

ANALISIS TINGKAT BAHAYA EROSI PADA KAWASAN REKLAMASI TAMBANG BATUBARA PT JEMBAYAN MUARABARA KALIMANTAN TIMUR

Sri Sarminah*, Dian Kristianto dan M. Syafrudin

¹Fakultas Kehutanan, Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jl. Ki Hajar Dewantara, Samarinda Kalimantan Timur, Indonesia 75119

Telp. +62-541-35089 Fax. +62-541-732146,

*email: sri_fahatan@yahoo.com

ABSTRACT

Coal mining using open mining techniques such as those undertaken by PT Jembayan Muarabara East Kalimantan has many negative impacts, such as the changing conditions of an environment by decreasing soil productivity, soil compaction, erosion and sedimentation, as well as land or landslide movement. To cope with the impacts of this open mining model, reclamation and rehabilitation of former mine sites is being carried out to improve the condition of the open area. This study aims was to determine the Level of Erosion Hazard (LEH) in the reclamation area of PT Jembayan Muarabara. This research was conducted in three reclamation areas namely ie *Disposal area*, *Stock Soil area* and *Revegetation area* of PT Jembayan Muarabara Kutai Kartanegara East Kalimantan. The erosion rate research using stick method with several stages of erosion measuring plot (EMP) size are 20 m × 20 m as many as 3 pieces are EMP of *Stock Soil*, EMP of *Disposal* and EMP of *Revegetation*. On each EMP the sub EMP is made of 5 mx 5 m and at each end mounted erosion stick made from stainless, and soil sampling for physical properties. The results showed that the potential erosion rate occurred in active *Disposal area* was 2822.40 ton ha year, followed by *Stock Soil area* was 884.40 ton ha year and *revegetation* was 499.12 ton ha year. The Level of Erosion Hazard of three studied EMP were classified to very heavy.

Keywords: Erosion; coal mine; reclamation; revegetation

ABSTRAK

Penambangan batubara yang menggunakan teknik penambangan secara terbuka seperti yang dilakukan oleh PT Jembayan Muarabara Kalimantan Timur memiliki banyak dampak negatif, yaitu berubahnya kondisi suatu lingkungan dengan penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, terjadinya erosi dan sedimentasi, serta terjadinya gerakan tanah atau longsor. Untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan dari model penambangan terbuka ini dilakukan kegiatan reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas tambang untuk memperbaiki kondisi areal yang terbuka tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Tingkat Bahaya Erosi (TBE) pada areal reklamasi pertambangan batubara PT Jembayan Muarabara. Penelitian ini dilaksanakan di tiga areal reklamasi yaitu areal *Disposal*, areal *Stock Soil* dan areal *Revegetasi* PT Jembayan Muarabara Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. Penelitian laju erosi menggunakan metode tongkat (stick) meliputi beberapa tahapan yaitu pembuatan plot ukur erosi (PUE) berukuran 20 m × 20 m sebanyak 3 buah yaitu PUE *Stock Soil*, PUE *Disposal* dan PUE *Revegetasi*. Pada setiap PUE tersebut dibuat sub PUE berukuran 5 m × 5 m dan pada setiap ujung sub PUE dipasang tongkat erosi berbahan stainless, dan pengambilan sampel tanah untuk sifat fisik tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju erosi potensial tertinggi terjadi di areal *disposal aktif* yaitu sebesar 2822,40 ton/ha/thn, kemudian di areal *Stock soil* sebesar 884,40 ton/ha/thn, sedangkan laju erosi terendah yaitu 499,12 ton/ha/thn terdapat di areal *Revegetasi* Tingkat Bahaya Erosi pada tiga PUE yang diamati diklasifikasikan sangat berat.

Kata kunci: Erosi; reklamasi; revegetasi; tambang batubara

PENDAHULUAN

Sumber daya hutan, tanah dan air merupakan sumber daya alam yang dapat memenuhi kebutuhan manusia baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu fungsi-fungsi sumber daya alam tersebut perlu dilestarikan agar dapat memberikan manfaat secara optimal yang didasarkan pada prinsip kelestarian (Arsyad, 2010). Selanjutnya Kartasapoetra (2000) menyatakan bahwa kegiatan manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam, termasuk dalam kegiatan batubara tanpa disertai tindakan konservasi akan menimbulkan kerusakan

lingkungan antara lain adanya bahaya erosi. Salah satu dampak dari erosi adalah menurunnya produktivitas tanah, sehingga perlu tindak lanjut berupa rehabilitasi hutan dan lahan, baik di dalam maupun di luar kawasan hutan.

Penambangan batubara yang menggunakan teknik penambangan secara terbuka memiliki banyak dampak negatif yaitu berubahnya kondisi suatu lingkungan dengan penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, erosi dan sedimentasi, serta terjadinya gerakan tanah atau longsor. Perubahan kondisi lingkungan seperti ini mempunyai kecenderungan untuk bertambah

seiring dengan bertambah luasnya kawasan tutupan lahan yang dikonversi melalui *land clearing* untuk kegiatan pertambangan. Untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan dari model penambangan terbuka ini dilakukan kegiatan reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas tambang untuk memperbaiki kondisi areal yang terbuka tersebut (Subowo, 2011 dan Sulisty, 2015). Menurut Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara mewajibkan kepada setiap perusahaan tambang untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan termasuk di dalamnya kegiatan reklamasi dan rehabilitasi pasca tambang.

Reklamasi adalah kegiatan yang dilakukan oleh orang dalam rangka meningkatkan manfaat sumber daya lahan ditinjau dari sudut lingkungan dan sosial ekonomi dengan cara pengurangan, pengeringan lahan atau drainase (UU No 27 Tahun 2007). Reklamasi lahan adalah suatu kegiatan untuk pemulihan suatu lahan yang terganggu, tujuan akhir dari rencana reklamasi lahan adalah untuk menyakinkan bahwa lahan bekas tambang dikembalikan sebagai lahan yang produktif (Kartosudjono, 1994).

Reklamasi tambang adalah kegiatan yang bertujuan untuk memperbaiki atau menata lahan yang terganggu sebagai akibat kegiatan usaha penambangan, agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai dengan peruntukannya. Oleh karena itu reklamasi perlu dilakukan untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat proses kegiatan penambangan dan tujuan dari kegiatan akhir reklamasi adalah untuk memperbaiki lahan bekas tambang agar dapat tercipta kondisi yang aman, stabil dan tidak mudah tererosi sehingga dapat dimanfaatkan kembali (Yamani, 2015).

Zulkarnain (2014) menyatakan bahwa salah satu indikator keberhasilan pengelolaan lingkungan pertambangan adalah faktor pengendalian erosi, secara teori lahan penambangan terbuka akan memiliki tingkat erosi yang sangat besar karena rusaknya agregasi tanah dan tingginya interaksi dengan air hujan. Setelah adanya rehabilitasi diharapkan akan terjadi penurunan tingkat laju erosi pada areal-areal yang telah dilakukan rehabilitasi tersebut. Kegagalan pengendalian erosi di areal penambangan aktif akan mengakibatkan pencemaran lingkungan di luar areal pertambangan karena air limpasan dari areal tambang akan dibuang ke sungai-sungai di sekitar areal pertambangan. Kegagalan

pengelolaan erosi pada areal reklamasi akan mengakibatkan lahan tersebut menjadi lahan kritis, dan apabila lahan reklamasi tersebut mengalami degradasi maka akan sangat sulit untuk merehabilitasinya kembali karena *top soil*-nya sudah hilang terbawa erosi.

Berdasarkan kondisi tersebut, khusus untuk pengendalian laju erosi dan sedimentasi perlu dilakukan pemantauan dan pengukuran laju erosi dan sedimentasi. Kegiatan ini di upayakan dalam rangka mengetahui sejauh mana dampak pembukaan lahan dan tahapan kegiatan pertambangan lainnya berpengaruh terhadap peningkatan laju erosi dan sedimentasi.

PT Jembayan Muarabara (JMB) berdasarkan peta Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi (RTRWP) dan peta penutupan lahan arealnya berada di Kawasan Budidaya Kehutanan (KBK) dan Kawasan Budidaya Non Kehutanan (KBNK), dan pada areal ini telah dilakukan pertambangan batubara sehingga kemungkinan untuk terjadinya erosi besar. Kawasan yang menjadi target penelitian terbagi menjadi dua tipe penutupan kawasan yaitu kawasan aktif meliputi areal timbunan batuan penutup (*over burden*) dan areal *stock soil*, serta kawasan pasca tambang meliputi areal reklamasi yang sudah dilakukan revegetasi.

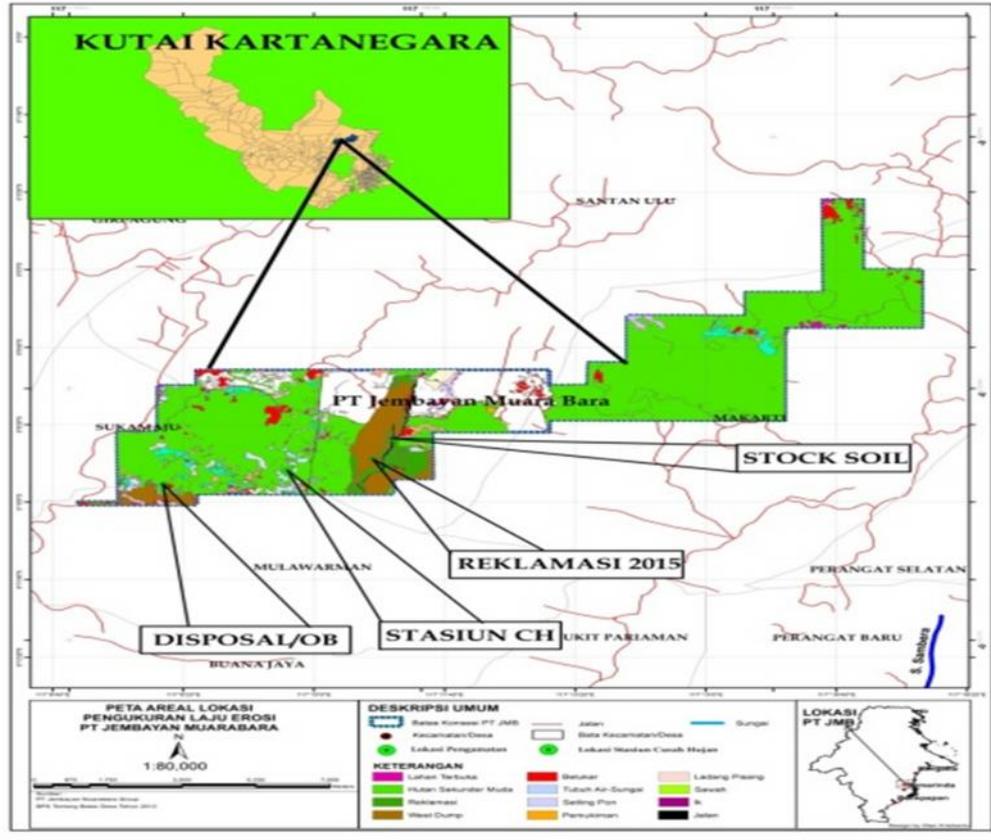
Kawasan Budidaya Non Kehutanan (KBNK) areal yang terganggu di areal *disposal* seluas 150,47 ha pada tahun 2015, sedangkan untuk areal *Stock Soil* pada tahun 2015 areal yang terganggu seluas 20,72 ha dan untuk areal *revegetasi* yang terganggu seluas 33,04 ha di tahun 2015. Sedangkan untuk Kawasan Budidaya Kehutanan (KBK) areal yang terganggu di *disposal* seluas 670,53 ha di tahun 2015 sedangkan di areal *stock soil* seluas 45,41 ha di tahun 2015 dan di areal *revegetasi* seluas 184,93 ha tahun 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju erosi potensial yang nantinya dapat menganalisis tingkat bahaya erosi pada areal reklamasi tambang batubara PT Jembayan Muarabara. Hasil yang diharapkan dari penelitian ini adalah diketahuinya laju erosi potensial dan tingkat bahaya erosi pada kawasan pertambangan batubara PT Jembayan Muarabara dan diharapkannya dengan adanya pengukuran laju erosi dapat untuk menata, memulihkan dan memperbaiki kualitas lingkungan dan ekosistem agar dapat berfungsi kembali sesuai peruntukannya.

METODE

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga tipe lokasi yang berbeda diantaranya di lokasi *Stock Soil*,

Disposal (overburden) dan areal *Revegetasi* Tahun 2015 di kawasan pertambangan batubara PT Jembayan Muarabara (JMB) Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.

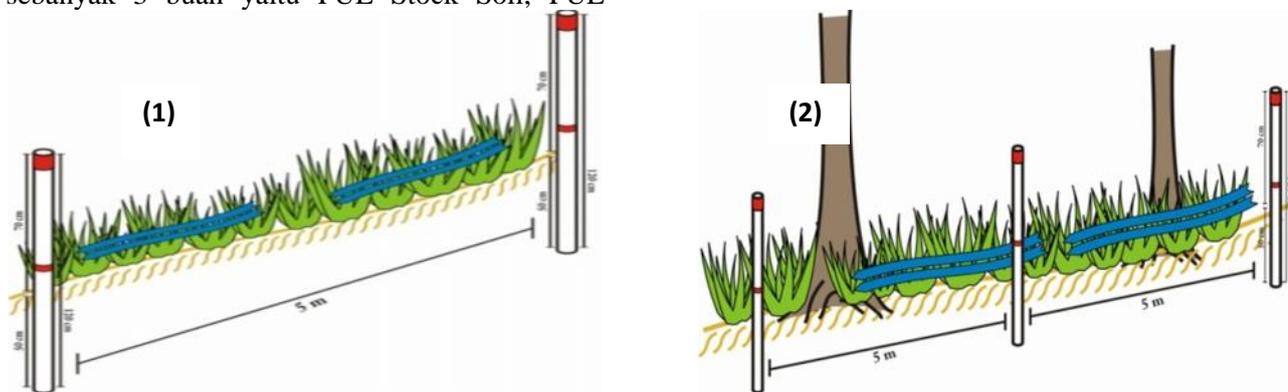


Gambar 1. Peta lokasi penelitian di PT Jembayan Muarabara.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang dimulai dari studi pustaka, orientasi lapangan, pembuatan plot penelitian, pengumpulan data, dan analisis data. Pembuatan plot ukur erosi (PUE) berukuran 20 m × 20 m sebanyak 3 buah yaitu PUE Stock Soil, PUE

Disposal dan PUE *Revegetasi*. Pada setiap PUE tersebut dibuat sub PUE berukuran 5 m × 5 m dan pada setiap ujung sub PUE dipasang tongkat erosi berbahan stainless, sehingga dalam 1 PUE terdapat 16 sub-sub PUE dengan 25 tongkat erosi. Gambar ilustrasi metode *stick* disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. (1) dan (2) Pemasangan tongkat erosi berbentuk silinder dari bahan stainless yang berukuran 5 m × 5 m. Adapun warna merah di tengah-tengah patok erosi sebagai batas yang dihitung dan juga mempermudah dalam pengukuran.

Pengukuran besarnya laju erosi diukur berdasarkan perubahan permukaan tanah yang hilang dalam satuan milimeter (mm). Pengukuran besarnya perubahan permukaan tanah akan dilakukan setiap satu bulan sekali. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui berat volume tanah dengan menggunakan ring sampel tanah serta untuk mengetahui sifat fisik tanah dan berat volume tanah.

Dari data-data yang didapat di lapangan, maka analisis hasil pengukuran dapat diketahui dengan menggunakan rumus Berat Volume

Tanah (gram) = (Berat Volume = [(Berat Ring + Tanah) – Berat ring kosong] / π r² tinggi ring),
Perhitungan Erosi potensial (gr) = ([Jumlah tererosi × Panjang × Lebar × Berat Volume]) yang dikonversikan dalam satuan ton/ha/tahun.

C. Analisis Data

Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) diperoleh dari nilai laju erosi potensial dan berdasarkan solum tanah (kedalaman tanah) di lokasi penelitian tersebut (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat bahaya erosi (TBE)

Kedalaman Solum Tanah (cm)	Kelas Bahaya Erosi				
	I	II	III	IV	V
	Laju Erosi Tanah (ton/ha/tahun)				
	< 15	15–60	60–180	180–480	>480
Dalam (> 90)	SR	R	S	B	SB
	0	I	II	III	IV
Sedang (60–90)	R	S	B	SB	SB
	I	II	III	IV	IV
Dangkal (30–60)	S	B	SB	SB	SB
	II	III	IV	IV	IV
Sangat Dangkal (<30)	B	SB	SB	SB	SB
	III	IV	IV	IV	IV

Sumber : Departemen Kehutanan (1998)

Keterangan : SR = Sangat ringan; R = Ringan; S = Sedang; B = Berat; SB = Sangat Berat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Letak Administrasi dan Geografis

Secara administrasi kawasan pertambangan PT Jembayan Muarabara (JMB) berada pada wilayah administrasi Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur. Kawasan pertambangan batubara PT JMB termasuk dalam dua desa, yaitu Desa Sukamaju dan Desa Mulawarman. Secara geografis kawasan pertambangan batubara PT JMB berada pada 0°7'10,00"-0°10'40,00"LS dan 117°08'00,00" 117°13'00,00"BT.

Berdasarkan informasi dari perusahaan bahwa pertambangan batubara PT JMB merupakan Ijin Usaha Pertambangan (IUP) dengan luas 6.961 hektar. Batas-batas wilayah administrasi dari konsesi perusahaan pertambangan batubara PT JMB adalah :

- Sebelah Utara: Desa Mulawarman dan HTI PT Bhineka Wana.
- Sebelah Selatan: Desa Separi, Desa Bukit Pariaman, dan PT ABE.
- Sebelah Barat: HTI PT Bhineka Wana

- Sebelah Timur: Desa Bhuana Jaya dan HTI PT Bhineka Wana.

2. Kondisi Biogeofisik

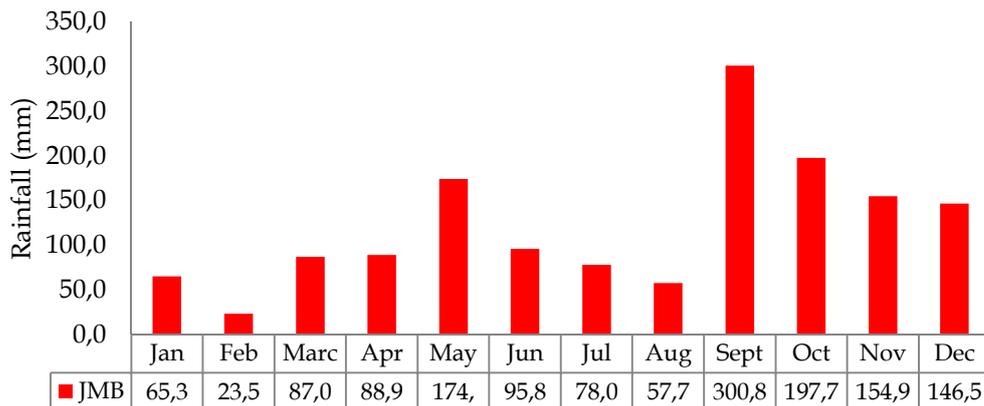
- a) Tutupan Lahan. Jenis-jenis yang ditanam sebagai upaya rehabilitasi pasca penambangan batubara di PT JMB antara lain: *Falcataria mollucana* (sengon), *Enterelobium cyllocarpum* (sengon buto), *Acacia mangium*, *Gmelina arborea*, *Eucalyptus pellita*, *Cassia siamea* (johar), *Samania saman* (trambesi) serta jenis-jenis tanaman *legume cover crop* seperti *Centrosema pubescens*. Beberapa jenis tanaman sisipan yang dijumpai seperti: Kapur *Dryobalanops aromatic* (kapur), *Shorea sp.* (meranti), *Eusideroxylon zwageri* (ulin), *Artocarpus heterophyllus* (nangka), *Citrus sinensis* (jeruk), *Averrhoa carambola* (belimbing), dan *Annona muricata* (sirsak).
- b) Topografi kelerengan atau topografi pada lokasi penelitian di PT Jembayan Muarabara dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Kondisi kelerengan atau topografi di PT Jembayan Muarabara

No.	Lokasi	Kelerengan (%)
1.	<i>Disposal</i>	6
2.	<i>Stock Soil</i>	9
3.	<i>Revegetasi 2015</i>	20

Sumber : Data Primer (2016)

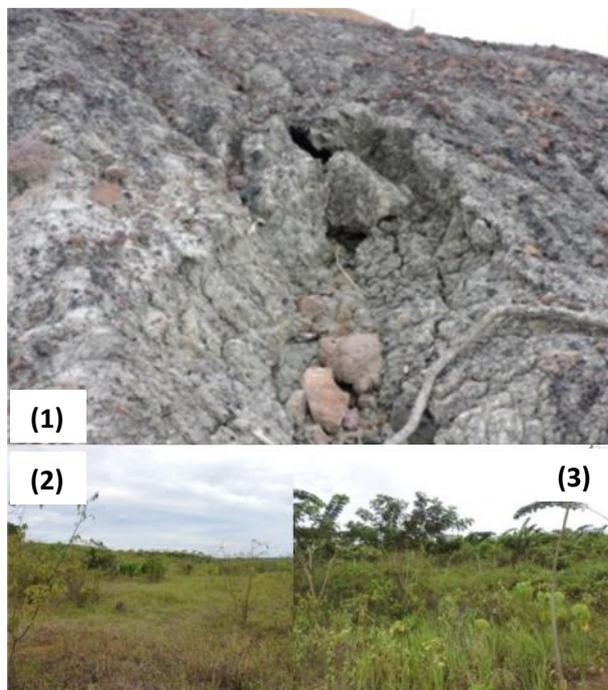
- c) Curah hujan. Data curah hujan (*rainfall*) PT JMB disajikan pada Gambar 3. Pada bulan September curah hujan yang terjadi di kawasan pertambangan batubara PT JMB sangat tinggi yaitu sebesar 300,8 mm, sedangkan curah hujan yang sangat rendah terjadi pada bulan Februari yaitu sebesar 23,5 mm. Curah hujan tahunan sebesar 1470,2 mm dengan rata-rata curah hujan sebesar 122,5 mm/bulan.



Gambar 3. Curah hujan bulanan PT Jembayan Muarabara (JMB) tahun 2016.

B. Laju Erosi

Sesuai Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara dari Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral yang mengharuskan memiliki plot pemantauan erosi, maka dibuat plot ukur erosi (PUE) yang terdiri dari 1 PUE di *disposal* aktif, 1 PUE di areal reklamasi/revegetasi 1 tahun sebelumnya atau reklamasi tahun 2015, dan 1 PUE di areal *stock soil*. Wischmeier (1978) mengatakan bahwa pukulan butiran hujan terhadap tanah akan menghancurkan tanah menjadi butir-butir yang lepas dan jumlah serta lamanya hujan akan menimbulkan aliran permukaan yang besar sebagai agen pengakut butir-butiran tanah dalam proses erosi. Kemampuan hujan untuk menimbulkan atau menyebabkan erosi disebut daya erosi hujan atau erosivitas hujan. Hujan memiliki sifat energi kinetik yang berpengaruh besar terhadap tanah yaitu sebagai penyebab utama penghancur agregat tanah. Berikut adalah kondisi areal reklamasi tambang batubara: (1) areal *disposal* (*Over Burden*), (2) areal *stock soil* dan (3) areal revegetasi tahun 2015.



Gambar 4. Kondisi areal reklamasi tambang batubara: (1) areal *disposal*, (2) areal *stock soil* dan (3) areal revegetasi tahun 2015.

Berikut adalah hasil pengukuran erosi pada pengukuran bulan pertama dan pengukuran bulan kedua di areal reklamasi PT Jembayan Muarabara disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran erosi pada pengukuran bulan pertama dan pengukuran bulan kedua di areal reklamasi PT Jembayan Muarabara

Pengukuran Bulan Pertama													
No.	Lokasi	T			P cm	L cm	BV gr/cm ³	Erosi (gram)			Erosi (Ton/ha/bulan)		
		Min	Max	Rataan				Min	Max	Rataan	Min	Max	Rataan
		A	B	C	D	E	F	$G = A * D * E * F$	$H = B * D * E * F$	$I = C * D * E * F$	Ton/ha/bulan = (Gram Erosi/1000000)/0.04)		
1.	<i>Disposal</i>	0,53	7,54	3,28	2000	2000	1,12	2.374.400	33.779.200	14.694.400	59,36	844,48	367,36
2.	<i>Stock soil</i>	-3,99	10,16	0,65	2000	2000	1,34	-21.386.400	54.457.600	3.484.000	-534,66	1361,44	87,10
3.	<i>Revegetasi</i>	-2,72	4,12	0,36	2000	2000	1,17	-12.729.600	19.281.600	1.684.800	-318,24	482,04	42,12

Pengukuran Bulan Kedua													
No	Lokasi	T			P cm	L cm	BV gr/cm ³	Erosi (gram)			Erosi (Ton/ha/bulan)		
		Min	Max	Rataan				Min	Max	Rataan	Min	Max	Rataan
		A	B	C	D	E	F	$G = A * D * E * F$	$H = B * D * E * F$	$I = C * D * E * F$	Ton/ha/bulan = (Gram Erosi/1000000)/0.04)		
1.	<i>Disposal</i>	-2,18	3,51	0,92	2000	2000	1,12	-9.766.400	15.724.800	4.121.600	-244,16	393,12	103,04
2.	<i>Stock soil</i>	-4,08	2,79	0,45	2000	2000	1,34	-21.868.800	14.954.400	2.412.000	-546,72	373,86	60,30
3.	<i>Revegetasi</i>	-1,49	10,65	0,28	2000	2000	1,17	-6.973.200	49.842.000	1.310.400	-174,33	124,05	32,76

Sumber: Data primer (2016)

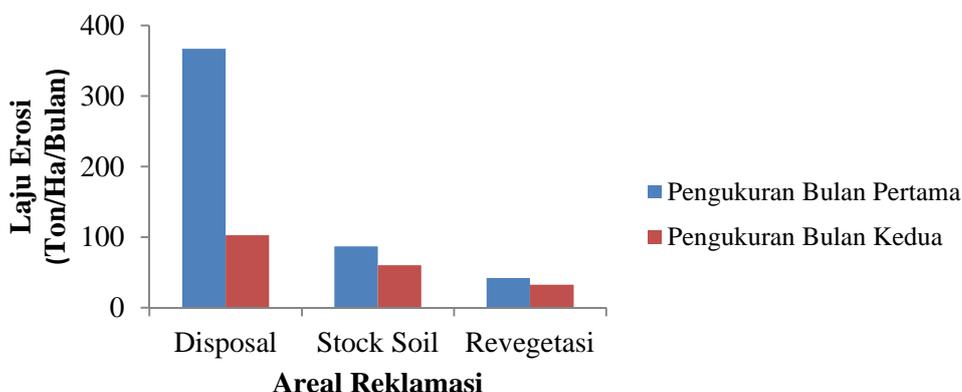
Keterangan: T = Estimasi hasil pengukuran ; P = panjang PUE ; L = lebar PUE dan BV = Berat Volume Tanah.

Pada areal penelitian di kawasan pertambangan batubara PT Jembayan Muarabara, pemantauan laju erosi sebagai berikut: areal Revegetasi 2015 pada pengukuran bulan pertama sebesar 42,12 ton/ha/bulan, sedangkan untuk pengukuran bulan kedua erosi berkurang sebesar 32,76 ton/ha/bulan, hal ini disebabkan oleh tanaman yang ada di sekitar areal tersebut sudah tumbuh besar dan pengakarannya cukup dalam sehingga jumlah tanah yang tererosi cukup sedikit karena tertahan oleh akar tanaman tersebut disamping itu besar kecilnya curah hujan ataupun intensitas curah hujan juga mempengaruhi besar kecilnya erosi yang terjadi. Untuk areal *stock soil* pada pengukuran pertama tanah yang tererosi sebesar 87,10 ton/ha/bulan dan pada pengukuran kedua jumlah tanah tererosi mengalami penurunan yakni sebesar 60,30 ton/ha/bulan, adanya tanaman pada areal *stock soil* mengakibatkan penurunan jumlah erosi tanah pada areal tersebut. Pada areal *disposal* jumlah tanah tererosi cukup banyak yaitu pada pengukuran bulan pertama sebesar 367,36 ton/ha/bulan dan pengukuran kedua sebesar 103,04 ton/ha/bulan.

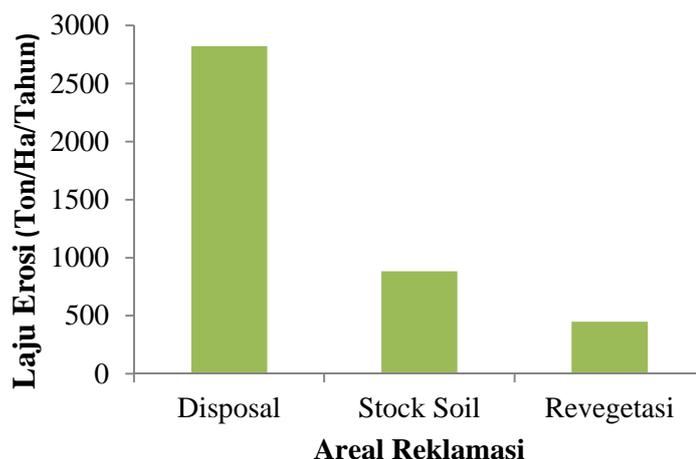
Jika dilihat dari nilai laju erosi dari ketiga areal reklamasi maka pada areal *disposal* merupakan laju erosi terbesar. Beberapa faktor penyebabnya antara lain:

1. Curah hujan mempunyai peranan yang cukup tinggi terhadap erosi tanah yang terjadi. Pada daerah yang terbuka, erosivitas hujan yang tinggi sangat berpengaruh terhadap besarnya erosi. Curah hujan yang cukup tinggi di lokasi penambangan merupakan salah satu faktor penyebab tingginya dugaan erosi yang terjadi. Dengan adanya curah hujan yang tinggi maka nilai erosivitas hujan juga menjadi tinggi, sehingga berpengaruh terhadap tingkat bahaya erosi yang terjadi.

2. Kepekaan tanah terhadap erosi adalah sifat fisik tanah. Sifat fisik tanah yang berpengaruh terhadap kepekaan erosi adalah tekstur, struktur, kandungan bahan organik, konsistensi, kapasitas infiltrasi dan kadar air tanah. Namun pada kegiatan di lapangan hanya beberapa sifat tanah saja yang diperhatikan yaitu tekstur, struktur dan konsistensi. Berdasarkan pengamatan lapangan dan berdasarkan ciri-ciri fisik tanah di lapangan maka tanah pada lokasi penelitian adalah jenis tanah pedsolik merah kuning yang terdiri dari siltstone, sandstone, siltstone, tanah tersebut memiliki tekstur lempung berpasir, struktur gumpal, konsistensi lekat, warna merah hingga kuning dan jenis tanah tersebut sangat peka/rawan terhadap erosi. Tanah yang erodibilitasnya tinggi akan rentan terkena erosi, dibandingkan tanah yang erodibilitasnya rendah.
3. Panjang dan kemiringan lereng timbunan, semakin panjang dan lereng maka erosi yang terjadi juga semakin besar.
4. Tanaman penutup lahan atau manajemen tanaman. Berdasarkan hasil pengamatan lapangan, timbunan tanah penutup merupakan tanah terbuka tanpa ada tanaman penutup. Penentuan indek konservasi tanah ditentukan dari inter prestasi jenis tanaman dilahan yang dievaluasi dengan tindakan konservasi serta pengecekan di lapangan. Hasil pengecekan lapangan terhadap timbunan tanah penutup tidak ada dilakukan tindakan konservasi tanah yang bertujuan agar lapisan tanah yang hilang akibat erosi dapat dikurangi. Tanah penutup hanya dibiarkan begitu saja pada *disposal*. Grafik laju erosi yang terjadi pada tiga areal reklamasi tambang batubara PT Jembayan Muarabara dapat dilihat pada Gambar 5 dan 6.



Gambar 5. Laju erosi (ton/ha/bulan) pada tiga areal reklamasi PT. Jembayan Muarabara.



Gambar 6. Laju Erosi (ton/ha/tahun) pada tiga areal reklamasi PT Jembayan Muarabara.

C. Analisis Tingkat Bahaya Erosi

Analisis Tingkat Bahaya Erosi (TBE) diperoleh dari nilai laju erosi potensial dan berdasarkan solum tanah (kedalaman tanah) yang terjadi pada kawasan reklamasi tambang batubara

PT Jembayan Muarabara. Hasil pengamatan di lapangan menunjukkan bahwa solum tanah di lokasi penelitian adalah solum tanah dangkal (30-60 cm). Hasil analisis Tingkat Bahaya Erosi di sajikan pada tabel berikut:

Tabel 4. Tingkat bahaya erosi pada tiga areal reklamasi PT Jembayan Muarabara

No.	Areal	Erosi (ton/ha/tahun)	Tingkat Bahaya Erosi	
			Kelas	Kriteria
1.	<i>Disposal</i>	2822,40	V	Sangat Berat
2.	<i>Stock Soil</i>	884,40	V	Sangat Berat
3.	<i>Revegetasi</i>	449,28	V	Sangat Berat

Sumber : Data primer (2016)

Berdasarkan data tabel diatas untuk areal *disposal* dengan nilai erosi sebesar 2822,40 ton/ha termasuk kedalam kelas V dengan kriteria tingkat bahaya erosi sangat berat, begitu pula pada areal *Stock Soil* dan areal *Revegetasi*.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Nilai laju erosi potensial tertinggi di areal *disposal* aktif yaitu 2822,40 ton/ha/thn dan 884,40 ton/ha/tahun di areal *stock soil*, sedangkan laju erosi terendah pada areal *revegetasi* yaitu 499,12 ton/ha/thn.
2. Indeks Bahaya Erosi yang terjadi pada tiga areal reklamasi PT Jembayan Muarabara yaitu pada areal *disposal*, *stock soil* dan *revegetasi* semuanya tergolong sangat berat (kelas V).
3. Beberapa faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya laju erosi potensial di masing-masing areal reklamasi yaitu :tutupan vegetasi, areal *revegetasi* dan *stock soil* yang memiliki tutupan vegetasi memiliki laju erosi lebih kecil

jika dibandingkan dengan areal *disposal* aktif terbuka yang memiliki laju erosi yang cukup tinggi; curah hujan, semakin tinggi curah hujan akan mengakibatkan erosi yang terjadi semakin besar; panjang dan kelerengan, semakin curam lereng jumlah tanah yang terpecek oleh butir hujan akan semakin banyak dan faktor manusia, hal ini ditinjau dari aktivitas dalam memperlakukan sumber daya alam (lahan).

B. Saran

1. Untuk mengurangi laju erosi pada saat melakukan reklamasi di usahakan agar *cover crop* dan pohon yang ditanam dapat hidup dengan baik karena cukup efektif untuk penyerapan air.
2. Pada lokasi *stock soil* perlu dijaga atau diminimalisir kehilangan unsur hara karena tanah di areal ini nantinya akan dipergunakan kembali untuk proses *backfilling* di areal reklamasi selanjutnya

3. Lahan pasca tambang yang telah direklamasi merupakan lahan yang belum stabil, sehingga perusahaan perlu memperhatikan saat melakukan kegiatan reklamasi terutama saat pengaturan/penataan pembentukan lahan (*recontouring* atau *reshaping*), tinggi timbunan atau teras maksimal tiap tingkatan 40% agar tidak terjadi longsor yang berlebihan di areal reklamasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Pimpinan dan Staf PT Jembayan Muarabara Kalimantan Timur atas pemberian izin untuk melakukan penelitian ini beserta data-data pendukung yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad S. 2010. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Departemen Kehutanan, 1998. Surat Keputusan Menteri Kehutanan dan Perkebunan Nomor 677/Kpts-II/1998. Tentang Hutan Kemasyarakatan. Dephut. Jakarta.
- Kartasapoetra, G. 2000. Teknologi Konservasi Tanah dan Air. Bima Aksara Jakarta.
- Kartosudjono W. 1994. Lingkungan Pertambangan dan Reklamasi, Direktorat Pertambangan Umum. Jakarta: Departemen Pertambangan dan Energi Republik Indonesia.
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 07 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pascatambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Subowo, G. 2011 Penanmbangan Sistem Terbuka Ramah Lingkungan dan Upaya Reklamasi Pasca Tambang untuk Memperbaiki Kualitas Sumberdaya Lahan dan Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 5(2).
- Sulistyo. B. 2015. Kajian Perubahan Tingkat Kekritisan Lahan Sebagai Akibat Proses Eliminasi Unit Lahan di Kawasan Pertambangan Danau Mas Hitam, Provinsi Bengkulu. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4) : 823-833.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 27 Tahun 2007. Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil.
- Wischmeier, W. H. 1978. *Predicting Rainfall Erosion Losses: A Guide To Erosion Planning*. USDA, Washington, D.C.
- Yamani. A. 2015. Studi Besarnya Erosi pada Areal Reklamasi Tambang Batubara di PT Arutmin Indonesia Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Hutan Tropis*, 13(1) : 46 – 54.
- Zulkarnain, 2014. Soil Erosion Assessment of The Post-Coal Mining Site in Kutai Kartanegara District, East Kalimantan Timur. *International Journal of Science of Engeneering (IJSE)*, 7(2).