

ZONASI TINGKAT ERODIBILITAS TANAH PADA AREA REKLAMASI TAMBANG PT. BHARINTO EKATAMA KABUPATEN KUTAI BARAT KALIMANTAN TIMUR

Harjuni Hasan^{1*}, Rinto Syahreza Pahlevi¹

Program Studi Teknik Pertambangan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman
Jalan Sambaliung No .9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur 75119
*Email : harjunihasan@yahoo.co.id

Abstrak

Bentuk permukaan bumi selalu mengalami perkembangan dan perubahan, baik secara fisik maupun kimiawi. Perubahan tersebut disebabkan oleh proses-proses geomorfologi, yang salah satunya adalah erosi. Salah satu proses geomorfologi yang menyebabkan perubahan bentuk permukaan bumi tersebut adalah erosi. Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya erosi seperti erosivitas hujan, erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng, vegetasi dan manusia. Dari enam faktor tersebut salah satu faktor penyebab terjadinya erosi tanah adalah erodibilitas tanah. Lokasi penambangan yang sudah mine out memiliki kondisi dimana tanahnya dibiarkan terekspos tanpa adanya tanaman permukaan. Pada saat hujan tanah akan terdispersi yang disebabkan oleh energi kinetik air hujan, apabila dibiarkan dalam waktu yang cukup lama ketebalan tanah akan terus menerus menipis karena tererosi oleh air hujan. Analisis erodibilitas digunakan untuk memprediksi area yang rentan terhadap erosi dengan menggunakan 4 parameter unsur organik (OM), struktur tanah (S), permeabilitas (P), partikel tanah (M). Sehingga menghasilkan nilai yang dapat digunakan sebagai acuan untuk menentukan rentan atau tidaknya suatu area terhadap erosi.

Kata kunci : Erosi, Erodibilitas Tanah, Kerentanan Tanah

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tidak dapat dipungkiri bahwa kegiatan penambangan dapat menimbulkan kerusakan dan pencemaran yang bersifat tidak dapat balik (*irreversible damages*), karena sekali suatu daerah dibuka untuk operasi pertambangan, maka daerah tersebut akan berpotensi menjadi rusak selamanya. Dalam rangka mengembalikan kondisi tanah sedemikian rupa sehingga dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya, maka terhadap lahan bekas pertambangan, selain dilakukan penutupan tambang, juga harus dilakukan pemulihan kawasan bekas pertambangan (Radyanprasetyo, 2012). Bentuk permukaan bumi selalu mengalami perkembangan dan perubahan, baik secara fisik maupun kimiawi. Perubahan tersebut disebabkan oleh beberapa proses geomorfologi, diantaranya adalah erosi.

Sifat tanah selalu bersifat heterogen dari suatu tempat ke tempat lainnya. Hal ini disebabkan tanah sebagai tempat untuk melakukan aktivitas serta rutinitasnya bagi manusia, dan hewan. Manusia sangat berpengaruh terhadap perubahan sifat-sifat tanah seiring terjadinya pertambahan penduduk, sehingga kebutuhan akan pangan yang meningkat menyebabkan timbulnya persaingan dalam penggunaan lahan dan mendorong manusia melakukan pembukaan lahan baru yang tidak sesuai dengan kemampuan lahan yang menyebabkan peningkatan laju erosi.

Kajian erosi sangat penting pada area tambang, khususnya pada area bekas tambang yang akan direvegetasi, karena akan mempengaruhi tingkat pertumbuhan vegetasi. Oleh sebab itu dianggap perlu dilakukan konservasi tanah baik secara mekanik, vegetatif maupun kimia agar kelestarian tanah dan produktivitas tanah tetap terjaga. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat erodibilitas tanah, untuk mengetahui dampak erodibilitas dan untuk mengetahui zona Tingkat erodibilitas.



2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Pengambilan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil dengan menggunakan *ring* dan plastik sampel pada titik yang telah ditentukan dan diambil secara acak pada kedalaman antara 30 – 60 cm dari permukaan tanah, yaitu pada area reklamasi tambang dengan jumlah titik sebanyak 28 sampel.

2.2 Pengujian Sampel

Sampel tanah di uji di laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman

2.3 Analisis Data

Perhitungan dengan menggunakan persamaan Wescheimer. Untuk mendapatkan nilai Indeks Erodibilitas (*K*).

2.3.1 Erodibilitas Tanah (*K*)

Menurut Asdak, C. (2002), bahwa menghubungkan sifat karakteristik tanah dengan tingkat erodibilitas tanah dengan persamaan yang disesuaikan oleh Harper (1988) berikut :

$$K = [2,173 \times 10^{-4}(12-OM) \times M^{1.14} + 4,20(s-2) + 3,23 \times (p-3)]/100 \quad (1)$$

2.3.2 Zonasi Erosi

Pemetaan ancaman erosi secara tradisional dilakukan dengan melakukan analisis topografi, peta tanah dan peta penggunaan tanah yang didapat dengan menjelajahi wilayah yang akan dipetakan dan mencatat atau melakukan pengukuran yang kemudian dipetakan. Pemetaan erosi yang telah terjadi dengan cara tradisional dilakukan dengan menjelajahi areal yang diteliti dan melakukan pencatatan tingkat erosi yang telah terhadu pada setiap lokasi yang diamati, pada peta skala tanah tertentu, atau dilakukan bersamaan dengan survei pemetaan tanah. Pada saat ini kemajuan teknologi informasi (penginderaan jarak jauh, GIS) dan *modelling* telah mempermudah pemetaan ancaman erosi dan erosi yang telah terjadi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Tanah

Tanah adalah produk transformasi mineral dan bahan organik yang terletak di permukaan bumi sampai kedalaman tertentu yang perkembangannya dipengaruhi oleh faktor genetis dan lingkungan, yaitu iklim, organism, bahan induk dan waktu yang dapat dibedakan dari cirri-ciri bahan induk asalnya, baik secara fisik, kimia, biologi, dan morfologinya. Jenis tanah yang terdapat di daerah ini pun tergolong ke dalam tanah yang bereaksi asam. Jenis-jenis tanah menurut *Soil Taxonomi* USDA tergolong ke dalam jenis tanah : *Ultisol*, *Entisol*, *Histosol*, *Incepticol* dan *Mollisol*, atau bila menurut Lembaga Penelitian Tanah Bogor terdiri dari jenis tanah *Podsolik*, *Alluvial*, *Andosol* dan *Renzina*.

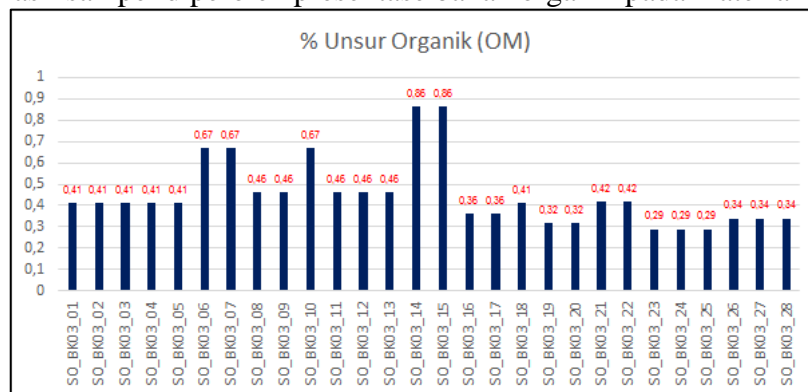
3.2 Kondisi Iklim

Karakteristik iklim termasuk dalam kategori iklim tropika humida, dan berdasarkan rata-rata curah hujan selama 12 tahun (2005-2016), curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember yaitu 42,2 mm dan terendah pada bulan Agustus sebesar 0,20 mm, serta tidak menunjukkan adanya bulan kering sepanjang bulan dalam satu tahun dan sekurang-kurangnya tujuh hari hujan setiap bulan.

3.3 Tingkat Erodibilitas

3.3.1 Unsur Organik

Berdasarkan hasil sampel diperoleh presentase bahan organik pada material berikut :



Gambar 1. Hasil Uji Bahan Organik

Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa presentase jumlah bahan organik wilayah penelitian termasuk sangat rendah. Peranan bahan organik dalam pembentukan struktur tanah telah dikemukakan di muka, dan pengaruh bahan organik terhadap stabilitas struktur tanah mungkin merupakan peranan yang terpenting. Bahan organik berupa daun, ranting, dan sebagainya yang belum hancur, yang menutupi permukaan tanah merupakan pelindung tanah terhadap kekuatan perusak butir-butir hujan yang jatuh. Bahan organik tersebut juga menghambat kecepatan aliran permukaan sehingga mengalir dengan kecepatan yang tidak merusak. Penilaian Sifat Tanah sebagai sangat rendah artinya pada permukaan tanah terdapat sangat sedikit sekali unsur organik yang ada sehingga apabila terjadi hujan. Air yang turun membawa energi kinetik akan langsung kontak dengan permukaan tanah, hasilnya tanah akan mudah terdispersi menjadi partikel partikel kecil yang nantinya akan larut terbawa oleh aliran air yang disebabkan oleh hujan. Apabila tidak ditangani dengan serius ketebalan *top soil* pada tanah akan terus menipis seiring dengan sering tidaknya frekuensi hujan.

3.3.2 Struktur Tanah

Berdasarkan hasil uji sampel struktur tanah diperoleh kode struktur tanah (S) kategori Gumpal (4) dengan struktur berbentuk blok, *blockly*, plat atau masif. Struktur ini biasanya terdapat pada tanah liat. Gumpalan tanah biasanya lebih besar daripada struktur lain, dan terdapat lebih banyak pori-pori mikro yang terisi oleh air daripada pori-pori makro sehingga tata udaranya kurang baik. Struktur ini mudah larut akibat air hujan.

3.3.3 Tekstur Tanah

Untuk mendapatkan nilai tekstur tanah yaitu M diperlukan 3 variabel yang digunakan pada perhitungan yaitu masing-masing persentase tanah liat, pasir halus dan debu. Berdasarkan hasil sampel diperoleh presentase tekstur tanah pada material sebagai berikut :

Tabel 6. Persentase Hasil Perhitungan Tekstur Tanah

Sampel ID	Penyebaran Partikel (%)			Sampel ID	Penyebaran Partikel (%)		
	Liat	Debu	Pasir		Liat	Debu	Pasir
SO_BK03_01	44,12	44,21	11,67	SO_BK03_15	40,34	41,65	18,01
SO_BK03_02	44,12	44,21	11,67	SO_BK03_16	44,68	39,42	15,90
SO_BK03_03	44,12	44,21	11,67	SO_BK03_17	39,49	46,79	13,72
SO_BK03_04	44,12	44,21	11,67	SO_BK03_18	39,49	46,79	13,72
SO_BK03_05	44,12	44,21	11,67	SO_BK03_19	38,96	38,28	22,75
SO_BK03_06	42,26	37,90	19,85	SO_BK03_20	38,96	38,28	22,75
SO_BK03_07	42,26	37,90	19,85	SO_BK03_21	39,49	46,79	13,72
SO_BK03_08	40,84	47,53	11,62	SO_BK03_22	39,49	46,79	13,72
SO_BK03_09	40,84	47,53	11,62	SO_BK03_23	38,52	51,11	10,36
SO_BK03_10	42,26	37,90	19,85	SO_BK03_24	38,52	51,11	10,36
SO_BK03_11	40,84	47,53	11,62	SO_BK03_25	38,52	51,11	10,36
SO_BK03_12	40,84	47,53	11,62	SO_BK03_26	33,03	47,04	19,93
SO_BK03_13	40,84	47,53	11,62	SO_BK03_27	33,03	47,04	19,93
SO_BK03_14	40,34	41,65	18,01	SO_BK03_28	33,03	47,04	19,93

Dengan menggunakan persamaan diatas didapatkan nilai persentase ukuran partikel (M) :

Tabel 7. Hasil Uji Nilai M Tekstur Tanah

Sampel ID	Penyebaran Partikel (%)			Persentase Ukuran Partikel (M)
	Liat	Debu	Pasir	
SO_BK03_01	44,12	44,21	11,67	3123
SO_BK03_02	44,12	44,21	11,67	3123
SO_BK03_03	44,12	44,21	11,67	3123
SO_BK03_04	44,12	44,21	11,67	3123
SO_BK03_05	44,12	44,21	11,67	3123
SO_BK03_06	42,26	37,9	19,85	3335
SO_BK03_07	42,26	37,9	19,85	3335
SO_BK03_08	40,84	47,53	11,62	3499
SO_BK03_09	40,84	47,53	11,62	3499
SO_BK03_10	42,26	37,9	19,85	3335
SO_BK03_11	40,84	47,53	11,62	3499
SO_BK03_12	40,84	47,53	11,62	3499
SO_BK03_13	40,84	47,53	11,62	3499
SO_BK03_14	40,34	41,65	18,01	3559
SO_BK03_15	40,34	41,65	18,01	3559
SO_BK03_16	44,68	39,42	15,9	3060
SO_BK03_17	39,49	46,79	13,72	3060
SO_BK03_18	39,49	46,79	13,72	3662
SO_BK03_19	38,96	38,28	22,75	3725
SO_BK03_20	38,96	38,28	22,75	3725
SO_BK03_21	39,49	46,79	13,72	3662
SO_BK03_22	39,49	46,79	13,72	3662
SO_BK03_23	38,52	51,11	10,36	3779
SO_BK03_24	38,52	51,11	10,36	3779
SO_BK03_25	38,52	51,11	10,36	3779
SO_BK03_26	33,03	47,04	19,93	4485
SO_BK03_27	33,03	47,04	19,93	4485
SO_BK03_28	33,03	47,04	19,93	4485

3.3.4 Permeabilitas

Berdasarkan hasil uji sampel diperoleh nilai cepat lambat resapan air (permeabilitas) pada material sebagai berikut :

Tabel 8. Kelas Permeabilitas

Menentukan Nilai Data Suatu Permeabilitas			
Permeabilitas			
Sampel ID	Tanah	Kelas Permeabilitas	Kode Kelas
SO_BK03_01	0,02	Sangat Lambat	6
SO_BK03_02	0,72	Lambat	5
SO_BK03_03	0,10	Sangat Lambat	6
SO_BK03_04	0,10	Sangat Lambat	6
SO_BK03_06	0,57	Lambat	5
SO_BK03_08	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_09	3,58	Lambat sampai sedang	4
SO_BK03_12	3,58	Lambat sampai sedang	4
SO_BK03_13	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_14	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_18	0,10	Sangat Lambat	6
SO_BK03_19	0,34	Sangat Lambat	6
SO_BK03_20	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_31	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_32	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_33	0,08	Sangat Lambat	6
SO_BK03_34	0,03	Sangat Lambat	6
SO_BK03_54	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_60	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_61	0,10	Sangat Lambat	6
SO_BK03_62	0,07	Sangat Lambat	6
SO_BK03_65	0,33	Sangat Lambat	6
SO_BK03_66	0,10	Sangat Lambat	6
SO_BK03_67	0,01	Sangat Lambat	6
SO_BK03_68	0,07	Sangat Lambat	6
SO_BK03_69	0,79	Lambat	5
SO_BK03_72	0,02	Sangat Lambat	6
SO_BK03_73	0,45	Sangat Lambat	6

Dari hasil tersebut menunjukkan, bahwa nilai serapan air (permeabilitas) dikategorikan sangat lambat. Tekstur tanah sangat mempengaruhi permeabilitas tanah. Hal ini disebabkan air saat berada pada permukaan tanah atau material akan melewati tekstur tanah. Misalnya tanah yang bertekstur pasir akan mudah melewatkan air dalam tanah, sedangkan yang bertekstur tanah liat akan sangat lambat untuk melewatkan air. Tanah atau material yang sangat lambat dalam melewatkan air akan menghasilkan akumulasi air pada permukaan yang akan menjadi genangan dan mengalir tergantung dengan kemiringan media. Pergerakan air pada tanah akan sedikit demi sedikit mengerus pada permukaan tanah atau material yang mengakibatkan menipisnya tanah pada permukaan (*Top Soil*). Sementara tumbuhan memerlukan *Top Soil* yaitu bagian tanah yang subur agar dapat tumbuh dengan baik. Tentunya ini akan menjadi masalah pada proses atau aktifitas reklamasi.

3.3.5 Erodibilitas

Dengan menggunakan hasil pengujian sampel, diperoleh tingkat erodibilitas sebagai berikut :

Tabel 9. Hasil Perhitungan Tingkat Erodibilitas Tanah

Sampel ID	Data Parameter				Nilai Erodibilitas (K)	Tingkat Erodibilitas
	% Unsur Organik (OM)	Kode Klasifikasi Unsur Tanah (S)	Permeabilitas Tanah (P)	Persentase Ukuran Partikel (M)		
SO_BK03_1	0,41	4	6	3123	0,44	Agak Tinggi
SO_BK03_2	0,41	4	5	3123	0,42	Agak Tinggi
SO_BK03_3	0,41	4	6	3123	0,44	Agak Tinggi
SO_BK03_4	0,41	4	6	3123	0,44	Agak Tinggi
SO_BK03_5	0,41	4	5	3123	0,42	Agak Tinggi
SO_BK03_6	0,67	4	6	3335	0,46	Tinggi
SO_BK03_7	0,67	4	4	3335	0,41	Agak Tinggi
SO_BK03_8	0,46	4	4	3499	0,43	Agak Tinggi
SO_BK03_9	0,46	4	6	3499	0,48	Tinggi
SO_BK03_10	0,67	4	6	3335	0,46	Tinggi
SO_BK03_11	0,46	4	6	3499	0,48	Tinggi
SO_BK03_12	0,46	4	6	3499	0,48	Tinggi
SO_BK03_13	0,46	4	6	3499	0,48	Tinggi
SO_BK03_14	0,86	4	6	3559	0,48	Tinggi
SO_BK03_15	0,86	4	6	3559	0,48	Tinggi
SO_BK03_16	0,36	4	6	3060	0,44	Agak Tinggi
SO_BK03_17	0,36	4	6	3060	0,44	Agak Tinggi
SO_BK03_18	0,41	4	6	3662	0,5	Tinggi
SO_BK03_19	0,32	4	6	3725	0,51	Tinggi
SO_BK03_20	0,32	4	6	3725	0,51	Tinggi
SO_BK03_21	0,42	4	6	3662	0,5	Tinggi
SO_BK03_24	0,29	4	6	3779	0,52	Tinggi
SO_BK03_25	0,29	4	6	3779	0,52	Tinggi
SO_BK03_26	0,34	4	5	4485	0,57	Sangat Tinggi
SO_BK03_27	0,34	4	6	4485	0,6	Sangat Tinggi
SO_BK03_28	0,34	4	6	4485	0,6	Sangat Tinggi

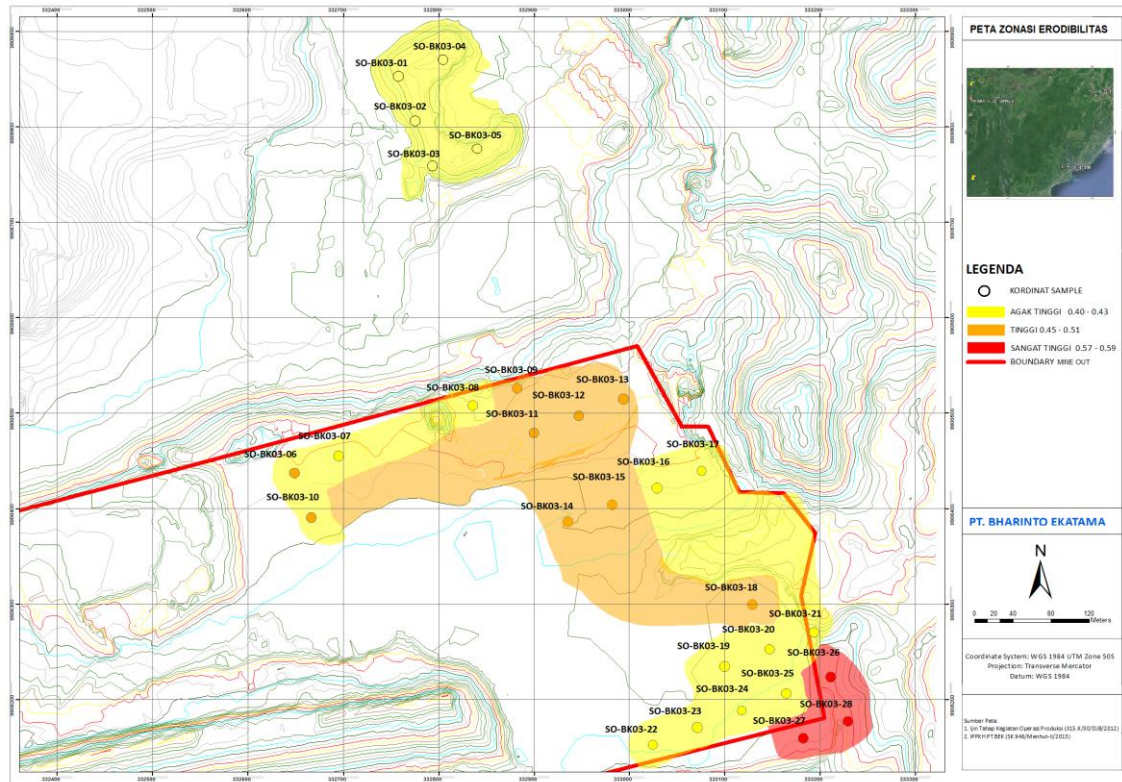
Dari hasil perhitungan nilai erodibilitas menunjukkan nilai 0,42 (Agak Tinggi) dan 0,60 (Sangat Tinggi). Sehingga disimpulkan, bahwa perlu dilakukan penanganan serius dalam proses konservasi tanah. Nilai erodibilitas yang tinggi menandakan bahwa tanah pada area tersebut sangat rentan terhadap erosi yang dihasilkan oleh air hujan. Dampaknya adalah :

- Kehilangan lapisan tanah yang relative kaya unsur hara dan bahan organik.
- Kemerosotan produktivitas tanah atau bahkan tidak dapat digunakan untuk berproduksi.
- Pelumpuran atau sedimentasi dan pendangkalan sungai.

3.3.6 Zonasi Indeks Erodibilitas

Zonasi indeks erodibilitas dibuat dalam bentuk peta dimana warna merah memiliki tingkat erodibilitas sangat tinggi (0,57 – 0,59) diakibatkan oleh kandungan bahan organik yang rendah serta kandungan debu yang tinggi. Ini selaras dengan pernyataan Morgan bahwa debu dan pasir halus dalam tanah sulit membentuk struktur yang mantap, sehingga apabila kandungan salah satu dari keduanya tinggi akan lebih peka terhadap erosi (Gambar 2). Zona warna orange menunjukkan tingkat erodibilitas tinggi (0,40 – 0,43) ini dipengaruhi oleh jumlah kandungan organik dalam tanah yang sedikit dengan komposisi tanah yang mengandung debu yang tinggi. Zona ini menggambarkan tingkat erodibilitas agak tinggi (0,40 – 0,43) hal tersebut diakibatkan oleh bahan organik dalam tanah yang rendah, serta tekstur tanah yang tersusun atas tanah liat dan debu yang tinggi. Namun tanah

yang mengandung liat dalam jumlah tinggi dapat tersuspensi oleh tumbukan – tumbukan butir-butir hujan yang jatuh menyimpannya dan pori-pori lapisan permukaan akan tersumbat oleh butir-butir liat yang tersuspensi tersebut. Hal ini akan mengakibatkan terjadinya aliran permukaan dan erosi yang tinggi (Gambar 2).



Gambar 2. Peta Zonasi Tingkat Erodibilitas

4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Tingkat Erodibilitas tanah berkisar dari antara nilai 0,41 – 0,59 dengan kelas erodibilitas :
 - a. Sangat Tinggi 0,41 – 0,59
 - b. Tinggi 0,45 – 0,51
 - c. Agak Tinggi 0,40 – 0,44
2. Dampak yang diakibatkan oleh erosi sebagai berikut :
 - a. Kehilangan lapisan tanah yang relatif kaya unsur hara dan bahan organik.
 - b. Kemerosotan produktifitas tanah atau bahkan tidak dapat digunakan untuk berproduksi.
 - c. Pelumpuran atau sedimentasi dan pendangkalan sungai.
3. Berdasarkan peta zonasi indeks erodibilitas menunjukkan bahwa :
 - a. Zona warna merah memiliki tingkat erodibilitas sangat tinggi (0,57 – 0,59) diakibatkan oleh kandungan bahan organik yang rendah serta kandungan debu yang tinggi.
 - b. Zona warna orange menunjukkan tingkat erodibilitas tinggi (0,40 – 0,43) ini dipengaruhi oleh jumlah kandungan organik dalam tanah dengan komposisi tanah yang mengandung debu yang tinggi.



- c. Zona warna *orange* menggambarkan tingkat erodibilitas agak tinggi (0,40 – 0,43) hal tersebut diakibatkan oleh bahan organik dalam tanah yang rendah, serta tekstur tanah yang tersusun atas tanah liat dan debu yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

<http://radyanprasetyo.blogspot.co.id/2012/06/reklamasi-lahan-tambang.html>

- Ahmad Yamani, 2012. *Studi Besarnya Erosi pada Areal Reklamasi Tambang Batubara PT. Arutmin Indonesia Kabupaten Kotabaru*. Jurnal Hutan Tropis Volume 13 No. 1
- Arsyad Sitanala. Januari 2010. *Konserasi Tanah dan Air*. Bogor. IPB Press
- Asdak, 2014. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press.
- Melisa Dwi Desifindiana, dkk., 2013. *Analisa Tingkat Bahaya Erosi pada Das Bondoyudo Lumajang dengan Menggunakan Metode Musle*. Vol. 1 No. 2.
- Morgan, R.P.C. 2005. *Soil Erosion & Conservation Third Edition*. London. Blackwell Publishing.
- Sulistyaningrum, et al., 2013. *Pengaruh Karakteristik Fisika Kimia Tanah terhadap Nilai Indeks Erodibilitas Tanah dan Upaya Konservasinya*. Jurnal Ilmu tanah Vol. 3 No. 5 Tahun 2013.
- Wischmeier, W. H., and Smith, D.D. 1978. *Predicting rainfall erosion losses—a guide to conservation planning*. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook No. 537.