

Zonasi Tingkat Erodibilitas Tanah Pada Ex Disposal PIT A1 PT Kintan Putri Mandiri Subcon PT Anugerah Krida Utama Kecamatan Marangkayu Kabupaten Kutai Kartanegara Provinsi Kalimantan Timur

Putri Pebrian¹, Windhu Nugroho², Agus Winarno³, Shalaho Dina Devy⁴,
Albertus Juvensius Pontus⁵

^{1,2,3} Universitas Mulawarman

Email : put.fbrn@gmail.com windhu.n@ft.unmul.ac.id

Abstract Soil is an important component in the natural environment which has an important role in supporting human life and the ecosystem as a whole. One key aspect of soil properties is its erodibility, which determines how susceptible the soil is to erosion. This research aims to assess the level of soil erodibility in the disposal area, which is the location where overburden is deposited in coal mines. Soil erodibility is influenced by a number of factors, including texture, structure, organic matter content, and soil permeability. Laboratory analysis methods are used to measure soil erodibility from samples taken from the disposal area. The results of this research provide a deeper understanding of the potential for erosion in disposal areas and provide a basis for the development of effective erosion control strategies to minimize environmental and mine operational impacts. These findings are important for the coal mining industry in managing the environment sustainably and ensuring the continuity of their operations.

Keywords: Soil Erodibility, Disposal, Erosion Control

Abstrak Tanah merupakan komponen penting dalam lingkungan alam yang memiliki peran vital dalam mendukung kehidupan manusia dan ekosistem secara keseluruhan. Salah satu aspek kunci dari sifat tanah adalah erodibilitasnya, yang menentukan seberapa rentan tanah terhadap erosi. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat erodibilitas tanah di area disposal, yang merupakan lokasi penimbunan overburden di tambang batubara. Erodibilitas tanah dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk tekstur, struktur, kandungan bahan organik, dan permeabilitas tanah. Metode analisis laboratorium digunakan untuk mengukur erodibilitas tanah dari sampel yang diambil dari area disposal. Hasil penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang potensi erosi di area disposal dan memberikan dasar untuk pengembangan strategi pengendalian erosi yang efektif guna meminimalkan dampak lingkungan dan operasional tambang. Temuan ini penting bagi industri pertambangan batubara dalam mengelola lingkungan secara berkelanjutan dan memastikan keberlanjutan operasional mereka.

Kata Kunci: Erodibilitas Tanah, Disposal, Pengendalian Erosi

LATAR BELAKANG

Tanah adalah suatu lapisan yang tersusun dari bahan-bahan mineral alami dan bahan organik yang memiliki sifat, klasifikasi, dan partikel. Istilah seperti; pasir (*sand*), lempung (*clay*), dan lumpur (*mud*), yang digunakan untuk menggambarkan ukuran partikel pada batasan ukuran butiran yang telah ditentukan, sekaligus digunakan untuk menjelaskan sifat fisik tanah. Salah satu contohnya tanah lempung. Tanah lempung adalah jenis tanah yang bersifat plastis dan mempunyai sifat lekat antara butir-butir yang disebut kohesif (Darwis, 2018)

Erodibilitas tanah merupakan kepekaan tanah untuk tererosi, semakin tinggi nilai erodibilitas suatu tanah semakin mudah tanah tersebut tererosi. Erodibilitas tanah dipengaruhi oleh tekstur tanah, struktur tanah, bahan organik, dan permeabilitas (Arsyad, 2000; Purwantara dan Nursa'ban, 2012). Faktor erodibilitas tanah menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah oleh adanya energi kinetik air hujan

(Asdak, 1995).

Peristiwa erosi didahului oleh pelapukan, yaitu awal pembentukan tanah yang berlanjut ke perkembangan tanah. Pembentukan tanah merupakan bagian integral dari proses geomorfologi dimana bentuklahan dan tanah merupakan dua macam sumberdaya alam yang satu sama lain saling terkait (Birkeland, 1984; Buol et al, 1997; Gerrald, 1992; dalam Ashari, 2013). Bersamaan dengan pembentukan dan perkembangan tanah ini terjadi perubahan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erodibilitas. Semakin tinggi erodibilitas tanah semakin banyak tanah yang tererosi hal ini pada gilirannya akan berpengaruh terhadap perkembangan bentuklahan. Dengan demikian erodibilitas tanah sebagai salah satu bagian dari faktor penyebab erosi juga memiliki kontribusi dalam perkembangan bentuklahan. Sebaliknya tingkat erodibilitas tanah juga tidak lepas dari proses-proses geomorfologi yang mempengaruhi pembentukan dan perkembangan tanah.

KAJIAN TEORITIS

Kondisi Tanah

Sesuai dengan kondisi iklim Kota Samarinda yang tergolong kedalam iklim tropika humida, maka jenis-jenis tanah yang terdapat di daerah ini tergolong dalam tanah yang bereaksi masam. Jenis-jenis tanah yang terdapat di wilayah Kota Samarinda, menurut *Soil Taxonomy* USDA tergolong ke dalam jenis tanah; *Ultisol*, *Entisol*, *Histosol*, *Inceptiols*, dan *Millisol* atau menurut Lembaga Penelitian Tanah Bogor terdiri dari jenis tanah; *Podsolik*, *Alluvial*, dan *Organosol*.

Kondisi Iklim

Karakteristik iklim Kota Samarinda termasuk ke dalam kategori iklim tropis basah yang memiliki 2 musim yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di Stasiun Pengamatan Meteorologi Kota Samarinda, Curah hujan tertinggi pada tahun 2022 terjadi pada bulan maret (72 mm) data curah hujan dapat dilihat pada Lampiran A.

Disposal

Waste dump atau disposal adalah daerah pada suatu operasi tambang terbuka yang dijadikan tempat membuang material kadar rendah atau material bukan bijih. Material tersebut perlu digali dari pit demi memperoleh bijih atau material kadar tinggi, sedangkan *stockpile* digunakan untuk menyimpan material yang akan digunakan pada saat yang akan datang. *Stockpile* juga dapat berfungsi sebagai tempat penyimpanan bijih kadar rendah yang dapat diproses pada saat yang akan datang maupun tanah penutup atau tanah pucuk yang dapat digunakan untuk reklamasi (Wini Rina Mulyanti, dkk 2017).

Tanah

Tanah didefinisikan sebagai tubuh alam yang memiliki sistem tiga fase yang mengandung air, udara, bahan-bahan mineral dan bahan organik serta jasad-jasad hidup, yang karena pengaruh berbagai faktor lingkungan terhadap permukaan bumi dan kurun waktu membentuk berbagai hasil perubahan yang memiliki ciri-ciri yang khas, sehingga berperan sebagai tempat tumbuh bermacam-macam tanaman (Hakim, dkk 1986).

Erodibilitas Tanah

Chay Asdak (2008) faktor erodibilitas tanah (K) menunjukkan resistensi partikel tanah terhadap pengelupasan dan transportasi partikel-partikel tanah oleh adanya energi kinetik air hujan. Meskipun besarnya resistensi tersebut diatas akan tergantung pada topografi, kemiringan lereng, dan besarnya gangguan dari manusia. Besarnya erodibilitas atau resistensi tanah juga ditentukan oleh karakteristik tanah seperti tekstur tanah, stabilitas agregat tanah, kapasitas infiltrasi, dan kandungan organik dan kimia tanah. Karakteristik tanah tersebut bersifat dinamis, selalu berubah, oleh karenanya karakteristik tanah dapat berubah seiring dengan berjalannya waktu.

Faktor Yang Mempengaruhi Erodibilitas Tanah

Menurut Chay Asdak (2010) ada empat sifat tanah yang sangat penting dalam menentukan erodibilitas tanah (mudah atau tidaknya tanah tererosi) adalah ;

1. Tekstur Tanah
2. Struktur Tanah
3. Permeabilitas Tanah
4. Bahan Organik

Erosi

Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami. Pada peristiwa erosi, tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat terkikis dan terangkut kemudian di endapkan pada suatu tempat lain (Arsyad, 2010).

Pemetaan Erodibilitas Tanah

Menurut (Arif Yusuf Effendi, 2016) Pemetaan ancaman erosi secara tradisional dilakukan dengan melakukan analisis topografi, peta tanah dan peta penggunaan lahan yang didapat dengan menjelajahi wilayah yang akan dipetakan dan mencatat atau melakukan pengukuran yang kemudian di petakan. Pemetaan erosi yang telah terjadi dengan cara tradisional dilakukan dengan menjelajahi areal yang diteliti dan melakukan pencatatan tingkat erosi yang telah berada 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.

Perhitungan Wilayah Erodibilitas Tanah Menggunakan Metode IDW (Inverse Distance Weighted)

Metode IDW (*Inverse Distance Weighted*) merupakan metode deterministik yang sederhana dengan mempertimbangkan titik disekitarnya (NCGIA, 1997). Asumsi dari metode ini adalah nilai interpolasi akan lebih mirip pada data sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot (*weight*) akan berubah secara linear sesuai dengan jaraknya dengan data sampel. Bobot ini tidak akan dipengaruhi oleh letak dari data sampel.

Statistikal Product and Service Solutions (SPSS)

SPSS adalah sebuah *software* untuk mengolah data statistik yang penggunaannya cukup mudah bahkan bagi orang yang tidak mengenal dengan baik teori statistik. Aplikasi SPSS seringkali digunakan untuk memecahkan masalah riset atau bisnis dalam hal statistik. Cara kerjanya sederhana, yaitu data yang anda input oleh SPSS akan dianalisis dengan suatu paket analisis. Menyediakan akses data, persiapan dan manajemen data, analisis data, dan pelaporan. SPSS merupakan perangkat lunak yang paling banyak dipakai karena tampilannya yang *user friendly* dan merupakan terobosan baru berkaitan dengan perkembangan teknologi informasi, khususnya dalam *e-business*. SPSS didukung oleh OLAP (*Online Analytical Processing*) yang akan memudahkan dalam pemecahan pengolahan dan akses data dari berbagai perangkat lunak yang lain, seperti *Microsoft Excel* atau *Notepad*.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini, merupakan jenis penelitian yang mengidentifikasi, menguji dan memperoleh hasil pengamatan, yang bertujuan untuk menghitung, menganalisis, dan memberikan solusi berupa evaluasi agar tidak terjadinya erosi pada area disposol.

Penulis skripsi ini, melakukan analisa tingkat erodibilitas tanah dan keadaan aktual atau keadaan nyata di lapangan yang telah didapatkan dari data primer dengan cara menganalisis dan mengamati secara langsung objek penelitian di lapangan, dan data sekunder yang bersumber dari perusahaan. Sehingga, Penelitian dilakukan dengan menggabungkan antara teori dengan data-data yang diperoleh di lapangan, sehingga dari keduanya didapatkan pendekatan masalah.

Tahap Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan yang meliputi tahap persiapan, tahap pengumpulan data, serta tahap pengolahan dan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter Erodibilitas tanah

Ada beberapa jenis parameter yang digunakan untuk mengevaluasi level erodibilitas tanah, diantaranya persentase penyebaran partikel dalam tanah (M), klasifikasi struktur tanah (S), permeabilitas tanah (P), kandungan bahan organik tanah (OM).

Bahan Organik

Suatu materi yang terbentuk dari salah satu atau kombinasi dari sisa-sisa manusia, hewan, dan tumbuhan yang sudah membusuk atau masih dalam proses pembusukan serta mengendap di permukaan atau dalam tanah disebut dengan bahan organik. Sampel bahan organik yang sudah diperoleh akan diuji di laboratorium, dan hasilnya direpresentasikan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Kandungan Bahan Organik (OM)

| SAMPEL ID | % Unsur Organik | Kelas |
|-----------|-----------------|---------------|
| A.K.U 01 | 1,43 | Rendah |
| A.K.U 02 | 2,61 | Sedang |
| A.K.U 03 | 2,38 | Rendah |
| A.K.U 04 | 0,92 | Sangat Rendah |
| A.K.U 05 | 1,65 | Rendah |
| A.K.U 06 | 1,05 | Rendah |
| A.K.U 07 | 1,13 | Rendah |
| A.K.U 08 | 1,75 | Rendah |
| A.K.U 09 | 3,51 | Tinggi |
| A.K.U 10 | 3,41 | Tinggi |
| A.K.U 11 | 1,26 | Rendah |
| A.K.U 12 | 2,30 | Sedang |
| A.K.U 13 | 0,99 | Sangat Rendah |
| A.K.U 14 | 1,43 | Rendah |
| A.K.U 15 | 1,68 | Rendah |

Berdasarkan data hasil pengujian laboratorium dan standar karakteristik tanah sebagaimana direpresentasikan, kriteria dari sampel bahan organik menempati beberapa golongan yakni ada yang golongan tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Material yang berperan dalam pembentukan struktur tanah dan mempengaruhi tingkat kestabilan struktur tanah adalah bahan organik. Material yang termasuk bahan organik yakni ranting maupun daun yang sudah membusuk atau masih dalam proses penghancuran yang melapisi tanah bagian permukaan untuk melindungi dari tetesan air hujan. Fungsi lain dari bahan organik yakni memperlambat kecepatan air mengalir agar tidak mengikis atau menggerus permukaan tanah. Berdasarkan hasil dari Tabel 1 OM (kandungan bahan organik) bahwa sampel tanah memiliki

kandungan bahan organik mulai dari kelas rendah yang tersebar pada sebagian besar daerah penelitian dan kelas unsur organik yang sangat rendah, sangat rendah dan tinggi hanya tersebar pada beberapa bagian di daerah penelitian.

Struktur Tanah (S)

Berdasarkan data struktur tanah yang didapatkan berdasarkan dengan pengamatan di lapangan bersamaan dengan pengambilan sampel diklasifikasikan sehingga dapat ditentukan nilai kelas berdasarkan struktur tanahnya. Karena di golongan sebagai gumpal yang termasuk dalam bentuk *block*, *blockly*, *plat* atau *massif* maka termasuk ke dalam kelas 4 (empat) struktur ini pada umumnya terdapat pada tanah liat. Adapun struktur tanah yang lainnya yaitu berbentuk butiran-butiran sedang yang termasuk ke dalam kelas 3 (tiga) struktur tanah granular halus dan gumpal masuk dalam kelas 4 (Empat) struktur ini biasanya terdapat pada tanah yang berpasir.

Tabel 2 Klasifikasi Struktur Tanah (S)

| SAMPEL ID | Struktur Tanah (S) | Klasifikasi Struktur Tanah |
|-----------|------------------------------|----------------------------|
| A.K.U 01 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 02 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 03 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 04 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 05 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 06 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 07 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 08 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 09 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 10 | Gumpal | 4 |
| A.K.U 11 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 12 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 13 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 14 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |
| A.K.U 15 | Granular Sedang sampai Halus | 3 |

Tekstur Tanah (M)

Terdapat tiga variabel yang perlu ditinjau untuk menganalisis komponen M (tekstur tanah) yakni persentase debu, pasir, dan liat. Menurut hasil uji laboratorium nilai persentase tekstur tanah atau penyebaran partikel direpresentasikan dalam Tabel 3.

Tabel 3 Persentase Penyebaran Partikel

| Sampel ID | Penyebaran Partikel (%) | | |
|-----------|-------------------------|-------|-------|
| | Liat | Debu | Pasir |
| A.K.U 01 | 25,60 | 48,15 | 26,25 |
| A.K.U 02 | 18,43 | 55,23 | 26,34 |
| A.K.U 03 | 17,92 | 50,56 | 31,52 |
| A.K.U 04 | 38,12 | 20,56 | 41,32 |
| A.K.U 05 | 19,97 | 43,92 | 36,11 |
| A.K.U 06 | 28,05 | 32,39 | 39,56 |
| A.K.U 07 | 37,59 | 2715 | 35,26 |
| A.K.U 08 | 25,99 | 61,63 | 12,38 |
| A.K.U 09 | 20,75 | 45,19 | 34,06 |
| A.K.U 10 | 27,64 | 23,52 | 48,84 |
| A.K.U 11 | 37,17 | 27,05 | 35,78 |
| A.K.U 12 | 23,26 | 28,46 | 48,28 |
| A.K.U 13 | 24,23 | 32,76 | 43,01 |
| A.K.U 14 | 24,25 | 44,59 | 31,16 |
| A.K.U 15 | 21,97 | 44,21 | 33,82 |

Setelah didapatkan data persentase penyebaran partikel pada sampel tanah, kemudian selanjutnya dihitung nilai M (Persentase Ukuran Partikel) dengan menggunakan persamaan 2.2.

Tabel 4 Nilai M (Persentase Ukuran Partikel)

| Sampel ID | Penyebaran Partikel (%) | | | Persentase Ukuran Partikel (M) |
|-----------|-------------------------|-------|-------|--------------------------------|
| | Liat | Debu | Pasir | |
| A.K.U 01 | 25,60 | 48,15 | 26,25 | 5535 |
| A.K.U 02 | 18,43 | 55,23 | 26,34 | 6654 |
| A.K.U 03 | 17,92 | 50,56 | 31,52 | 6737 |
| A.K.U 04 | 38,12 | 20,56 | 41,32 | 3829 |
| A.K.U 05 | 19,97 | 43,92 | 36,11 | 6405 |
| A.K.U 06 | 28,05 | 32,39 | 39,56 | 5177 |
| A.K.U 07 | 37,59 | 2715 | 35,26 | 3895 |
| A.K.U 08 | 25,99 | 61,63 | 12,38 | 5477 |
| A.K.U 09 | 20,75 | 45,19 | 34,06 | 6281 |
| A.K.U 10 | 27,64 | 23,52 | 48,84 | 5236 |
| A.K.U 11 | 37,17 | 27,05 | 35,78 | 3948 |
| A.K.U 12 | 23,26 | 28,46 | 48,28 | 5889 |
| A.K.U 13 | 24,23 | 32,76 | 43,01 | 5741 |
| A.K.U 14 | 24,25 | 44,59 | 31,16 | 5738 |
| A.K.U 15 | 21,97 | 44,21 | 33,82 | 6089 |

Berdasarkan pada Tabel 4 nilai M (Persentase Ukuran Partikel) pada sampel jika di korelasikan pada Tabel digolongkan kedalam kelompok tesktur tanah geluh, lempung debuan, geluh debuan, dan geluh lempung debuan. Adapun dominasi struktur tanah pada lokasi penelitian adalah geluh .

Permeabilitas Tanah (P)

Pada Tabel 5 merepresentasikan hasil uji permeabilitas tanah atau kemampuan tanah dalam meloloskan air.

Untuk menentukan nilai P maka terlebih dahulu menentukan kelas permeabilitasnya, berdasarkan pada Tabel 5 dengan Tabel nilai persentase permeabilitas atau kemampuan tanah

dalam meloloskan air termasuk kedalam tingkat 3 golongan sedang.

Tabel 5 Kelas Permeabilitas Tanah (P)

| Sampel ID | Nilai Permeabilitas (Cm/Jam) | Kelas Permeabilitas (P) | Kode Kelas |
|-----------|------------------------------|-------------------------|------------|
| A.K.U 01 | 2,61 | Sedang | 3 |
| A.K.U 02 | 2,04 | Sedang | 3 |
| A.K.U 03 | 2,61 | Sedang | 3 |
| A.K.U 04 | 3,81 | Sedang | 3 |
| A.K.U 05 | 2,61 | Sedang | 3 |
| A.K.U 06 | 2,68 | Sedang | 3 |
| A.K.U 07 | 2,61 | Sedang | 3 |
| A.K.U 08 | 2,41 | Sedang | 3 |
| A.K.U 09 | 2,95 | Sedang | 3 |
| A.K.U 10 | 2,61 | Sedang | 3 |
| A.K.U 11 | 2,17 | Sedang | 3 |
| A.K.U 12 | 2,68 | Sedang | 3 |
| A.K.U 13 | 3,33 | Sedang | 3 |
| A.K.U 14 | 3,71 | Sedang | 3 |
| A.K.U 15 | 3,74 | Sedang | 3 |

Tekstur tanah termasuk kedalam faktor yang turut berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya permeabilitas tanah, karena tekstur tanah termasuk kedalam media yang harus dilalui air ketika mengalir dipermukaan. Contohnya saja, tanah dengan tekstur liat akan memperlambat aliran air sedangkan tanah bertekstur pasir akan mempermudah air mengalir. Sehingga jenis tektur tanah yang berpengaruh terhadap permeabilitas tanah terutama memperlambat aliran air yakni tanah lempung dan liat.

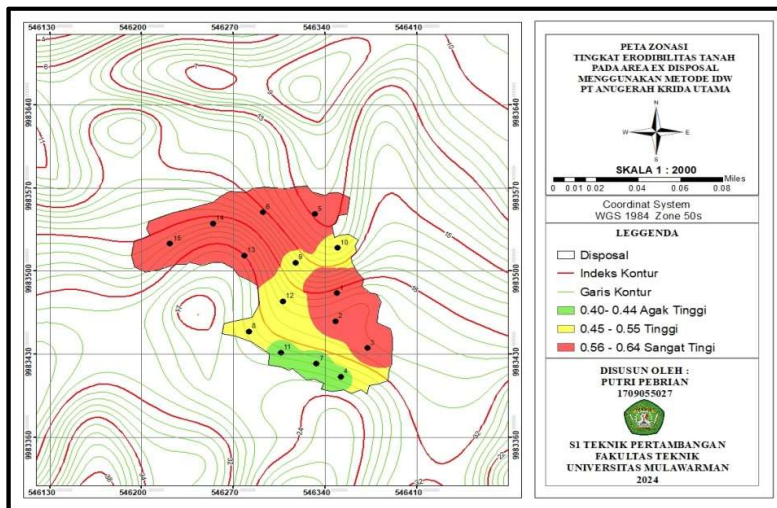
Zonasi Tingkat Erodibilitas Tanah

Berdasarkan data hasil uji yang direpresentasikan kemudian dikorelasikan terhadap Tabel, tujuannya untuk memudahkan dalam mengkategorikan atau menentukan zonasi erodibilitasnya. Penentuan zonasi erodibilitas berdasarkan kontras dan warna. Kontras yang semakin tinggi mengindikasikan indeks erodibilitasnya besar. Kemudian metode yang diimplementasikan untuk memperoleh nilai indeks erodibilitas yang rata yakni Program Arcgis 10.3 bermetodekan *Invers distance weighted* yang direpresentasikan dalam Lampiran C.

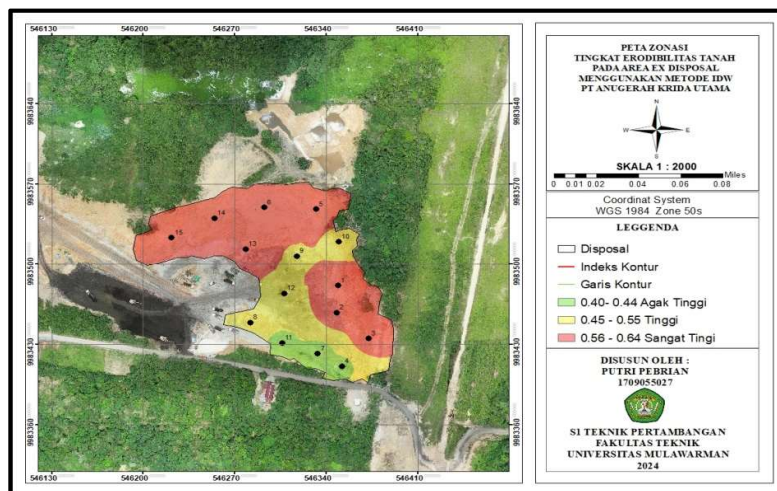
Melakukan pemetaan data yang diperoleh dari hasil analisis erosi dan ancaman erosi kedalam *erosion risk map* atau *erosion hazard map* untuk acuan perusahaan selanjutnya. Pemetaan ancaman erosi memuat informasi mengenai level dampak erosi termasuk persentase besarnya longsor di wilayah tersebut. Lalu pemetaan wilayah erosi merepresentasikan level erosi di wilayah tersebut. Manfaat dari pemetaan ancaman erosi yakni memudahkan dalam membuat rencana pemanfaatan lahan dan perencanaan penanggulangan erosi.

Tabel 6 Tingkat Erodibilitas Tanah

| Sample ID | Data Parameter | | | | Nilai Erodibilitas Tanah (K) | Tingkat Erodibilitas tanah |
|-----------|---------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------------------|----------------------------|
| | % Unsur Organik (C) | Klasifikasi Struktur Tanah (S) | Nilai Permeabilitas Tanah (P) | Persentase Ukuran Partikel (M) | | |
| A.K.U 01 | 1,43 | 4 | 2,61 | 5535 | 0,59 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 02 | 2,61 | 4 | 2,04 | 6654 | 0,64 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 03 | 2,38 | 3 | 2,61 | 6737 | 0,63 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 04 | 0,92 | 4 | 3,81 | 3829 | 0,43 | Agak Tinggi |
| A.K.U 05 | 1,65 | 3 | 2,61 | 6405 | 0,64 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 06 | 1,05 | 4 | 2,68 | 5177 | 0,57 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 07 | 1,13 | 3 | 2,61 | 3895 | 0,40 | Agak Tinggi |
| A.K.U 08 | 1,75 | 3 | 2,41 | 5477 | 0,54 | Tinggi |
| A.K.U 09 | 3,51 | 4 | 2,95 | 6281 | 0,55 | Tinggi |
| A.K.U 10 | 3,41 | 4 | 2,61 | 5236 | 0,47 | Tinggi |
| A.K.U 11 | 1,26 | 3 | 2,17 | 3948 | 0,41 | Agak Tinggi |
| A.K.U 12 | 2,30 | 3 | 2,68 | 5889 | 0,55 | Tinggi |
| A.K.U 13 | 0,99 | 3 | 3,33 | 5741 | 0,61 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 14 | 1,43 | 3 | 3,71 | 5738 | 0,58 | Sangat Tinggi |
| A.K.U 15 | 1,68 | 3 | 3,74 | 6089 | 0,61 | Sangat Tinggi |



Gambar 1 Tingkat Erodibilitas Tanah



Gambar 2 Tingkat Erodibilitas Tanah Pada Foto Udara Disposasi

Analisis Regresi Linear

Metode yang diimplementasikan untuk menganalisis tingkat erodibilitas tanah akibat

dipengaruhi oleh parameter S , P , OM , dan M yakni metode regresi linear berganda berbantuan *software* IBM SPSS 27, dimana langkah-langkahnya dapat dilihat pada sub bab 3.2.4. Parameter erodibilitas tanah (M , OM , P , dan S) dikategorikan kedalam *independent variable* (X) sedangkan *dependent variable*-nya (Y) berupa tingkat erodibilitas tanah. Pengujian regresi linear berganda ditujukan untuk mengetahui tidak atau adanya tingkat erodibilitas tanah yang dipengaruhi oleh empat parameter erodibilitas tanah.

1. Uji Normalitas

Model pengujian normalitas yang diimplementasikan berupa Kolmogorov-Smirnov dengan nilai sig. yang ditetapkan senilai 0,05. Berdasarkan hasil uji didapatkan data terdistribusi normal karena nilai signifikansinya diatas 0,05 yakni 0,20.

Tabel 7 Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov Test pada SPSS

| One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test | | | Unstandardized Residual |
|--|-------------------------|-------------|-------------------------|
| N | | | 15 |
| Normal Parameters ^{a,b} | Mean | | .0000000 |
| | Std. Deviation | | .00597031 |
| Most Extreme Differences | Absolute | | .124 |
| | Positive | | .124 |
| | Negative | | -.075 |
| Test Statistic | | | .124 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) ^c | | | .200 ^d |
| Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^e | Sig. | | .766 |
| | 99% Confidence Interval | Lower Bound | .755 |
| | | Upper Bound | .777 |

a. Test distribution is Normal.
 b. Calculated from data.
 c. Lilliefors Significance Correction.
 d. This is a lower bound of the true significance.
 e. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 2000000.

2. Koefisien Diterminasi

Tujuan pengujian determinasi adalah menganalisis sejauh mana *dependent variable* (X) dapat dijelaskan oleh *independent variable* (Y) secara simultan. Berdasarkan hasil uji *R square value* diperoleh 0,995 yang artinya 99% pengaruh dalam *independent variable* (Y) diakibatkan oleh *dependent variable* (X) secara simultan. Hal ini menunjukkan bahwa dari nilai tersebut memiliki pengaruh yang sangat kuat terhadap erodibilitas tanah.

Tabel 8 Koefisien diterminasi pada SPSS

| Model Summary | | | | |
|---------------|-------------------|----------|-------------------|----------------------------|
| Model | R | R Square | Adjusted R Square | Std. Error of the Estimate |
| 1 | .997 ^a | .995 | .993 | .00715 |

a. Predictors: (Constant), Permeabilitas, Tekstur, Struktur, C Organik

3. Tujuan melakukan uji-F yakni menganalisis tidak atau adanya *dependent variable* yang dipengaruhi secara simultan oleh *independent variable*. Berdasarkan hasil uji didapatkan

nilai sig. diantara korelasi Y terhadap X1, X1, X3, X4, dan X5 dibawah 0,05 yakni 0,001 yang artinya *dependent variable* (y) dipengaruhi secara simultan dan signifikan (nyata) oleh *independent variable* (X1, X1, X3, X4, dan X5).

Tabel 9 Uji F pada SPSS

| ANOVA ^a | | | | | | |
|--------------------|------------|----------------|----|-------------|---------|--------------------|
| Model | | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| 1 | Regression | .095 | 4 | .024 | 465.543 | <.001 ^b |
| | Residual | .001 | 10 | .000 | | |
| | Total | .096 | 14 | | | |

a. Dependent Variable: Erodibilitas
b. Predictors: (Constant), Permeabilitas, Tekstur, Struktur, C Organik

4. Persamaan Regresi

Dari tabel 9 dapat diketahui dari hasil analisis regresi diperoleh koefisien untuk variabel C Organik (X1) sebesar -0,0502 variabel Struktur (X2) sebesar 0,-260 variabel Tekstur (X3) sebesar 0,0001 dan variabel Permeabilitas (X4) sebesar -0,0008 dengan konstanta -0,0116 sehingga diperoleh model persamaan regresi sebagai berikut;

$$Y = -0,0116 - 0,0502 X1 + 0,0260 X2 - 0,0008 X3 + 0,0001 X4.$$

Tabel 10 Persamaan Regresi dan Korelasi Secara Parsial

| Coefficients ^a | | | | | | |
|---------------------------|---------------|-----------------------------|------------|---------------------------|---------|-------|
| Model | | Unstandardized Coefficients | | Standardized Coefficients | t | Sig. |
| | | B | Std. Error | Beta | | |
| 1 | (Constant) | -.0116 | .022 | | -.537 | .603 |
| | C Organik | -.0502 | .003 | -.508 | -16.327 | <.001 |
| | Tekstur | .0260 | .004 | .160 | 6.275 | <.001 |
| | Struktur | -.0008 | .004 | -.006 | -.227 | .825 |
| | Permeabilitas | .0001 | .000 | 1.190 | 42.002 | <.001 |

a. Dependent Variable: Erodibilitas

Nilai konstanta yang diperoleh sebesar -0,116 angka ini merupakan angka konstan yang mempunyai arti bahwa jika tidak ada variabel bebas (c organik, tekstur tanah, struktur tanah dan permeabilitas) maka nilai erodibilitas (Y) sebesar -0,116. Nilai Koefisien Regresi Variabel X1 bernilai negatif sebesar -0,0505 maka bisa diartikan bahwa jika variabel X1 meningkat maka variabel Y menurun begitu juga sebaliknya dan nilai signifikan 0,001 lebih kecil dari 5% hal ini menunjukkan variabel X1 mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Y. Nilai Koefisien Regresi Variabel X2 bernilai positif sebesar 0,0260, maka bisa diartikan bahwa jika variabel X2 meningkat maka variabel Y juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya dan nilai signifikan 0,001 lebih kecil dari 5% hal ini menunjukkan variabel X2 mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Y. Nilai Koefisien Regresi Variabel X3 bernilai positif sebesar -0,0008, maka bisa diartikan bahwa

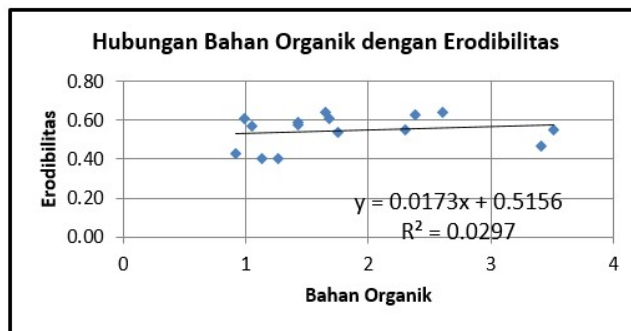
jika variabel X3 meningkat maka variabel Y juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya dan nilai signifikan 0,825 lebih besar dari 5% hal ini menunjukkan variabel X3 tidak mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Y. Nilai Koefisien Regresi Variabel X4 bernilai positif sebesar 0,0001, maka bisa diartikan bahwa jika variabel X4 meningkat maka variabel Y juga akan meningkat, begitu juga sebaliknya dan nilai signifikan 0,001 lebih kecil dari 5% hal ini menunjukkan variabel X4 mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap Y.

Hubungan Antar Faktor Erodibilitas Tanah

Berikut merupakan hubungan antar faktor erodibilitas tanah terhadap bahan organik, tekstur tanah, struktur tanah dan permeabilitas.

Bahan Organik

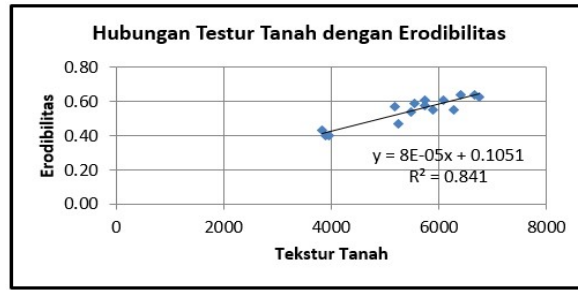
Menurut hasil pengujian regresi yang direpresentasikan dalam grafik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4 diperoleh peningkatan yang selaras antara bahan organik tanah dan nilai erodibilitas, dimana nilai R^2 (koefisien korelasinya) senilai 0,0297 yang artinya 2,9% nilai erodibilitas tanah yang menurun merupakan pengaruh dari bahan organik sedangkan sisanya mendapatkan pengaruh dari variabel lain.



Gambar 3 Regresi Bahan Organik terhadap Erodibilitas

Tekstur Tanah

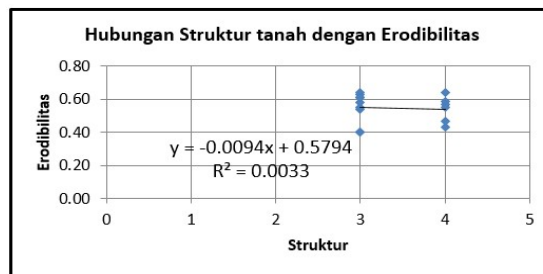
Menurut hasil pengujian regresi yang direpresentasikan dalam grafik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4 diperoleh peningkatan yang selaras antara tekstur tanah dan nilai erodibilitas, dimana nilai R^2 (koefisien korelasinya) senilai 0,841 yang artinya 84% nilai erodibilitas tanah dipengaruhi dengan kuat oleh permeabilitas tanah dalam arah positif sedangkan sisanya mendapatkan pengaruh dari variabel lain.



Gambar 4 Regresi Tekstur Tanah terhadap Erodibilitas

Struktur Tanah

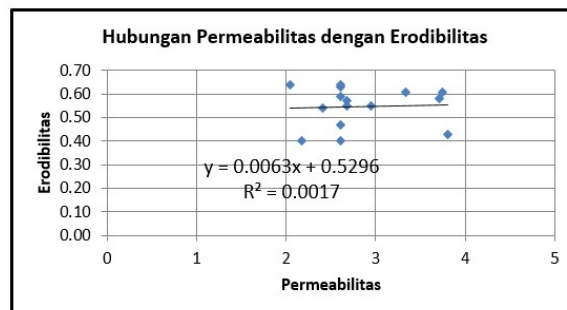
Menurut hasil pengujian regresi yang direpresentasikan dalam grafik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 5 diperoleh peningkatan yang selaras antara struktur tanah dan nilai erodibilitas, dimana nilai R^2 (koefisien korelasinya) senilai 0,003 yang artinya 0,33% nilai erodibilitas tanah dipengaruhi oleh struktur tanah dengan sangat lemah sedangkan sisanya mendapatkan pengaruh dari variabel lain.



Gambar 5 Regresi Struktur Tanah terhadap Erodibilitas

Permeabilitas Tanah

Menurut hasil pengujian regresi yang direpresentasikan dalam grafik sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 6 diperoleh penurunan yang selaras antara bahan organik tanah dan nilai erodibilitas, dimana nilai R^2 (koefisien korelasinya) senilai 0,0017 yang artinya 0,17% nilai erodibilitas tanah dipengaruhi oleh permeabilitas tanah sedangkan sisanya mendapatkan pengaruh dari variabel lain.



Gambar 6 Regresi Permeabilitas Tanah terhadap Erodibilitas

Tinggi rendahnya nilai erodibilitas tanah di lokasi penelitian pengaruh utamanya yakni tekstur tanah, sebagaimana direpresentasikan dalam grafik hubungan tekstur tanah dengan erodibilitas tanah yang memiliki nilai R^2 sebesar 84% yang artinya hubungan tekstur tanah terhadap erodibilitas sangat kuat. Maka meningkatnya nilai erodibilitas tanah sebanding dengan penambahan nilai M -nya. Kemudian faktor yang mempengaruhi nilai- M yakni persentase debu dan pasir yang sangat halus. Berarti adanya persentase debu dan pasir sangat halus tinggi berdampak terhadap penambahan nilai erodibilitasnya. Nilai erodibilitas merepresentasikan tingkat erosi tanah. Sehingga nilai erodibilitas yang tinggi mengindikasikan tanah mudah terkena erosi. Dengan tingginya persentase debu dan pasir dapat menyebabkan terjadinya erosi. Berdasarkan hasil pengujian riset diperoleh tingkat erosi di lokasi penelitian sangat tinggi. Sehingga diperlukan upaya dalam pencegahan dan pengendaliannya yang diakibatkan erosi sebelum terjadi dan sebagai studi literatur bagi aktivitas mendatang..

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan pada disposal pit A1 PT Anugerah Krida utama. maka dapat di tarik kesimpulan yaitu:

1. Tingkat erodibilitas tanah pada disposal berada pada nilai dengan kelas erodibilitas dari Agak tinggi (0,40, 0,41 dan 0,43) Tinggi (0,47, 0,54 dan 0,55) dan sangat tinggi (0,57, 0,58, 0,59, 0,61, 0,63 dan 0,64).
2. Dampak yang diakibatkan dari tingginya tekstur tanah yang dominan debu dan pasir akan mempengaruhi kekuatan tanah terhadap erosi yang akan dilakukan sebagai tanah penutup.
3. Nilai pengaruh masing-masing parameter tingkat erodibilitas tanah pada daerah penelitian yaitu tekstur tanah (M) dengan nilai pengaruh sebesar 0,841 (84%) bahan Organik (OM) dengan nilai pengaruh sebesar 0,0297 (2,9%) struktur tanah (S) dengan nilai pengaruh sebesar 0,0033 (0,33%) dan permeabilitas tanah (P) dengan nilai pengaruh sebesar 0,0017 (0,17%).
4. Berdasarkan hasil analisis zonasi indeks erodibilitas tanah maka didapatkan 3 zonasi, zona warna merah memiliki tingkat erodibilitas sangat tinggi (0,56-0,64), kuning menunjukkan tingkat erodibilitas tinggi (0,45-0,55), dan hijau memiliki tingkat erodibilitas agak tinggi (0,33-0,44) yang diakibatkan oleh kandungan bahan organik yang rendah, serta kandungan debu atau pasir yang tinggi dalam tanahnya.

Saran

1. Pihak Perusahaan disarankan untuk lebih memperhatikan manajemen penanganan *disposal area* ini agar keberhasilan penanganan disposal tersebut terlaksana dengan baik.
2. Diharapkan adanya penelitian lanjutan tentang erosivitas tanah pada PT Kintan Putri Mandiri Subcon PT Anugerah Krida utama.

DAFTAR REFERENSI

- Arsyad Sitanala. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor. ISBN 979-493-003-2
- Darwis. 2018. *Dasar-Dasar Mekanika Tanah*. Yogyakarta: Pena Indis. ISBN 978-602-429-098-6
- Hakim, M, M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Saul, M.A. Diha, G.B.Hong dan H.H. Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Wini Rina Mulyanti, Yuliadi, Maryanto. 2017. *Analisa Teknis dan Ekonomis Strategi Short Distance Disposal West Block (Anoa South)*. PT.Vale Indonesia, Tbk Kecamatan Nuha, Kabupaten Luwu Timur, Provinsi Sulawesi Selatan. ISSN: 2460-6499.