter pertumbuhan yang diukur meliputi persentase tumbuh, kesehatan tanaman, keragaman jenis, tinggi dan diameter tanaman, serta riap. Tanaman revegetasi yang dianalisis adalah tanaman sengon.

### Persentase Tumbuh dan Sehat Pohon di Lahan Reklamasi

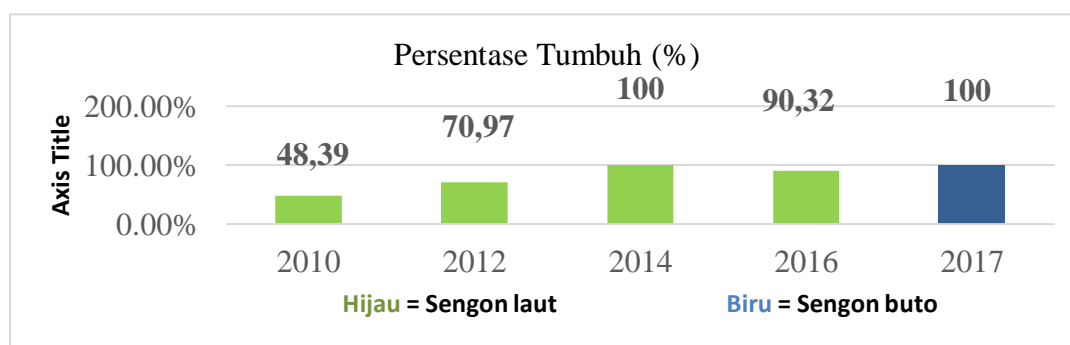
Nilai persentase pertumbuhan tanaman dapat dilihat caranya yaitu melakukan perbandingan dari total semua tanaman yang bertahan hidup dengan total semua tanaman pada saat melakukan penanaman pada plot percontohan. Nilai persentase tumbuh merupakan faktor utama dalam tingkat keberhasilan revegetasi dilahan reklamasi pasca tambang.

Tabel 1. Hasil perhitungan persen tumbuh pohon dilahan reklamasi

Tahun	Jarak Tanam	Luas Petak Pengamatan	Pohon Ditanam	Pohon Tumbuh	Persentase Tumbuh (%)	Kategori
2010	4x4 m	500 m	31	15	48,39	tidakbaik
2012	4x4 m	500 m	31	22	70,97	agakbaik
2014	4x4 m	500 m	31	31	100,00	baiksekali
2016	4x4 m	500 m	31	28	90,32	baiksekali
2017	4x4 m	500 m	31	31	100,00	baiksekali

Hasil perhitungan persentase tumbuh yang disajikan pada Tabel 1 menunjukkan bahwa tanaman tahun 2017 dan 2014 memiliki persentase tumbuh tertinggi dengan besar persentase tumbuh 100,00% dan tanaman yang ditanam tahun 2010 memiliki nilai persen tumbuh terendah, yaitu sebesar 48,39% karena pada tahun tersebut merupakan tahun pertama revegetasi dilakukan sehingga penanaman yang dilakukan masih banyak sekali kekurangan yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal seperti drainase yang masih belum sebaik sekarang dan tempat tumbuh yang terlalu curam dengan kelerengan 40°, sehingga mengakibatkan banyak pohon yang tumbang serta faktor eksternal lainnya.

Persentase tumbuh mengalami peningkatan pada tahun tanam 2012 menjadi agak baik dengan persentase 70,97% karena pada tahun tersebut lokasi tempat tumbuh dengan kelerengan 35° dan drainase yang sudah cukup baik dan pada tahun tanam 2014 meningkat lagi menjadi baik sekali dengan persentase 100% pada tahun tanam ini areal yang ditanami dekat dengan sungai diikuti dengan drainase yang baik dan tempat yang tidak terlalu curam dengan kelerengan 15°. Namun penurunan persentase tumbuh pada tahun 2016 yang hanya sebesar 90,32% diduga disebabkan oleh faktor eksternal seperti hama penyakit dan iklim mengingat tempat tumbuh pada tahun ini tergolong landai. Diagram persentase sehat tanaman disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram persentase tumbuh tanaman sengon

Persentase tumbuh tanaman sengon yang beragam menunjukkan bahwa tanah dilahan reklamasi memiliki unsur hara yang relatif berbeda dengan lahan normal. Dengan kondisi lahan yang marginal pasca tambang biasanya tanaman tidak tumbuh dengan baik, hal ini dikarenakan sifat fisik dan kimia tanahnya. Tanah yang baik harus memiliki kandungan hara makro dan mikro, pH yang normal dan drainase yang baik. Berdasarkan hal itu maka pada lahan reklamasi sangat dianjurkan untuk mencari jenis tanaman yang persyaratan tumbuhnya tidak terlalu sulit, lalu dapat pula tetap tumbuh dengan kondisi baik pada jenis lahan yang unsur haranya miskin dan dapat tumbuh dengan baik pada kondisi tanah dengan pH rendah serta tingkat kesuburan yang tidak bagus (Istomo et al. 2013).

Tingkatan persentase pertumbuhan juga terpengaruh oleh keadaan dan cara bagaimana bibit tersebut dipindahkan, serta pula secara perlakuan penanaman dan bagaimana cara pemberian pupuk. Bahan organik yang terkandung didalam tanah tentu menjadi alasan lain dalam berhasilnya penanaman. Hal ini terjadi karena bahan organik bisa membuat kesuburan kimia menjadi meningkat, biologi tanah maupun fisika (Pratiwi et al. 2012).

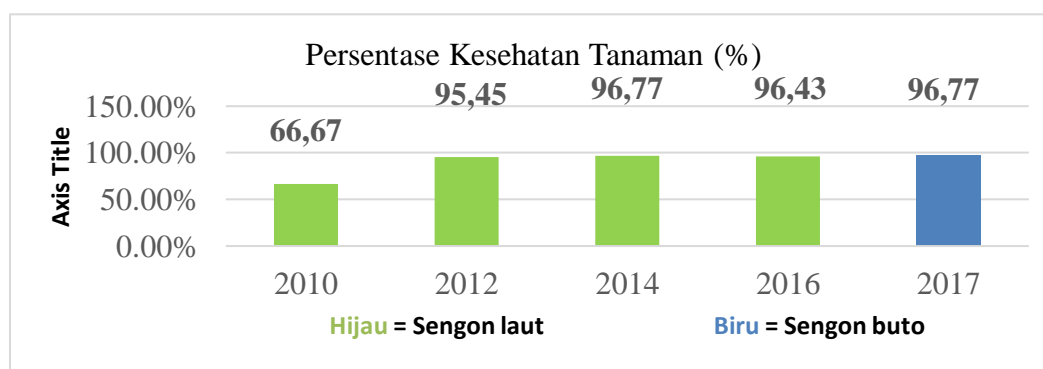
Faktor penting lainnya untuk keberhasilan revegetasi adalah persentasi sehat tanaman yang ditanaman. Nilai persentase sehat tanaman diperoleh dari perbandingan total keseluruhan tanaman yang tumbuh sehat dengan total keseluruhan tanaman yang tumbuh di dalam plot percontohan.

Tabel 2. Hasil perhitungan persentase sehat pohon dilahan reklamasi

Tahun	Pohon Hidup	Tanaman Sehat	Persentase Sehat	Kategori
2010	15	10	66,67	Merana
2012	22	21	95,45	Sehat
2014	31	30	96,77	Sehat
2016	28	27	96,43	Sehat
2017	31	30	96,77	Sehat

Tahun 2017 mempunyai nilai persentase kesehatan tanaman tertinggi sebesar 96,77% dan tahun 2010 mempunyai nilai dengan persentase kesehatan terendah dengan nilai 66,67% hal itu disebabkan karena kurangnya perawatan pada awal dilakukan kegiatan revegetasi serta kemungkinan besar perakaran sudah

mencapai tanah overburden yang diduga tanah mempunyai kandungan logam berat. Persentase kesehatan tanaman dari tahun tanam 2012 sampai tahun tanam 2017 mengalami peningkatan kesehatan tanaman. Diagram persentase sehat tanaman disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram persentase sehat tanaman sengon

Tanaman revegetasi di lahan reklamasi memiliki tingkat kesehatan yang baik (Tabel 2). Kesehatan tanaman biasanya akan terganggu karena adanya hama penyakit yang menyerangnya. Selain hama penyakit faktor lain yang bisa mengakibatkan tanaman tidak sehat adalah gulma dan tanaman bawah yang bersifat merugikan, seperti benalu. Kemampuan tanaman beradaptasi dengan tempat tumbuh juga menjadi faktor penting yang mempengaruhi kesehatan tanaman.

### Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah di Lahan Reklamasi

Pengukuran komposisi jenis juga dilakukan pada tumbuhan bawah dan pancang. Tumbuhan bawah ialah vegetasi dasar yang berada pada bagian bawah dari tegakan di dalam hutan yang disana terdapat rerumputan, semak belukar dan herba. Dalam stratifikasi hutan hujan tropika, tumbuhan bagian bawah menempati stratum D dan bagian berlapis tumbuhan penutup tanah pada stratum E (Soerianegara & Indrawan 2008).

Tabel 3. Hasil perhitungan komposisi jenis tingkat tumbuhan bawah ( $H'$ )

Tahun	Jumlah Jenis	Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah ( $H'$ )	Kategori
2010	7	0,41	Keragaman rendah
2012	7	0,58	Keragaman rendah
2014	7	1,20	Keragaman rendah
2016	10	1,76	Keragaman rendah
2017	12	2,30	Keragaman sedang

Komposisi jenis tumbuhan bawah tertinggi diperoleh pada petak tahun tanam 2017 dengan nilai 2,30. Komposisi jenis terendah dengan nilai 0,41 diperoleh dipetak tahun tanam 2010. Penurunan intensitas komposisi juga terjadi pada tahun petak tahun tanam 2012. Peningkatan terjadi pada petak tahun tanam 2014, 2016 sampai petak tahun tanam 2017. Namun secara keseluruhan komposisi jenis tumbuhan bawah di lahan revegetasi memiliki keragaman yang rendah dan sedang. Hal ini karena nilai komposisinya kurang dari 3. Berdasarkan indek Shannon keragaman jenis dapat

dikatakan tinggi jika nilai H' lebih dari 3 (Magurran 1988). Jenis tumbuhan bawah yang ditemukan pada petak diantaranya rumput Jari-Jari, rumput Pikang, Kekucingan, Serapangan, Kerinyuh (*Chromolaena odorata*), Kekacangan, Melanau, Urang Aring Babi (*Eclipta Akba*), Karamunting duduk (*Rhodomyrtus tomentosa*), Putri malu (*Mimosa pudica*), Balaran Tapah, Ilalang (*Imperata cylindrica*), Bagang, Pati-pati Ulat, Garut Mamar, Bandotan (*Ageratum conyzoides*), Bilaran Kusan, Bilungkaan, Sampairingan, laus (*Alpinia galanga*) dan Papaikatan.

Tabel 4. Hasil perhitungan komposisi jenis tingkat pancang (H')

Tahun	JumlahJenis	KomposisiJenis Tingkat Pancang(H')	Kategori
2010	3	0,63	Keragaman rendah
2012	3	0,00	Keragaman rendah
2014	4	2,99	keragaman sedang
2016	1	0,14	Keragaman rendah
2017	2	0,69	keragaman rendah

Komposisi jenis tingkat pancang tertinggi diperoleh pada petak tanam tahun 2014 dengan nilai H' 2,99 dengan predikat keragaman sedang, karena nilai H' lebih ada diatas 2. Komposisi jenis terendah dengan nilai H' 0,00 dan 0,14 pada petak tanam tahun 2012 dan 2016. Petak tanam tahun 2016 dan 2017 memiliki nilai H, aksen y yaitu 0,14 dan 0,69 termasuk kedalam petak tanam dengan keragaman rendah karen nilai H' kurang dari 2 dan 3. Jenis tanaman tingkat pancang yang ditemukan dipetak ukur diantaranya Mada, Alaban Tulang (*Vitex sp*), Sungkai (*Peronema canescens*), Nangka (*Artocarpus heterophyllus*) dan Akasia (*Acacia mangium*).

Proses penambangan akan merubah bentang alam dan tutupan tanah secara total, sehingga dalam merehabilitasi lahan pasca tambang harus dikendalikan. Lahan pasca tambang diolah sedemikian rupa untuk mengembalikan lahan seperti rona awal. Tegakan yang ada di lahan revegetasi merupakan tanaman homogen hasil budidaya manusia. Kondisi demikian yang menyebabkan jenis yang dijumpai di lahan revegetasi hanya sedikit, sehingga memungkinkan jika di lahan revegetasi memiliki keragaman jenis yang rendah (Setiawan et al 2017).

Tumbuhan bawah dianggap sebagai vegetasi awal yang dapat melindungi tanah sebelum adanya tanaman pokok. Di lahan bekas tambang tumbuhan bawah memiliki dampak positif diantaranya untuk menstabilkan lahan, tetapi memiliki dampak negatif yaitu dapat menjadi pesaing pertumbuhan tanaman pokok (Sheoran et al. 2010). Adanya tumbuhan bagian bawah di lantai hutan memiliki fungsi untuk menahan hantaman air hujan dan aliran yang ada permukaan yang akibatnya dapat meminimalisir erosi. Kemudian tumbuhan bagian bawah juga sering menjadi indikator suburnya suatu tanah dan menghasilkan serasah dengan tujuan peningkatan suburannya tanah (Pananjung 2013).

Keragaman tumbuhan bawah diharapkan ada pada tingkat sedang, karena pada tingkat keberagaman yang tinggi tumbuhan bawah dapat menjadi penghambat bagi tanaman pokok, terutama yang monokultur. Sejalan dengan penelitian Mansur (2013) yang menyatakan Tumbuhan bawah atau tanaman penutup tanah akan menjadi gulma (tanaman pengganggu) atau sebagai kompetitor tanaman pokok yang mengganggu apabila dalam komposisi yang berlebih. Tanaman bawah ini akan menjadi kompetitor bagi tanaman pokok. Persaingan yang terjadi bisa berupa persaingan cahaya, air, unsur hara, dan naungan. Beberapa

jenis gulma juga memiliki sifat merambat, melilit, atau mencekik tanaman pokok.

#### Riap Diameter dan Riap Tinggi Pohon di Lahan Revegetasi

Pertumbuhan tegakan adalah sebuah fase pertambahan (riap) dari suatu besaran tegakan dalam suatu periode acak. Besaran riap tegakan bisa diketahui dari parameter diameter, volume atau tinggi. Oleh sebab itu, bentuk dinamis dari pertumbuhan tegakan dapat diprediksi dengan memakai sebuah model matematis berbentuk hubungan antara parameter pertumbuhan diameter, tinggi dan volume dengan umur (Cita 2013). Tahun tanam 2010 pohon tertinggi yaitu 31 meter dan terendah 10 meter untuk sengon laut, dengan diameter terbesar 45,541 cm serta diameter terkecilnya yaitu 18,949 cm, kemudian untuk pohon akasia tinggi tertinggi adalah 18 m dan terendah 6 m, dengan diameter terbesar 38,217 cm lalu terkecil 8,917 cm. Tinggi pohon tahun 2012 yang tertinggi 30 meter dan terendah 21 meter, sedangkan diameter terbesarnya 39,490 cm dan terkecilnya 7,006 cm, kemudian untuk

akasia tinggi tertingginya adalah 28 m dan terendahnya ada di 9 m, lalu untuk diameter terbesar memiliki ukuran 14,650 cm dan yang terkecil ada pada 7,006 cm.

Pohon tertinggi pada tahun tanam 2014 yaitu 15 meter dan terendah 7 meter, sedangkan diameter terbesar yaitu 23,880 cm dan 9,554 cm. Tahun tanam 2016 pohon tertinggi dan terendah untuk sengon laut yaitu 8 meter dan 3 meter, dengan diameter terbesar 17,834 cm dan terkecil 5,414 cm, sedangkan untuk akasia tertinggi pada 9 m dan terendahnya pada 3 m, lalu untuk diameter terkecil adalah 4,140 cm dan terbesar 16,561 cm. Pohon tertinggi di tahun tanam 2017 adalah sengon buto yaitu 3,5 meter dan yang terendah 1 meter, sedangkan diameternya terbesar 7,070 cm dan terkecil 1,592 cm. Nilai riap juga menjadi perhatian penting dalam mengetahui tingkat keberhasilan revegetasi di lahan reklamasi pasca tambang. Rerata riap diameter pohon yang ditanam di lahan reklamasi disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Diameter pohon yang ditanam di lahan reklamasi

Tahun	Jenis Pohon	Diameter ke-i	Jumlah Pohon	$\bar{d}$
2010	Sengon Laut	29,800	15	0,219
2012		27,900	22	
2014		15,660	31	
2016		10,910	28	
Jumlah		-	98	
Rerata		21,068	-	
2017	Sengon Buto	3,646	31	0,118
Jumlah		-	31	
Rerata		3,646	-	
2010	Akasia	17,150	7	0,50
2012		12,100	5	
2016		6,420	12	
Jumlah		-	24	
Rerata		11,890	-	

Berdasarkan hasil pengukuran diameter pohon setiap petak contoh, diperoleh diameter seperti pada Tabel 5. Diameter tertinggi pohon sengon laut yaitu pada petak tanam tahun 2010 yaitu 29,800 cm. Lalu terendahnya terdapat pada tahun tanam 2016 dengan 10,910 m. Kemudian Diameter pohon sengon buto diperoleh pada petak tanam tahun 2017 yaitu 3,646 cm. Jenis akasia diameter tertinggi yaitu 17,150 pada

tahun tanam 2010. Diameter terendah jenis akasia yaitu 6,420 pada petak tahun tanam 2016.

Diameter pohon yang ditanam tahun 2017 rendah dikarenakan umur yang masih muda, diameter antar pohon yang masih kecil, sehingga diameter keseluruhan pohonnya juga rendah. Nilai rerata diameter ke-i 21,068 cm untuk jenis sengon laut, 3,646 untuk sengon buto dan 11,890 untuk

jenis akasia. Diameter rata-rata adalah 0,219, 0,118 juga 0,50 cm untuk setiap jenis pohon. Data keseluruhan diameter digunakan untuk mengetahui rerata diameter untuk perhitungan riap pohon berdasarkan umur pohon.

Perhitungan riap juga dilakukan untuk tinggi pohon, sehingga perlu dilakukan perhitungan tinggi pohon secara keseluruhan pada setiap petak tanam.

Tabel 6. Tinggipohon yang ditanam di lahanreklamasi

Tahun	Jenis Pohon	Tinggi Pohonke-i	Jumlah Pohon	$\bar{t}$
2010	Sengon Laut	19,467	15	0,179
2012		23,045	22	
2014		12,065	31	
2016		5,464	28	
Jumlah		-	96	
Rerata		17,144	-	
2017	Sengon Buto	2,561	31	0,083
Jumlah		-	31	
Rerata		2,561	-	
2010	Akasia	13,430	7	0,441
2012		13,400	5	
2016		4,920	12	
Jumlah		-	24	
Rerata		10,583	-	

Tinggi pohon sengon tertinggi yaitu 23,045 meter pada petak tanam 2012. Tinggi ini merupakan penjumlahan tinggi seluruh pohon yang terdapat dipetak tanam, kemdian tinggi terendahnya ada pada tahun 2016 sebesar 5,464 m. Jumlah tinggi pohon sengonbuto yang ada di petak 2017 yaitu 2,561 meter pada petak tanam tahun 2017. Sejalan dengan jumlah diameternya, tinggi pohon yang ditanam pada tahun 2017 tentunya saja rendah, hal ini dikarenakan umur yang masih muda, pertumbuhannya masih berlangsung. Dari penjumlahan seluruh tinggi pohon sengon laut dengan rerata 17,144 meter dan jumlah pohon 96,

maka diperoleh tinggi rata-ratanya sebesar 0,179 meter sedangkan sengon buto mempunyai rerata 2,561 meter dan jumlah pohon 31, maka diperoleh tinggi rata-ratanya sebesar 0,083 meter. Tinggi rerata pohon akasia untuk tahun tanam 2010 dan 2012 selisih 0,30 dengan tinggi mencapai 13,400. Akasia termasuk tanaman cepat tumbuh dan pionir.

Nilai rerata diameter dan tinggi pohon ke-i kemudian digunakan untuk mengetahui besarnya riap pohon disetiap petak tanam. Riap ini diperoleh dengan membandingkan masing-masing diameter dan tinggi pohon dengan umur tanaman.

Tabel 7. Riap diameter dan tinggi pohon yang di lahan reklamsi berdasarkan umur tanaman

Umur Tanaman	Jenis Pohon	Riap Diameter	Riap Tinggi
8	Sengon Laut	0,027	0,022
6		0,037	0,030
4		0,055	0,045
2		0,110	0,090
1	Sengon Buto	0,118	0,083
8	Akasia	0,062	0,055
6		0,083	0,073
2		0,248	0,220



Penambahan diameter pohon dengan umur 8 tahun yaitu 0,027 cm pertahun untuk jenis sengon laut, 0,118 cm untuk jenis sengon buto dan 0,062 cm untuk jenis akasia. Diameter riap tertinggi pohon sengon laut dan sengon buto yang ditanam pada tahun 2016 dan 2017 yaitu 0,110 cm, 0,118 cm dan jenis akasia sebesar 0,248 cm. Tingginya riap diameter tanaman yang ditanam 2017 didasarkan pada umur tanaman yang muda, sehingga sel-sel pertumbuhan membelah dan berkembang dengan baik. Riyanto & Pamungkas (2010) dalam penelitiannya di Kediri mengatakan bahwa riap diameter optimum sengon terpenuhi apabila tegakan umurnya 2 tahun dan 3 tahun. Riap akan menjadi menurun sampai hampir nol setiap waktunya dengan bertambahnya umur. Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa riap diameter pohon cenderung menurun seiring umur tanaman yang semakin tua.

Tinggi riap tanaman yang ditanam tahun 2017 memiliki tinggi riap 0,083 meter untuk sengon buto dan riap tinggi sengon laut tertinggi ditanam pada tahun 2016 sebesar 0,090 meter. Riap tinggi tanaman dengan umur 8 tahun yaitu 0,012 meter dalam setahun. Tingginya ukuran pohon di tahun awal tanam dikarenakan umur pohon yang masih muda, sehingga sel-sel masih aktif membelah. Penambahan riap tinggi juga semakin menurun seiring bertambahnya umur tanaman. Sejalan dengan penelitian Simon (2007) yang menyatakan sama halnya riap diameter, riap tinggi juga cenderung mengalami penurunan setelah umur 2 tahun. Hal ini sering terjadi kepada tegakan yang ada di hutan tanaman seragam karena disesuaikan oleh karakteristik tumbuhan yang awalnya tumbuh tidak cepat, kemudian cepat, lalu semakin berkurang.

Sengon termasuk spesies yang membutuhkan cahaya dan merupakan spesies paling mudah pertumbuhannya di dunia, sehingga wajar pada penelitian ini riap diameter dan tinggi sengon pada tahun pertama cukup besar. Penelitian Fadri (2010) yang dilakukan di kebun campuran di desa Karacak, Kecamatan Leuwiliang, Bogor, Jawa Barat memperoleh bahwa rerata diameter berukuran sekitar 3.4–40.1 cm dengan rerata tinggi 3.9–27.9 meter untuk tegakan dalam rentang waktu 10 tahun. Hal ini diperkuat oleh Al-Hadad (2017) pada penelitiannya menyatakan di umur 0-3 tahun pertumbuhan menjadi

sangat signifikan pada sengon. Setelah umur 3 tahun, sengon masih melakukan pertumbuhan akan tetapi tidak lebih besar dari pada umur 0-3 tahun.

Akasia tidak ditanam namun tumbuh secara alami pada lahan revegetasi. Jenis ini bisa menyesuaikan diri dengan baik di berbagai jenis tanah dan juga kondisi lingkungan yang beragam pula. Akasia bisa bertumbuh dengan cepat pada lokasi yang tingkat nutrisi tanahnya rendah, bahkan pada tanah yang asam dan mengalami penurunan. Jenis ini masih bisa tumbuh baik pada tanah berjenis laterit, yaitu mengandung oksida besi juga aluminium tinggi (Otsamo *et al.* 2002). Umumnya, rataan diameter akasia bertambah lumayan cepat mencapai 15 cm di tegakan yang umurnya di bawah dari 3 tahun. Kecepatan tumbuh kemudian melambat pada tahun ke 5, dan di umur 8 tahun diameter mulai bertahan berkisar pada 25 cm. Pertumbuhan tinggi juga memperlihatkan kecenderungan yang mirip seperti pada pertumbuhan diameter. Pada umur 2–3 tahun, tinggi mengalami peningkatan sedang sampai 10–15 m dan lalu setelahnya meningkat dengan signifikan hingga 25 m pada umur kisaran 5 tahun, setelah itu tinggi mulai menetap. Laju pertumbuhannya sangat berbeda-beda berdasarkan lokasi, umur dan jarak tanam (Hardiyanto & Wicaksono 2008; Krisnawati *et al.* 2010).

Penelitian Siregar *et al.* (2008) pertambahan diameter yang tinggi (lebih dari 4 cm/tahun) terjadi di tegakan yang memiliki umur di bawah dari 3 tahun, lalu pertambahan diameter biasanya menurun pada angka 1,5-2 cm/tahun. Pertambahan tinggi rata-rata biasanya berada diantara 1,8 dan 5,8 m/tahun, dan pertambahan tinggi yang signifikan (lebih dari 4 m/tahun) juga dikabarkan terjadi pada tegakan berumur kurang dari 3 tahun. Pertambahan tinggi (lebih dari 4 m/tahun) juga dikabarkan terjadi pada tegakan akasia dewasa pada beberapa lokasi di Sumatra Selatan dan di Riau (Hardiyanto & Wicaksono 2008).

### **Tingkat Keberhasilan Revegetasi di Lahan Pasca Tambang**

Berdasarkan hasil yang didapat dalam tabel 1 yang membahas tentang perhitungan persen tumbuh pohon di lahan revegetasi tahun 2010 memiliki nilai persen tumbuh terendah, yaitu sebesar 48,39%

karena pada tahun tersebut merupakan tahun pertama revegetasi dilakukan sehingga penanaman yang dilakukan masih banyak sekali kekurangan yang mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal seperti drainase yang masih belum sebaik sekarang dan tempat tumbuh yang terlalu curam dengan kelerengan 40°, sehingga mengakibatkan banyak pohon yang tumbang serta faktor eksternal lainnya, dan hasil data dari tabel 2 pada tahun 2010 mempunyai nilai dengan persentase kesehatan terendah dengan nilai 66,67% hal itu disebabkan karena kurangnya perawatan pada awal dilakukan kegiatan revegetasi serta kemungkinan besar perakaran sudah mencapai tanah overburden yang diduga tanah mempunyai kandungan logam berat. Berdasarkan data berikut diketahui tingkat keberhasilan pada tahun 2010 bisa lebih diintensifkan revegetasinya.

Pengelolaan lahan tambang yang tidak baik dapat berdampak buruk terhadap nilai mutu udara dari debu-debu yang ditimbulkan, air tanah, air permukaan, pemanfaatan pasca tambang, serta bentuk permukaan areal berupa tumpukan *overburden* dari rona permulaan (Putri 2012). Permasalahan yang ditimbulkan pasca penambangan antara lain tanah menjadi tidak subur, pH yang masam, dan unsur hara yang sedikit. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan kegiatan reklamasi untuk memperbaiki dan mengembalikan kegunaan areal ke kondisi yang lebih produktif dan baik (Setiadi 2015).

Jenis tanaman yang ditanam dilahan revegetasi lahan pasca Tambang PD. Baramarta adalah sengon Laut (*Paraserianthes falcataria*), Sengon Buto (*Enterolobium Cyclocarpum*) dan ada sebagian akasia (*Acacia mangium*) yang tumbuh secara saporadik pada petak tertentu. Sengon dijadikan tanaman revegetasi karena bisa menyesuaikan diri dengan iklim yang lembab dengan kisaran curah hujan yang dihasilkan adalah 200-2700 mm/th, bisa ditanam pada tanah yang tidak subur, dapat tumbuh namun tidak subur pada areal dengan sistem pengairan yang tidak bagus (Fadri 2010).

Tanaman akasia sudah tidak dijadikan sebagai tanaman revegetasi karena berdasarkan beberapa penelitian jenis akasia mengandung zat racun yaitu *allelopathy*. Pada banyak kejadian, tidak sedikit organisme yang menjadi rugi karena

bahan kimia *allelopathy* (Indriyanto, 2006). Djufri (2012) kalau jumlah spesies yang rendah hidup dibawah *Acacia nilotica* dibandingkan dengan areal terbuka kemungkinan terjadi karena ada pengaruh dari zat alelopati *Acacia nilotica* yang membuat lingkungan sekitarnya berubah menjadi bersifat racun bagi tumbuhan yang lain.

Upaya pemulihan lahan yang sukses bergantung kepada pemilihan tanaman yang mudah beradaptasi, bibit yang unggul, tumbuh sesuai karakteristik dari iklim, tanah dan kegiatan pasca tambang. Faktor lingkungan yang bisa berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu suhu, curah hujan, tanah, kelembaban dan iklim. Lahan bekas pertambangan memiliki karakteristik lahan dan kondisi lingkungan yang berbeda dengan tanah biasa (Setiadi 2012). Penyebab lingkungan misalnya kondisi tanah menjadi satu diantara hambatan dalam upaya menumbuhkan tanaman. Kondisi tersebut mengakibatkan lahan tempat tumbuh untuk tanaman sengon memiliki kendala karena tanah yang lebih terang umumnya memiliki tingkat kemasaman dan kesuburan yang lebih rendah karena kurangnya kandungan bahan organik. Rendahnya kandungan bahan organik pada tanah bekas tambang batubara diduga akibat terjadinya perubahan susunan lapisan tanah dibandingkan dengan susunan tanah sebelum penambangan.

Berdasarkan hal itu perlu dilakukan upaya pengolahan tanah yang lebih baik lagi, agar tanaman sengon dapat bertahan hidup dan berkembang dengan baik dilahan reklamasi. Pengolahan tanah yang dapat dilakukan satu diantaranya adalah pengolahan lapisan atas tanah (*top soil*) (Simanjorang 2017). Pengelolaan *top soil* sangat berpengaruh terhadap berhasilnya kegiatan reklamasi pada lahan bekas tambang. *Top soil* digunakan sebagai bahan penutup lahan bekas tambang dan sebagai tempat tumbuh untuk tanaman yang digunakan dalam reklamasi. Tanah ini memiliki sifat kimia, fisika dan biologi yang lebih baik dibandingkan dengan areal bekas tambang. Hasil penelitian Simanjorang (2017) dan Manalu (2017) bahwa ordo tanah tempat pengambilan *top soil* yang baik yaitu ordo Ultisol. Ultisol adalah tanah-tanah tua yang sudah mengalami pelapukan lanjut.

Faktor lain yang sangat penting selain tanah, keberhasilan revegetasi juga dipengaruhi oleh perawatan tanaman revegetasi pasca tanam, manipulasi lingkungan termasuk pemeliharaan dan pencegahan hama penyakit terpadu. Pemeliharaan intensif sangat diperlukan terutama ketika tanaman masih dalam kondisi muda. Gulma menjadi pesaing tanaman pokok pada waktu muda. Persaingan tersebut diantaranya terhadap ruang tumbuh, unsur hara, dan cahaya matahari.

Putri (2012) untuk peningkatan keberhasilan reklamasi pihak Perusahaan dapat melakukan pemantauan kepada kontraktor dalam melakukan penataan lahan perlu dilakukan agar pemanfaatan lahan terganggu sesuai dengan ketentuan tempat untuk tumbuh tanaman. Analisis tanah terhadap areal pemanfaatan sebelum penanaman supaya bisa diketahui *soil amendment* yang diperlukan agar kondisi tanah disaat tumbuhan ingin ditanam sudah mendukung untuk pertumbuhan tanaman. Tanaman yang terlanjur ditanam kemudian sudah mengalami stagnasi bisa diperbaiki caranya dengan penyulaman menggunakan jenis tumbuhan yang tahan pada tanah yang kandungan Al yang tinggi dan asam, misalnya harendong (*Melastoma malabathricum*) dan tembesu (*Fragraea fragrans*). Penilaian dan pemantauan baiknya dilaksanakan secara berkala dan kontinu oleh pengelola agar menjadi acuan untuk kegiatan pemeliharaan selanjutnya (Nirawati et al. 2013).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Persentase tumbuh tertinggi pada kelima petak penelitian berdasarkan tahun tanam terdapat pada tahun 2014 sebesar 100%, 2016 sebesar 90,32% dan 2017 sebesar 100%, bisa dikatakan baik sekali berdasarkan kategori karena keberhasilannya diatas 90%, Keragaman jenis tumbuhan bawah di lahan reklamasi masih rendah, terlebih untuk tingkat pancang sedangkan tingkat semai tidak ditemukan pada lahan tersebut, tanaman pada lima petak penelitian tergolong sehat karena 4 dari 5 petak pengukuran persentase sehat tanaman lebih dari 90%,

riap diameter dan tinggi pohon sengon laut dan sengon buto lebih tinggi dari jenis akasia, pada tahun pertama pasca penanaman dan makin menurun seiring bertambahnya umur tanaman.

### Saran

Monitoring berkala harus dilakukan guna mengetahui tingkat keberhasilan revegetasi. Penanaman jenis tanaman lain yang memiliki adaptasi tinggi selain sengon juga bisa dipertimbangkan oleh perusahaan. Penelitian lanjutan yang harus dilakukan adalah indentifikasi sifat fisik dan kimia tanah, serta indentifikasi hama penyakit tanaman. Pengolahan tanah dan pemeliharaan pasca penanaman tanamanan sengon harus sering dilakukan untuk meningkatkan tingkat keberhasilan revegetasi pada lahan reklamasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Hadad M. F. 2017. *Estimasi Riap Tegakan Sengon (Paraserianthes Falcataria (L) Nielsen) Di luphkh-HTI Trans Pt Belantara Subur Kalimantan Timur*. [skripsi]. Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Cita F. A. 2013. *Pendugaan Riap dan Biomassa Mangrove di PT Kandelia Alam dan PT Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Barat* [Skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Djufri. 2012. Pengaruh tegakan akasia (*Acacia nilotica*) terhadap komposisi dan keanekaragaman tumbuhan bawah di savana Balanan Taman Nasional Baluran Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 3(2):38--50.
- Fadri A. 2010. *Pertumbuhan Tanaman Sengon (Paraserianthes Falcataria (L.) Nielsen) Pada Kebun Campuran Di Desa Karacak, Kecamatan Leuwiliang, Kabupaten Bogor*. [skripsi]. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Hardiyanto, E.B. & Wicaksono, A. 2008. *Interrotation site management, stand growth and soil properties in Acacia mangium plantations in South Sumatra, Indonesia*. CIFOR, Bogor, Indonesia.

- Indriyanto. 2006. *Ekologi Hutan*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta
- Istomo, Y Setiadi, & A. N. Putri. 2013. Evaluasi Keberhasilan Tanaman Hasil Revegetasi Di Lahan Pasca Tambang Batubara Site Lati PT. Berau Coal Kalimantan Timur. *Jurnal Silviculture Tropika*, 4(2):77 – 81
- Kementerian Kehutanan. 2011. *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.04/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan*. Jakarta: Kemenhut.
- Kementerian ESDM. Tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. No. 7. 2014.
- Krisnawati, H., Wang, Y. & Ades, P.K. 2010. Generalised height-diameter model for Acacia mangium Willd. plantations in South Sumatra. *Journal of Forestry Research*, 7:17-36.
- Magurran AE. 1998. *Ecological Diversity and Its Measurement*. London: Croom Helm Ltd.
- Manalu P. D. P. 2017. *Evaluasi Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan Tanah di Lahan Pasca Tambang Batubara (Studi Kasus di PT Nan Riang Desa Ampelu dan Jebak Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batang Hari*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Mansur I. 2013. *Teknik Silviculture untuk Reklamasi Lahan Bekas Tambang*. eameo Biotrop: Bogor
- Nirawati, B Nurkin & B Putranto. 2013. Evaluasi Keberhasilan Pertumbuhan Tanaman Pada Kegiatan Rehabilitasi Hutan Dan Lahan (Gnrhl) Di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (Studi Kegiatan Gnrhl Tahun 2003-2007). *Jurnal Sains & Teknologi*, 13(2): 175 – 183
- Otsamo, A., Ådjers, G., Hadi, T.S., Kuusipalo, J., Tuomela, K. dan Vuokko, R. 1995 Effect of site preparation and initial fertilization on the establishment and growth of four plantation tree species used in reforestation of Imperata cylindrica (L.) Beauv. dominated grasslands. *Forest Ecology and Management* 73: 271–277.
- Pananjung WG. 2013. *Tegakan Sengon Buto (Enterolobium Cyclocarpum Griseb.) Dan Trembesi (Samanea Saman Merr.) Di Lahan Pasca Tambang Batubara Pt Kitadin, Embalut, Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur*. [Skripsi]. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Putri A. N. 2012. *Evaluasi Keberhasilan Tanaman Hasil Revegetasi di Lahan Pasca Tambang Batubara Site Lati PT Berau Coal Kalimantan Timur*. [Skripsi]. Departemen Silviculture, Institut Pertanian Bogor
- Pratiwi, Santoso, E. & Turjaman, M. 2012. Penentuan Dosis Bahan Pembenh Ameliorant Untuk Perbaikan Tanah dari Tailing Pasir Kuarsa Sebagai Media Tumbuh Tanaman Hutan. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 9(2): 163-174.
- Riyanto H. D. & Pamungkas B. P. 2010. Model Pertumbuhan Tegakan Hutan Tanaman Sengon Untuk Pengelolaan Hutan. *Tekno Hutan Tanaman*. 3(3): 113 – 120.
- Setiadi A. 2015. *Evaluasi Keberhasilan Tanaman Revegetasi Lahan Pasca Tambang Batu Bara Pada Blok M1w Pt Jorong Barutama Greston, Kalimantan Selatan*. [skripsi]. Departemen Silviculture Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor
- Setiadi Y. 2012. *Pembenahan Lahan Pasca Tambang (Soil Amendment Post Mined Land)*. Post Mining Restoration Technical Note. Silvicultural practice. Winrock International dan Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bangkok, Thailand.
- Setiawan K. A., Sutedjo & Paulus Matius. 2017. Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah Di Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Hutan Tropis* 1(2): 182-195
- Sheoran V., Sheroran A. S., Poonia P. 2010. Soil reclamation of abandoned mine land by revegetation. *Soil, Sediment and Water* 3(2): h-13.

- Simanjourang BN. 2017. *Evaluasi Kesesuaian Lahan Beberapa Jenis Tanaman Di Areal Reklamasi Pasca Tambang Batubara: Studi Kasus di PT. Nan Riang, Desa Ampelu dan Jebak Kecamatan Muara Tembesi, Kabupaten Batanghari*. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Jambi. Jambi.
- Simon H. 2007. *Metode Inventore Hutan*. Yogyakarta (ID): Pustaka Pelajar.
- Siregar S.T.H., Nurwahyudi & Mulawarman K. 2008. *Effects of inter-rotation management on site productivity of Acacia mangium in Riau Province, Sumatera, Indonesia*. CIFOR, Bogor, Indonesia
- Soerianegara I & A. Indrawan. 2008. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor. Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.