

# Evaluasi Keberhasilan Tanaman Hasil Revegetasi Di Lahan Pasca Tambang Batubara Site Lati PT. Berau Coal Kalimantan Timur

## *Evaluation of the Success Result Plants Revegetation in coal post-mining land Lati Site PT Berau Coal East Kalimantan*

Istomo<sup>1</sup>, Yadi Setiadi<sup>1</sup>, dan Alvi Nadia Putri<sup>1</sup>

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

### ABSTRACT

Mining activities in the forest areas are done through the land use of forest areas. The activities of mining must always be followed by reclamation and revegetation to restore the condition of damaged forest area as a result of mining efforts and forest areas can serve again in line with aimed. Revegetation is an effort to repair and restore the damaged vegetation by planting and maintenance activities on the grounds of forest areas former use. Evaluation needs to be done to find out the status of successful revegetation has been done by mining company. Purposes of this research are to assess the successful status of revegetation on post-mining land based on survival rate and plants performance of *Acacia mangium* on Block Q<sub>3</sub> East Elevation 60 Lati Site of PT Berau Coal East Kalimantan. Observation also held to find out the causes of ineffective growth by result of soil analysis on post-mining land, and also to give recommendations of revegetation improvements. The result showed that the success of revegetation status on Block Q<sub>3</sub> East Elevation 60 Lati Site is not successful based on survival rate and performance of planted plants. It is caused by the average values of growth and health plant percentage which lower than 80%. The average value of growth percentage is 79,31% and health plant percentage is 71,62%. The main factor of this condition is failure characteristics of soil revegetation which unsupport properly for the growth of plants. The level of soil acidity which appertain very acid soil can cause some important problems and it can be harmful to plants. Soil amendment and replanting vegetation should be done to improve revegetation on Block Q<sub>3</sub> East Elevation 60 Lati Site PT Berau Coal East Kalimantan.

**Key words:** *Acacia mangium*, evaluation, mining, revegetation

### PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan salah satu kegiatan pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam sebagai upaya pemenuhan kebutuhan manusia dan termasuk ke dalam penyumbang terbesar untuk devisa negara. Kegiatan pertambangan pada kawasan hutan dilakukan melalui pemberian ijin pinjam pakai kawasan hutan dengan mempertimbangkan batasan luas dan jangka waktu tertentu serta kelestarian lingkungan. Adanya kegiatan pertambangan seringkali menyebabkan kerusakan lingkungan sehingga harus selalu diikuti dengan kegiatan reklamasi dan revegetasi. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk memulihkan kondisi kawasan hutan yang rusak sebagai akibat usaha pertambangan sehingga kawasan hutan dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 60 Tahun 2009 menjelaskan bahwa revegetasi merupakan usaha untuk memperbaiki dan memulihkan vegetasi yang rusak melalui kegiatan penanaman dan pemeliharaan pada lahan bekas penggunaan kawasan hutan (Dephut 2009). Pelaksanaan revegetasi pada lahan pasca tambang tidak selamanya dapat berjalan dengan baik. Salah satu penyebab ketidakberhasilan kegiatan revegetasi pada perusahaan tambang, khususnya batubara, adalah karakteristik lahan yang marginal. Kondisi ini dapat menyebabkan terganggunya pertumbuhan tanaman bahkan bisa mematikan tanaman.

Kegiatan evaluasi perlu dilakukan untuk mengetahui status keberhasilan revegetasi pada lahan pasca tambang. Penelitian ini menitikberatkan evaluasi revegetasi kaitannya dengan daya tumbuh dan performa tanaman serta mendeskripsikan karakteristik lahan yang dapat menjadi penyebab ketidakberhasilan revegetasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui status keberhasilan revegetasi kaitannya dengan daya tumbuh dan performa tanaman, mengevaluasi penyebab dari ketidakberhasilan revegetasi kaitannya dengan karakteristik lahan pasca tambang, dan memberikan rekomendasi terhadap kegiatan revegetasi yang akan datang.

### BAHAN DAN METODE

#### 1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Pengambilan data penelitian dilakukan di areal revegetasi lahan pasca tambang Blok Q<sub>3</sub> East elevasi 60 Site Lati PT. Berau Coal Kalimantan Timur. Pengambilan data ini dilakukan selama dua bulan dari bulan April sampai dengan Juni 2012.

#### 2. Alat dan Bahan Penelitian

Objek penelitian ini adalah tegakan revegetasi Blok Q<sub>3</sub> East elevasi 60 Site Lati dengan jenis tanaman *Acacia mangium* Willd tahun tanam 2009/2010.

Sedangkan alat yang digunakan selama penelitian, antara lain pita ukur, kompas, tali rafia, patok, bor tanah, plastik sampel, kaliper manual, meteran, *walking stick*, alat tulis, dan kamera.

#### a. Pembuatan plot contoh

Pemilihan lokasi penelitian didasarkan kepada lokasi yang didominasi oleh tanaman yang mengalami stagnasi pertumbuhan. Plot contoh yang digunakan pada penelitian ini, yaitu plot persegi berukuran 20m x 20m dengan intensitas sampling sebesar 5% dari luas total areal penelitian. Banyaknya plot contoh yang diamati, yaitu sebanyak 5 plot contoh.

#### b. Pengambilan sampel analisis tanah

Pengambilan sampel analisis tanah diawali dengan pengklasifikasian lokasi plot contoh dengan melihat kondisi tanah yang ada pada masing-masing plot contoh secara subjektif. Metode seperti ini dikenal dengan sistem quadran lalu dilanjutkan dengan metode komposit tanah.

Dari pengklasifikasian, didapat dua titik pengambilan sampel tanah, yaitu titik Q<sub>3</sub>A dan Q<sub>3</sub>B. Pada masing-masing titik dilakukan pengambilan sampel tanah dengan bor tanah pada kedalaman (0–30) cm dan (30–60) cm. Kemudian tanah pada kedalaman yang sama di masing-masing titik dikompositkan dan dibawa ke Laboratorium Tanah Universitas Mulawarman untuk dianalisis.

#### c. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengukur diameter dan tinggi tanaman serta mencatat status kondisi fisik dari setiap tanaman yang diukur. Parameter kondisi fisik tanaman dibagi menjadi dua kategori, yaitu tanaman sehat dan tanaman tidak sehat. Tanaman sehat adalah tanaman yang memiliki bagian tanaman secara lengkap (daun, cabang dan ranting), warna daun hijau segar, batang relatif lurus, bertajuk lebar dengan tinggi sesuai dengan keadaan normalnya, dan bebas dari hama dan penyakit/gulma. Sedangkan tanaman tidak sehat adalah tanaman yang tumbuhnya tidak normal (pertumbuhan tidak sesuai dengan kondisinya) atau terserang hama dan penyakit termasuk tanaman yang mengalami stagnasi pertumbuhan. Tanaman stagnan mempunyai ciri, yaitu memiliki diameter dan tinggi yang lebih kecil bila dibandingkan dengan tanaman sejenis yang seumur di sekitarnya serta memiliki warna daun yang kekuningan. Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel tanah untuk dianalisis.

#### d. Analisis Data

Setelah memperoleh data, dilanjutkan dengan perhitungan rata-rata persentase tumbuh, persentase kesehatan tanaman, rata-rata diameter dan tinggi tanaman. Kemudian juga dilakukan analisis deskriptif dari hasil analisis sampel tanah.

Nilai persentase tumbuh tanaman dihitung dengan persamaan:

$$T = \frac{h_i}{N_i} \times 100\%$$

dimana:

T = persen tumbuh tanaman (%)

$h_i$  = jumlah tanaman yang hidup pada plot ke-i

$N_i$  = jumlah tanaman yang ditanam pada plot ke-i

Sedangkan rata-rata persentase tumbuh tanaman dihitung dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{r_i}{h_i} \times 100\%$$

dimana :

K = persentase kesehatan tanaman (%)

$r_i$  = jumlah tanaman yang normal pada plot ke-i

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pengamatan di lapangan disertai dengan pengolahan data, maka didapatkan hasil bahwa revegetasi pada Blok Q<sub>3</sub> East elevasi 60 Site Lati belum berhasil. Ini ditunjukkan dari nilai persen tumbuh dan persen kesehatan tanaman *Acacia mangium* di bawah 80%. Rekapitulasi rata-rata persen tumbuh dan persen kesehatan tanaman disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai daya tumbuh tanaman

Data	Plot ke-					Rata-rata
	I	II	III	IV	V	
Persen tumbuh (%)	94,44	69,23	74,07	70,83	88	79,31
Persen kesehatan tanaman (%)	64,71	77,77	75	58,82	81,82	71,62

Didapatkan perbedaan rata-rata diameter dan tinggi yang signifikan antara tanaman sehat dan tanaman tidak sehat. Perbedaan tersebut mencapai 50% bahkan lebih. Rekapitulasi nilai rata-rata diameter dan tinggi tanaman *Acacia mangium* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data performa tanaman

Data		Plot ke -				
		I	II	III	IV	V
Rata-rata diameter (cm)	Tanaman sehat	2,75	3,82	3,51	3,22	4,25
	Tanaman tidak sehat	1,29	1,31	1,26	1,32	2
Rata-rata tinggi (m)	Tanaman sehat	2,35	2,74	2,91	4,16	3,05
	Tanaman tidak sehat	1,22	1,28	1,14	1,20	1,78

Tingkat kemasaman tanah di lokasi penelitian tergolong sangat masam yang ditunjukkan oleh hasil analisis tanah. Kondisi pH tanah yang sangat masam dapat memicu terjadinya keracunan Al pada tanah dan berkurangnya beberapa unsur yang dibutuhkan tanaman. Jumlah kandungan liat dan debu tanah juga menunjukkan terjadinya kekompakan tanah. Hasil analisis pH tanah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil analisis pH tanah

Sifat tanah	Hasil analisis			
	Q <sub>3</sub> A		Q <sub>3</sub> B	
	A	B	C	D
pH H <sub>2</sub> O	2,4 (sangat masam)	3,5 (sangat masam)	3,6 (sangat masam)	2,7 (sangat masam)

A: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>A, B: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>A, C: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>B, D: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>B

Hasil analisis KTK, kejenuhan Al, kandungan N, P, Ca, dan Mg tanah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 Hasil analisis sifat kimia tanah

Sifat tanah	Hasil analisis			
	Q <sub>3</sub> A		Q <sub>3</sub> B	
	A	B	C	D
KTK (meq/100g)	14 (rendah)	13 (rendah)	13 (rendah)	12 (rendah)
Kejenuhan Al (%)	74 (sangat tinggi)	48 (tinggi)	15 (rendah)	58 (tinggi)
N (%)	0,14 (rendah)	0,11 (rendah)	0,06 (sangat rendah)	0,09 (sangat rendah)
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Bray 1 (ppm)	9 (sangat rendah)	8 (sangat rendah)	24 (sedang)	20 (sedang)
Ca (meq/100g)	1,48 (sangat rendah)	2,90 (rendah)	3,49 (rendah)	2,48 (rendah)
Mg (meq/100g)	3,30 (tinggi)	5,22 (tinggi)	6,13 (tinggi)	3,46 (tinggi)

A: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>A, B: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>A, C: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>B, D: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>B

Hasil analisis tekstur tanah (kandungan partikel pada tanah) disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5 Hasil analisis tekstur tanah

Sifat tanah	Hasil analisis			
	Q <sub>3</sub> A		Q <sub>3</sub> B	
	A	B	C	D
Liat	37	35	38	32
Debu (%)	40	35	34	36
Pasir	23	30	28	32
Tekstur	CL	CL	CL	CL

A: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>A, B: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>A, C: kedalaman 0-30 cm di titik Q<sub>3</sub>B, D: kedalaman 30-60 cm di titik Q<sub>3</sub>B.

### 1. Persentase tumbuh tanaman

Rata-rata persen tumbuh tanaman pada Blok Q<sub>3</sub> East yang didapatkan mendekati 80% atau sebesar 79,31%. Sesuai dengan Permenhut Nomor 60 Tahun 2009, kegiatan revegetasi pada lokasi pengamatan dinilai belum berhasil.

Penilaian dari kelima plot contoh menunjukkan bahwa plot dengan nilai persen tumbuh tanaman terendah, yaitu plot II. Hal ini dikarenakan pada plot II terdapat banyak tanaman yang mengalami kematian. Kondisi ini juga ditemukan pada plot lainnya.

Salah satu penyebab terjadinya kematian pada tanaman, yaitu tampak adanya aliran atau bekas

genangan air pada tempat tumbuh tanaman. Nilai kandungan debu dan liat berdasarkan hasil analisis tanah di Blok Q<sub>3</sub> East, yaitu diatas 60%. Hal ini sangat memungkinkan terjadinya genangan air di lokasi tumbuh tanaman pada saat hujan. Perkembangan akar menjadi terganggu akibat buruknya sistem tata air (*water infiltration and percolation*) dan peredaran udara (aerasi) yang disebabkan oleh kondisi tanah yang kompak. Meskipun tanaman *Acacia mangium* merupakan tanaman yang dapat tumbuh pada tanah yang miskin hara dan memiliki pH yang rendah, namun tanaman ini tidak toleran terhadap genangan air.

### 2. Persen kesehatan tanaman

Sama halnya dengan nilai persen tumbuh tanaman, status keberhasilan revegetasi dilihat dari rata-rata persen kesehatan tanaman juga harus diatas 80% untuk dikatakan berhasil. Nilai rata-rata persen kesehatan tanaman di Blok Q<sub>3</sub> East juga hampir mendekati standar keberhasilan revegetasi, yaitu sebesar 71,62%. Namun dengan hasil tersebut, status keberhasilan revegetasi Blok Q<sub>3</sub> East masih dikatakan belum berhasil.

Tanaman yang mampu hidup pada lokasi tanam belum tentu memiliki kondisi kesehatan yang baik. Ini yang dialami oleh tanaman pada plot I dan IV. Plot I memiliki nilai persentase tumbuh yang paling besar dari kelima plot contoh namun dari seluruh tanaman yang hidup dalam plot tersebut, sebagian besar tanaman mengalami kondisi yang tidak sehat atau stagnasi. Ini terlihat dari nilai persentase kesehatan tanaman untuk plot I sebesar 64,71%. Plot IV memiliki nilai persentase kesehatan tanaman yang paling rendah dibandingkan plot yang lain, yaitu sebesar 58,82%. Ini disebabkan oleh banyaknya tanaman yang pertumbuhannya tidak sehat atau mengalami stagnasi dari seluruh tanaman yang hidup.

Keberadaan tanaman stagnan pada setiap plot contoh dapat diakibatkan oleh karakteristik tanah yang kurang cocok bagi pertumbuhan tanaman *A. mangium*. Tanaman *A. mangium* tidak memiliki persyaratan tumbuh yang tinggi, dapat tumbuh pada lahan miskin hara dan tidak subur serta dapat tumbuh pada tanah yang memiliki pH rendah sampai dengan 4,2. Namun jika dilihat dari hasil analisis tanah Blok Q<sub>3</sub> East pada Tabel 3, nilai pH tanah pada blok tersebut tergolong sangat masam, yaitu nilai pH kurang dari 4 (pH 2,4–3,6).

### 3. Performa tanaman kaitannya dengan sifat fisik dan kimia tanah

Rata-rata diameter dan tinggi tanaman yang disajikan pada Tabel 2 menunjukkan perbedaan yang cukup signifikan antara tanaman sehat dengan tanaman tidak sehat. Rata-rata diameter dan tinggi tanaman yang tidak sehat memiliki selisih 50% lebih rendah dibandingkan tanaman yang normal bahkan lebih. Kondisi tanaman dengan diameter kecil dapat disebabkan oleh pemadatan tanah.

Hasil analisis tanah di Blok Q<sub>3</sub> East menunjukkan kandungan debu dan liat yang lebih dari 60% (68%–77%). Keadaan ini selain mengakibatkan terjadinya genangan saat hujan juga menghambat perkembangan

akar. Pada tanah yang kompak akar menjadi sulit menembus ke dalam tanah. Akar menjadi sulit mengambil air dan unsur hara yang dibutuhkan tanaman.

Faktor penyebab munculnya tanaman stagnan selain adanya pemadatan tanah juga dapat disebabkan oleh pH tanah. Besarnya nilai pH tanah pada Blok Q<sub>3</sub> East tergolong sangat masam dengan nilai 2,4–3,6. Dalam keadaan tanah masam, ada beberapa permasalahan penting yang terjadi, antara lain keracunan Al, kekahatan nitrogen (N), kekahatan fosfor (P) dan kekahatan Ca dan Mg (Munawar A 2011).

Dengan kondisi pH tanah yang sangat masam pada Blok Q<sub>3</sub> East menyebabkan terjadinya kejenuhan Al diatas 60%. Tingginya nilai kejenuhan Al tersebut menimbulkan keracunan pada tanaman. Gejala yang paling memperlihatkan terjadinya keracunan Al adalah dengan melihat akar tanaman. Adanya keracunan Al pada tanah akan mengakibatkan akar tanaman menjadi keriting dengan warna kecoklatan.

Selain mengakibatkan keracunan Al, tanah yang masam juga menyebabkan kekahatan fosfor (P). Hasil analisis yang tersaji pada Tabel 4 menunjukkan ketersediaan unsur P pada tanah tergolong sangat rendah hingga sedang. Pada tanah masam (pH rendah), fosfat akan bereaksi dengan Al membentuk senyawa Al-fosfat yang relatif kurang larut, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman. Nilai kandungan Al tanah di Blok Q<sub>3</sub> East tergolong sangat tinggi hingga mencapai 15 meq/100g tanah. Tingginya kandungan Al pada tanah di Blok Q<sub>3</sub> East sangat memungkinkan terjadinya fiksasi fosfor (P) sehingga tanaman menjadi kekurangan unsur P.

Fosfor merupakan unsur hara primer yang dibutuhkan oleh tanaman. Oleh karena P memiliki fungsi yang sangat penting bagi tanaman, kekahatan P akan menghambat proses-proses seperti pembelahan sel dan pengembangan sel, respirasi dan fotosintesis. Tanaman yang kekurangan P akan menunjukkan gejala seperti pertumbuhan terhambat (kerdil), dan daun-daun menjadi ungu atau coklat yang dimulai dari bagian ujung daun. Selain fosfor, unsur hara primer yang dibutuhkan tanaman adalah nitrogen (N). Hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan N pada tanah tergolong rendah–sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman juga kekurangan unsur N pada tanah. Nitrogen merupakan unsur bagian dari klorofil yang sangat berperan dalam fotosintesis. Tanaman yang tumbuh pada tanah yang cukup N akan berwarna lebih hijau. Pada kondisi kekurangan N, tanaman akan menunjukkan gejala kerdil, pertumbuhan akar yang terbatas dan warna daun yang kuning dan gugur. Gejala seperti ini ditunjukkan oleh tanaman di lokasi penelitian.

Hasil analisis tanah pada Tabel 4 juga menunjukkan terjadinya kekahatan kalsium (Ca) pada tanah. Nilai Ca tanah tergolong rendah–sangat rendah hingga mencapai nilai dibawah 2 meq/100g. Sebagai unsur hara sekunder, fungsi Ca terhadap tanaman, antara lain sebagai penyusun dinding sel tanaman, dan berfungsi dalam pembelahan sel. Tanaman yang kekurangan Ca akan menunjukkan gejala seperti tunas dan akar yang tidak dapat tumbuh dengan baik (tidak berkembang). Dengan

nilai Ca yang tergolong rendah, menyebabkan nilai keseimbangan Ca dengan Mg yang tidak normal. Menurut Setiadi (2012), pada lahan yang normal biasanya rasio Ca lebih tinggi dari Mg (Ca > Mg). Dengan keadaan rasio Mg yang lebih besar daripada Ca, maka mineral Mg akan lebih dulu diserap oleh tanaman. Penyerapan Mg oleh tanaman dalam jumlah yang banyak akan mengakibatkan tertutupnya *bending site* untuk mineral Ca. Dengan berkurangnya penyerapan Ca oleh akar tanaman, maka pertumbuhan apikal dominan pada tanaman juga akan terhambat. Oleh karena itu tanaman akan menjadi stagnan.

Hasil analisis tanah juga menunjukkan terjadinya keracunan pirit. Hasil analisis tanah di Blok Q<sub>3</sub> East menunjukkan nilai kandungan pirit tanah diatas 1,4% (1,80%–2,13%). Mineral pirit memang banyak dijumpai pada tambang batubara. Kandungan pirit yang tinggi pada tanah akan menyebabkan terbentuknya air asam tambang apabila bahan berpirit bertemu dengan oksigen dan air. Tingkat kemasaman tanah akan meningkatkan kelarutan logam-logam yang nantinya akan berpotensi sebagai racun bagi tanaman. Keberadaan pirit yang tinggi pada tanah dapat menyebabkan tanaman tumbuh kerdil. Hal ini yang diduga menjadi penyebab banyaknya tanaman kerdil di Blok Q<sub>3</sub> East dengan rata-rata tinggi yang jauh berbeda dengan tanaman disekitarnya yang sehat.

Meskipun *A. mangium* termasuk ke dalam jenis tanaman yang dapat tumbuh pada areal yang miskin hara atau bersifat masam, namun pada kondisi yang ekstrim, tanaman *A. mangium* tidak dapat tumbuh dengan optimal. Selain disebabkan oleh sifat fisik dan kimia tanah, adanya tanaman stagnan dapat disebabkan oleh keberadaan gulma yang melilit batang utama tanaman. Lilitan gulma pada batang utama tanaman akasia menghambat pertumbuhan tanaman inang. Tipe interaksi yang terjadi antara tanaman akasia dengan gulma termasuk ke dalam tipe parasitisme. Tanaman akasia menjadi dirugikan karena terjadinya pengambilan makanan oleh gulma.

#### 4. Rekomendasi

Keadaan tanah yang telah mengalami kontaminasi atau kerusakan dapat diperbaiki dengan melakukan pembenahan tanah sebelum dilakukannya penanaman agar dapat mendukung bagi pertumbuhan tanaman.

Banyaknya tanaman yang mengalami stagnasi dapat diperbaiki dengan melakukan perombakan tanah di Blok Q<sub>3</sub> East. Tanah yang baru harus dianalisis sifat fisik dan kimianya untuk mengetahui apabila tanah tersebut perlu dilakukan pembenahan tanah. Namun hal tersebut akan membutuhkan dana yang tidak sedikit. Sebagai alternatif lain untuk mengatasi tanaman yang sudah terlanjur ditanam dan mengalami stagnasi adalah melakukan penyulaman dengan tanaman yang tahan terhadap Al. Contoh tanaman yang tahan Al tinggi, yaitu tembesu (*Fragraea fragrans*) dan harendong (*Melastoma malabathricum*) (Setiadi 2012).

Kemasaman tanah yang terjadi biasanya disebabkan oleh tidak cukupnya material NAF (*Non Acid Forming*) untuk menutupi material PAF (*Potentially Acid Forming*). Selain itu, dalam proses penyiapan lahan,

sebaiknya dilakukan pemisahan material yang berpotensi asam dengan material yang tidak berpotensi asam agar tidak terjadi kontaminasi serta dilakukan pengawasan terhadap kontraktor yang melakukan penataan lahan agar lahan yang akan direvegetasi sesuai dengan aturan yang ada.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

- Status keberhasilan revegetasi Blok Q<sub>3</sub> East elevasi 60 Site Lati PT. Berau Coal dikatakan belum berhasil dilihat dari nilai rata-rata persen tumbuh dan persen kesehatan tanaman di bawah 80%.
- Penyebab utama dari ketidakberhasilan revegetasi, yaitu sifat fisik dan kimia tanah yang tidak mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, gangguan gulma juga menjadi penyebab ketidaknormalan pertumbuhan *Acacia mangium* di lokasi penelitian.
- Untuk mengatasi kerusakan pada tanah dapat dilakukan pembenahan tanah dan penyulaman tanaman stagnan.

### 2. Saran

Rekomendasi yang dapat diberikan terkait hasil penelitian yang telah dilakukan, antara lain sebagai berikut:

- Melakukan pemisahan material NAF (*Non Acid Forming*) dan PAF (*Potentially Acid Forming*) secara jelas agar tidak terjadi kontaminasi serta memastikan material NAF tersedia dalam jumlah yang lebih banyak daripada material PAF. Selain memperhatikan bahan penutup, juga melakukan pengawasan terhadap kontraktor yang melakukan penataan lahan.
- Melakukan analisis tanah terhadap lahan revegetasi sebelum penanaman agar dapat diketahui pembenahan tanah (*soil amendment*) yang dibutuhkan sehingga kondisi tanah pada saat penanaman sudah mendukung bagi pertumbuhan tanaman.
- Terhadap tanaman yang sudah terlanjur ditanam dan mengalami stagnasi, perbaikannya dapat melalui penyulaman menggunakan tanaman yang tahan terhadap kandungan Al tanah yang tinggi. Salah satu contoh tanamannya, yaitu tembesu (*Fragraea fragrans*).
- Melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan hasil analisis tanah dari masing-masing plot contoh agar diketahui sifat tanah

dengan jelas mengingat karakteristik tanah di lahan pasca tambang yang sangat bervariasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2009. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan. Jakarta: Dephut.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2011. Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.04/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Jakarta: Dephut.
- Hardjowigeno S. 2007. *Ilmu Tanah*. Ed ke-7. Jakarta: Akademika Pressindo
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Ed ke-2. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Krisnawati H, Kallio M, Kanninen M. 2011. *Acacia mangium Willd. Ekologi, Silviculture dan Produktivitas*. Bogor: CIFOR.
- Maryani IS. 2007. Dampak Penambangan Pasir pada Lahan Hutan Alam Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah (studi kasus di Pulau Sebaik Kabupaten Karimun Kepulauan Riau) [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Munawar A. 2011. *Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman*. Bogor: PT. Penerbit IPB Press.
- Nusantara A, Enny W, Iwan S, Arief D, Untung S. 2004. Strategi Restorasi Lahan Terdegradasi [makalah]. Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Tidak Diterbitkan.
- Permana RB. 2010. Analisis Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah pada Lahan Reklamasi Bekas Tambang Batubara PT. Berau Coal Site Binungan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur [skripsi]. Bogor: Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Setiadi Y. 2006. Bahan Kuliah Ekologi Restorasi. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Tidak Diterbitkan.
- \_\_\_\_\_. 2011. Revegetasi Lahan Pasca Tambang. Diktat Kuliah Pengantar Parktek Kerja Lapang. Bogor: Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- \_\_\_\_\_. 2012. Pembenahan Lahan Pasca Tambang (*Soil Amendment Post Mined Land*). Post Mining Restoration Technical Note. Tidak Diterbitkan.