

EVALUASI TINGKAT KEBERHASILAN REVEGETASI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA DI PT KITADIN SITE EMBALUT KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA KALIMANTAN TIMUR

I Gede Eka Budiana¹, Jumani², dan Maya Preva Biantary³

¹Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda, Indonesia.

²Dosen Fakultas Pertanian, Universitas 17 Agustus 1945 Samarinda 75124, Indonesia.

E-Mail: eka@untag-smd.ac.id

ABSTRAK

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batu Bara di PT Kitadin site Embalut Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. PT Kitadin site Embalut adalah salah satu dari sekian banyak perusahaan yang bergerak dalam bidang pertambangan batubara di wilayah konsesi di Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur dengan luas usaha penambangan 2.973 ha. Kegiatan pertambangan batubara baik secara langsung dan tidak langsung memberikan dampak terhadap menurunnya kualitas lingkungan hidup antara lain terjadinya pencemaran air, udara, kebisingan, kerusakan tanah, kerusakan vegetasi, dan terganggunya satwa serta kegiatan reklamasi yang tidak maksimal. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi tingkat keberhasilan reklamasi dan revegetasi yang dilaksanakan PT Kitadin site Embalut. Tipe penelitian ini adalah deskriptif, pengumpulan data dilakukan dengan observasi (Pengamatan) dan dari dokumen-dokumen.

Peralatan yang dibutuhkan untuk penelitian antara lain : kompas brunton, pita ukur, Suunto clinometer, Meteran, tali tambang plastik. Analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan petak berbentuk lingkaran berdiameter 17,8 m. Jumlah plot yang dibuat untuk tiap tahun tanam adalah 1(satu) buah dengan jarak antar plot 50-100 meter, pada plot itu akan dilakukan pengamatan pertumbuhan tanaman terhadap seluruh tanaman yang berada pada plot contoh, meliputi tinggi tanaman, diameter tanaman, dan penutupan tajuk. Untuk parameter keberadaan jenis-jenis lokal serta keberadaan satwa liar juga dilakukan pada plot ini.

Hasil penelitian ini menggambarkan tingkat keberhasilan dari revegetasi di PT Kitadin site Embalut pada tahun 2010, 2011, dan 2012 dimana tingkat pertumbuhan dengan diameter rata-rata adalah 22,3 cm, 18 cm, dan 10 cm. Tinggi rata-rata pada tahun 2010, 2011, dan 2012 adalah 12,8 meter, 8,3 meter, dan 6,5 meter. Tingkat penutupan tajuk yaitu pada tanaman tahun 2010,2011 dan 2012 adalah 71.2 %, 60.6 %, 53.4 %, Persentase untuk pertumbuhan tahun 2010,2011 dan 2012 yaitu 88 %, 77.7 %, 83.6 %.

Berdasarkan indikator tingkat keberhasilan pertumbuhan baik diameter maupun tinggi maka dapat disimpulkan bahwa kegiatan reklamasi dan revegetasi di PT Kitadin site Embalut dikategorikan baik. Selain itu perlu juga di tingkatkan pemantauan dari pertumbuhan tanaman secara menyeluruh sehingga perusahaan memiliki data base semua tingkat pertumbuhan tanaman yang ada di areal PT Kitadin site Embalut.

Kata kunci : Lahan bekas tambang, evaluasi, kriteria dan indikator.

ABSTRACT

Evaluation of Soil Revegetation Success Rate Ex-Pit Coal Mine in Kitadin site Embalut Kutai in East Kalimantan. PT. Kitradin Embalut Site is one of mining companies in Kutai Kartanegara Regency of East Kalimantan Province with total concession area 2,973 ha. Coal mining activities, both directly and indirectly impact on decreasing the environmental quality include pollution of water, air, noise, soil damage, damage to vegetation and wildlife disturbance and optimize reclamation activities. The objective of this study to evaluate the implementation of the success rate of reclamation and revegetation implemented Kitadin Embalut site. The type of research is descriptive, observation data collection and primer documents.

Tool of research including: brunton compass, measuring tape, Suunto clinometer, Gauges, plastic rope. Vegetation analysis performed using a circular swath diameter of 17.8 m. The number of plots generated for each year of planting is 1 (one) with a distance of between 50-100 meters plot, the plot would be carried out observations of plant growth on the whole plant is located on the plot example, height, diameter, and canopy closure , For parameters where local species and wildlife presence also performed on this plot.

The results of this study illustrate the level of success of revegetation in PT. Kitadin Embalut site in 2010, 2011, and 2012 with growth rates with an average diameter is 22.3 cm, 18 cm and 10 cm. High average in 2010, 2011, and 2012 is 12.8 meters, 8.3 meters and 6.5 meters. Canopy closure rates are in 2010.2011 and 2012 crop year was 71.2%, 60.6%, 53.4%, percentage of growth in 2010.2011 and 2012 at 88%, 77.7%, 83.6%.

Based on the indicators of the success rate of growth in both diameter and height it can be concluded that the reclamation and revegetation in PT. Kitadin Embalut site considered good. In addition it should also be increased monitoring of overall plant growth so the company has a data base of all levels pertumbuhan existing plants in the area PT. Kitadin Embalut site.

Key words : Land former mine, evaluation criteria and indicators.

1. PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan salah satu sektor yang dapat menghasilkan devisa besar bagi negara. Tercatat bahwa pada tahun 2007, penerimaan Negara perpajakan umum dari sektor pertambangan mencapai Rp 24.000 miliar. Tetapi selain devisa, industri pertambangan (terutama dengan metode pertambangan terbuka) telah menghasilkan dampak ikutan berupa kerusakan lingkungan yang sangat parah terutama pada hutan hujan tropika yang merupakan dominasi lapisan penutup dari permukaan bentang lahan yang ditambang.

Peraturan Menteri Kehutanan Nomor : 146/Kpts-II/1999 mengenai Pedoman Reklamasi Bekas Tambang Dalam Kawasan Hutan menyebutkan bahwa setiap perusahaan pertambangan dan energi memiliki kewajiban untuk melaksanakan reklamasi lahan bekas tambang atas kawasan hutan yang dipinjam-pakai. Hal itu bertujuan untuk memulihkan kondisi kawasan hutan yang rusak sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan dan energi sehingga kawasan hutan yang dimaksud dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya.

Pertambangan batubara terdapat dua sistem yaitu tambang dalam dan tambang terbuka. Tambang dalam (*Underground mining*) merupakan kegiatan tambang batubara yang dilakukan dengan pengeboran dan pembuatan trowongan untuk memperoleh

batubara di dalam bumi. Tambang dalam juga menggunakan bahan peledak untuk kegiatan *blasting* jika terdapat lapisan dalam tanah yang sulit untuk di bor. PT Kitadin Site Embalut menerapkan sistem tambang dalam dari periode 1983 hingga 2006 untuk Tambang dalam I dan II, serta pada periode 1985 hingga 1995 untuk Tambang dalam III. Kelebihan dari tambang dalam adalah tidak mengubah bentang alam dan tidak berdampak besar terhadap lingkungan jika dibandingkan dengan tambang terbuka. Tambang dalam memiliki kekurangan yaitu membutuhkan biaya produksi yang besar dan sering terjadinya kecelakaan yang berakibat fatal terhadap pekerja tambang sehingga sistem pertambangan terbuka lebih banyak diterapkan saat ini.

Dampak negatif dari tambang terbuka antara lain berdampak terhadap lingkungan salah satu dampak adalah rusaknya ekosistem hutan mengakibatkan kualitas lingkungan menurun. Solusi dari dampak yang diakibatkan oleh tambang terbuka adalah harus diadakan perencanaan dari tahap awal hingga pasca tambang sebelum dilakukan pertambangan sebagai upaya menjaga kelestarian lingkungan. Perencanaan pasca tambang yang tepat untuk diterapkan adalah kegiatan reklamasi lahan tambang. Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali

sesuai peruntukannya (Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014).

Berdasarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014 dan Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010, areal bekas pertambangan diharuskan untuk dilakukan kegiatan reklamasi yang bertujuan untuk mengembalikan keadaan lahan seperti sesuai peruntukannya. Pentingnya kegiatan reklamasi dalam usaha pertambangan menjadikan teknik dalam kegiatan reklamasi harus direncanakan secara kompleks dan konsisten agar kegiatan reklamasi dapat mencapai target yang diinginkan. Tujuan penelitian untuk mengetahui kegiatan pemantauan lingkungan yang telah dilaksanakan di PT. Kitadin Site Embalut. Mempelajari proses revegetasi yang tengah berlangsung di areal bekas tambang PT Kitadin Site Embalut. Menilai tingkat keberhasilan dari revegetasi yang dilakukan oleh PT Kitadin Site Embalut di lahan-lahan bekas pertambangan batubara.

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan pada lokasi lahan-lahan bekas pertambangan batubara yang telah direvegetasi PT Kitadin-Site Embalut di Kabupaten Kutai Karta Negara. Pada bulan Januari-Februari 2016.

2.2. Bahan dan Alat

Objek penelitian ini adalah tegakan hutan hasil revegetasi tahun tanam 2010-2015. Sedangkan peralatan yang dibutuhkan antara lain :

GPS, di gunakan untuk mengetahui titik Koordinat; Kompas, digunakan untuk penunjuk arah yg bekerja berdasarkan gaya *medan magnet*; Pita ukur diameter, digunakan untuk mengukur diameter; Sunto clinometer, digunakan untuk

mengetahui arah angin; Tali tambang plastik, alat yang digunakan untuk pembatas plot pengambilan sample; Cangkul, alat yang digunakan untuk pengalian lobang untuk mengambil sample tanah; Kertas alumunium, di gunakan untuk tempat sample; Bor tanah, di gunakan untuk pengambilan sample tanah; Lebel, di gunakan untuk penandaan sample tanah dan tanaman; Parang, di gunakan untuk menebas dan mebersikan rumput; Peta Skala 1: 14,000; Kamera, di gunakan untuk mengambil dokumantasi gambar.

2.3. Metode Penelitian

Setelah ditentukan lokasi objek penelitian, maka dipersiapkan plot untuk melakukan analisis vegetasi. Analisis vegetasi dilakukan dengan menggunakan petak berbentuk lingkaran seluas 0,5 Ha dengan jumlah pohon 12 x 25 pohon. Penentuan plot dilakukan secara acak, tetapi dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti aksesibilitas terhadap lokasi plot contoh, penyebaran plot contoh, ketersediaan dengan umur tanam tertentu yang semuanya dapat terlihat pada peta revegetasi. Sebelumnya dilakukan pengecekan kondisi plot contoh, karena sering terjadi perbedaan antara kondisi aktual dengan kondisi yang tertera pada peta revegetasi. plot per tahun tanam dengan jarak antar plot 50-100 meter, tetapi terdapat juga yang hanya satu plot contoh yang diambil karena keterbatasan lahan. Pada plot itu dilakukan pengamatan pertumbuhan tanaman terhadap seluruh tanaman yang berada pada plot contoh, meliputi tinggi tanaman, diameter tanaman, perkembangan akar dan penutupan tajuk. Untuk parameter keberadaan jenis-jenis lokal serta keberadaan satwaliar juga dilakukan pada plot ini.

2.4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data-data untuk menyusun laporan penelitian ini ditempuh melalui dua cara, yaitu pengumpulan data sekunder dan data primer.

a. Pengumpulan Data Sekunder

Data-data sekunder diperoleh melalui data-data sebagai berikut:

- Data literatur, jurnal, makalah, laporan penelitian sebelumnya
- Data keterangan berupa bagan alir proses produksi dan dampak yang mungkin timbul.
- Data mengenai presentase pertumbuhan tanaman
- Data-data lain yang relevan sebagai data pendukung

b. Pengumpulan Data Primer

Data primer yang diambil adalah data mengenai kondisi tegakan terkini yaitu komposisi dan struktur tegakan (jenis, jumlah jenis, jumlah individu, tinggi dan diameter), sample tanah masing-masing plot, kondisi tempat tumbuh (serasah dan jenis erosi yang terjadi) serta keberadaan satwa liar.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

3.1. Gambaran Umum PT Kitadin Embalut

Wilayah Izin Usaha Pertambangan (IUP) Eksploitasi PT Kitadin Site Embalut seluas \pm 2.973,6 Ha. Secara Administratif lokasi kuasa pertambangan PT Kitadin Site Embalut terletak dalam wilayah Desa Embalut, kecamatan Tenggarong Sebrang, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Secara geografis lokasi penelitian terletak diantara $0^{\circ}18'00.0''$ Lintang Selatan - $0^{\circ}22'30.0''$ Lintang Selatan dan $117^{\circ}5'00.0''$ Bujur Timur - $117^{\circ}7'49,9''$ Bujur Timur dengan topografi datar dan berbukit-bukit.

Lokasi kegiatan berjarak sekitar 30 Km dari kota Samarinda sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Timur dan sekitar 30 Km pula dari Kota Tenggarong sebagai Ibu kota Kabupaten Kutai Kartanegara. Untuk

menuju lokasi dapat ditempuh melalui jalan darat dari Balikpapan --> Samarinda --> Embalut, atau Balikpapan --> Tenggarong --> Embalut dengan jarak tempuh kurang lebih 4 jam.

Berdasarkan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Kutai Kartanegara (Bapeda Kabupaten Kutai Kartanegara, 1997) areal penambangan batubara PT Kitadin Embalut termasuk dalam kawasan Budidaya Non Kehutanan (BNK). Kegiatan eksplorasi dimulai sejak tahun 1979 dengan sistem tambang dalam (Tamda) dan tambang terbuka (Tamka) berproduksi sejak tahun 2009, berdasarkan surat keputusan Bupati No.540/008/KP-Ep./DPE-IV/II/2009 yang berlaku mulai tanggal 25 Februari 2009 sampai dengan 25 Februari 2019, sehingga luas menjadi 2.974 Ha. Lokasi PKP2B Eksploitasi PT Kitadin Embalut Berada pada kawasan Budidaya Non Kehutanan (KBNK).

3.2. Kondisi Iklim

Berdasarkan meteorologi Note No. 9 dan *Rainfall Atlas of Indonesia Vol. II*, serta curah hujan dari kantor BMKG Samarinda dan Dinas Pertanian Kutai Kartanegara daerah penelitian ini termasuk kedalam daerah dengan curah hujan terendah di Kalimantan Timur. Menurut Schmidt dan Ferguson, wilayah penelitian PT Kitadin Embalut yang letaknya masuk kedalam kabupaten Kutai Kartanegara merupakan daerah dengan tipe iklim A (Sangat Basah) dengan nilai Q berkisar antara 0 – 14,3%. Nilai Q ini di peroleh dari perbandingan bulan kering dan bulan basah kali 100%. Suhu berkisar 27° - 35° C dengan kecepatan angin antara 7 – 8 km/jam, kelembaban udara berkisar antara 70 – 100%, jumlah curah hujan wilayah ini sekitar 2000 mm/tahun, dengan jumlah hari hujan rata – rata tahunan 130 – 150 hari, dan curah hujan rata- rata bulanan 176,2 mm.

3.3. Kondisi Tanah

Jenis tanah yang terdapat di Kabupaten Kutai Kartanegara sesuai dengan kondisi Iklimnya yang tergolong dalam tipe iklim tropika humida dan pada umumnya tergolong tanah yang bereaksi asam dengan jenis tanah yang meliputi *Potsolik (ultisol)*, *Alluvial (entisol)*, *Gleisol (gleisol)*, *Latosol*

(ultisol), Andosol (incepsol), Regosol (entisol), Renjina (mollisol), dan Mediteran (inceptisol).

3.4. Geologi Umum

Area PT Kitadin Site Embalut merupakan daerah dengan ketinggian antara 50 – 100 m di atas permukaan laut dan sebagian kecil merupakan dataran rendah atau rawa – rawa. Topo grapi secara umum di PT Kitadin Site Embalut memiliki kontur permukaan tanah yang relatif datar. Lokasi revegetasi merupakan hasil penutupan kembali lubang bekas tambang. Sehingga kondisi permukaan tanah dibuat landai dengan kemiringan rata - rata 15% batuanya merupakan batuan sedimen yang terdiri atas persilangan antara batuan pasir, lanau, lumpur, serpih, batu bara dan di beberapa tempat di temukan *silicified wood*. Vegetasi yang tumbuh berupa pepohonan keras dan semak belukar area hutan Hujan tropis sekunder.

Struktur batuan di daerah ini terletak di antara sisi timur *Antiklin* Embalut. Sinklin Embalut terletak di antara dua lipatan Antiklin dan merupakan struktur yang utama, di mana sumbu Antiklin terletak pada bagian barat dari kawasan pertambangan. Lapisan batu bara pada lapisan barat Sinklin Embalut mempunyai (*strike*) N200°E dengan kemiringan (*dip*) sebesar 16° - 33° kearah barat. Beberapa lapisan batu bara yang di

jumpai mempunyai penyebaran yang cukup baik dengan panjang penyebaran sejauh 500 – 1500 m deangan kedalaman hinga 500 meter dan ketebalan yang tidak tetap (Laporan Triulan PT Kitadin Site Embalut 2003).

3.5. Tehnik dan Metode Reklamasi PT Kitadin Site Embalut

- a. Pembentukan disposal dan pengaturan lahan bekas tambang
- b. Penataan lahan (penghamparan top soil)
- c. Pengaturan drainase
- d. Penanaman cover crop dan tanaman pioneer
- e. Penyisipan tanaman local
- f. Pemeliharaan dan pemantauan

Sesuai dengan peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral RI Nomor 18 Tahun 2008, tentang reklamasi dan penutupan tambang sebagai upaya untuk menjamin pemamfaatan lahan di wilayah bekas kegiatan pertambangan agar berfungsi sesuai peruntukannya dengan prinsip-prinsip lingkungan hidup, keselamatan dan kesehatan kerja, serta konservasi bahan galian dapat dilihat seperti pada Tabel 1. seperti berikut :

Tabel 1. Reklamasi, Penutupan Tambang, dan Pemupukan

No	Blok Penambangan	Pelaksanaan Reklamasi Mulai Tahun	Jenis Tanaman	Jarak Tanaman (m)	Luas Lahan (Ha)	Frekuensi Pemupukan tiap tahun	Jenis Pupuk
1	Seam 5,22,6	2009	Legume Caver Crops, Trambesi, Sengon, Johar	Ditaburkan merata (37 kg) 4 × 4 m	6,25	2 × dalam setahun	Kandang, Kimia, kompos
2	Seam 19, disposal 7 Seam 17,disposal Arka selatan	2010	Legume Caver Crops, Trambesi, Sengon, Johar	Ditaburkan merata (37 kg) 4 × 4 m	15	2 × dalam setahun	Kandang, Kimia, kompos
3	Seam 17 Selatan Seam 18 Selatan Seam 22 Tahun Houling	2011	Legume Caver Crops, Trambesi, Sengon, Johar	Ditaburkan merata (37 kg) 4 × 4 m	9,5	2 × dalam setahun	Kandang, Kimia, kompos

4	Seam 17 Selatan, Seam 22 grup pelabuhan, Seam 15 Selatan KA 04, Seam 22 grup workshop priuk	2012	Legume Caver Crops, Trambesi, Sengon, Johar	Ditaburkan merata (37 kg) 4 × 4 m	32,60	2 × dalam setahun	Kandang, Kimia, kompos
5	Seam 17 Selatan, Seam 22 grup pelabuhan, Seam 22 grup 03, Seam 15 Selata K 04, Seam 22 grup worskhop priuk	2013	Legume Caver Crops, Trambesi, Sengon, Johar	Ditaburkan merata (37 kg) 4 × 4 m	21,50	2 × dalam setahun	Kandang, Kimia, kompos

Sumber : PT Kitadin Site Embalut, 2009 – 2013

Kegiatan reklamasi dan revegetasi pada lokasi pertambangan PT Kitadin Site Embalut yang berada pada kawasan Budidaya Non Kehutanan (KBNK) dengan mengacu pada keputusan Menteri, Tentang pedoman pengolahan bekas Tambang Dalam kawasan pemukiman/Areal penggunaan lain dimana kegiatan reklamasi di lakukan untuk memulihkan kondisi kawasan yang rusak sebagai akibat kegiatan usaha pertambangan sehingga kawasan tersebut dapat berfungsi kembali sesuai dengan peruntukannya. Reklamasi lahan bekas tambang dan revegetasi dilakukan untuk mengembalikan fungsi lahan dan tingkat kesuburan tanah. Setelah penimbunan lapisan penutup mencapai evaluasi tertentu, kemudian dilakukan *recontouring* dengan cara penataan permukaan tanah timbunan yang di sesuaikan dengan kondisi topografi lahan di sekitarnya.

Kemudian tahap selanjutnya perlu dilakukan analisis kesuburan tanah seperti pH, unsur hara N, P, dan K atau melakukan evaluasi kesesuaian lahan sehingga dapat diketahui jenis tanaman yang sesuai dan dapat dikembangkan serta bermamfaat bagi masyarakat sekitar.

Pada akhir tambang terjadi perubahan bentang alam dan apabila terdapat lubang akan diusahakan agar dapat tertutup kembali dengan cara *recontouring*. Untuk mengantisipasi tidak

tertutupnya lubang pada seam terakhir PT Kitadi Site Embalut akan melakukan reklamasi hingga lubang tersebut Tertutup.

Setelah penimbunan lapisan penutup mencapai evaluasi tertentu, dilakukan *recontouring* dengan cara penataan permukaan tanah timbunan yang kemudian dihamparkan top soil dengan ketebalan ± 50 cm yang sebelumnya telah diberi perlakuan dengan cara pengapuran dan pemupukan sehingga kesuburan tanah menjadi lebih baik.

Selanjutnya revegetasi dapat dimulai, demikian seterusnya kegiatan ini dilakukan pada operasi penambangan berjalan. Disamping itu untuk menjamin terlaksannya kegiatan reklamasi berdasarkan keputusan Direktur Jendral Pertambangan Umum Nomor 336.k Tahun 1996 tentang jaminan reklamasi, maka PT Kitadin Site Embalut akan melakukan pembayaran jaminan reklamasi kepada dinas pertambangan dan energi Kabupaten Kutai Kartanegara dalam bentuk deposito berjangka 5 tahun.

Kawasan Budidaya Non Kehutanan (KBNK) kegiatan revegetasi pada tahap awal dilakukan revegetasi tanaman tahunan dengan menggunakan tanaman penutup tanaman jenis kacang-kacangan yang dimaksudkan untuk mempercepat mengembalikan bahan organik yang telah hilang, kemudian dengan jenis tanaman tersebut mampu

tumbuh pada lahan kritis dengan tingkat kesuburan tanah yang rendah.

Jenis tanaman yang digunakan adalah jenis tanaman yang dapat berkembang dengan cepat, sedangkan jarak tanam yang di gunakan revegetasi adalah 4 × 4 m. Pemilihan dan perawatan tanaman dilakukan hingga tahun ketiga. Pemeliharaan dan perawatan tanaman pada tahun pertama dilakukan setiap 4 bulan sekali, pada tahun kedua dan ketiga, dilakukan setiap 6 bulan sekali. Pemeliharaan tanaman meliputi pengendalian gulma, pemupukan dan penyulaman.

Pelaksanaan revegetasi atau rehabilitasi lahan meliputi pengayaan jenis-jenis vegetasi dari areal yang telah direklamasi sebelumnya, sedangkan Kehutanan dan Perkebunan, SK Nomor 146/kpts-II/1999 untuk areal KBK dan areal KBNK berkoordinasi dengan

Progeram pemerintah dengan menyesuaikan rencana tata ruang daerah (Kabupaten Kutai Kartanegara).

Kegiatan revegetasi meliputi lokasi timbunan batuan penutup diluar tambangan (*Out Pit dump*) dan lokasi bekas tambang terakhir. Dengan adanya kegiatan revegetasi akan berpengaruh pada perbaikan tingkat kesuburan tanah akibat adanya kegiatan pengelolaan lahan reklamasi baik berupa pembelian kapur maupun pemupukan. Bagi masyarakat kegiatan ini akan menciptakan lapangan pekerjaan dalam bidang penanaman dan pemeliharaan tanaman.

3.6. Gambaran Vegetasi di sekitar PT Kitadin Site Embalut

Pengamatan terhadap vegetasi darat di lakukan terhadap hutan alam skunder, belukar, hutan muda, dan kebun seperti terlihat pada Tabel 2. Sebagai berikut:

Tabel 2. Jenis Vegetasi Hutan Skunder Sekitar Areal Pertambangan Batubara PT Kitadin Site Embalut

No	Nama Lokal	Nama Latin
1	Alau	<i>Dacrydium beccarii Part</i>
2	Anggrung	<i>Trema orientalis Linn</i>
3	Ao	<i>Ficus uninata (King) Becc</i>
4	Aya	<i>Lea indica</i>
5	Ban Hitam	<i>Litsea amara Bl</i>
6	Bayur	<i>Pterospermum diversifolium Blume</i>
7	Bengkirai	<i>Shorea laevis Rild</i>
8	Jabon	<i>Artocephalus cadamba Miq</i>
9	Jambu Hutan	<i>Eugenia Sp</i>
10	Bolok	<i>Ficus lepicarpa Blume F</i>
11	Jomok	<i>Artocarpus elasticus Bl. Payena lucida (Don.) DC</i>
12	Kapur	<i>Dryobalanops aromatica Gaertn. F.</i>
13	Kayu Hutan	<i>Diospyros kaki Thunb</i>
14	Kayu Lempang	<i>Shorea Sp.</i>
15	Keledang	<i>Artocarpus lanceifolius Roxb</i>
16	Keruing	<i>Dipterocarpus retusus Bl.syn.D</i>
17	Laban	<i>Vitex pubescens Vahl</i>
18	Mahang	<i>Macaranga tanarius (L) M.A</i>

19	Mbalut	<i>Macaranga recurvata</i> Gage
20	Mbalut Besar	<i>Macaranga gigantea</i> (Reichb.f. and Zoll.) Muell
21	Nyatoh	<i>Palaquium Blanco</i>
22	Pelawan	<i>Tristania conferta</i> R.BR
23	Pulai	<i>Alstonia scholaris</i> (L) R.Br
24	Rambutan Hutan	<i>Nephelium lapaceum</i> L
25	Simpur	<i>Dilenia indica</i> Linn
26	Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i> T.et

Pada Tabel 2. dapat dijelaskan bahwa terhadap 26 jenis vegetasi hutan alam sekunder yang terdapat di area pertambangan PT Kitadin Embalut. Hutan alam sekunder adalah merupakan bekas areal kawasan hak pengusahaan hutan yang sudah tidak aktif. Menurut rencana tata ruang daerah, seluruh wilayah areal PT Kitadin Site Embalut menurut areal bekas hutan yang peruntukannya adalah untuk pengembangan pertanian lahan kering. Kondisi hutan saat ini dapat digolongkan sebagai hutan rawan yang tidak berpotensi.

3.7. Parameter Pertumbuhan

Parameter pertumbuhan yang diukur pada analisa penelitian ini adalah

tinggi dan diameter tanaman, penutupan tajuk, komposisi tegakan. Tanaman yang diukur parameter pertumbuhannya adalah tanaman dengan tahun tanam 2010, tahun tanam 2011, dan tahun tanam 2012.

3.7.1. Tinggi dan Diameter Tanaman

Pengukuran tinggi dan diameter tanaman dilakukan di dalam plot tanaman yang telah ditentukan dengan jumlah sampel 300 pohon per tahun tanam. Sampel yang diambil yaitu tanaman dengan tahun tanam 2010, 2011, dan 2012.

Hasil yang didapat dari pengukuran tinggi dan diameter tanaman di lapangan dapat dilihat pada Tabel 3. Berikut :

Tabel 3. Data Pengukuran Tinggi dan Diameter Tanaman

No	Tahun Tanam	Jenis Tanaman	Keliling Rata-rata (cm)	Diameter Rata-rata (cm)	Tinggi Rata-rata (m)
1.	2010	Sengon Buto	72.6	23.6	13.8
		Trembesi	68.8	22.9	11.7
	Rata-rata		70.7	23.3	12.8
2.	2011	Sengon Buto	57.6	18.8	9.9
		Trembesi	56.9	18.2	7.8
		Johar	54.8	17.1	7.1
	Rata-rata		56.4	18.0	8.3
3.	2012	Trembesi	32.1	11.2	6.7
		Johar	30.7	8.8	6.2
	Rata-rata		31.4	10.0	6.5

Pengukuran parameter tinggi dan diameter tanaman menunjukkan untuk tanaman tahun tanam 2010 memiliki tinggi rata-rata 12,8 m

dengan diameter rata-rata 22,3 cm. Tanaman dengan tahun tanam 2011 memiliki tinggi rata-rata 8,3 m dengan diameter tanaman

rata-rata 18 cm. Tanaman dengan tahun tanam 2012 memiliki tinggi rata-rata 6,5 m dengan diameter 10 cm. Data diatas menunjukkan bahwa untuk parameter tinggi dan diameter tanaman pada area revegetasi PT. Kitadin Site Embalut dengan jenis tanaman sengon buto, trembesi, dan johar menunjukkan perkembangan yang baik terbukti dengan meningkatnya tinggi dan diameter tanaman seiring meningkatnya usia tanam tanaman tersebut.

3.7.2. Penutupan Tajuk

Hasil yang didapat pada pengukuran tajuk yaitu pada tanaman tahun 2010 persentase penutupan tajuk yaitu 71.2 %, pada tanaman tahun 2011 sebesar 60.6 %,

dan tanaman 2012 sebesar 53.4 %. Hal ini menunjukkan ketika lokasi dengan tahun tanam berbeda ini masih dapat ditanami dengan tanaman sisipan karena tutupan tajuk masih dibawah 80% serta memiliki tutupan tajuk yang baik sesuai lamanya tanaman ditanam.

Persentase untuk pertumbuhan pada tanaman tahun 2010 yaitu rata-rata 88 %, pada tanaman tahun 2011 sebesar 77.7 %, dan tanaman 2012 sebesar 83.6 %. Hal ini menunjukkan tingkat pertumbuhan yang baik karena rata-rata tingkat pertumbuhan diatas 80%

Hasil pengukuran lengkap dapat dilihat pada table 4.

Tabel 4. Data Pengukuran Pentupan Tajuk Tanaman

No	Tahun Tanam	Jenis Tanaman	Tajuk	Persen Tumbuh (%)
			rata-rata (%)	
1	2010	Sengon Buto	71.6	89
		Trembesi	70.8	87
Rata rata			71.2	88
2	2011	Sengon Buto	62.4	78.6
		Trembesi	60.1	77.6
		Johar	59.3	76.9
Rata rata			60.6	77.7
3	2012	Trembesi	54.7	84.3
		Johar	52.1	82.9
Rata rata			53.4	83.6

3.8. Kondisi Tempat Tumbuh

3.8.1. Kondisi Serasah

Pengamatan serasah dilakukan dengan cara mengamati kondisi serasah yang ada pada lokasi pengamatan. Parameter dari kondisi serasah yang diamati adalah keberadaan serasah serta keadaan serasah seperti pada gambar berikut.

Pada tiap areal pengamatan sudah terdapat akumulasi serasah walaupun dalam jumlah dan kondisi yang beragam. Areal yang memiliki akumulasi serasah paling minim yaitu pada areal tanaman tahun 2012. Pada areal tersebut ketebalan serasah masih kurang dari 5 cm dengan jumlah yang sedikit dan hanya terdiri dari dedaunan saja dengan kondisi belum terdapat dekomposisi.



Gambar 1. Akumulasi serasah tanaman tahun 2010



Gambar 2. Akumulasi serasah tanaman tahun 2011



Gambar 3. Akumulasi serasah tanaman tahun 2012

3.8.2. Tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat, yang dinyatakan dalam persen. Fraksi liat merupakan butiran tanah yang paling halus dan menentukan sifat tanah bagi kemampuannya dalam menahan air (water holding capacity), sirkulasi atau pergerakan udara dalam tanah, dan sifat kemudahan (berat ringannya) dalam pengolahan tanah. Semakin halus tekstur tanah, maka semakin tinggi kemampuan tanah dalam menahan air yang dapat tersedia bagi tanaman. Akan tetapi, keadaan aerasi semakin berkurang dan sifat pengolahannya semakin berat. Secara umum tesktur tanah yang baik bagi budidaya tanaman penghijauan adalah tekstur agak halus hingga halus.

Data analisis tanah, menunjukkan bahwa dari 3 titik, tekstur tanah bervariasi dari lempung liat berpasir (SCL), lempung liat (CL), dan lempung (L) dengan kandungan liat bervariasi dari 12.1 – 66.8 %.

Struktur tanah merupakan parameter fisik tanah yang menunjukkan susunan butir-butir tanah dengan ruang di antaranya. Butir-butir tanah tersebut membentuk butir sekunder atau agregat (ped). Perkembangan agregat tanah sangat ditentukan oleh kelas tekstur tanah, kandungan garam-garam,

pertumbuhan dan pembusukan akar tanaman, pembekuan tanah, kebasahan dan kekeringan tanah serta aktivitas mikro-organisme tanah. Sementara itu, struktur tanah memberikan pengaruh yang besar terhadap gerakan air, lalu lintas panas, aerasi, kerapatan lindak (bulk density) dan porositas tanah. Struktur tanah bersama dengan tekstur tanah menentukan drainase tanah, sebagai contoh horison tanah yang mempunyai struktur pejal (massive) dengan tekstur liat akan menyebabkan drainase yang sangat buruk. Umumnya struktur tanah yang dikehendaki oleh tanaman penghijauan atau reboisasi adalah struktur tanah remah, dimana perbandingan antara bahan padat dan ruang pori adalah relatif seimbang. Struktur tanah bagian atas (0 – 30 cm) umumnya menunjukkan tipe gumpal bersudut (angular blocky) dengan kelas halus sampai besar, gumpal membulat dengan kelas sedang hingga besar, khususnya terdapat pada lokasi top soil.

Reaksi tanah (pH) dapat digunakan untuk menaksir lanjut tidaknya per-kembangan tanah dan kepentingannya bagi tanah pertanian. Pada umumnya tanah yang berkembang lanjut pada daerah iklim basah mempunyai pH tanah yang masam. Makin lanjut umurnya makin asam tanah tersebut. Tanah yang asam banyak

mengandung ion H dan Al yang dapat tukar.

Reaksi tanah berpengaruh cukup besar terhadap perilaku kimia tanah, unsur hara dan aktivitas mikrobiologi tanah. Pada kondisi pH tanah masam, kation-kation asam terutama besi, mangan dan aluminium dapat bersifat meracuni tanaman. Dalam keadaan masam, unsur hara makro menjadi kurang tersedia bagi tanaman atau berada dalam keadaan terfiksasi.

Tanah-tanah pada lokasi studi menunjukkan reaksi tanah agak masam sampai agak alkalis, dengan nilai pH H₂O tanah berkisar 5.52 – 7,93 dengan rata-rata 5,52 (agak masam) dapat dilihat pada grafik

Rata-rata kejenuhan aluminium hasil pemantauan, tanaman usia 2010, 2011 dan 2012 dengan jumlah 0 (tidak ada) sampai 1.33 meq/100gr (rendah). Tingginya aluminium dapat larut akan menyebabkan penurunan pH tanah dan dapat bersifat racun (toxic) bagi tanaman. Oleh karenanya diperlukan perlakuan tanah khusus di area yang toxic dengan pemilihan tanaman yang sesuai dan perlakuan tanah untuk mengurangi nilai aluminium dengan cara menaikkan pH dengan pemberian kapur.

Nilai Kejenuhan Basa (KB) tanah dihitung dari total kandungan hara dapat tukar (TKB) terhadap Kapasitas Tukar Kation (KTK) tanah, dinyatakan dalam persen. Nilai KB menunjukkan tingkat laju pencucian suatu tanah. Semakin rendah KB tanah semakin lanjut tingkat pencucian. KB tanah sangat ditentukan oleh jumlah kation basa dan pH tanah. Semakin tinggi pH tanah maka semakin tinggi pula KB tanah, begitu pula sebaliknya. KB tanah di lokasi pemantauan berkisar rendah sampai sangat tinggi (26.18 – 96,03 meq/100gr).

Rata-rata kandungan karbon organik dan nitrogen tanah lapisan atas (0-30 cm) di lokasi pemantauan

menunjukkan hasil yang bervariasi sebesar 0,10 % (sangat rendah) dan 1.73 % (sedang) dengan C/N Ratio bervariasi dari 9.5 sampai 17.66.

Ketersediaan P tanah selain ditentukan oleh sumber batuan fosfat tanah (apatite), juga ditentukan oleh adanya bahan organik dan kation asam aluminium sebagai unsur pemfiksasi P. Rata-rata kandungan P tersedia (Bray I) tanah hasil pemantauan 0.28-2.43 ppm P₂O₅. Kandungan K tersedia (Bray I) tanah hasil pemantauan berkisar 28.13-82.35 ppm K₂O.

KTK tanah sangat menentukan tingkat kesuburan tanah dan tingkat respon tanah terhadap pemberian pupuk. Semakin tinggi KTK tanah, semakin tinggi pula respon tanah terhadap pemupukan. Untuk meningkatkan nilai KTK tanah dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik ke dalam tanah. Nilai KTK NH₄OAc tanah pada lokasi pemantauan lapisan atas (0-30cm) ini berkisar (10.29-52.59 meq/100gr).

Kandungan KTK yang rendah hingga sedang mempunyai keterkaitan dengan kandungan bahan organik tanah dan kandungan liat tanah. KTK tanah yang rendah atau sedang tersebut menunjukkan bahwa kemampuan tanah mengadsorpsi kation adalah juga rendah dan sedang.

Selanjutnya tingkat kesuburan tanah untuk setiap site pengamatan ditetapkan berdasarkan rating Kapasitas Tukar Kation (KTK), Kejenuhan Basa (KB), P tersedia, K tersedia dan karbon organik.

Hasil Penelitian analisa tanah di Desa Giri Agung KTK kebanyakan rendah, adapun KTK yang rendah dapat ditingkat dengan penggunaan pupuk organik yang berguna untuk meningkatkan tanah menjadi gembur dan daya jerap tanah dan untuk meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga dapat menampung apabila dilakukan

penambahan unsur hara baik secara alami maupun dengan penambahan pupuk (Datu BP, dkk).

Secara umum tanah-tanah di lokasi pemantauan mempunyai status kesuburan tanah yang rendah sampai sedang. Adapun rendahnya status kesuburan tanah pada lokasi pemantauan diantaranya disebabkan oleh faktor pembatas kesuburan tanah, yaitu: (1) KTK dan kandungan P tanah yang sangat rendah sampai rendah, (2) kandungan karbon organik sangat rendah sampai sedang serta (3) kandungan K₂O yang tinggi sampai sangat tinggi. Berdasarkan hasil analisa (4) Kejenuhan basa memiliki nilai yang tinggi – sangat tinggi dengan rata-rata pada semua lokasi sangat tinggi.

Kandungan hara yang relatif rendah dan kemungkinan adanya unsur kimia yang merupakan racun bagi tanaman (seperti besi dan belerang) juga termasuk faktor penghambat keberhasilan revegetasi. Kegagalan revegetasi akan menyebabkan terjadinya erosi pada selang waktu yang lebih panjang dan dibarengi dengan kerusakan tanah yang lebih parah. Tingkat bahaya erosi (dihitung menurut Metode USLE), kondisi pertumbuhan tanaman, terbentuknya alur-alur yang termasuk ciri-ciri dari erosi, kandungan bahan organik tanah. Tujuan pemantauan tingkat erosi adalah untuk mengendalikan atau menekan sekecil mungkin terjadinya kerusakan tanah dan lahan. Selama semester ini telah dilakukan upaya-upaya untuk menekan laju erosi antara lain: Merevegetasi waste dump area, bukaan tambang yang sudah diisi dan dam pengaman dengan jenis tanaman trembesi, sengon, waru, akasia. Melakukan penataan lereng menurut pola teras-teras dengan lebar olah sekitar 4 m dan tinggi 6 m. Bidang olah dari teras ditanami dengan tanaman kayu-kayuan seperti akasia, mahoni, sungkai, gemelina. Pada bibir teras ditanami

dengan rumput-rumputan (misalnya rumput gajah, manila, dan lainnya) sebagai tanaman penguat teras, dan di sampingnya ditanami dengan tanaman LCC (*Centrocema sp* dan *Colopogonium sp*). Memperbaiki sifat tanah dengan penambahan tanah pucuk terutama pada tempat-tempat yang akan ditanami. Untuk meningkatkan pH tanah diberikan kapur sebanyak 1 ton/ha, serta diberikan pupuk NPK sebanyak 0,1 ton/ha. Erosi pada dan pengaman dikendalikan dengan menanam tanaman akasia yang dilengkapi dengan tanaman penutup tanah dari jenis LCC di atas.

3.9. Keanekaragaman Hayati.

3.9.1. Vegetasi

Pengukuran untuk keanekaragaman hayati dilakukan dengan analisis vegetasi menggunakan petak lingkaran seluas 0,5 Ha dengan diameter 17,8 m. Pengukuran dilakukan pada setiap tanaman yang ada, baik yang merupakan hasil penanaman ataupun hasil rekolonisasi. Untuk pengenalan jenis, dilakukan dengan melibatkan pengenal jenis. Parameter yang diukur untuk vegetasi adalah tinggi dan diameter. Untuk jenis-jenis rekolonisasi hanya dicatat keberadaannya saja dan dilakukan pengenalan jenis secara langsung oleh pengenal jenis maupun dengan bantuan dokumentasi. Hasil yang didapat terdapat jenis-jenis lumut yang merupakan keadaan yang baik karena karakteristik lumut yang dapat mengeluarkan ekskudat berupa organik acid yang dapat membantu terjadinya pelapukan pada bagian-bagian tanah yang keras.

Setiadi (2006) menyatakan bahwa model revegetasi dalam rehabilitasi lahan yang terdegradasi terdiri dari beberapa model antara lain restorasi (memiliki aksentuasi pada fungsi proteksi dan konservasi serta bertujuan untuk kembali ke kondisi awal), reforestasi dan agroforestri. Lebih lanjut lagi dinyatakan bahwa aktivitas dalam kegiatan revegetasi meliputi beberapa hal yaitu (i) seleksi dari tanaman lokal yang potensial, (ii) produksi bibit, (iii) penyiapan lahan, (iv) amandemen tanah,

(v) teknik penanaman, (vi) pemeliharaan, dan (vii) program monitoring.

Revegetasi yang sukses tergantung pada pemilihan vegetasi yang adaptif, tumbuh sesuai dengan karakteristik tanah, iklim dan kegiatan pasca penambangan. Vegetasi yang cocok untuk tanah berbatu termasuk klasifikasi

herba, pohon dan rumput yang cepat tumbuh, sehingga dapat mengendalikan erosi tanah. Tumbuhan yang bersimbiosis dengan mikroorganisme tanah yang mampu memfiksasi nitrogen adalah salah satu vegetasi revegetasi lahan pasca tambang, seperti tanaman yang termasuk dalam famili Leguminosae (Vogel, 1987 dalam Setiawan, 2003).

Daniel, Helms dan Baker (1987) menyatakan bahwa perhatian pertama dari keberhasilan penghutan kembali adalah kondisi dari tanaman itu yang harus sehat, berbentuk baik, dan bebas dari persaingan hama dan gulma. Tanaman itu hendaknya mempunyai potensi dominasi tinggi dan karakteristik vigor yang diinginkan.

3.9.2. Fauna

Pengamatan keberadaan satwa liar dilakukan pada setiap plot contoh, dengan metode audio dan visual, selain itu dilakukan juga wawancara pada pihak pekerja yang pernah mendatangi tempat itu. Pencatatan dilakukan berdasarkan parameter keberadaannya, dan hanya diidentifikasi sampai tingkatan takson kelas. Jika dimungkinkan tertangkap jelas oleh kamera, maka dapat dilakukan identifikasi sampai tingkat jenis. Hasil pengamatan terdapat beberapa jenis fauna namun tidak dapat tertangkap oleh kamera seperti planduk, burung-burungan, serta serangga.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan adalah sebagai berikut:

Hasil analisis revegetasi di PT Kitadin Site Embalut untuk diameter rata-rata pada Tahun 2010 adalah 22,3 cm dan Tahun 2011 adalah 18 cm serta tahun 2012 adalah 10 cm; Hasil analisis revegetasi di PT Kitadin Site Embalut untuk tinggi rata-rata pada Tahun 2010 adalah 12,8 meter dan Tahun 2011 adalah 8,3 meter serta Tahun 2012 adalah 6,5 meter; Hasil yang didapat pada pengukuran tajuk yaitu pada tanaman tahun 2010 persentase penutupan tajuk yaitu 71.2 %, pada tanaman tahun 2011 sebesar 60.6 %, dan tanaman 2012 sebesar 53.4 %, hal ini menunjukkan tutupan tajuk masih dibawah 80% dan masuk dalam kategori sedang; Persentase untuk pertumbuhan pada tanaman tahun 2010 yaitu 88 %, pada tanaman tahun 2011 sebesar 77.7 %, dan tanaman 2012 sebesar 83.6 %, hal ini menunjukkan rata-rata tingkat pertumbuhan diatas 80% dan dikategorikan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Daniel TW, JA Helms dan FS Baker. 1987. Prinsip-Prinsip Silvikultur. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

- [2] Pramana, Datu Bandar. "PERTUMBUHAN TANAMAN GAHARU (*Aquilaria* sp.) DI DESA GIRI AGUNG KECAMATAN SEBULU KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR." *AGRIFOR* 11.2 (2013): 110-114.
- [3] Setiadi Y. 2006. Bahan Kuliah Ekologi Restorasi. Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Sekolah Pasca Sarjana, IPB. Tidak Diterbitkan.
- [4] Setiawan IE. 2003. Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Pada Lahan Bekas Tambang Timah PT. KOBA TIN, Koba, Bangka-Belitung. Skripsi. Jurusan Konservasi Sumberdaya Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Tidak Diterbitkan.