

ANALISIS NILAI ERODIBILITAS TANAH TERHADAP PREDIKSI KEJADIAN EROSI LAHAN BEKAS TAMBANG BATUBARA

Doli Jumat Rianto ¹⁾

¹⁾ Program Studi Teknik Pertambangan, Universitas Muara Bungo, Kode Pos 37215
email; dolijumatianto08@gmail.com ¹⁾

ABSTRAK

Area bekas tambang batubara sangat rentan terhadap erosi. Kerentanan tanah berasal dari sifat fisik tanah, kepekaan tanah, serta kondisi geomorfologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa permeabilitas tanah, ukuran butir tanah dan kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah terdapat hubungan yang positif, dimana nilai ukuran butir tanah, $t_{hitung} 8.739 > t_{table} 2.228$ Semakin tinggi nilai M (ukuran butir tanah) akan diikuti dengan peningkatan nilai erodibilitas tanah (K), sifat tanah pada lahan bekas tambang digolongkan berliat halus. Hubungan erodibilitas tanah terhadap permeabilitas tanah diperoleh $t_{hitung} 2.351 > t_{table} 2.228$. Permeabilitas tanah menunjukkan kondisi agak lambat sampai sedang (*moderate to slow*), semakin tinggi nilai permeabilitas tanah diikuti dengan penurunan nilai erodibilitas tanah. Sedangkan kandungan bahan organik tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap erodibilitas tanah, dimana ($t_{hitung} 1.685 < t_{table} 2.228$). Rendahnya pengaruh kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah disebabkan oleh persentase kandungan organik tanah pada setiap sampel yang diambil pada lahan bekas tambang tergolong rendah. Erodibilitas tanah terhadap erosi menunjukkan pengaruh yang signifikan terjadinya erosi. Sedangkan panjang dan kemiringan lereng terhadap erosi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan sebagai prediksi terjadinya erosi. Besarnya erosi secara keseluruhan pada lahan bekas tambang sebesar 188.00 ton/ha/tahun (31.63 Ha) dengan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) katagori sedang.

Kata kunci: erodibilitas tanah, erosi, lahan bekas tambang

ANALYSIS OF SOIL ERODIBILITY VALUE ON THE PREDICTION OF EROSION ON EX COAL MINING LAND

ABSTRACT

*Areas of former coal mines are very vulnerable to erosion. Soil vulnerability comes from soil physical properties, soil sensitivity, and geomorphological conditions. The results showed that soil permeability, soil grain size and soil organic content had a positive relationship to soil erodibility, where the grain size value, $t_{count} 8,739 > t_{table} 2,228$ The higher the value of M (grain size) will be followed by an increase in the erodibility value Soil (K), the nature of the soil in ex-mining land is classified as fine clay. The relationship between soil erodibility and soil permeability $t_{count} 2.351 > t_{table} 2.228$. Soil permeability shows a rather slow to moderate condition (*moderate to slow*), the higher the soil permeability value is followed by a decrease in the soil erodibility value. Meanwhile, the organic matter content of the soil did not show a significant effect on soil erodibility, where ($t_{count} 1.685 < t_{table} 2.228$). The low effect of soil organic content on soil erodibility is caused by the relatively low percentage of soil organic content in each sample taken on ex-mining land. The erodibility of soil to erosion shows a significant effect on erosion. Meanwhile, the length and slope of the slope on erosion did not show a significant effect as a predictor of erosion. The overall amount of erosion on ex-mining land is 188.00 tonnes/ha/year (31.63 Ha) with the Erosion Hazard Level (TBE) being in the moderate category.*

Keywords: soil erodibility, erosion, ex coal mining land

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batubara pada tambang terbuka dapat berdampak buruk terhadap kondisi lingkungan sekitar tambang. Lahan bekas tambang batubara mengalami perubahan kandungan fisik, kimia dan biologi tanah serta perubahan bentang alam yang sangat signifikan dalam setiap kegiatan pertambangan (Rachman et al., 2017). Penggunaan lahan yang melebihi daya dukung dan atau terus menerus tanpa pengelolaan tentunya akan menyebabkan degradasi lahan dan atau penurunan kualitas lahan (Hana Hanifa, 2022). Keberadaan air tanah dan vegetasi memiliki peran penting dalam pemanfaatannya. Apabila pemanfaatannya tidak sesuai dengan daya dukungnya, tentu akan menimbulkan banjir, kekeringan dan erosi. Adanya kegiatan pengupasan tanah penutup dapat menyebabkan perubahan tutupan lahan (vegetasi) dan erosi yang begitu cepat. Saat hujan, partikel tanah akan mengalami proses pelepasan material oleh media air, sehingga produktivitas lahan bekas tambang pada lahan reklamasi menurun. Selain itu, peningkatan laju erosi berpotensi meningkatkan proses sedimentasi yang dapat menyebabkan pendangkalan di badan sungai, waduk dan danau. Sedangkan menurut (Sinuhaji & Nurcholis, 2019) area pembuangan (disposal) sangat rentan terhadap erosi dan kerusakan timbunan dan longsor.

Adanya hambatan dari partikel tanah terhadap pengangkutan partikel tanah tersebut oleh media air merupakan salah satu bentuk erodibilitas tanah. Perubahan sifat tanah akan mempengaruhi erodibilitas tanah selama pembentukannya. Dapat dikatakan bahwa erodibilitas tanah merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya erosi. Erosi dapat terjadi pada lahan, karena merupakan hal yang wajar terjadi. Kondisi kerentanan tanah dapat dilihat dari sifat fisik tanah yang sangat mempengaruhi kepekaan tanah (erodibilitas tanah) seperti tekstur tanah, kemantapan struktur tanah, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik. Hal ini sejalan dengan pendapat (Yuliani, 2015) sifat-sifat tanah yang mempengaruhi erosi adalah tekstur, struktur, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik. Erodibilitas tanah adalah kemudahan tanah tererosi dipermukaan dan atau kepekaan tanah terhadap erosi. Hal ini juga diperjelas oleh (Hana Hanifa, 2022) tanah yang terbentuk pada lahan miring memiliki kepekaan yang lebih besar terhadap erosi dibandingkan dengan lahan datar, hal ini disebabkan tekstur tanah pada lahan miring memiliki tekstur yang lebih kasar dibandingkan dengan tekstur tanah pada lahan datar. Hal ini menunjukkan bahwa kemiringan lereng akan mempengaruhi ketebalan solum yang terbentuk. Bahan organik mempunyai hubungan dalam memperkuat agregat tanah dan kesuburan tanah, semakin kuat strukturnya semakin tahan terhadap erosi. Sedangkan permeabilitas berkaitan dengan kemampuan tanah dalam melewati air pada periode tertentu (Putra et al., 2019). Keberadaan bahan organik tanah memiliki kemampuan menyerap dan menahan air serta meningkatkan kesuburan bagi tanaman yang tumbuh di atasnya.

Pergerakan erosi yang semakin besar dapat menimbulkan masalah besar pada kerusakan lahan, terutama pada area bekas tambang batubara. Dapat diperkirakan bahwa perubahan lingkungan yang terjadi pada kegiatan penambangan berbanding lurus dengan penurunan produktivitas tanah dan/atau fungsi tanah pada lahan bekas penambangan yang diikuti dengan peristiwa erosi (Apriani et al., 2021). Penyebab utama terjadinya erosi pada lahan adalah penggunaan lahan yang tidak sesuai dengan fungsinya atau tanpa teknik pemeliharaan yang baik antara lain karena kurangnya kesadaran pengguna lahan akan bahaya erosi. Menurut (Hasan & Pahlevi, 2017) dampak yang ditimbulkan oleh erosi berupa hilangnya lapisan tanah yang kaya akan unsur hara dan bahan organik, hal ini dapat mengakibatkan penurunan produktivitas tanah dan sedimentasi yang dapat menyebabkan pendangkalan sungai.

Menurut (Ayuningtyas et al., 2018) erosi adalah proses penguraian agregat tanah menjadi fraksi-fraksi halus dan dipindahkan oleh air dalam lapisan permukaan dari suatu tempat ke tempat lain. Pengukuran bahaya erosi menggunakan Metode *Universal Soil Loss Equation*. Metode ini dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978) dalam (Putra et al., 2019), pengukuran tingkat bahaya erosi dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$A = R \times K \times LS \times C \times P$$

Dimana :

- E : Besaran tanah yang tererosi (ton/ha/tahun)
- R : Erosivitas hujan (mj.cm/ha/jam/tahun)
- K : Erodibilitas tanah (ton/ha/mj.cm/ha/jam)
- LS : Panjang dan kemiringan lereng
- C : Tutupan lahan

P : Pengolahan lahan (konservasi tanah)

1. Erosivitas hujan (*R*)

Erosivitas hujan adalah besarnya curah hujan yang dapat menyebabkan erosi pada permukaan tanah. Nilai erosivitas hujan yang dikemukakan oleh Lenvain (1975) dalam (Karyati, 2016) dapat dihitung sebagai berikut:

$$R = 2,21 (\text{rain})m^{1,36}$$

Dimana :

R : Erosivitas curah hujan

Rain : Curah hujan bulanan (cm)

2. Erodibilitas Tanah (*K*)

Erodibilitas tanah diberi lambang (*K*), hal ini menunjukkan kemampuan (ketahanan) partikel tanah terhadap erosi dan pengangkutan partikel tanah dipermukaan tanah. Semakin tinggi erodibilitas tanah, semakin tererosi tanah tersebut (Purwantara & Nursa'ban, 2012). nilai *K* dapat dihitung dengan persamaan Hammer (1978) dalam (Rianto et al., 2019) sebagai berikut:

$$K = \frac{2,713 M^{1,14} (10)^{-4} (12 - a) + 3,25 (b - 2) + 2,5 (c - 3)}{100}$$

dengan :

K : Erodibilitas tanah

M : Paramater ukuran butir tanah {(% debu + % pasir)(100-% liat)}

a : Kadar bahan organik (1,724 x C organik (%))

b : Kode struktur tanah (nomor 2)

c : Nilai permeabilitas

3. Panjang dan Kemiringan Lereng (*LS*)

Nilai panjang dan kemiringan lereng diukur dengan menggunakan analisis garis kontur yang terbentuk pada setiap bagian atau bagian peta topografi. Menurut (Apriani et al., 2021) dalam hasil penelitiannya disebutkan bahwa semakin panjang dan curam lereng serta terjadinya hujan dalam waktu yang lama dapat menyebabkan erosi. Nilai *LS* dapat dihitung dengan pendekatan Morgan (1979) dalam (Rianto et al., 2019) persamaan berikut:

$$LS = \frac{\sqrt{\lambda}}{100} (1,38 + 0,965(S) + 0,138(S^2))$$

Keterangan :

LS : Panjang dan kemiringan lereng (m)

λ : Panjang lereng sebenarnya (m)

S : Kemiringan lereng (%)

4. Tutupan Lahan (*C*)

Bahwa pengelolaan yang baik perlu dilakukan dalam menekan laju erosi yang sangat besar untuk menguranginya (Apriani et al., 2021). Menurut (Sukmawati, 2019) tindakan konservasi lahan yang minimal dan berkurangnya tutupan lahan dapat meningkatkan potensi erosi. Nilai pengelolaan lahan dapat ditentukan dengan menggunakan nilai Faktor (*C*) untuk berbagai penggunaan lahan, lihat tabel 1.

5. Pengolahan Lahan/Konservasi Tanah (*P*)

Tindakan konservasi tanah adalah penanaman sesuai kontur, gundukan dan terasering lahan yang diusahakan sesuai dengan arah lereng (Saida, Abdullah, 2017). Teras ini berfungsi untuk menahan laju limpasan permukaan dan meningkatkan penyerapan air ke dalam tanah. Untuk meningkatkan efektivitas teras gundukan dalam mengatasi erosi dan limpasan, gundukan diperkuat dengan tanaman penguat teras, lihat tabel 2.

Dari uraian diatas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan erodibilitas tanah terhadap erosi dan prediksi besarnya erosi yang terjadi pada lahan bekas tambang batubara.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Bungo, tepatnya di lokasi lahan bekas lahan reklamasi tambang batubara PT. Tambulun Pangian Indah. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif yang bersifat deskriptif yang diperoleh dari hasil perhitungan empiris. Pemilihan titik sampel tanah dilakukan dengan teknik *purposive sampling* sesuai garis kontur yang dilakukan secara zig-zag. Teknik ini lebih menekankan pada sumber dan pertimbangan data tertentu. Sumber data dapat berupa kumpulan titik-titik koordinat yang diperoleh dari citra satelit yang di plot ke dalam aplikasi *surfer* dan menghasilkan peta kontur lokasi penelitian. Pengukuran tingkat bahaya erosi menggunakan Metode *Universal Soil Loss Equation*. USLE adalah metode yang digunakan untuk memprediksi erosi sebidang tanah. Metode ini dikembangkan oleh Wischmeier dan Smith (1978). Menurut Sarwono Hardjowigeno Widiatmaka, 2015 dalam (Rianto et al., 2019) tingkat bahaya erosi terhadap ketebalan solum tanah dapat dilihat pada (Tabel 3). Untuk nilai tutupan lahan dan pengelolaan lahan terhadap pemanfaatannya dapat dilihat pada tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1. Tutupan Lahan

No	Macam Penggunaan	Nilai Faktor (C)
1	Tanah terbuka/tanpa tanaman	1
2	Akar wangi	0,4
3	Rumput bede (tahun pertama)	0,287
4	Rumput bede (tahun kedua)	0,002
5	Kebun campuran (kerapatan tinggi)	0,1
6	Kebun campuran (kerapatan sedang)	0,2
7	Kebun campuran (kerapatan rendah)	0,5
8	Semak belukar/padang rumput	0,3

Sumber: (Indonesia, 2011)

Tabel 2. Pengolahan Lahan

No	Tindakan Pengolahan Lahan Tanah	Nilai P
1	Strip tanaman rumput biasa	0,4
2	Pengelolaan tanah dan penanaman menurut kontur (kemiringan 0-8 %)	0,5
3	Pengelolaan tanah dan penanaman menurut kontur (kemiringan 9-20%)	0,75
4	Pengelolaan tanah dan penanaman menurut kontur (kemiringan >20%)	0,9
5	Teras bangku konstruksi baik	0,04
6	Teras bangku konstruksi sedang	0,15
7	Teras bangku konstruksi kurang baik	0,35
8	Teras bangku tradisional	0,4
9	Tanpa tindakan konservasi	0,4

Sumber: (Indonesia, 2011)

Tabel 3. Tingkat Bahaya Erosi terhadap Ketebalan Solum

Tebal Solum (cm)	Erosi maksimum (A) ton/ha/tahun				
	<15	15-60	60-180	180-480	>480
> 90	SR	R	S	B	SB
60-90	R	B	B	SB	SB
30-60	S	SB	SB	SB	SB
<30	B	SB	SB	SB	SB

Sumber (Rianto et al., 2019)

Keterangan: SR; sangat rendah, R ; rendah, S ; sedang, B ; berat, SB ; sangat berat

Sedangkan hubungan antar variabel yang akan diukur menggunakan aplikasinya Smart PLS. Hasil dari analisis menggunakan alat Smart PLS, selanjutnya dapat diinterpretasikan, apakah terdapat

hubungan positif atau negative. Berikut pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Sumber: (Sugiyono 2022)

Untuk mengetahui apakah ada hubungan erodibilitas dengan prediksi kejadian erosi pada lahan bekas tambang dapat ditentukan dengan menguji signifikansi koefisien korelasi dengan menggunakan uji t yang diperoleh dari analisis dengan menggunakan Smart PLS. Jika $t_{hitung} > t_{table}$, maka H_0 dinyatakan tidak terdapat hubungan antar variabel ditolak dan menyimpulkan bahwa ada korelasi positif (ada pengaruh) yang signifikan dalam variabel yang diteliti, sebaliknya jika $t_{hitung} < t_{table}$, maka H_0 ada hubungan antar variabel diterima dan menyimpulkan dengan mempertahankan hipotesis awal (H_0) dan menyimpulkan bahwa tidak ada korelasi positif (tidak ada pengaruh) yang signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data curah hujan yang digunakan untuk menentukan nilai erosivitas hujan menggunakan data curah hujan 10 tahun terakhir. Nilai erosivitas hujan (R) pada lokasi penelitian ditentukan dengan menggunakan persamaan Lenvain (1975) dan hasil perhitungannya adalah 158,18. Hubungan antara butir tanah, permeabilitas tanah, kandungan organik tanah, terhadap erodibilitas tanah menunjukkan bahwa tanah di daerah penelitian merupakan jenis tanah mediterania merah kuning (*alfisol*) dengan bahan induk batuan liat (lempung), untuk permeabilitas tanah menunjukkan kondisi agak lambat sampai sedang (*moderate to slow*) dan nilai ukuran butir rata-rata tanah adalah 5957,8 yang menunjukkan kelas *loam* (lempung).

Tabel 5. Hasil Sampel Tekstur Tanah pada Lahan Reklamasi

%Pasir	% Debu	%Liat	Segitiga Tekstur Tanah USDA
19.4	27.4	53.2	Berliat (Halus)
20.11	30.69	49.2	Berliat (Halus)
20.21	29.45	50.34	Berliat (Halus)
21.51	30.34	48.15	Berliat (Halus)
11.23	22.42	66.35	Berliat (Sangat Halus)
18.45	30.52	51.03	Berliat (Halus)
10.54	21.24	68.22	Berliat (Sangat Halus)
17.12	29.4	53.48	Berliat (Halus)
29.33	28.43	42.24	Berliat (Halus)
12.31	29.41	58.28	Berliat (Halus)

Sumber: hasil uji laboratorium, 2023

Ukuran butir tanah, permeabilitas tanah dan kandungan organik tanah merupakan parameter yang mempengaruhi terhadap mudahnya tanah tererosi. Perbedaan nilai erosi yang terjadi pada kondisi lahan dipengaruhi oleh jenis tanah yang berkembang pada lahan tersebut, mengingat struktur tanah tidak dapat saling mengikat akibat kegiatan penambangan. Kegiatan penambangan dapat menyebabkan tekstur tanah sangat rentan terhadap erosi.

Tabel 6. Erodibilitas Tanah (K)

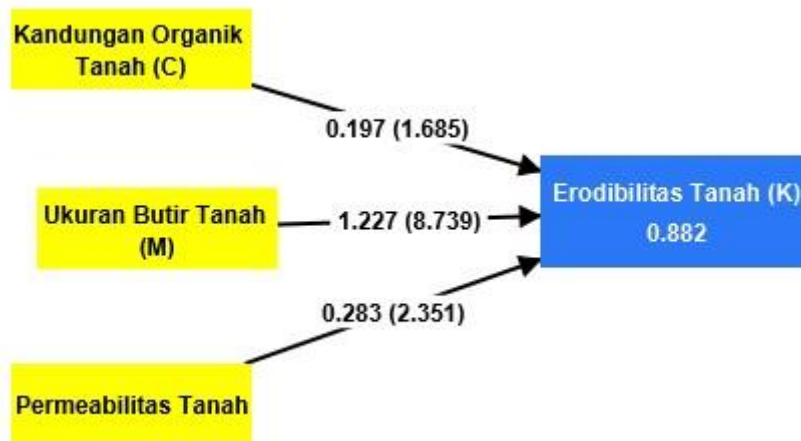
Lahan Bekas Tambang	Ukuran Butir Tanah (M)	Permeabilitas Tanah*	Kandungan Organik Tanah (C)*	Erodibilitas Tanah (K)	Harkat Erodibilitas
Area I	6429	4.29	0.025	0.19	Rendah
Area II	7751	1.11	0.028	0.22	Rendah
Area III	7360	2.65	0.022	0.21	Sedang
Area IV	8121	0.33	0.023	0.23	Sedang
Area V	3031	7.12	0.015	0.14	Sangat Rendah
Area VI	7129	3.41	0.023	0.20	Agak Tinggi
Area VII	2660	8.52	0.026	0.13	Sedang
Area VIII	6342	5.19	0.021	0.18	Sedang
Area IX	5808	8.11	0.013	0.17	Sedang
Area X	4947	6.28	0.025	0.15	Rendah

Keterangan : * hasil uji laboratorium tanah, 2023

Sumber: hasil pengolahan data 2023

Dari analisis data dengan menggunakan smart PLS dapat diketahui bahwa permeabilitas tanah, ukuran butir tanah dan kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah terdapat hubungan yang positif, dimana nilai ukuran butir tanah, ($t_{hitung} 8.739$) > $t_{table} 2.228$ (lihat gambar 1), ukuran butir tanah dipengaruhi oleh persentase debu. Sifat tekstur tanah dari hasil pengujian adalah bersifat berliat (halus). Persentase tekstur tanah berdasarkan hasil uji laboratorium dapat dilihat pada tabel 5. Semakin tinggi nilai M (ukuran butir tanah) akan diikuti dengan peningkatan nilai erodibilitas tanah (K), sifat tanah pada lahan bekas tambang digolongkan berliat halus. Untuk hubungan erodibilitas tanah terhadap permeabilitas tanah diperoleh ($t_{hitung} 2.351$) > $t_{table} 2.228$ (lihat gambar 1), hal ini menunjukkan bahwa lahan bekas tambang memiliki kemampuan untuk meloloskan air, artinya semakin tinggi nilai permeabilitas tanah diikuti dengan penurunan nilai erodibilitas tanah. Permeabilitas tanah saat ini di area bekas tambang menunjukkan kondisi agak lambat sampai sedang (*moderate to slow*). Air yang mengalir pada permukaan lahan bekas tambang saat hujan akan sedikit mengurangi daya dukung material erosi oleh media air dan atau mengurangi jumlah air permukaan, karena sebagian air merembes ke permukaan tanah. Sedangkan kandungan bahan organik tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap erodibilitas tanah, hasil analisis diperoleh ($t_{hitung} 1.685$) < $t_{table} 2.228$ (lihat gambar 1).

Rendahnya pengaruh kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah disebabkan oleh persentase kandungan organik tanah pada setiap sampel yang diambil pada lahan bekas tambang tergolong rendah. Adanya kandungan organik tanah hanya memiliki kemampuan menyerap dan menahan air dan ada hubungan langsung dengan nilai permeabilitas tanah. Jika diperhatikan nilai permeabilitas tanah cenderung tidak begitu besar pengaruhnya jika dibandingkan dengan ukuran butir tanah, serta peran kandungan organik tanah ini nantinya untuk meningkatkan kesuburan bagi tanaman yang tumbuh di atasnya. Menurut (Susiyadma Rizkia Pandji, Anthon Monde, 2018) tinggi dan rendahnya kandungan bahan organik akan berpengaruh erodibilitas tanah dan sifat erodibilitas tanah menurun secara linear dengan bertambahnya bahan organik dalam tanah. Kedua variabel tersebut menunjukkan bahwa parameter erodibilitas seperti tekstur tanah, permeabilitas tanah, memiliki hubungan yang signifikan $0,00 < 0,05$. Sedangkan kandungan organik tanah tidak begitu signifikan pengaruhnya terhadap erodibilitas tanah. Secara keseluruhan dari parameter yang diuji bahwa *product moment correlation* (R) dari variabel kandungan bahan organik, ukuran butir tanah, permeabilitas tanah terhadap erodibilitas dapat diinterpretasikan koefisien korelasi sebesar 0.881 dengan kategori/tingkat hubungan yang sangat kuat dari ketiga variabel tersebut, lihat Tabel 4.



Gambar 1. Hubungan Nilai C, M dan Permeabilitas Tanah Terhadap Erodibilitas Tanah

Nilai erodibilitas tanah menunjukkan jenis tanah mediterania merah kuning (*alfisol*) dengan bahan induk batuan liat, panjang dan kemiringan lereng termasuk pada kelas III dengan presentase kemiringan lereng 16 - 25 %, Sehingga nilai LS rata-rata diperoleh $3.96 < 4,25$. Erodibilitas tanah berpengaruh signifikan terhadap laju erosi. Besar kecilnya erosi dipengaruhi oleh tekstur tanah. Tingginya pengaruh ukuran butir tanah pada lahan bekas tambang menunjukkan bahwa kerusakan lahan lebih besar dibandingkan dengan parameter erodibilitas tanah lainnya dan kondisi seperti ini sulit bagi tanaman untuk tumbuh. Semakin rendah erodibilitas tanah, semakin kecil/rendah kemudahan tanah untuk tererosi. Sebaliknya semakin tinggi nilai erodibilitas tanah maka semakin mudah tanah tersebut tererosi. Erodibilitas tanah terhadap erosi menunjukkan pengaruh yang signifikan sebagai prediksi terjadinya erosi. Sedangkan panjang dan kemiringan lereng terhadap erosi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan sebagai prediksi terjadinya erosi. Hal ini diperkuat dari hasil penelitian (Hana Hanifa, 2022) bahwa nilai erodibilitas tanah, tipe penggunaan lahan dan kemiringan lahan tidak menunjukkan hubungan yang signifikan sebagai pendugaan erosi. Secara keseluruhan dari parameter erodibilitas tanah, panjang dan kemiringan lereng terhadap erosi dari hasil uji *product moment correlation* (R) dapat diinterpretasikan bahwa koefisien korelasi yang dihasilkan adalah 0.796 dengan kategori/ tingkat hubungan yang kuat antara kedua parameter tersebut (Tabel 4).

Tabel 7. Erosi pada Lahan Reklamasi

Lahan Bekas Tambang	K	LS	A (EROSI) ton/ha/tahun	Luas (Ha)
Area I	0.19	4.73	21.32	4.20
Area II	0.22	4.90	25.57	3.21
Area III	0.21	4.73	23.56	5.05
Area IV	0.23	4.89	26.68	1.63
Area V	0.14	4.19	13.91	1.77
Area VI	0.20	4.62	21.92	1.45
Area VII	0.13	4.07	12.55	9.55
Area VIII	0.18	4.19	17.89	2.20
Area IX	0.17	3.37	13.59	1.40
Area X	0.15	3.08	10.96	1.12
Total Erosi Lahan Reklamasi			188.00	31.63

Dari pengamatan langsung lahan bekas tambang dilapangan terlihat lahan terbuka tanpa tumbuhan dengan nilai C = 1 lihat tabel 1. Kawasan bekas tambang ini sudah lama tidak aktif. Sedangkan tindakan konservasi tanah yang diterapkan adalah teras bangku konstruksi sedang dengan P = 0.15, lihat tabel 2. Sehingga secara keseluruhan besarnya erosi yang terjadi pada lahan bekas tambang batubara sebesar 188,00 ton/ha/tahun (31.63 Ha) dengan tingkat bahaya erosi sedang dengan

kedalam solum > 90 cm. Tindakan konservasi tanah pada lereng 16-25% terhadap lereng yang terbentuk dan memperhatikan nilai kepekaan tanah (erodibilitas tanah) terhadap intensitas curah hujan yang tinggi, perlu dilakukan pengaturan bentuk lahan berupa teras bangku dan dilengkapi dengan Sistem Penyaliran Air (SPA).

KESIMPULAN

Hubungan antara butir tanah, permeabilitas tanah, kandungan organik tanah, terhadap erodibilitas tanah menunjukkan bahwa tanah di daerah penelitian merupakan jenis tanah mediterania merah kuning (*alfisol*). Permeabilitas tanah, ukuran butir tanah dan kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah terdapat hubungan yang positif, dimana nilai ukuran butir tanah, ($t_{hitung} 8.739 > t_{table} 2.228$) Semakin tinggi nilai M (ukuran butir tanah) akan diikuti dengan peningkatan nilai erodibilitas tanah (K), sifat tanah pada lahan bekas tambang digolongkan berliat halus. Hubungan erodibilitas tanah terhadap permeabilitas tanah diperoleh ($t_{hitung} 2.351 > t_{table} 2.228$). Permeabilitas tanah menunjukkan kondisi agak lambat sampai sedang (*moderate to slow*), semakin tinggi nilai permeabilitas tanah diikuti dengan penurunan nilai erodibilitas tanah. Sedangkan kandungan bahan organik tanah tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap erodibilitas tanah, dimana ($t_{hitung} 1.685 < t_{table} 2.228$). Rendahnya pengaruh kandungan organik tanah terhadap erodibilitas tanah disebabkan oleh persentase kandungan organik tanah pada setiap sampel yang diambil pada lahan bekas tambang tergolong rendah. Erodibilitas tanah terhadap erosi menunjukkan pengaruh yang signifikan terjadinya erosi. Sedangkan panjang dan kemiringan lereng terhadap erosi tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan sebagai prediksi terjadinya erosi. Besarnya erosi secara keseluruhan pada lahan bekas tambang sebesar 188.00 ton/ha/tahun (31.63 Ha) dengan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) katagori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tak terhingga kepada Kepala Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muara Bungo dan Dekan Fakultas Teknik yang telah memfasilitasikan kegiatan penelitian ini. Semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat dijadikan acuan pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, N., Arsyad, U., & Mapangaja, B. (2021). Prediksi Erosi Berdasarkan Metode Universal Soil Loss Equation (Usle) Untuk Arahan Penggunaan Lahan Di Daerah Aliran Sungai Lawo. *Jurnal Hutan Dan Masyarakat*, 13(1), 49–63. <https://doi.org/10.24259/jhm.v13i1.10979>
- Ayuningtyas, E. A., Ilma, A. F. N., & Yudha, R. B. (2018). Pemetaan Erodibilitas Tanah Dan Korelasinya Terhadap Karakteristik Tanah Di Das Serang, Kulonprogo. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan (JNTT)*, 2(1), 135. <https://doi.org/10.22146/jntt.39194>
- Hana Hanifa, S. (2022). Nilai Erodibilitas Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan dan Tingkat Kemiringan Lahan di Sub Daerah Aliran. *BIOFARM Jurnal Ilmiah Pertanian*, 18(2), 161–165.
- Hasan, H., & Pahlevi, R. S. (2017). Zonasi Tingkat Erodibilitas Tanah Pada Area Reklamasi Tambang PT. Bharinto Ekutama Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV, November*, 92–99.
- Indonesia. (2011). *Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Reklamasi Hutan* (pp. 1–54).
- Karyati. (2016). Penaksiran Indeks Erosivitas Hujan di Kuching, Sarawak. *Jurnal Geografi*, 10(2), 38–45.
- Purwantara, S., & Nursa'ban, M. (2012). Pengukuran Tingkat Bahaya Bencana Erosi Di Kecamatan Kokap. *Jurnal Geomedia*, 10(1), 111–128.
- Putra, A., Widyaningsih, R., & Nurcholis, M. (2019). Analisis Faktor Erodibilitas Tanah Penyebab Erosi di Area Tambang Batubara Site Melak. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 3(1), 42. <https://doi.org/10.31315/jmel.v3i1.2896>
- Rachman, A., Susanto, Irawan, & Suastika, I. W. (2017). Indikator Kualitas Tanah pada Lahan Bekas Penambangan Soil Quality Indicators of Reclaimed Mine Soils. *Jurnal Sumber Daya Lahan*, 11(1), 1–10.
- Rianto, D. J., Nursanto, E., & Kresno, K. (2019). Analisis Potensi Lahan Bekas Tambang Dalam Memberikan Manfaat Terhadap Peruntukan Lahan Perkebunan Di Kabupaten Tebo In *Prosiding Seminar Teknologi* <https://ejournal.itats.ac.id/semitan/article/view/828%0Ahttps://ejournal.itats.ac.id/semitan/article/download/828/708>
- Saida, Abdullah, M. I. (2017). Erosi dan Tingkat Bahaya Erosi pada Pertanaman Kentang. *Jurnal Agrotek*, 1(2),

1–13.

- Sinuhaji, A., & Nurcholis, M. (2019). Revegetasi dan laju erosi di lokasi disposal tambang batubara. *Prosiding Seminar Nasional SAINSTEK IV*, 4(1), 486–492. <https://conference.undana.ac.id/sainstek/article/view/82>
- Sukmawati, R. (2019). Dinamika Erosi di Sub DAS Tanralili Sehubungan dengan Perubahan Penggunaan Lahan Tahun 2009 – 2019. *Seminar Nasional Penginderaan Jauh Ke-6*, 8–22.
- Susiyadma Rizkia Pandji, Anthon Monde, U. H. (2018). Prediksi Bahaya Erosi Perkebunan Kelapa Sawit Di PT. Agro Nusa Abadi Desa Molindo Kecamatan Petasia Tmur Kabupaten Morowali Utara. *Agrotekbis*, 6(3), 397–404.
- Yuliani, I. (2015). *Identifikasi Prioritas Konservasi berdasarkan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) dan Sosial Ekonomi Masyarakat di Kecamatan Panti Kabupaten Jember*. Universitas Jember.