

PENDUGAAN LAJU EROSI PADA BEBERAPA TUTUPAN LAHAN BERBEDA DI KAWASAN TAMBANG BATUBARA PT SINGLURUS PRATAMA

Dwi Gustiana Agussalim¹, Sri Sarminah^{1*}, Ibrahim¹

¹Fakultas Kehutanan Universitas Mulawarman, Kampus Gunung Kelua, Jalan Ki Hajar Dewantara, Po
Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur, Indonesia, 75119

*E-Mail: ssarminah@fahutan.unmul.ac.id

Artikel diterima : (Tanggal tulisan diajukan). Revisi diterima : 2024

ABSTRACT

Coal mining activities using open-pit mining techniques can have a negative impact on the environment around the mine in the form of changes in environmental conditions such as decreased soil productivity, soil compaction, physical, chemical and biological content, changes in landscape and erosion, sedimentation, and also landslides. This study aims to determine the rate of erosion and the status of erosion hazard level in the 2021 revegetation area, rubber plantations and disposal areas in the sloping slope class (8 – 15%) in the coal mining area of PT Singlurus Pratama. The erosion rate was measured using the measuring stick method with a plot size of 20 m × 20 m as well as testing the physical and chemical properties of the soil. The results showed that the highest to lowest erosion rates were: disposal area of 338.58 tons/ha/year, revegetation area in 2021 of 62.04 tons/ha/year and rubber plantations of 38.76 tons/ha/year. The status of the erosion hazard level (EHL) in the 2021 revegetation area and the disposal area included in the EHL is very heavy and the rubber plantation is classified as a medium EHL. The soil texture in the revegetation area in 2021 and the disposal area was sandy clay, while the sandy clay rubber plantation area, the granular soil structure was fine at all three measurement points. The erodibility value based on soil fraction content, C-organic content and soil permeability and soil structure was low. To control the rate of erosion, namely by ensuring that cover crops and trees can grow productively and enriching fast growing species or localities, making soil and water conservation buildings such as terraces and arranging land clearing (recontouring or reshaping) in areas that are slightly steep to very steep so that they can control surface runoff and erosion.

Key words: *Soil erosion, Soil physical, Soil chemistry, Coal mining area, Erosion hazard level*

ABSTRAK

Kegiatan penambangan batubara menggunakan teknik penambangan terbuka dapat berdampak buruk bagi lingkungan sekitar tambang berupa perubahan kondisi lingkungan seperti penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, kandungan fisik, kimia dan biologi tanah, perubahan bentang alam serta terjadinya erosi, sedimentasi, dan juga longsor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui laju erosi dan status tingkat bahaya erosi pada areal revegetasi 2021, kebun karet dan areal disposal pada kelas kelerengan landai (8 – 15%) di Kawasan Tambang batubara PT Singlurus Pratama. Pengukuran laju erosi menggunakan metode tongkat ukur dengan ukuran plot 20 m × 20 m serta pengujian sifat fisik dan kimia tanah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju erosi tertinggi hingga terendah yaitu: areal disposal sebesar 338,58 ton/ha/tahun, areal revegetasi 2021 sebesar 62,04 ton/ha/tahun dan kebun karet sebesar 38,76 ton/ha/tahun. status tingkat bahaya erosi (TBE) pada areal revegetasi 2021 dan areal disposal termasuk ke dalam TBE sangat berat dan kebun karet tergolong ke dalam TBE sedang. Tekstur tanah pada areal revegetasi tahun 2021 dan areal disposal adalah lempung berpasir, sedangkan areal kebun karet lempung liat berpasir, struktur tanah granular halus di ketiga titik pengukuran. Nilai erodibilitas berdasarkan kandungan fraksi tanah, kandungan C-organik dan permeabilitas tanah serta struktur tanah adalah rendah. Untuk mengendalikan laju erosi yaitu dengan cara memastikan agar tanaman *cover crop* dan pohon dapat tumbuh dengan produktif serta melakukan pengayaan jenis *fast growing spesies* atau lokal, membuat bangunan konservasi tanah dan air seperti teras dan penataan pembukaan lahan (*recontouring* atau *reshapping*) pada areal agak curam sampai dengan sangat curam sehingga dapat mengendalikan limpasan permukaan dan erosi.

Kata kunci: *Erosi tanah, Fisik tanah, Kimia tanah, Kawasan tambang batubara, Tingkat bahaya erosi*

PENDAHULUAN

Kegiatan penambangan batubara menggunakan teknik penambangan terbuka dapat berdampak buruk bagi lingkungan sekitar tambang, dampak negatif dari kegiatan penambangan batubara berupa perubahan kondisi lingkungan seperti penurunan produktivitas tanah, pemadatan tanah, kandungan fisik, kimia dan biologi tanah, perubahan bentang alam serta terjadinya erosi dan sedimentasi juga pergerakan tanah atau

longsor. Perubahan kondisi lingkungan seperti ini mempunyai kecenderungan untuk bertambah seiring dengan bertambah luasnya kegiatan pertambangan.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara mewajibkan kepada setiap perusahaan tambang untuk melakukan pengelolaan dan pemantauan lingkungan pertambangan termasuk di dalamnya kegiatan reklamasi dan kegiatan pasca tambang. Menurut Yamani, (2015) reklamasi tambang adalah kegiatan yang bertujuan untuk merehabilitasi atau menata lahan yang terkena dampak kegiatan pertambangan agar dapat berfungsi dan berdaya guna sesuai peruntukannya. Oleh karena itu, reklamasi harus dilakukan untuk mencegah kerusakan lingkungan akibat proses kegiatan penambangan. Tujuan akhir dari kegiatan reklamasi adalah untuk merehabilitasi bekas lokasi penambangan dan menciptakan kondisi yang aman, stabil dan tidak mudah tererosi sehingga dapat dimanfaatkan kembali.

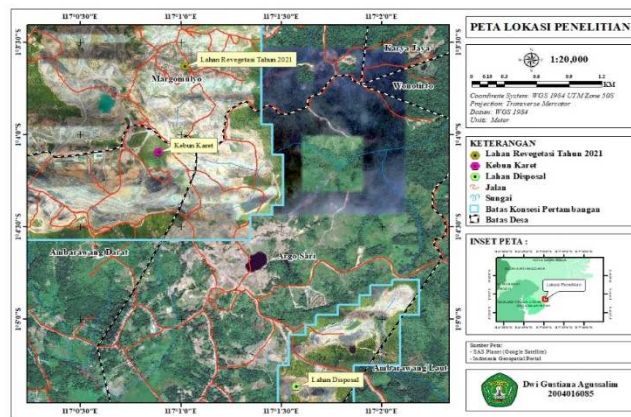
Erosi merupakan peristiwa berpindahnya atau terangkutnya material tanah oleh air atau angin kemudian terendap pada daerah yang lebih rendah sebagai bahan sedimen (Lesmana dkk, 2020). Zulkarnain (2014) menyatakan bahwa salah satu indikator keberhasilan pengelolaan lingkungan pertambangan adalah faktor pengendalian erosi. PT Singlurus Pratama Site Argosari yang merupakan sebuah perusahaan yang bergerak dibidang usaha pertambangan batubara yang sedang bertumbuh dan berkembang. Kegiatan penambangan batubara dilakukan pada kondisi areal penggunaan lain. Lahan penambangan terbuka akan memiliki tingkat erosi yang sangat besar karena mudahnya agregat tanah rusak karena lahan yang tidak memiliki vegetasi penutup tanah.

Besarnya erosi yang terjadi dipengaruhi oleh faktor-faktor alam seperti kondisi iklim, topografi, jenis tanah, vegetasi dan penggunaan lahan. Berdasarkan kondisi tersebut, khususnya untuk pengendalian laju erosi dan sedimentasi perlu dilakukan pemantauan dan pengukuran laju erosi dan sedimentasi. Kegiatan ini diupayakan dalam rangka mengetahui sejauh mana dampak pembukaan lahan dan tahapan kegiatan pertambangan lainnya berpengaruh terhadap peningkatan laju erosi dan sedimentasi serta bertujuan untuk memberikan informasi mengenai laju erosi dan status tingkat bahaya erosi pada kawasan tambang batubara yaitu areal revegetasi 2021, kebun karet dan areal disposal pada kelas kelerengan landai (8 – 15%) sebagai bahan pertimbangan dalam upaya konservasi tanah dan air.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

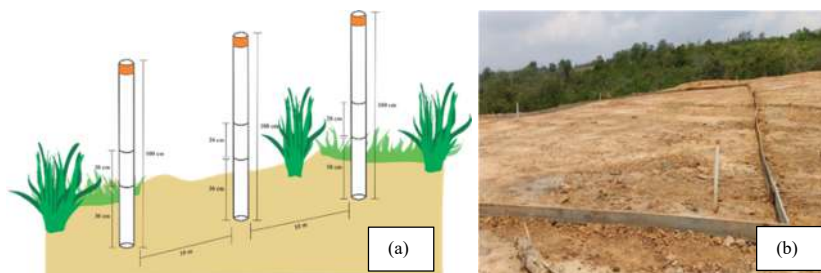
Penelitian ini dilakukan di tiga titik pengukuran yang berbeda diantaranya di areal revegetasi tahun 2021(kelerengan 9%), areal kebun karet (kelerengan 10%) dan areal disposal (kelerengan 15%) di kawasan pertambangan batubara PT Singlurus Pratama wilayah Otorita Ibu Kota Nusantara. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian PT Singlurus Pratama, Site Argosari

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi beberapa tahapan yang dimulai dari observasi lapangan, pembuatan plot penelitian, pengumpulan dan analisis data. Pembuatan plot ukur erosi (PUE) berukuran $20\text{ m} \times 20\text{ m}$ sebanyak 3 titik yaitu PUE areal (a) getasi tahun 2021, PUE kebun karet dan PUE areal disposasi. Pada setiap PUE tersebut dibuat sub PUE berukuran $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ dan setiap ujung sub PUE dipasang tongkat erosi berbahan kayu, sehingga dalam satu PUE terdapat 9 tongkat erosi. Bagian pinggir plot berjarak $\pm 50\text{ cm}$ dibuat pembatas menggunakan papan sebagai tanggul agar areal penelitian tidak terkena gerusan atau erosi areal sekitar di luar petak ukur erosi. Gambar Ilustrasi metode tongkat dan gambar pemasangan tanggul disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. (a) Ilustrasi Pemasangan Tongkat Ukur Erosi, (b) Pemasangan Tanggul Pembatas PUE

Pengukuran erosi diukur berdasarkan perubahan permukaan tanah yang hilang yang dilakukan secara periodik menggunakan penggaris dalam satuan milimeter (mm). Pengukuran besarnya perubahan permukaan tanah dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 3 bulan penelitian. Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk mengetahui berat volume tanah dengan menggunakan ring sampel tanah serta untuk mengetahui sifat fisik dan kimia tanah.

Analisis Data

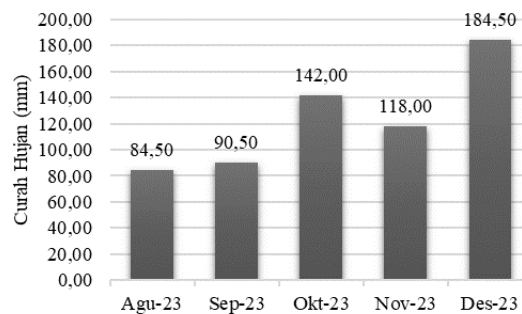
Data-data yang telah dikumpulkan di lapangan berupa tinggi tanah tererosi, struktur tanah, kedalaman solum tanah serta hasil uji laboratorium berupa kandungan fraksi tanah, permeabilitas tanah dan kandungan bahan organik, kemudian diolah untuk menduga laju erosi potensial serta menentukan status Tingkat Bahaya Erosi merujuk Peraturan Direktur Jenderal BPDAS-PS, Kementerian Kehutanan RI (2013) kemudian dianalisis secara deskripsi kuantitatif dan kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Biogeofisik

1. Iklim

Berdasarkan data curah hujan bulanan tahun 2014-2023 (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Sepinggalan Balikpapan, 2024) bahwa kondisi iklim di lokasi penelitian PT Singlurus Pratama menurut klasifikasi iklim (SKI) Schmidth-Ferguson termasuk kedalam tipe B (Daerah Basah), dengan nilai *Quotient* (Q) sebesar 16,84%. Curah hujan tahunan sebesar 2114,40 mm/tahun. Kondisi curah hujan merupakan salah satu unsur iklim yang sangat berperan dalam meningkatkan risiko terjadinya kejadian erosi. Data curah hujan pada lokasi penelitian sebelum kegiatan pengukuran dan selama kegiatan pengukuran laju erosi terhitung pada bulan Agustus 2023 - Desember 2023 disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Curah Hujan pada Bulan Agustus 2023 – Bulan Desember 2023 di PT Singlurus Pratama

2. Kondisi Tutupan Lahan

Jenis vegetasi yang terdapat pada areal revegetasi tahun 2021 adalah sengon laut (*Falcataria moluccana*) dengan kondisi tanaman baik di tandai dengan batang cukup besar dengan diameter rata-rata pohon ± 17 cm, memiliki kerapatan tajuk sebesar 41%, ditemui juga alang-alang (*Imperata cylindrica*), karamunting (*Ochthocharis bornensis*), putri malu (*Mimosa pudica*) dan tanaman penutup tanah *Calopogonium mucunoides* serta *Crotalaria juncea*. Areal kebun karet memiliki luas ± 3 Ha sebagian besar vegetasi yang tumbuh yaitu pohon karet (*Hevea brasiliensis*) masa tanam tahun 2017, memiliki batang yang cukup besar dengan diameter rata-rata pohon ± 16 cm, memiliki tutupan tajuk yang rapat sebesar 80%, vegetasi lain yang tumbuh antara lain laban (*Vitex pinnata*), trembesi (*Samanea saman*), puspa (*Schima wallichii*), karamunting (*Ochthocharis bornensis*) dan tanaman penutup tanah lainnya berupa paku-pakuan dan semak belukar.

3. Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Berdasarkan pengujian sifat fisik dan kimia tanah dari 3 titik lokasi penelitian yang dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah UPT Laboratorium Sumberdaya Hayati Kalimantan (LSHK/PUSREHUT) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Sifat Fisik dan Kimia Tanah pada Areal Penelitian PT Singlurus Pratama

Lokasi Penelitian	Fraksi (%)			Tekstur	Struktur	Bahan Organik	Permeabilitas (cm/jam)	Berat Volume (gr/cm ³)
	Pasir	Debu	Liat					
Revegetasi 2021	46,33	21,67	32	SL	Granular Halus	0,85	7,02	1,41
Areal Kebun karet	58,67	26	15,33	SCL	Granular Halus	2,88	8,03	1,02
Areal Disposol	76,67	11	12,33	SL	Granular Halus	0,5	6	1,71

Keterangan:

SL = Sandy Loam (lempung berpasir); SCL = Sandy Clay Loam (lempung liat berpasir)

Tekstur tanah pada areal revegetasi tahun 2021 dan areal disposal memiliki tekstur tanah lempung berpasir (SL) sedangkan areal kebun karet memiliki tekstur tanah lempung liat berpasir (SCL), di mana areal revegetasi tahun 2021, areal kebun karet dan areal disposal memiliki fraksi pasir lebih tinggi dibandingkan kandungan fraksi debu dan liat, yaitu masing-masing sebesar 46,33%, 58,67% dan 76,67%. Hal tersebut menunjukkan kemampuan tanah meloloskan air lebih cepat sehingga meningkatkan kapasitas infiltrasi. Berdasarkan pernyataan Sarminah, (2022) tekstur tanah yang didominasi lempung berliat dan sedikitnya kandungan pasir halus dan debu, mengakibatkan tanah tidak rentan terhadap erosi. Kandungan fraksi tanah, kandungan C-organik dan permeabilitas tanah serta pengujian langsung di lapangan berupa struktur tanah didapatkan hasil nilai erodibilitas tanah pada lokasi penelitian, nilai tersebut didapatkan menggunakan metode pendugaan Nomograf. Hasil nilai erodibilitas tanah pada setiap plot lokasi penelitian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Erodibilitas pada Lokasi Penelitian

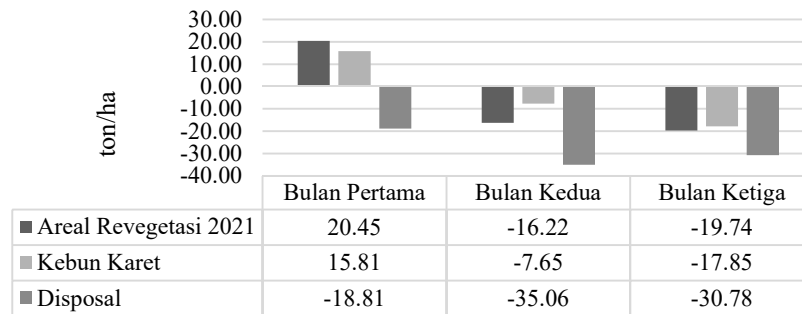
No	Lokasi Penelitian	Nilai Erodibilitas (K)	Tingkat Erodibilitas
1	Areal Revegetasi 2021	0,12	Rendah
2	Areal Kebun karet	0,15	Rendah
3	Areal Disposol	0,17	Rendah

Berdasarkan nilai erodibilitas dengan metode pendugaan Nomograf diperoleh hasil nilai erodibilitas tanah ketiga lokasi penelitian masing-masing lokasi penelitian yaitu areal revegetasi 2021 0,12; areal kebun karet 0,15 dan areal disposol 0,17 di mana seluruh lokasi penelitian memiliki nilai kepekaan tanah terhadap erosi rendah. Ketahanan tanah terhadap erosi (erodibilitas tanah) dipengaruhi oleh banyak faktor, seperti struktur tanah, tingkat infiltrasi, dan kandungan bahan organik (Abidin, dkk., 2017).

Laju Erosi

Pengukuran erosi dilakukan dari bulan Oktober 2023 hingga Desember 2023. Laju erosi ditandai dengan nilai negatif dimana terjadi pengurangan lapisan permukaan tanah pada plot ukur erosi akibat faktor iklim, topografi, tanah dan vegetasi sedangkan sedimentasi ditandai dengan nilai positif karena terjadi penumpukan tanah akibat erosi. Data besaran erosi setiap plot pada kawasan tambang batubara PT Singlurus Pratama menunjukkan hasil yang beragam.

Grafik besaran erosi pada bulan pertama, kedua dan ketiga di areal revegetasi tahun 2021, areal kebun karet dan areal disposol di Kawasan tambang batubara PT Singlurus Pratama ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Besaran Erosi di Kawasan Tambang Batubara PT Singlurus Pratama pada Pengukuran Bulan Pertama, Kedua dan Ketiga.

Nilai laju erosi pada areal revegetasi tahun 2021 dan areal kebun karet pada bulan pertama pengukuran terjadi sedimentasi dengan nilai sebesar 20,45 ton/ha dan 15,81 ton/ha sedangkan pada bulan pertama pengukuran areal disposals terjadi erosi dengan nilai 18,81 ton/ha hal ini terjadi karena letak plot erosi areal disposals lebih tinggi dengan kemiringan lereng 15% sedangkan letak plot areal revegetasi tahun 2021 dan areal kebun karet pada kemiringan 9% dan 10% serta disebabkan oleh areal disposals yang tidak memiliki vegetasi penutup tanah sehingga tidak dapat mencegah terjadinya erosi. Hasil data besaran erosi pada areal revegetasi tahun 2021 pada bulan kedua terjadi erosi yaitu sebesar 16,22 ton/ha, pada bulan ketiga terjadi erosi sebesar 19,74 ton/ha begitu pula dengan hasil data besaran erosi pada areal kebun karet di bulan kedua pengamatan terjadi erosi sebesar 7,65 ton/ha dan pada bulan ketiga sebesar 17,85 ton/ha.

Hasil dari pengukuran besaran erosi tersebut menunjukkan bahwa nilai besaran erosi ton/ha yang tertinggi terjadi pada bulan ketiga di mana hal ini dipengaruhi oleh intensitas hujan yang lebih tinggi pada bulan tersebut yaitu sebesar 184,5 mm, sedangkan intensitas hujan pada bulan kedua rendah sebesar 118 mm. Erosi pada areal ini juga terjadi karena kandungan fraksi pasir yang sangat tinggi di dibandingkan dengan kandungan fraksi lainnya, di mana pasir dan debu memiliki sifat yang mudah hancur dibandingkan dengan fraksi liat sehingga tanah lebih peka terhadap erosi, kandungan pasir yang tinggi mengakibatkan banyaknya ruang pori-pori di antara partikel tanah sehingga memperlancar gerakan udara dan air, akibatnya tanah lebih mudah untuk tererosi (Hanafiah, 2005).

Laju erosi pada areal disposals pada pengukuran bulan kedua terjadi erosi sebesar 35,06 ton/ha dan pada bulan ketiga terjadi erosi sebesar 30,78 ton/ha, hal tersebut menunjukkan data yang tidak sejalan dengan data curah hujan pada bulan kedua dan ketiga, di mana hal ini disebabkan karena hujan lebih mudah memecahkan butiran tanah karena tidak adanya vegetasi atau tanaman semak penutup tanah yang dapat menahan hujan dan sedikitnya bahan organik pada areal tersebut sesuai dengan pernyataan Arsyad (2010). Budiastuti (2009) menyatakan bahwa vegetasi sangat berperan penting dalam mengurangi atau meminimalisir terjadinya aliran permukaan dan erosi, air hujan akan menghancurkan agregat tanah apabila tanah tersebut tidak ditutupi oleh vegetasi. Akan tetapi terkadang peranan intensitas curah hujan tidak begitu jelas. Hujan dengan intensitas tinggi tetapi dalam waktu singkat tidak menyebabkan erosi, tetapi hujan dengan intensitas rendah dalam waktu yang lama akan menyebabkan aliran permukaan yang terjadi lebih besar dan akan menyebabkan terjadinya erosi. Menurut Sarminah (2018) panjang dan kemiringan lereng timbunan juga berpengaruh terhadap erosi, semakin panjang dan miring maka erosi yang terjadi juga semakin besar.

Berdasarkan data laju erosi di atas didapatkan hasil perhitungan laju erosi pada areal revegetasi tahun 2021 menghasilkan nilai erosi yaitu sebesar 62,04 ton/ha/tahun, pada areal kebun karet menghasilkan nilai erosi sebesar 38,76 ton/ha/tahun dan pada areal disposal didapatkan hasil laju erosi sebesar 338,58 ton/ha/tahun. Areal disposal memiliki nilai erosi tertinggi karena tidak adanya vegetasi penutup tanah sehingga butiran air hujan langsung mengenai permukaan tanah dan menghancurkan agregat-agregat tanah sehingga menyebabkan erosi yang tinggi. Tidak adanya vegetasi pada areal disposal juga menyebabkan jumlah kandungan c-organik rendah sehingga sulit dalam mempertahankan dan mengikat material tanah. Selain kedua faktor tersebut, curah hujan, kemiringan lereng dan sifat fisik serta kimia tanah juga berpengaruh besar terhadap besarnya laju erosi.

Areal revegetasi tahun 2021 dan areal kebun karet menghasilkan nilai erosi yang tidak terlalu besar di mana nilai erosi masing-masing areal sebesar 62,04 ton/ha/tahun dan 38,76 ton/ha/tahun. Hal tersebut didasari pada kondisi areal di mana areal revegetasi tahun 2021 memiliki kerapatan tajuk sedang dengan vegetasi sengon laut, rumput, alang-alang (*Imperata cylindrica*) dan tanaman penutup tanah berupa *Calopogonium mucunoides* serta *Crotalaria juncea*. Begitupun dengan areal kebun karet di mana kondisi areal tersebut sebagian besar adalah tanaman karet (*Hevea brasiliensis*) dan semak belukar. Hal tersebut membuat tanah tertutupi dan intensitas hujan yang turun tidak langsung memecahkan material tanah sehingga erosi yang dihasilkan lebih kecil dibandingkan dengan erosi yang terjadi pada areal disposal. Dari hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa areal yang telah dilakukan revegetasi dapat mengurangi laju erosi tanah dibandingkan dengan areal disposal yang belum dilakukan kegiatan revegetasi. Di mana nilai laju erosi pada areal disposal lebih tinggi yaitu 338,58 ton/ha/tahun sedangkan areal revegetasi tahun 2021 sebesar 62,04 ton/ha/tahun. Sehingga kegiatan revegetasi tersebut dapat memperbaiki lahan bekas tambang dan memperbaiki kondisi fisik tanah serta mengurangi laju erosi permukaan.

Analisis Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat bahaya erosi (TBE) dapat ditentukan berdasarkan analisis hasil laju erosi dengan berdasarkan nilai kedalaman solum tanah pada ketiga lokasi areal penelitian di kawasan tambang batubara PT Singlurus Pratama. Hasil analisis tingkat bahaya erosi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penetapan Tingkat Bahaya Erosi (TBE) di Kawasan Tambang Batubara PT Singlurus Pratama

No	Lokasi	Kedalaman Solum tanah (cm)	Laju Erosi (Ton/ha/Thn)	Kelas Bahaya Erosi	Tingkat Bahaya Erosi
1	Areal Revegetasi 2021	40	-62,04	(Sedang)	(Sangat Berat)
2	Areal Kebun karet	90	-38,76	(Rendah)	(Sedang)
3	Areal Disposal	0 (<30)	-338,58	(Tinggi)	(Sangat Berat)

Keterangan :

Nilai positif = Sedimentasi

Nilai negatif = Erosi

Areal revegetasi tahun 2021 memiliki kedalaman solum dangkal dengan nilai yaitu 40 cm dan areal disposal tidak memiliki kedalaman efektif tanah yang dapat dijangkau oleh akar (<30 cm) karena areal tersebut yang tidak memiliki vegetasi penutup tanah dan kedalaman tanah hingga ditemui *overburden* pada areal disposal dengan kedalaman 45 cm. Dari pengukuran kedalaman solum tanah kedua lokasi tersebut menghasilkan nilai erosi yang tinggi, berdasarkan nilai laju erosi ton/ha/tahun areal revegetasi tahun 2021

tergolong pada kelas bahaya erosi (Sedang) dengan nilai erosi 62,04 ton/ha/tahun dan areal disposal tergolong pada kelas bahaya erosi (Tinggi) dengan nilai erosi yaitu 338,58 ton/ha/tahun. Berdasarkan hasil laju erosi dan kedalaman solum tanah pada areal tersebut maka dapat ditetapkan status tingkat bahaya erosi pada kedua areal tersebut tergolong dengan kategori sangat berat.

Pada areal kebun karet memiliki kedalaman solum tanah yang dalam yaitu 90 cm. Nilai laju erosi pada areal kebun karet tergolong rendah dan penetapan kelas bahaya erosi dengan nilai laju erosi yaitu sebesar 38,76 ton/ha/tahun. Berdasarkan hasil laju erosi dan kedalaman solum tanah pada areal tersebut maka diperoleh tingkat bahaya erosi pada areal kebun karet tergolong dengan kategori sedang. Berdasarkan hasil penelitian, nilai laju erosi tertinggi terdapat pada areal disposal dengan nilai erosi sebesar 338,58 ton/ha/tahun, diikuti dengan nilai laju erosi pada areal revegetasi tahun 2021 sebesar 62,04 ton/ha/tahun dan nilai erosi terendah pada areal kebun karet dengan nilai erosi 38,76 ton/ha/tahun, maka status tingkat bahaya Erosi (TBE) pada areal disposal dan areal revegetasi tahun 2021 PT Singlurus Pratama tergolong pada status tingkat sangat berat, sedangkan areal kebun karet tergolong pada tingkat sedang. Maka diperlukan upaya pengendalian erosi pada areal dengan status tingkat bahaya erosi sangat berat.

Upaya pengendalian erosi dapat dilakukan dengan metode vegetatif dan mekanik. Pelaksanaan metode vegetatif, antara lain dilakukan dengan cara penanaman tanaman penutup tanah (*cover crop*), tanaman jenis *fast growing* dan tanaman tahunan yang diharapkan tanaman tersebut dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dan produktif. Fungsi penanaman tanaman penutup tanah agar mengurangi energi kinetik butiran hujan yang jatuh serta mengurangi debit dan kecepatan aliran permukaan sehingga mengurangi peristiwa erosi tanah. Metode mekanik merupakan upaya pengendalian erosi dengan membangun bangunan konservasi tanah dan air dengan cara memotong atau memperpendek panjang lereng. Teras merupakan salah satu alternatif pemecahan dalam upaya mencegah atau mengendalikan erosi tanah. Pembuatan teras dapat dilakukan pada areal lahan yang memiliki kemiringan 5-40%. Pembuatan teras juga harus dilengkapi saluran pembuangan air (SPA). Hal ini berfungsi untuk pengendalian aliran permukaan dan erosi tanah, sehingga bahan organik yang diberikan tidak terbawa oleh limpasan permukaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian ini terkhusus Pimpinan dan staff PT Singlurus Pratama yang telah memberi izin kepada penulis untuk melakukan penelitian tentang pendugaan laju erosi pada beberapa tutupan lahan berbeda di kawasan tambang batubara PT Singlurus Pratama beserta data-data pendukung yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin R.Z, Sulaiman M.S, & Yusoff N. 2017. Erosion Risk Assessment: A Case Study of the Langat River Bank in Malaysia. *International Soil and Water Conservation Research*, 5(1): 26–35.
- Arsyad S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Edisi Kedua. IPB Press. Bogor.
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Sepinggan Balikpapan. 2024. Data Curah Hujan Bulanan Tahun 2014 – 2023. Balikpapan Kalimantan Timur.

Budiastuti, Mt. S. 2009. Hidrologi Tapak Lahan: Perubahan Tutupan Lahan dan Tingkat Resapan Air. *Sains Tanah Journal of Soil Science and Agroclimatolog*, 6(1): 15-26.

Hanafiah AL. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta. 305 hal.

Lesmana, D. M. M., Cahyadi, T. A., Sb, W. S. W., Nursanto, E., & Winarno, E. 2020. Perbandingan Hasil Prediksi Laju Erosi dengan Metode Usle, Musle, Rusle. *Jurnal Sumberdaya Bumi Berkelanjutan (SEMITAN)*, 2(1): 307-312.

Peraturan Direktur Jenderal BPDAS-PS Kementerian Kehutanan RI Nomor P.04/VSET/2013. Jakarta Indonesia.

Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No.26 Tahun 2018 Tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan yang Baik dan Pengawasan Pertambangan Mineral dan Batubara. Jakarta Indonesia.

Sarminah, S., Kristianto, D., & Syafrudin, M. 2018. Analisis Tingkat Bahaya Erosi pada Kawasan Reklamasi Tambang Batubara PT Jembayan Muarabara Kalimantan Timur. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 1(2): 154-162.

Sarminah, S., Gultom, U. A., & Ramayana, S. 2022. Estimasi Erodibilitas Tanah dan Identifikasi Jenis Erosi di Wilayah Pasca Tambang Batubara. *Agrifor : Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 21(1): 13-26.

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 Assesment of the Post-Coal Minning Site in Kutai Kartanegara District, East Kalimantan Timur. *Internasional Journal of Science of Engeneering (IJSE)*, 7(2): 130-136.