

Penilaian Tingkat Keberhasilan Reklamasi (Permen ESDM No. 7 Tahun 2014) Lahan Bekas Tambang Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya di Kabupaten Tana Tidung Kalimantan Utara

(The Assessment Of The Level The Success Of Reclaiming (Permen ESDM No. 7 Year 2014) Former Land Mine Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya In The District Tana Tidung North Borneo)

A.A Inung Arie Adnyano
¹STTNAS Yogyakarta¹

Abstract

Activities mining can make the impact to a land, so that needs to be done reclamation in an effort to increase the quality of land and improvement of the conditions the former land of the mine. In this effort to ensure and provide an assessment and protecting the environment, after the mining activities PT Pipit Mutiara Jaya conducted activities arrangement and the land use former mine by means of revegetasi. The assessment of the level success reclamation use Permen ESDM No.7 2014 On the implementation of the extension of reclamation and mine close in business activities minerals and coal mining the total value of Pit 1 is 67,82. So that the implementation of reclamation on land former mining PT Pipit Mutiara Jaya fall into the criteria and, namely result for reclamation received with a need to to the repair Until it reaches > 80 that is good (in the reclamation acceptable).

Keywords: reclamation, revegetasi, the administration land.

1. Pendahuluan

Kegiatan pertambangan dapat menimbulkan dampak terhadap suatu lahan terutama gangguan keseimbangan permukaan tanah yang cukup besar, sehingga perlu dilakukan kegiatan reklamasi yang tepat dalam upaya peningkatan kualitas lahan dan perbaikan lahan bekas tambang. Pelaksanaan reklamasi yang dilakukan secara terencana, sistematis dan berkelanjutan merupakan wujud dan upaya untuk menerapkan pengelolaan pertambangan yang berwawasan lingkungan. Upaya pengembalian kondisi lahan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya diperlukan rencana dan pelaksanaan kegiatan reklamasi yang tepat oleh perusahaan pertambangan dan perlu upaya pembinaan dan pengawasan oleh Pemerintah Daerah agar pengelolaan sumberdaya mineral dan batubara dapat dilakukan secara baik dan benar. Untuk mengetahui nilai keberhasilan dari reklamasi yang dilakukan oleh PT PMJ, diperlukan sebuah penilaian. Penilaian ini menitikberatkan pada aspek penataan lahan, pengendalian erosi dan sedimentasi, dan revegetasi atau penanaman pohon. Agar dapat diketahui sejauh mana kegiatan reklamasi dapat memenuhi tujuan perbaikan sebagaimana

tercantum dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara.

Tujuan dari penelitian mengenai evaluasi pelaksanaan reklamasi yang dilakukan pada lahan bekas penambangan batubara di PT Pipit Mutiara Jaya antara lain:

- 1.Mengevaluasi pelaksanaan penatagunaan lahan.
- 2.Mengevaluasi pelaksanaan pengendalian erosi dan sedimentasi pada lahan yang telah direklamasi.
- 3.Mengevaluasi pelaksanaan kegiatan revegetasi pada lahan bekas penambangan PT Pipit Mutiara Jaya.
- 4.Penilaian keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang yang berpedoman pada Peraturan Menteri Energi dan Sumberdaya Mineral No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara.

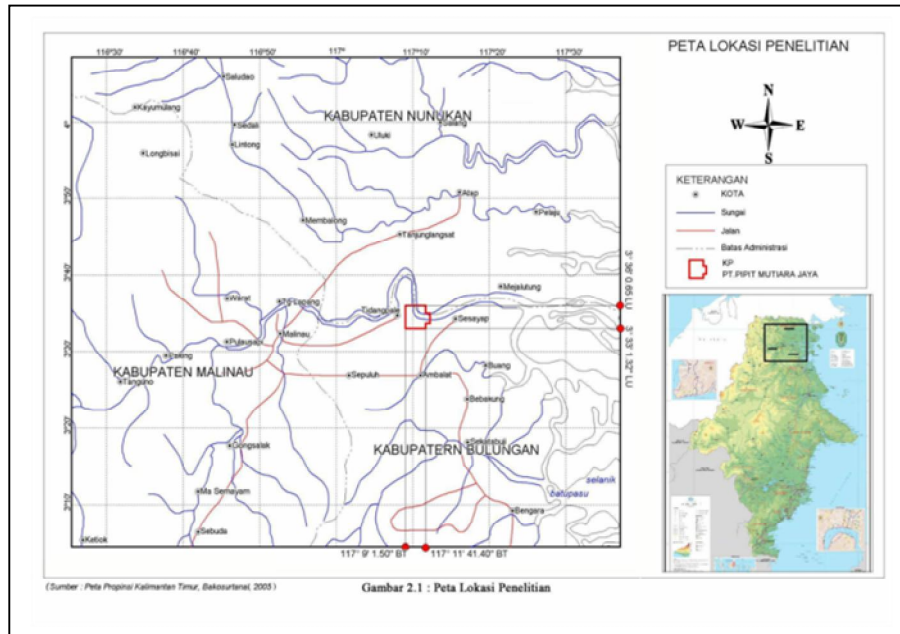
Lokasi Penelitian

Kabupaten Tana Tidung merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Kalimantan Utara dengan ibukota Tidung Pala. Secara administrasi Kabupaten Tana Tidung terletak antara 116°42'50" - 117°42'50" bujur timur dan 3°12'02" - 3°46'41" lintang selatan. Daerah ini beriklim tropis dengan luas wilayah 4828,58 km² (Tana

* Korespodensi Penulis:(A.A Inung Arie Adnyano)
STTNAS Yogyakarta
E-mail: arie_adnyana@yahoo.com
HP :

Tidung dalam angka 2012). Kabupaten Tana Tidung hanya dapat dicapai dengan menggunakan transportasi air dari Tarakan yang ditempuh dalam waktu selama \pm 2 jam. Kabupaten Tana Tidung mempunyai 3 (tiga) kecamatan yang terletak di antara :

- 1.Utara : Kabupaten Nunukan
- 2.Timur : Laut Sulawesi, Kab. Bulungan, dan Kota Tarakan
- 3.Selatan : Kabupaten Bulungan
- 4.Barat : Kabupaten Malinau



Gambar 1. Lokasi penelitian

Tinjauan Pustaka

Kegiatan reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan sepanjang tahapan usaha pertambangan untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya (Permen ESDM No. 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang Pada Kegiatan Usaha Pertambangan dan Batubara).

Adanya berbagai dampak negatif dari adanya pertambangan, maka perlu dilakukan analisis, dan dari analisis tersebut nantinya dapat digunakan sebagai pedoman atau acuan untuk menangani dampak tersebut. Tahapan kegiatan reklamasi meliputi penataanguna lahan, pengendalian sedimentasi dan erosi dan evaluasi keberhasilan reklamasi.

Penataanguna Lahan

Kegiatan penambangan akan menyebabkan lokasi lahan yang terbuka yang merupakan areal yang rawan terhadap pengaruh air hujan maupun air limpasan, karena tidak adanya pohon/vegetasi yang tumbuh yang menyebabkan kontak langsung antara butiran air hujan dan limpasan air permukaan dengan tanah/lahan, sehingga dapat berpotensi terjadinya erosi. Dengan demikian, perlu tindakan penatagunaan

lahan yang baik agar tidak mengakibatkan daya dukung dan kesuburan lahan menjadi rendah.

Penataan lahan terdiri dari pengisian kembali lubang bekas tambang, pengaturan bentuk lahan, luas area yang ditata, kestabilan lereng, dan pengelolaan tanah pucuk (Permen Kehutanan No. P.60/Menhut-II/2009). Tanah pucuk adalah lapisan tanah bagian atas yang banyak mengandung unsur hara yang sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Taufan (2009) menyarankan bahwa pada lahan yang terbuka langkah awal yang perlu dilakukan dalam upaya perbaikan kondisi tanah adalah dengan penanaman jenis tanaman penutup. Pada tanah bawah kandungan bahan organik lebih rendah dan bahan mineral lebih tinggi, sehingga berdampak kurangnya kesuburan pada tanah tersebut (Anwar, 2001). Pengelolaan tanah pucuk yaitu kegiatan pengambilan tanah pucuk dari lokasi yang akan ditambang dan ditempatkan serta ditimbun untuk dimanfaatkan kembali pada lahan reklamasi. Pengelolaan tanah pucuk bertujuan untuk mengatur dan memisahkan tanah pucuk dengan lapisan tanah lain, karena tanah pucuk merupakan tanah subur dan media tumbuh bagi tanaman dan merupakan salah satu faktor penentu dalam keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan reklamasi.

Struktur tanah penutup dapat rusak, jika tanah bagian atas digantikan tanah dari lapisan

bawah yang kurang subur, sebaliknya tanah lapisan atas yang subur berada di lapisan bawah, hal ini mengakibatkan daya dukung tanah untuk pertumbuhan tanaman menjadi rendah (Subowo, 2011). Widodo (2011) menyarankan bahwa untuk memberikan nilai tambah terhadap tanah, setelah penimbunan kembali lubang tambang tanah sebaiknya ditaburi kapur sebanyak 1-2 ton/ha dan setelah satu bulan dilakukan penggemburan tanah dan penebaran tanah pucuk. Tanah pucuk dapat dicampur dengan tanah bawah/*sub soil*, jika tanah pucuk tersebut dalam jumlah yang terbatas/sangat tipis, dan hal-hal yang perlu dihindarkan dalam memanfaatkan tanah pucuk adalah apabila: sangat berpasir (> 70% pasir atau kerikil), sangat berlempung (> 60% lempung), mempunyai pH < 5 atau > 8, dan mengandung klorida 3%.

Selama masa pertumbuhan dan perkembangan tanaman membutuhkan makanan untuk hidup, makanan untuk tanaman disebut Unsur hara. Sutedjo (1992) mengatakan bahwa kurang suburnya tanah disebabkan kekurangan unsur hara tertentu, sehingga tanah perlu pemupukan untuk dapat melengkapi unsur hara tersebut.

Pengendalian Sedimentasi dan Erosi

Pengendalian erosi merupakan hal yang mutlak dilakukan selama kegiatan penambangan dan setelah penambangan. Erosi dapat mengakibatkan berkurangnya kesuburan tanah, terjadinya endapan lumpur dan sedimentasi di alur sungai. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya erosi oleh air adalah curah hujan, kemiringan lereng (topografi), jenis tanah, tata guna tanah (perlakuan terhadap tanah) dan tanaman penutup tanah.

Revegetasi merupakan bagian dari kegiatan reklamasi yang merupakan suatu usaha atau kegiatan penanaman kembali pada lahan bekas tambang. Dalam pelaksanaannya kegiatan revegetasi pada lahan pascatambang seringkali mengalami kendala yaitu kondisi lahan dengan tanah yang memadat, minimnya kandungan unsur hara, potensi keracunan mineral, miskinnya bahan organik, dan minimnya populasi merupakan faktor-faktor penyebab buruknya pertumbuhan tanaman dan rendahnya tingkat keberhasilan revegetasi, sehingga perlu upaya perbaikan lahan dan upaya pemilihan jenis tanaman yang tepat (Yadi, 2006). Sembiring (2008) mengemukakan bahwa areal bekas tambang yang belum direvegetasi mempengaruhi kemampuan tanah dalam menahan erosi, pukulan air hujan yang langsung ke permukaan tanah menyebabkan butir-butir tanah akan hancur dan selanjutnya akan menutupi pori-pori tanah dan membuat tanah menjadi padat. Hal ini

membuat air hujan yang masuk ke dalam tanah akan sedikit dan membuat aliran permukaan menjadi besar yang dapat mengakibatkan erosi pada lahan tersebut.

Revegetasi dapat dilakukan dengan penciptaan media tumbuh yang baik dan penanaman lahan bekas tambang dengan tanaman penutup (*cover crop*) dan vegetasi tertentu yang dapat tumbuh dengan baik. Dalam revegetasi, kondisi kesuburan tanah dan kebutuhan tanaman untuk tumbuh dengan baik perlu diperhatikan, sehingga diperoleh tingkat keberhasilan revegetasi yang baik.

Evaluasi Tingkat Keberhasilan Reklamasi

Evaluasi keberhasilan reklamasi adalah sebuah upaya untuk menjamin bahwa reklamasi tengah berjalan menuju arah yang diharapkan yaitu kondisi asli sebelum terjadinya gangguan. Selain itu, hal ini juga merupakan sebuah mekanisme untuk menentukan keberhasilan reklamasi yang telah dilakukan, berdasarkan parameter silvikultur dan ekologis juga sesuai dengan peraturan pemerintah yang mengikat bagi pelaksana kegiatan reklamasi, dalam hal ini perusahaan pertambangan.

Kriteria keberhasilan reklamasi menurut Permen ESDM No.7 tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara adalah sebagai berikut:

1. Penatagunaan Lahan
 - a. Penebaran tanah zona perakaran,
 - b. Pengendalian erosi dan pengelolaan air.
2. Revegetasi
 - a. Penanaman, meliputi:
 - Luas area penanaman,
 - Pertumbuhan tanaman.
 - b. Pengelolaan material pembangkit air asam tambang
3. Penyelesaian akhir, meliputi:
 - a. Penutupan tajuk,
 - b. Pemeliharaan.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode langsung dan metode tidak langsung. Metode langsung dilakukan dengan mengadakan pengamatan langsung di lapangan, sedangkan metode tidak langsung dilakukan dengan melakukan studi literatur baik dari perpustakaan ataupun dari arsip-arsip dan dokumen perusahaan.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan reklamasi lahan bekas penambangan batubara yang telah dilakukan PT Pipit Mutiara Jaya berdasarkan Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pasca tambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara, meliputi tahapan kegiatan:

1. Penatagunaan Lahan Pit 1

a. Pada area reklamasi di Pit 1 ini sudah semua lahan yang berupa cekungan telah dilakukan pengisian kembali sehingga sudah tidak ditemukan lagi cekungan yang belum terisi. Rencana pengisian lubang tambang sebesar 20,46 Ha tetapi realisasinya sebesar 20,46 Ha.

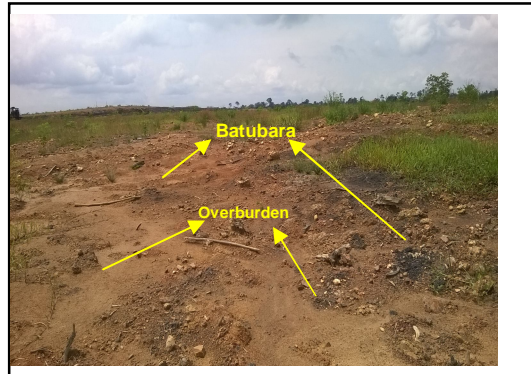
b. Penataan Permukaan Tanah Pengaturan bentuk lahan merupakan upaya agar lahan dalam keadaan aman dan stabil dan dapat bertahan terhadap kemungkinan perubahan yang akan terjadi pada lahan tersebut dan hal ini merupakan sebagai upaya pencegahan terjadinya erosi dan longsoran agar lahan tidak cepat rusak, dan agar revegetasi dapat tumbuh secara baik. Luas rencana Pit 1 sebesar 20,46 Ha tetapi realisasi sebesar 9,35 Ha.

c. Pengaturan Bentuk Lereng: Kejadian longsor di area lahan bekas penambangan PT. PMJ terjadi di Pit 1 dengan total area yang mengalami longsor sebesar 1%. Terjadinya longsor di Pit 1 dikarenakan kestabilan tanah yang tidak stabil yang disebabkan oleh adanya tarikan dari Pit 7 pada saat penambangan di Pit 7.

d. Penebaran Tanah Pucuk (*top soil*)

Daerah penambangan di PT Pipit Mutiara Jaya 80 % merupakan rawa sehingga sangat sedikit sekali memiliki tanah pucuk. Disaat pembukaan Pit 1 ditemukan tanah pucuk maka tanah pucuk itu akan diletakkan di daerah yang datar. Pada saat penelitian total tanah pucuk sebesar 12,28 ha. Sehingga sangat kurang banyak tanah pucuk yang diperlukan pada lahan reklamasi di Pit 1. Berdasarkan hasil pengamatan, tanah lapisan bagian atas pada timbunan lahan bekas tambang PT PMJ masih ditemukan keberadaan butiran-butiran batubara dan jenis tanah *overburden* dengan warna lebih terang atau putih, yang tentunya akan dapat mengurangi kesuburan tanah lapisan bagian atas dan mengakibatkan daya dukung tanah untuk pertumbuhan tanaman menjadi rendah dan seharusnya pihak perusahaan dapat menghindari atau mencegah keberadaan butiran batubara dan jenis tanah *overburden* pada permukaan tanah tersebut.

Rencana penaburan sebesar 320950 bcm tetapi realisasinya sebesar 234665 bcm.



Gambar 4. Penataan tanah bagian atas pada lahan bekas tambang

2. Pengendalian erosi dan sedimentasi.

a. Bangunan Konservasi Tanah

Pada area reklamasi di Pit 1 upaya untuk mengendalikan erosi dan sedimentasi dilakukan dengan konservasi tanah berupa pembuatan teras bangku pada area yang berlereng curam. Pembuatan teras bangku dilengkapi dengan saluran pembuatan air yang dimaksudkan agar aliran air permukaan dapat ditampung dan disalurkan dengan baik, Penanaman *Cover Crop*

b. Luas lahan yang direklamasi pada Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya yang ditanami *cover crop* sebesar 10,23 Ha. Pada area reklamasi Pit 1 realisasinya hanya 72,33 % dikarenakan *cover crop* yang ditanam tidak berhasil tumbuh.

c. Kejadian Erosi dan Sedimentasi

Berdasarkan pengamatan di lokasi Pit 1 dari sebagian lahan yang direklamasi pada area ini, kebanyakan terjadi erosi alur dan erosi parit dikarenakan pada lahan ini belum ditanami *cover crop* dan saluran pembuangan air. Luas erosi yang terjadi sebesar 1,1 Ha



Gambar 5. Lahan yang sudah tererosi disekitar daerah penelitian

3.Revegetasi.

a.Luas Area Penanaman

Rencana luas area penanaman area reklamasi di Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya sebesar 20,46 ha. Tetapi realisasi Pit 1 sebesar 45,70 % dikarenakan masih terdapat bangunan tempat tinggal sementara, dan tempat untuk *standbay* alat-alat *excavator*.

b.Persentase Tumbuh Tanaman

Perhitungan persentase tumbuh tanaman menggunakan sistem plot. Dimana area reklamasi Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya sama-sama menggunakan empat sistem plot. Total luas yang diplot adalah 6,86 Ha, rencananya sebesar 4087 pohon tetapi aktualnya sebesar 3317 pohon atau sebesar 81%.

c.Jumlah Tanaman

Jumlah tanaman di Pit 1 PT Pipit Mutiara Jaya sebanyak 3317 tanaman.

d.Komposisi Jenis Tanaman

Pada area reklamasi PT. Pipit Mutiara Jaya di Pit 1 semuanya tidak sesuai dengan rencana jenis tanaman yang ditanam. Realisasi tanaman pada PIT 1 adalah akasia, sengon, dan gamelina.

e.Kesehatan Tanaman

Metode penilaian kesehatan tanaman di area reklamasi PT Pipit Mutiara Jaya dengan sisitem plot. Setiap plot dari setiap Pit 1 dan akan diamati kesehatan tanaman tersebut. Petak ukur Pit 1 seluas 9,35 Ha, jumlah batang yang hidup sebesar 5844, dan jumlah tanaman yang sehat sebesar 4875 pohon atau 85,1 %.

4.Penilaian Keberhasilan Reklamasi

Sesuai dengan Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara Setelah dilakukan evaluasi berdasarkan kriteria dan indikator keberhasilan reklamasi berdasarkan Sesuai dengan Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan batubara maka dapat dilakukan penilaian keberhasilan reklamasi pada lahan bekas tambang batubara PT Pipit Mutiara Jaya. Penilaian keberhasilan reklamasi dilakukan dengan berpedoman penilaian keberhasilan reklamasi

Tabel 1. Pedoman penilaian keberhasilan reklamasi pit 1 Permen ESDM No. 7 Tahun 2014

No	Uraian Kegiatan	Bobot (%)	Hasil Evaluasi (%)	Hasil Penilaian (%)
	Penatagunaan lahan			
1	a.Penataan permukaan tanah dan penimbunan kembali lahan bekas penambangan	40	73%	29,2
	b.Penebaran tanah zona pengakaran	10	91,2%	9,12
	c.Pengendalian erosi dan pengelolaan air	10	53%	5,3
	Revegetasi			
2	a.Penanaman tanaman penutup (<i>cover crop</i>)	2,5	72,33%	1,8
	b.Penanaman tanaman cepat tumbuh	7,5	45,7%	3,4
	c.Penanaman tanaman jenis lokal	5	0	0
	d.Pengendalian air asam tambang	5	100%	5
	Penyelesaian akhir			
3	a.Penutupan tanjuk	10	70%	7
	b.Perawatan	10	70%	7
	Total	100		67,82

Berdasarkan penilaian pada tiap kriteria keberhasilan reklamasi, didapatkan bahwa pelaksanaan reklamasi yang telah dilaksanakan oleh PT Pipit Mutiara Jaya di Pit 1 mendapatkan nilai 67,82. Sehingga pelaksanaan reklamasi pada lahan bekas penambangan PT Pipit Mutiara Jaya masuk pada kriteria sedang, yaitu hasil pelaksanaan reklamasi diterima dengan catatan perlu dilakukan perbaikan sampai > 80.

4.Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

1. Penilaian tingkat keberhasilan reklamasi Pit 1 menurut Sesuai dengan Permen ESDM No. 7 Tahun 2014 tentang pelaksanaan reklamasi dan pascatambang pada kegiatan usaha pertambangan mineral dan ba tubara adalah

- Pit 1 mendapatkan nilai 67,82 itu berarti bernilai sedang (hasil pelaksanaan reklamasi diterima dengan catatan perlu dilakukan perbaikan sampai mencapai nilai >80).
2. Penatagunaan lahan yang dilakukan PT. Pipit Mutiara Jaya, yaitu: (a) Penimbunan kembali lubang bekas tambang dilakukan dengan cara *back filling* dan penimbunan dengan cara pengambilan material timbunan di *waste dump area*. Kondisi rancangan *waste dump* dinilai masih belum aman terutama bentuk timbunan dan penataan lapisan material timbunan yang belum sesuai dengan tingkat lapisannya; (b) Pengaturan bentuk lahan yang dilakukan PT PMJ berupa penataan permukaan tanah yang tidak rata/bergelombang yang dapat berpotensi terjadinya erosi. Timbunan lahan bekas tambang Pit 1 memiliki kemiringan 0 - 5% tanpa adanya *cover crop*, agar kondisi lahan dapat lebih aman dan stabil dapat dilakukan pembuatan teras datar pada lahan tersebut; (c) Penebaran tanah pucuk pada timbunan lahan bekas tambang PT PMJ masih ditemukan butiran batubara dan *overburden* yang seharusnya tidak berada pada lapisan tanah bagian atas karena dapat mengganggu daya dukung tanah dan pertumbuhan tanaman.
 3. Pengendalian Erosi dan Sedimentasi: (a) Untuk mengatasi kapasitas air limpasan PT PMJ membuat saluran *drainase* yang perlu perbaikan dengan membuat bentuk trapesium dan dimensi saluran yang sesuai; (b) Belum adanya pembuatan bangunan konservasi

Daftar Pustaka

- Anonimus, (2014). Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2014 tentang Reklamasi dan Pascatambang
- Anonimus, (2009). Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P 60 Tahun 2009 tentang Pedoman Reklamasi Hutan.
- Anwar H. (2001) Menyiapkan Media Tanam, Modul Program Keahlian Budidaya Tanaman, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tana Tidung. Tana Tidung dalam Angka Tahun 2012, Tebo dalam Angka Tahun 2011
- Sembiring S. (2008) Sifat Kimia dan Fisik Tanah pada Areal Bekas Tambang Bauksit di Pulau Bintan, Riau, Balai Penelitian Kehutanan Aek Nauli.
- Subowo G. (2011) Penambangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pascatambang untuk Memperbaiki

tanah sehingga banyak mengakibatkan terjadinya erosi dilahan reklamasi.

4. Revegetasi
Kegiatan revegetasi PT PMJ dilakukan dengan penanaman jenis tanaman sengon, akasia, trembesi dan mahoni. Berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian dan tataguna lahan bahwa lahan bekas tambang sesuai peruntukannya. Dalam pencapaian tingkat keberhasilan revegetasi, maka perlu penanaman *cover crop* dan pengendalian gulma agar tanaman dapat tumbuh dengan baik. Upaya perbaikan kondisi tanah dapat dilakukan dengan pemberian dolomit dan pemupukan yang sesuai kebutuhan.

Saran-saran

1. Berdasarkan hasil kajian pelaksanaan proses reklamasi, maka perlu untuk melakukan kajian ekonomi terhadap kegiatan reklamasi dalam upaya perbaikan kondisi lahan bekas tambang.
2. Agar tingkat keberhasilan reklamasi dapat dicapai dengan baik, maka perlu penataan dan pembuatan rancangan yang sesuai dengan kondisi lahan dan dari hasil kajian sebaiknya pihak PT PMJ segera melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan agar kondisi lahan dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya.
3. Pada lahan bekas tambang yang belum dilakukan kegiatan revegetasi, sebaiknya pihak perusahaan melakukan penanaman jenis tanaman sesuai dengan rencana reklamasi agar lahan menjadi produktif.

Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah, Balai Penelitian tanah, Bogor.

Sutedjo M.M. (1992) Analisa Tanah, Air dan Jaringan Tanaman, Cetakan Kedua, Rineka Cipta, Jakarta.

Taufan P.D. (2009) Teknik Pengembangan Tanaman Penutup Tanah Pada Lahan Reklamasi Tambang Batubara Sebagai Pastura, Institut Pertanian Bogor.

Widodo (2011) Kajian Pemanfaatan Lahan Bekas tambang Skala Kecil Untuk Pertanian, Studi Kasus KUD Mandiri Panca Usaha, Kertajaya, Sukabumi.

Yadi, S. (2006) Teknik Revegetasi Untuk Merehabilitasi Lahan Pasca Tambang, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.