

**EVALUASI TINGKAT KEBERHASILAN REVEGETASI
TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KESEHATAN TANAMAN
PADA LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA
PT. AMANAH ANUGERAH ADI MULIA DI SITE RIAM ADUNGAN KABUPATEN
TANAH LAUT**

**Evaluation of the Success Rate of Revegetation on Plant Growth and Health
on Former Coal Mine Land PT. Amanah Anugerah Adi Mulia
at the Riam Adungan Site, Tanah Laut Regency**

Azhar¹⁾, Basir Achmad²⁾, Erwin Rosadi³⁾, Bambang Joko Priatmadi⁴⁾

¹⁾ Program Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan,
Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

²⁾ Fakultas Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

³⁾ Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

⁴⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru

^{*)} e-mail: fazar7796@gmail.com

Abstract

Mining results in infertile soil, acidic pH and lack of nutrients. Reclamation activities are one way to restore the benefits of land to be better and more productive in solving this problem. Assessment of reclamation success has been carried out on 8 (eight) IUPs, one of which is PT. Amanah Anugerah Adi Mulia (PT. A3M) in Tanah Laut Regency, South Kalimantan Province. Status PT. A3M has entered the post-mining stage and has rehabilitated mining-affected areas through reclamation and revegetation on the input dump land which is divided into three areas, namely the AR-05 area of 3.26 ha of the 2011 Planting Year, the AR-07 area of 3.61 ha of the 2014 Planting Year and the AR-07 area of 3.27 ha of the 2017 Planting Year. Therefore, the purpose of this study is to analyze the status of revegetation success related to the growth and health of revegetated plants in PT. Amanah Anugerah Adi Mulia and identified the factors causing the non-success of revegetation related to the characteristics of post-mining revegetation land. The results of the revegetation analysis regarding the percentage of plant growth and health: the percentage of growth was 96% (2011), 100% (2014) and 100% (2017), with a success value of > 90% (successful category) and a percentage of plant health of 91.14% (2011), 99.2% (2014) and 89% (2017), with a plant health value of > 89% categorized as healthy (normal height, fresh leaves and not yellow).

Keywords: mining; reclamation; revegetation

PENDAHULUAN

Menurut Kusnoto dan Kusumodirdjo (1995), dampak dari kegiatan pertambangan pada lingkungan yaitu: penurunan produktivitas tanah; pemadatan tanah; erosi dan sedimentasi; pergerakan tanah dan tanah longsor; gangguan flora dan fauna; gangguan dalam keselamatan dan

kesehatan penduduk; dan perubahan iklim mikro.

Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan dan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. P.60/Menhut-II/2009 Tahun 2009 Sesuai dengan UU No. 78 Tahun 2010 tentang reklamasi dan tutupan lahan,

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Tanaman pada Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Amanah Anugerah Adi Mulia di Site Riam Adungan Kabupaten Tanah Laut (Azhar, Basir A., Erwin R. dan Bambang J. P.)

kegiatan evaluasi harus dilakukan. Kegiatan evaluasi minimal sekali dilakukan satu tahun guna melihat seberapa jauh status keberhasilan perusahaan tambang dalam upaya reklamasi.

Pengelolaan lahan, pengendalian erosi dan sedimentasi, serta revegetasi atau penanaman pohon adalah salah satu faktor yang harus dipenuhi agar reklamasi hutan berhasil, sebagaimana tertera pada Peraturan Menteri Kehutanan Nomor 60 Tahun 2009.

Upaya reklamasi dan revegetasi lahan pascatambang, pada kenyataannya, telah menghadapi banyak tantangan. Kinerja pertumbuhan pohon yang buruk, seperti kekuningan, gugurnya daun dan stagnasi, dapat diakibatkan oleh aktivitas revegetasi. Pohon di daerah pascatambang dapat mengalami masalah kesehatan sebagai akibat dari faktor-faktor seperti tanah marjinal, kekurangan nutrisi, kandungan mineral yang berlebihan (Fe, Al, dan FeS), dan aliran air yang tidak memadai yang mengakibatkan stagnasi.

Data dari Dinas Energi dan Sumberdaya Mineral Provinsi Kalimantan Selatan, sampai akhir tahun 2020 sebanyak 82 Ijin Usaha Pertambangan (IUP) yang berstatus Operasi Produksi (OP) telah melaksanakan reklamasi. Total luas bukaan lahan IUP di Kalimantan Selatan sebesar 13.227,96 Ha, luas lahan yang sudah direklamasi sebesar 6.208,99 Ha dan luas lahan reklamasi dengan revegetasi sebesar 2.408,76 Ha (Dinas ESDM Provinsi Kalsel, 2021). Penilaian keberhasilan reklamasi telah dilakukan pada 8 (delapan) IUP, salah satunya adalah PT Amanah Anugerah Adi Mulia (PT A3M) di Kabupaten Tanah Laut, Provinsi Kalimantan Selatan. Status PT A3M sudah memasuki tahapan pascatambang.

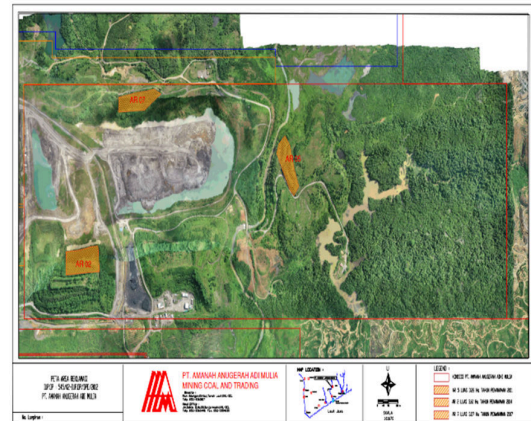
Berdasarkan survei awal pada lahan bekas penambangan batubara PT. Amanah Anugerah Adi Mulia bahwa lahan yang sudah direklamasi dan direvegetasi pada lahan inpit dump yang terbagi menjadi tiga area yakni area AR-05 luas 3,26 Ha Tahun Tanam 2011, area AR-07 luas 3,61 Ha

Tahun Tanam 2014, dan area AR-07 luas 3,27 Ha Tahun Tanam 2017.

Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini yaitu menganalisis status keberhasilan revegetasi yang berkaitan dengan pertumbuhan dan kesehatan tanaman hasil revegetasi di PT. Amanah Anugerah Adi Mulia dan mengidentifikasi faktor penyebab ketidakberhasilan revegetasi kaitannya dengan karakteristik lahan revegetasi pasca penambangan.

METODE PENELITIAN

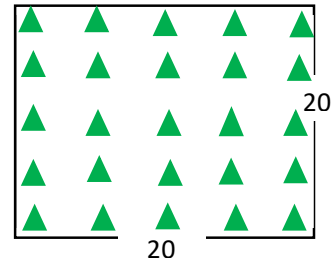
Penelitian dilaksanakan di area reklamasi dan revegetasi lahan pasca tambang batubara PT. Amanah Anugerah Adi Mulia di Desa Riam Adungan Kecamatan Kintap Kabupaten Tanah Laut Provinsi Kalimantan Selatan (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Obyek Penelitian di PT Amanah Anugerah Adi Mulia

Penelitian ini menggunakan data primer (sampel tanah dari setiap tahun tanam, data kondisi kedudukan saat ini (jenis, jumlah jenis, jumlah individu, tinggi dan diameter), kondisi pertumbuhan (serasah dan jenis erosi yang terjadi) dan keberadaan satwa liar) dan sekunder (informasi dari karya, makalah, jurnal dan laporan penelitian yang diterbitkan, data informasi disajikan dalam bentuk diagram alir proses produksi, informasi tentang tingkat perkembangan tanaman dan tambahan data pendukung yang bersangkutan).

Teknik pengumpulan data yaitu: pembuatan plot contoh ditentukan dengan *simple purposive sampling* dengan data 5% dari total luas 10,14 ha, atau 0,507 ha dan penentuan petak ukur vegetasi berbentuk persegi berukuran 20x20m (Gambar 2). Pengambilan sampel tanah diambil secara berkala sepanjang musim tanam pada kedalaman mulai dari 0-50cm, ditempatkan dalam tas dengan label dan dibawa ke laboratorium) dan pengambilan data tanaman (diameter, tinggi dan kesehatan tanaman adalah data yang dikumpulkan, tatus kesehatan tanaman ditentukan dengan mengamati keadaan fisiknya (tanaman sehat dan tanaman tidak sehat)).



Gambar 2. Layout Petak Ukur Vegetasi

Analisis Data

Analisis Status Keberhasilan Revegetasi Karakteristik Lahan Revegetasi

Karakteristik lahan hasil revegetasi pada tahun tanam 2011, 2014 dan 2017 dibandingkan dengan kriteria penilaian sifat kimia tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah

Sifat Tanah	Sangat rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi	
KTK (me/100 g)	< 5	5 – 16	17 – 24	25 – 40	> 40	
K-tukar (me/ 100 g)	< 0,1	0,1 – 0,2	0,3 – 0,5	0,6 – 1,0	> 1,0	
Mg-tukar (me/100 g)	< 0,4	0,4 – 1,0	1,1 – 2,0	2,1 – 8,0	> 8,0	
Na-tukar (me/ 100 g)	< 0,1	0,1 – 0,3	0,4 – 0,7	8,0 – 1,0	> 1,0	
Ca-tukar (me/ 100 g)	< 2,0	2 – 5	6 – 10	11 – 20	> 20	
P ₂ O ₅ eks- HCl (%)	< 0,021	0,021-0,039	0,040 – 0,060	0,061 – 0,100	> 0,100	
K ₂ O, eks-HCl (mg/100 g)	< 0,03	0,03-0,06	0,07 – 0,11	0,12 – 0,20	> 0,20	
Karbon (%)	< 1,00	1,00-2,00	2,01 – 3,00	3,01 – 5,00	> 5,00	
Kejenuhan Basa (%)	< 20,0	20,0 – 35,0	36,0 – 50,0	51,0 – 70,0	> 70	
Sifat Tanah	Sangat masam	Masam	Agak masam	Netral	Agak alkalis	Alkalis
pH H ₂ O	< 4,5	4,5 – 5,5	5,5 – 6,5	6,6 – 7,5	7,6 – 8,58	> 8,5
pH (KCl)	< 2,5	2,5 – 4,0	-----	4,1 – 6,0	6,1 – 6,5	> 6,5

Sumber: Pusat Penelitian Tanah 1983 dalam Hardjowigeno, 2007

Karakteristik Fisik Tanaman

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menentukan nilai persentase tanaman yang sedang tumbuh (Setiadi, 2015):

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

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 persamaan berikut digunakan untuk menghitung persentase rata-rata pertumbuhan tanaman (Setiadi, 2015):

$$R = \sum_{i=1}^n T_i / n$$

Dimana:

- R : rata-rata persentase tumbuh tanaman (%)
 T_i : jumlah persentase tumbuh tanaman pada plot ke-i
n : jumlah seluruh plot

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi terhadap Pertumbuhan dan Kesehatan Tanaman pada Lahan Bekas Tambang Batubara PT. Amanah Anugerah Adi Mulia di Site Riam Adungan Kabupaten Tanah Laut (**Azhar, Basir A., Erwin R. dan Bambang J. P.**)

Persamaan berikut dapat digunakan untuk menentukan nilai persentase kesehatan tanaman:

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

Dimana:

K : persentase kesehatan tanaman (%)
 r_i : jumlah tanaman sehat pada plot ke-i
 h_i : jumlah tanaman yang hidup pada plot ke-i

Persamaan berikut (Setiadi, 2015) dapat digunakan untuk menghitung persentase rata-rata tanaman sehat:

$$P = \sum_{i=1}^n K_i/n$$

Dimana:

P : rata-rata persentase kesehatan tanaman (%)
 K_i : jumlah persentase kesehatan tanaman pada plot ke-i

Menurut (Setiadi, 2015), persamaan berikut dapat digunakan untuk menentukan tinggi dan diameter rata-rata tanaman:

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

Dimana:

$\bar{d}$: rata-rata diameter (m)
 $\bar{t}$: rata-rata tinggi (m)
 d_i, t_i : diameter dan tinggi pohon ke-i
 n : jumlah pohon yang diukur

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi

Dalam penanganan informasi menggunakan skoring dan pembobotan serta pembandingan dengan Keputusan Menteri ESDM Nomor: 1827 Tahun 2018. Kriteria dan indikator untuk menentukan berhasil atau tidaknya reklamasi hutan dalam hal pertumbuhan dan kesehatan tanaman (Permenhut Nomor: P.60/Menhut-II/2009) pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria dan Indikator Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan

Parameter	Standar Penilaian	Bobot Nilai	Nilai	Keterangan
Presentasi Tanaman	$\geq 90\%$	10	5	Penilaian secara <i>sampling</i>
	80% - 89%		4	
	70% - 79%		3	
	60% - 69%		2	
	$<60\%$		1	
Kesehatan Tanaman	$\geq 90\%$	10	5	Tinggi normal, daun segar dan tidak kuning
	80% - 89%		4	
	70% - 79%		3	Batang normal dan tidak ada hama
	60% - 69%		2	Penyakit dan gulma
	$<60\%$		1	

Sumber: Permenhut Nomor 60 Tahun 2009

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Lahan Revegetasi

Hasil analisa sifat kimia tanah yang dilakukan pada lahan reklamasi dan revegetasi tahun tanam 2011, 2014 dan 2017 di PT. Amanah Anugerah Adi Mulia disajikan Tabel 3.

Tabel 3. Sifat Kimia Tanah di Lokasi Penelitian

No.	Parameter Sifat Kimia Tanah	Satuan	Nilai Pengukuran					
			T-1	T-2	T-3	T-4	T-5	T-6
1	KTK	me.100g ⁻¹	12.20	11.68	8.74	14.41	13.36	7.18
2	K-tukar	me.100g ⁻¹	0.15	0.16	0.12	0.13	0.10	0.10
3	Mg-tukar	me.100g ⁻¹	0.17	0.73	0.56	0.08	0.60	0.97
4	Na-tukar	me.100g ⁻¹	0.19	0.20	0.15	0.16	0.13	0.12
5	Ca-tukar	me.100g ⁻¹	3.32	1.64	3.45	2.34	4.15	3.24
6	KB	%	31.36	23.33	49.05	18.77	37.29	61.74
7	P ₂ O ₅	mg.100g ⁻¹	39.27	30.74	11.88	20.07	21.97	27.84
8	K ₂ O	mg.100g ⁻¹	22.50	21.71	20.07	20.17	20.00	19.66
9	C	%	2.01	2.16	1.77	0.75	0.30	1.75
10	pH H ₂ O	-	4.98	4.86	5.05	5.57	5.51	5.62

Keterangan:

T-1 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011 Plot 1

T-2 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011 Plot 3

T-3 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014 Plot 1

T-4 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014 Plot 3

T-5 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017 Plot 1

T-6 : Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017 Plot 3

Sumber: Data Primer, 2022

Di lokasi penelitian, ditemukan perbedaan pH reaksi tanah masam dari sampel tanah yang diambil di lokasi penelitian berkisar antara 4,86 hingga 5,62. Nilai senyawa C-organik dalam sampel tanah memiliki nilai 0,30% (sangat rendah) hingga 2,16% (sedang).

Perbedaan nilai C-organik dibanding lurus dengan tahun tanam, dimana pada lokasi penelitian yang lebih lama tahun tanamnya (tahun tanam 2011, 2014 dan 2017) menunjukkan C-organik yang lebih besar pula. Hal ini diperkirakan proses suplai bahan organik dari tumbuhan diatas permukaan tanah baik daun, ranting, dan lainnya yang lebih banyak diperoleh pada tahun tanam lebih lama serta durasi terjadi dekomposisi yang mengikuti perbedaan waktu tanam.

Kandungan P₂O₅ contoh tanah yang diteliti berkisar antara 11,88 mg.100g⁻¹ hingga 39,27 mg.100g⁻¹, yang dapat dikelaskan sangat rendah – tinggi. Sedangkan nilai K₂O berkisar dari 19,66 mg.100g⁻¹ hingga 22.50 mg.100g⁻¹ yang dapat digolongkan rendah – sedang.

Perbedaan nilai K₂O berbanding lurus dengan tahun tanam, dimana pada lokasi penelitian yang lebih lama tahun tanamnya menunjukkan K₂O yang lebih besar pula.

Sementara nilai P₂O₅ pada contoh tanah yang berbeda fluktuasinya tidak mengikuti perbedaan tahun tanam atau lebih dipengaruhi oleh kondisi lahan, tanah dan vegetasi di lokasi penelitian.

Nilai Ca-tukar pada semua contoh tanah adalah sangat rendah – rendah (1.64 – 4,15 mg.100g⁻¹); nilai Mg-tukar berkisar 0,08 - 0,97 mg.100g⁻¹ (sangat rendah – rendah); nilai Na-tukar berkisar dari 0,12 mg.100g⁻¹ hingga 0.20 mg.100g⁻¹ (rendah); kemudian nilai K-tukar berkisar dari 0,10 mg.100g⁻¹ hingga 0,16 mg.100g⁻¹ tergolong sangat rendah – rendah.

Di lokasi penelitian, semua sampel tanah memiliki nilai KTK yang rendah, berkisar antara 7,18 hingga 14,41 mg.100g⁻¹ tanah. Rasio jumlah kation pertukaran dengan kapasitas pertukaran (KTK) disebut saturasi alkali (KB). Sampel tanah yang diperiksa memiliki nilai saturasi basa berkisar antara 18,77 %, yang sangat rendah, hingga 61,74%, yang tinggi.

Karakteristik Fisik Tanaman

Persentase Tumbuh dan Rata-Rata Persentase Tumbuh

Hasil analisis persentase tumbuh dan rata-rata persentase tumbuh tanaman di PT. Amanah Anugerah Adi Mulia disajikan Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Tumbuh dan Rata-Rata Persentase Tumbuh Setiap Plot Penelitian dan Tahun Tanam

No. Plot	Jumlah Tanaman yang Hidup Plot ke-I (pohon)	Jumlah Tanaman yang Ditanam pada Plot ke-i (pohon)	Persentase Tumbuh Tanaman (%)
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011			
Plot 1	25	25	100
Plot 2	25	25	100
Plot 3	24	25	96
Plot 4	22	25	88
Jumlah	96	100	384
Rerata	24	25	96
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014			
Plot 1	25	25	100
Plot 2	25	25	100
Plot 3	25	25	100
Plot 4	25	25	100
Plot 5	25	25	100
Jumlah	125	125	500
Rerata	25	25	100
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017			
Plot 1	25	25	100
Plot 2	25	25	100
Plot 3	25	25	100
Plot 4	25	25	100
Jumlah	100	100	400
Rerata	25	25	100

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2022

Persentase Kesehatan Tanaman

Hasil analisis persentase kesehatan tanaman di PT. Amanah Anugerah Adi

Mulia disajikan Tabel 5 dan diameter dan tinggi rata-rata setiap petak pengamatan untuk setiap pohon pada Tabel 6.

Tabel 5. Persentase Kesehatan Tanaman dan Rata-Rata Kesehatan Tanaman Setiap Plot Penelitian dan Tahun Tanam

No. Plot	Jumlah Tanaman Sehat pada Plot ke-i (pohon)	Jumlah Tanaman Hidup pada Plot ke-i (pohon)	Persentase Tumbuh Tanaman (%)
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011			
Plot 1	24	25	96.00
Plot 2	25	25	100.00
Plot 3	23	24	95.83
Plot 4	16	22	72.73
Jumlah	88	96	364.56
Rerata	22	24	91.14
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014			
Plot 1	25	25	100.00
Plot 2	25	25	100.00
Plot 3	25	25	100.00
Plot 4	24	25	96.00
Plot 5	25	25	100.00
Jumlah	124	125	496.00
Rerata	24.80	25.00	99.20

No. Plot	Jumlah Tanaman Sehat pada Plot ke-i (pohon)	Jumlah Tanaman Hidup pada Plot ke-i (pohon)	Persentase Tumbuh Tanaman (%)
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017			
Plot 1	21	25	84.00
Plot 2	24	25	96.00
Plot 3	19	25	76.00
Plot 4	25	25	100.00
Jumlah	89	100	352.00
Rerata	22,25	25	89.00

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2022

Tabel 6. Rata-Rata Diameter Batang (cm) dan Tinggi Pohon (m) di setiap Lokasi Penelitian

No. Plot	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Diameter Batang (cm)	Tinggi Pohon (m)
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011				
Plot 1	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	21.65	13.72
Plot 2	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	24.90	14.83
Plot 3	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	23.90	14.60
Plot 4	Gmelina	<i>Gmelina arborea</i>	17.27	11.76
Jumlah			87.72	54.91
Rerata			21.93	13.73
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014				
Plot 1	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	35.81	24.14
Plot 2	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	27.46	16.95
Plot 3	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	26.36	16.61
Plot 4	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	27.79	20.86
Plot 5	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	27.62	21.71
Jumlah			145.04	100.27
Rerata			29.01	20.05
Areal Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017				
Plot 1	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	27.46	20.20
Plot 2	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	24.07	20.30
Plot 3	Trambesi	<i>Samanea saman</i>	19.24	11.40
Plot 4	Sengon laut	<i>Paraserianthes falcata</i>	25.60	21.06
Jumlah			96.37	72.96
Rerata			24.09	18.24

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2022

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi

Kriteria dan indikator evaluasi keberhasilan reklamasi hutan ditinjau persentase pertumbuhan dan kesehatan tanaman berdasarkan Permenhut Nomor: P.60/Menhut-II/2009 (Tabel 7).

Tabel 7. Kriteria dan Indikator Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan untuk Parameter Revegetasi (Persentase Tumbuh dan Kesehatan Tanaman)

Lokasi	Parameter Revegetasi					Total Nilai (TN)		
	Persentase Tumbuh	Nilai	Bobot Nilai	Kesehatan Tanaman	Nilai	Bobot Nilai	Persentase Tumbuh	Kesehatan Tanaman
Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2011								
Plot 1	100	5	10	96.00	5	10	10	10
Plot 2	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Plot 3	96	5	10	95.83	5	10	10	10
Plot 4	88	4	10	72.73	3	10	8	6
Rerata	96	4.75	10	91.14	4.5	10	9.5	9.0
Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2014								
Plot 1	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Plot 2	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Plot 3	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Plot 4	100	5	10	96.00	5	10	10	10
Plot 5	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Rerata	100	5	10	99.2	5	10	10	10
Area Reklamasi dan Revegetasi Tahun Tanam 2017								
Plot 1	100	5	10	84.00	4	10	10	8
Plot 2	100	5	10	96.00	5	10	10	10
Plot 3	100	5	10	76.00	3	10	10	6
Plot 4	100	5	10	100.00	5	10	10	10
Rerata	100	5	10	89	4.25	10	10	8.5

Sumber: Pengolahan Data Primer, 2022

Faktor Penyebab Ketidakberhasilan Revegetasi Pasca Penambangan

Jenis Tanaman Pokok yang Ditanam

Terdapat 4 (empat) jenis tanaman pokok areal reklamasi dan revegetasi yang diteliti yaitu gmelina (*Gmelina arborea*), sengon laut (*Paraserianthes falcataria*), trambesi (*Samanea saman*) dan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*).

Persentase tumbuh dan kesehatan tanaman tertinggi nilainya terjadi pada sengon laut, disusul gmelina, trambesi dan sengon butu. Hal ini juga berbanding lurus dengan kecepatan parameter pertambahan pertumbuhan baik pertambahan diameter batang maupun tinggi pohon. Sementara masih belum bisa dibandingkan secara signifikan berbeda karena salah satu jenis yang dibandingkan tidak berada pada tahun tanam yang sama terutama pada gmelina

yang hanya ada pada tahun tanam 2011 pada lokasi penelitian. Selain itu keberadaan jenis sengon butu hanya pada tanaman pokok sulaman untuk menggantikan tanaman pokok yang mati pada areal tahun tanam 2017 dalam plot jenis tanaman pokok trambesi.

Tingkat Kesuburan Tanah

Dari 3 (tiga) lahan reklamasi dan revegetasi maka umumnya tingkat kesuburan tanah masuk dalam kategori rendah dan satu lokasi berstatus kesuburan tanah sedang pada Areal reklamasi dan revegetasi tahun tanam 2011 baik contoh tanah plot 1 dan plot 3. Hal ini menunjukkan bahwa lamanya umur tahun tanam mempengaruhi peningkatan status kesuburan tanah dimana terdapat waktu dekomposisi serasah dan produksi serasah

dari daun-daun, ranting dan batang pohon yang ada di atasnya.

Drainase Air di Lahan Reklamasi dan Revegetasi

Pada drainase lahan yang tidak sehat atau lahan menjadi jenuh terendam oleh air dapat menyebabkan tanaman pokok yang ditanam menjadi kerdil bahkan mati terjadi di plot 4 tahun tanam 2014 dengan jenis tanaman gmelina dengan persentase tumbuh 88,00% dan persentase kesehatan tanaman hanya 72,73%. Lokasi penelitian drainase yang buruk berada dipunggung bukit dimana kondisi kelerengan relatif datar namun air yang datang dari puncak bukit tidak tersalurkan dengan baik sehingga kondisi areal tanam menjadi tergenang atau jenuh air. Kondisi lahan yang terendam umumnya memiliki pH tanah yang rendah (masam) yang menjadi salah satu faktor pembatas pertumbuhan tanaman.

Kelerengan Lahan

Kelerengan akan berbanding lurus dengan tinggi tingkat erosi suatu lahan. Pada lokasi penelitian terdapat beberapa kelerengan lahan yang curam (35°) misalnya pada plot 1, plot 2, dan plot 3 pada tahun tanam 2011. Pada areal ini banyak ditemukan jenis erosi alur yang terbentuk dari puncak bukit hingga ke kaki bukit. Pada alur-alur erosi tersebut lapisan *topsoil* menjadi tipis bahkan hilang dan munculnya kerikil atau batu-batu yang merupakan ciri dari lapisan *subsoil* (OB). Namun dengan jenis tanaman gmelina, kelerengan akan menjadi hal yang memicu pertumbuhan batang yang lebih optimal, terlihat dari hasil pengukuran diameter batang dan tinggi pohon relatif subur pada daerah berlereng. Daerah berlereng juga mengurangi gangguan hewan seperti babi dan hadangan/kerbau rawa pada awal tahun penanaman.

Gangguan Hewan Awal Tahun Penanaman

Gangguan hewan di awal tahun penanaman di lokasi penelitian umumnya

terjadi pada plot yang relatif datar dengan tanaman pokok jenis sengon laut oleh hadangan maupun babi hutan di awal tahun tanam yaitu 0 sampai 2 tahun. Target bagian tanam yang dimakan adalah pucuk daun dan ranting muda yang bisa terjangkau. Pada tanaman berukuran kurang dari 2 tahun yang subur dan memiliki batang lebih besar pun akan dapat mereka robohkan untuk dimakan bagian tanaman yang muda seperti daun dan ranting termasuk kulit pohon.

Pada saat pengukuran diameter batang dan tinggi pohon kerap kali ditemukan batang yang bekas terkoyak atau cacat kulitnya dan tidak sedikit yang patah atau saat besarnya batang mengalami pencabangan berat akibat patah pada tanaman berumur muda. Gangguan patah batang dan kulit batang terkoyak merupakan salah satu penghambat pertumbuhan tanaman pokok tersebut.

Gangguan Gulma Awal Umur Tahun Penanaman

Gangguan gulma di awal umur tahun penanaman umumnya terjadi baik oleh tanaman *covercrop* sebelum penanaman maupun jenis tanaman liar setelah adanya tanaman pokok. Di lokasi penelitian bekas gangguan gulma dari tanaman *covercrop* yang merambat dapat menyebabkan batang tumbuhnya menjadi tidak normal misalnya serat batang terpuntir, pohon jadi kerdil dan tercekik, batang condong, dan lainnya.

Perbedaan Umur Tanaman

Perbedaan umur tanaman akan menyebabkan pertumbuhan tanaman sulam terganggu akibat ketidakmampuan dalam bersaing memperoleh unsur hara, ruang, dan cahaya. Pada plot 3 tahun tanam 2017 dengan jenis tanaman pokok trambesi (*Samanea saman*) dan tanaman sulam sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*). Terlihat pertumbuhan tanaman sulam terganggu terutama dalam hal memperoleh cahaya, ruang dan persaingan mendapatkan hara.

Gambaran Keberhasilan Revegetasi Lokasi Penelitian

Secara umum, terlihat bahwa beberapa jenis yang di tanam dapat tumbuh dengan baik dan sehat. Hasil identifikasi jenis diperoleh tanaman pokok yang ditanam untuk revegetasi adalah *Gmelina arborea*), sengon laut (*Paraserianthes falcataria*), trembesi (*Samanea saman*) dan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*). Jenis yang relatif lebih bagus tumbuhnya di areal revegetasi adalah jenis sengon laut dan sengon buto.

Gambaran keberhasilan revegetasi di area lahan pascatambang PT A3M mengenai persentase tumbuh dan kesehatan tanaman, yaitu: untuk tingkat pertumbuhan tanaman pada lahan reklamasi dan revegetasi dimana, persentase rata-rata tingkat pertumbuhan tanaman tahun tanam 2011 sebesar 96%, tahun tanam 2014 sebesar 100% dan tahun tanam 2017 sebesar 100%, berdasarkan kategori nilai keberhasilannya dengan nilai > 90%, sehingga dikategorikan berhasil (pelaksanaan reklamasi dapat diterima), dimana pada tahun tanam 2017, pertumbuhan tanaman jenis sengon laut (*Paraserianthes falcataria*) lebih mendominasi daripada trembesi (*Samanea saman*).

Menurut penelitian I Gede Eka Budiana, persentase pertumbuhan lahan bekas tambang batubara di PT Kitadin Site Embalut Kutai Kertanegara Kaltim Kabupaten pada tahun 2010, 2011 dan 2012 masing-masing sebesar 88,0%, 77,7%, dan 83,6%. Kegiatan reklamasi dan revegetasi dianggap baik berdasarkan indikator tingkat keberhasilan pertumbuhan baik diameter maupun tinggi pohon, dimana pada tahun tanam 2011 mengenai pertumbuhan tanaman jenis sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum*) lebih mendominasi daripada trembesi (*Samanea saman*) dan johar (*Senna siamea*).

Berdasarkan perhitungan persentase kesehatan tanaman areal reklamasi dan revegetasi menunjukkan presentase rata-rata

kesehatan tanaman tahun tanam 2011 sebesar 91,14%, tahun tanam 2014 sebesar 99,20% dan tahun tanam 2017 sebesar 89%, berdasarkan kategori nilai kesehatan tumbuhan dengan nilai > 80% dikategorikan sehat (tinggi normal, daun segar dan tidak kuning).

Begitu juga menurut (Rizal et al., 2020), Analisis Keberhasilan Revegetasi Pascatambang Batubara di PD Baramarta Banjar, Provinsi Kalimantan Selatan. Presentasi Kesehatan Tumbuhan memiliki nilai persentase kesehatan tanaman tertinggi pada tahun 2017, yaitu sebesar 96,77% (sehat), sedangkan memiliki nilai persentase terendah pada tahun 2010, yaitu 66,67% (merana). berdasarkan kategori nilai kesehatan tumbuhan dengan nilai > 80% dikategorikan sehat (tinggi normal, daun segar dan tidak kuning).

Penambangan menghasilkan tanah yang tidak subur, pH asam dan kekurangan nutrisi. Masalah-masalah ini dapat diatasi dengan latihan pemulihan untuk meningkatkan dan membangun kembali kepraktisan wilayah ke bentuk yang lebih berguna dan hebat (Setiadi, 2015).

Sengon dimanfaatkan sebagai tanaman revegetasi karena kemampuannya beradaptasi dengan iklim lembab dengan tingkat curah hujan berkisar antara 200 hingga 2700 milimeter per hari, kemampuannya tumbuh di tanah yang tidak subur, dan ketidakmampuannya untuk menyuburkan sistem irigasi yang buruk (Fadri, 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan analisa data dan pembahasan dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

1. Hasil analisis revegetasi mengenai Persentase Tumbuh & Kesehatan Tanaman, yang dilakukan pada lahan reklamasi dan revegetasi tahun tanam 2011, 2014 dan 2017 di PT. Amanah Anugrah Adi Mulia yaitu:

- Persentase rata-rata tingkat pertumbuhan tanaman dengan nilai

- > 90% (pelaksanaan reklamasi dapat diterima).
 - Presentase rata-rata kesehatan tanaman dengan nilai > 89% dikategorikan sehat (tinggi normal, daun segar dan tidak kuning).
2. Faktor penyebab yang mengakibatkan ketidakberhasilan revegetasi kaitannya dengan karakteristik lahan revegetasi pasca tambang adalah: jenis tanaman pokok, tingkat kesuburan tanah, drainase air, kelerengan lahan, gangguan hewan dan gulma, perbedaan umur penanaman.

Tenaga Pertambangan. Bandung: Ditjen Tambun.

Rizal, A., Kissinger, & Syam'ani. (2020). Analysis of Post-Coal Mining Revegetation Success in PD. Baramarta District Banjar South Kalimantan Province. *Sylva Scienceae*, 03(1), 13–25

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.

DAFTAR PUSTAK

- Budiana, I. G. E., Jumani, & Biantary, M. P. (2017). Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara di PT Kitadin Site Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *AGRIFOR*, XVI(2), 195–208.
- 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
- Kementerian ESDM. (2018). Keputusan Menteri Energi Sumber Daya Mineral Republik Indonesia, Nomor 1827 K/30/MEM/2018 Lampiran VI, tentang Pedoman Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang serta Pascaoperasi pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta : Kementerian ESDM.
- Kementerian Kehutanan. (2009). Keputusan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor 60 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan. Jakarta: Kemenhut.
- Kusnoto dan Kusumodidjo. (1995). Dampak Penambangan dan Reklamasi. Pusat Pengembangan