

## Analisis Laju Erosi serta Pengelolaannya Pada Area Reklamasi Pasca Tambang Tahun Tanam 2020 pada Pertambangan Batubara

Bramantio Dzaki Wirayuda<sup>1)</sup> Andi Renata Ade Yudono<sup>2)</sup>, Johan Danu Prasetya<sup>3)</sup>, Aditya Pandu Wicaksono<sup>4)</sup>, and Nandra Eko Nugroho<sup>5)</sup>

<sup>1,2,3,4,5)</sup>Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Yogyakarta/Jurusan Teknik Lingkungan

<sup>a)</sup>Corresponding author: [ade.yudono@upnyk.ac.id](mailto:ade.yudono@upnyk.ac.id)

<sup>b)</sup> [114190095@student.upnyk.ac.id](mailto:114190095@student.upnyk.ac.id)

### ABSTRAK

Perusahaan pertambangan batubara yang menggunakan sistem tambang terbuka (*open pit mining*) dapat mengakibatkan perubahan fisik sehingga terjadi penurunan kualitas lingkungan. Oleh karena itu perlu adanya kegiatan reklamasi untuk memperbaiki kualitas lingkungan tersebut. Salah satu dampak dari aktifitas pertambangan yaitu tingginya tingkat laju erosi sehingga dapat menurunkan tingkat produktivitas tanah. Analisis laju erosi perlu dilakukan serta pengelolaannya, agar permasalahan penurunan kualitas lingkungan dapat teratasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah survey dan pemetaan lapangan, metode tongkat untuk pengukuran erosi, uji laboratorium, metode matematis, dan metode konservatif. Hasil yang didapat pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 yaitu 344,913 Ton/Ha/Tahun dan perlu dilakukan pengelolaan. Pengelolaan yang dilakukan dalam mengurangi laju erosi dengan mengacu pada Permen Kehutanan Nomor P.4/Menhut-II/2011 yaitu membuat guludan bersaluran dan menanam tanaman lokal daur panjang dengan jenis tanaman pulai dengan jarak tanam 4m x 8m dan tanaman *cover crop* jenis *Calopogonium mucunoides*.

**Kata Kunci:** Erosi; Lingkungan; Reklamasi; Tanah

### ABSTRACT

*Coal mining companies that use an open pit mining system can cause physical changes resulting in a decrease in environmental quality. Therefore, reclamation activities are needed to improve the quality of the environment. One of the impacts of mining activities is the high rate of erosion which can reduce the level of soil productivity. Analysis of the rate of erosion needs to be carried out and its management, so that the problem of decreasing environmental quality can be resolved. The methods used in this research are field survey and mapping, stick method for measuring erosion, laboratory tests, mathematical methods, and conservative methods. The results obtained from measuring land erosion in post-mining reclamation areas for the 2020 planting year were 344,913 tons/ha/year and management needs to be carried out. The management carried out to reduce the rate of erosion refers to the Minister of Forestry Regulation Number P.4/Menhut-II/2011, namely making channeled bunds and planting long-cycle local plants with the pulai type plant with a spacing of 4m x 8m and cover crops of the Calopogonium mucunoides type.*

**Keywords:** Environment; Erosion; Reclamation; Soil

### PENDAHULUAN

Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 3 Tahun 2020 menjelaskan bahwasanya batubara adalah endapan senyawa organik karbonan yang terbuat secara alamiah dari residu tumbuh tumbuhan. Kegiatan pertambangan batubara memiliki manfaat dalam meningkatkan pendapatan negara dan membuka selebar lebar nya lapangan kerja sehingga dapat membantu kesejahteraan masyarakat, aktifitas pertambangan batubara juga merupakan kegiatan yang bisa merusak kerusakan lingkungan (Suherman et al.,2015). Kerusakan lingkungan mengakibatkan menurunnya kualitas lingkungan dikarenakan aktifitas pertambangan, demikian pula kualitas hidup masyarakat dapat menurun akibat dampak yang ditimbulkan dari aktifitas pertambangan (Listiyani, 2017)

Perusahaan tambang batubara yang menggunakan metode tambang terbuka dalam melakukan kegiatan pertambangan pada umumnya. sistem tambang terbuka (*open pit mining*) dilakukan dengan melakukan pengupasan tanah penutup bahan tambang. Tanah penutup dikeluarkan dari kawasan tambang dan material tambang digali serta dibawa keluar (Subowo, 2011). Hal ini mengakibatkan perubahan fisik pada lahan yang digunakan untuk aktifitas pertambangan. Oleh karena itu perlu adanya kegiatan reklamasi untuk memperbaiki kualitas lingkungan tersebut.

Kegiatan pertambangan pada suatu lahan harus disertai dengan kegiatan untuk menata memulihkan serta memperbaiki kualitas lahan pasca tambang agar dapat dipergunakan kembali sesuai kebutuhannya (Oktorina, 2018). Reklamasi yang dapat dikatakan berhasil membutuhkan pengetahuan mengenai lingkungan abiotik dan biotik serta yang terjadi pada lingkungan (Setyowati et al., 2017). Aktifitas pertambangan, terdapat dampak kerusakan yang didapat dari suatu lahan, yaitu tingginya tingkat laju erosi sehingga dapat menurunkan tingkat produktivitas tanah tersebut, selain itu juga Dampak tidak langsung dari erosi merupakan pendangkalan sungai yang mengakibatkan kapasitas sungai berkurang sehingga menyebabkan banjir (Yudono et al., 2020). Erosi juga merupakan salah satu indikator suatu keberhasilan dalam pengelolaan lingkungan, jika pengendalian erosi pada kawasan pertambangan gagal maka akan berakibat timbulnya air limpasan dari kawasan pertambangan yang akan mengalir ke permukaan air pada sekitar kawasan pertambangan sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan (Sarminah et al., 2022).

Pengawasan dalam keberhasilan reklamasi perlu dilakukan yaitu dengan melakukan pengukuran erosi dengan tujuan menganalisis laju erosi dengan mempertimbangkan kerapatan vegetasi, tekstur tanah, kemiringan lereng, dan kandungan organik serta dari hasil analisis erosi dapat dilakukan pengelolaan pada area yang telah diukur, maka dari itu penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Laju Erosi serta Pengelolaannya Pada Area Reklamasi Pasca Tambang Tahun Tanam 2020 pada Pertambangan Batubara”

## **METODE**

Penelitian ini membutuhkan metode survei dan pemetaan lapangan ialah langkah awal agar mendapatkan data kondisi lapangan secara langsung sehingga dapat diolah untuk data pendukung dalam sebuah penelitian. Tujuan adanya pemetaan dalam penelitian ini agar dapat membantu menakar, mempertimbangkan, mendukung serta mempresentasikan keadaan lapangan sebenarnya untuk informasi yang didapat dalam penelitian. Survei dilakukan untuk mengetahui keadaan lokasi penelitian langsung dan melakukan pengambilan data jumlah vegetasi dan jenis vegetasi, selain itu saat melakukan survei lapangan dilakukan pengukuran kemiringan lereng pada lokasi penelitian dan pemasangan tongkat ukur untuk membantu pengukuran erosi. Survei dan pemetaan lapangan juga membantu dalam pengambilan sampel tanah yang selanjutnya akan di uji pada laboratorium.

Metode analisis laboratorium dilakukan setelah pengambilan sampel tanah pada tahapan metode survei, setelah pengambilan sampel dilakukan pengujian pada tanah di laboratorium untuk mengetahui berat volume tanah, tekstur tanah, kandungan organik tanah dari lokasi penelitian. Pengukuran erosi menggunakan metode tongkat ukur, metode tongkat ukur ialah metode pengukuran erosi dengan menancapkan beberapa tongkat pada area yang ingin diukur agar dapat mengukur erosi tanah dalam waktu tertentu (Apriani et al., 2021), dengan metode tongkat ukur ialah dengan menanam tongkat ukur pada setiap daerah yang telah ditentukan titik pemantauan erosinya. Aktifitas penelitian yang telah dilakukan yaitu melakukan pengukuran perbedaan ketinggian pada tongkat ukur dari tongkat yang telah ditancapkan setiap hari, pengukuran yang dilakukan yaitu dengan cara melihat perbedaan ketinggian tongkat yang terjadi pada setiap tongkat ukur yang ditanam menggunakan jangka sorong. Penelitian juga dilakukan dengan jangka waktu penelitian selama 48 hari yaitu dari tanggal 14 November 2022 sampai dengan 31 Desember 2022. Pemasangan tongkat untuk pengukuran erosi membentuk persegi dengan jarak antar tongkat yaitu 4 meter dengan jumlah keseluruhan setiap area yang diukur yaitu berjumlah 24 tongkat hal ini dilaksanakan agar lingkup luasan lokasi penelitian dapat diambil dan bisa mewakili keseluruhan.

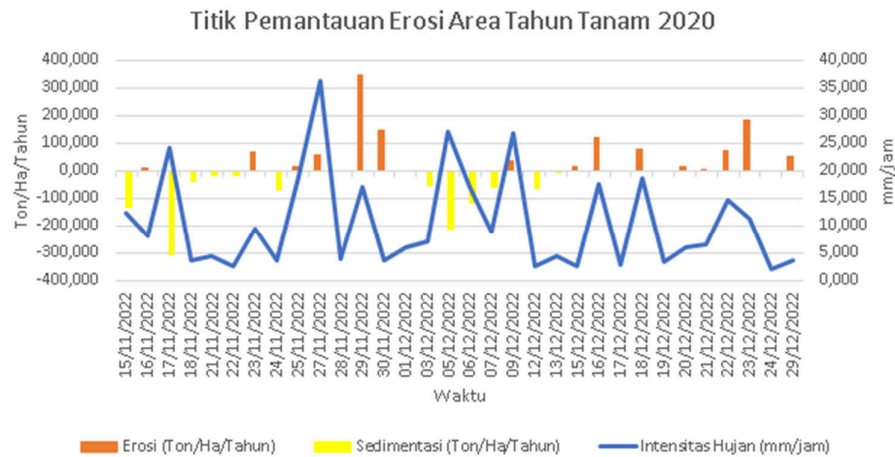
Metode matematis yang memiliki tujuan agar dapat melakukan perhitungan dari data yang diperoleh dari hasil data tahap lapangan dan laboratorium. Perhitungan laju erosi membutuhkan data laboratorium berupa berat volume tanah dan data lapangan berupa erosi permukaan tanah pada tongkat ukur yang kemudian dihitung tingkat erosi tanah yang terjadi, pengukuran kerapatan vegetasi dan data curah hujan. Metode konservasi yang digunakan yaitu konservasi vegetatif dan konservasi mekanik. Metode ini digunakan setelah mendapatkan hasil dari metode matematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Intensitas Hujan dan Laju Erosi

Lahan reklamasi pascatambang yang berada dalam kegiatan penambangan adalah salah satu contoh dari bentuk lahan antropogenik yang dibentuk oleh manusia. Bentuk lahan yang terdapat pada lokasi penelitian mengalami perubahan yang cukup besar sehingga adanya kemiringan lereng yang berubah dan vegetasi yang belum cukup untuk menutupi lahan sehingga dapat menimbulkan terjadinya erosi (Siwi, A. Y. W, et al., 2023).

Data intensitas hujan selama kegiatan penelitian berdasarkan curah hujan yang didapat dari stasiun hujan PT X. Perhitungan berdasarkan pengukuran erosi permukaan tanah dari tongkat yang telah ditancapkan dilakukan setiap hari yang tidak terjadi hujan pada area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020. Pada hasil pengukuran didapatkan hasil kehilangan tanah (Ton), erosi (Ton/Ha), dan erosi (Ton/Ha/Tahun) yang dapat dilihat pada grafik berdasarkan hasil erosi (Ton/Ha/Tahun) pada gambar 1 mengenai hasil erosi (Ton/Ha/Tahun) dan intensitas hujan



Gambar 1 Grafik Laju Erosi dan Intensitas Hujan Area Tahun Tanam 2020

Gambar 1 memberikan informasi bahwasanya pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki kerentanan dan kepekaan terhadap air hujan yang cukup tinggi sehingga saat adanya hujan terjadi erosi yang lebih banyak. Hal ini juga didukung angka laju erosi paling tinggi pada tanggal 29 November 2022 sebesar 344,913 Ton/Ha/Tahun yang lebih tinggi untuk lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020.

### Kemiringan Lereng dan Kerapatan Vegetasi

Erosi yang terjadi untuk lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki beberapa faktor yang dapat mempengaruhi tingginya erosi pada area penelitian salah satunya ialah faktor banyaknya vegetasi pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020. Data adanya vegetasi pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1** Hasil Jumlah Tanaman, Kerapatan Vegetasi, dan Kemiringan Lereng Area Tahun Tanam 2020

No	Area Tahun Tanam	Jenis Tanaman	Jumlah Tanaman	Kerapatan Vegetasi	Kemiringan Lereng (derajat)
1.		Sengon Buto ( <i>Enterolobium cyclocarpum</i> )	28	28/384 m <sup>2</sup>	
2.	2020	Rumput Belulang ( <i>Eleusine indica</i> )	1.532	1.532/384 m <sup>2</sup>	15
3.		Kerapatan Vegetasi	1560	1.560/384 m <sup>2</sup>	

Sumber: Penulis (2023)

Tabel 1 dapat memberikan informasi bahwasanya pada lahan pengukuran area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki beragam vegetasi. Hal ini dapat dilihat pada tabel 3.4 bahwasanya pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki 2 jenis vegetasi yaitu tanaman *pioneer* yang telah ditanam oleh PT. X yaitu tanaman sengon laut (*Enterolobium cyclocarpum*) dengan jarak tanam 4m x 4m sebanyak 28 tanaman yang tumbuh. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 juga ditumbuhi tanaman yang tumbuh liar yaitu tanaman rumput belulang (*Eleusine indica*) sebanyak 1.532 tanaman yang paling banyak tumbuh pada area pengukuran erosi tahun tanam 2020.

Suatu area yang ditumbuhi vegetasi secara umum lebih menyerap air, karena pengaruh sisa-sisa daun yang jatuh dari tumbuhan berpengaruh mengurangi pukulan dari air hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Mikroorganisme dan bahan organik serta akar pada tumbuhan membantu meningkatkan daya lekat antar agregat pada tanah. Keberadaan tumbuhan pada suatu lahan yang berarti terdapat sebuah penutupan oleh vegetasi yang menyebabkan air hujan tidak langsung bertemu dengan permukaan tanah akan tetapi tertahan oleh tajuk tanaman yang telah tumbuh (Sarminah & Prititania, 2018). Vegetasi memiliki pengaruh yang dapat mengurangi faktor erosi seperti hujan yang dapat melindungi permukaan tanah dari tumbukan air hujan, menurunkan kecepatan dan volume air dan memperbaiki kualitas kondisi tanah (Rumaisha et al, 2019). Vegetasi memiliki manfaat yaitu dapat menampung dan mengumpulkan air hujan yang telah jatuh sebelum terjatuh pada permukaan tanah (Rokhmaningtyas & Setiawan, 2017). Hal ini sejalan dengan hasil dari grafik erosi pada gambar 3.1, tabel 3.1 hasil erosi mengenai banyaknya vegetasi di lokasi penelitian yang dimana pada lahan didukung oleh minimnya vegetasi untuk lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki erosi alur yang terbentuk karena pengikisan tanah yang disebabkan oleh aliran air dan memiliki lebar kurang dari 50 cm serta mempunyai kedalaman kurang dari 30 cm (Tarigan, D., 2012), dan juga memiliki erosi yang cukup tinggi

### **Tekstur Tanah, Berat Volume Tanah, dan Kandungan Organik Tanah**

Selain vegetasi yang menjadi faktor pengontrol terdapat karakteristik tanah, kandungan organik, dan berat volume pada tanah sebagai bagian dari pengontrol sebuah erosi yang dapat dilihat hasil pengukuran pada tabel 2

**Tabel 2** karakteristik tanah, kandungan organik, dan berat volume Area Tahun Tanam 2020

Area Tahun Tanam 2020				
No	Parameter	Metode	Satuan	Hasil Analisa
1.	Texture	<i>Segitiga Text.</i>	-	Loam
2.	Bulk Density	<i>Gravimetric</i>	(gr/cm <sup>3</sup> )	1,58
3.	C. Organik	<i>Walkley &amp; Black</i>	%	0,63

Sumber: Penulis (2023)

Tabel 2 memberikan informasi bahwasanya berdasarkan hasil uji tanah pada Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam Universitas Mulawarman pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 diketahui terdapat kandungan debu (*silt*) dengan nilai 34% selain itu terdapat kandungan lempung (*Clay*) dengan nilai 22% dan kandungan pasir (*Sand*) mendominasi sebesar 44%. Sehingga didapatkan untuk tekstur lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 adalah geluh (*Loam*). Tanah pada lokasi penelitian juga adalah tanah podsolik berdasarkan hasil pengamatan. Tanah podsolik ialah tanah mineral yang memiliki perkembangan propel, solum dangkal hingga sedang dan memiliki ciri-ciri warna kekuningan dan kemerahan (Burhanuddin, N. F. N, et al.,2016).

Kandungan fraksi dan tekstur pada tanah lokasi penelitian telah diketahui, setelah itu didapatkan nilai berat volume. Berat volume pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki nilai 1,58 gr/cm<sup>3</sup>. Selain berat volume, kandungan organik pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki nilai sebesar 0,63%.

Hasil grafik perbandingan erosi pada gambar 3.1 dan mengenai hasil pengukuran erosi lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki hubungan terhadap kandungan fraksi tanah, tekstur, berat volume dan kandungan organik tanah. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki laju erosi yang lebih tinggi dikarenakan pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki kandungan tekstur geluh (*loam*) yang didominasi dengan kandungan fraksi pasir pada tanah, Hal ini sejalan dengan apa yang bahwasanya fraksi pasir tidak bisa saling berikatan, sehingga mengakibatkan lebih mudah tererosi, bila tererosi, fraksi pasir tidak terkumpul tetapi bergerak di permukaan tanah dan akan diendapkan pada saat kecepatannya menurun (Salam, 2020).

Fraksi tanah serta tekstur, berat volume pada tanah mempengaruhi tingginya erosi. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki laju erosi yang lebih tinggi dikarenakan pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki kandungan berat volume yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan fraksi pasir yang mendominasi sehingga mengakibatkan air kebanyakan membawa fraksi pasir tersebut namun tidak dapat mengikat air kedalam ruang pori pada tanah. Berat volume tanah pada area pengukuran erosi tahun tanam 2020 memiliki berat volume yang tinggi dikarenakan didominasi fraksi pasir, dengan nilai berat volume yang tinggi maka potensi terjadinya erosi akan semakin tinggi (Ubaidi, 2022)

Kandungan organik juga berperan penting dalam mempengaruhi sebuah erosi. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki laju erosi yang tinggi, dikarenakan pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki kandungan organik yang rendah. Hal ini disebabkan oleh minimnya vegetasi pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 sehingga kandungan organik pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 menjadi minim. Semakin tinggi nilai kandungan organik dapat menambah kapasitas tanah dalam menahan air, dan juga menambah

kemantapan agregat tanah (Akhmad, 2018). Kandungan organik juga berperan penting dalam mengurangi erosi dikarenakan bahan organik memiliki kandungan unsur hara yang mampu menyuburkan tumbuhan yang tumbuh sehingga tanaman yang berada di area kandungan organik yang baik mampu mengurangi energi kinetik yang di sebabkan oleh butiran hujan dan mengurangi terjadinya erosi (Subowo, G, 2010).

### Arahan Pengelolaan

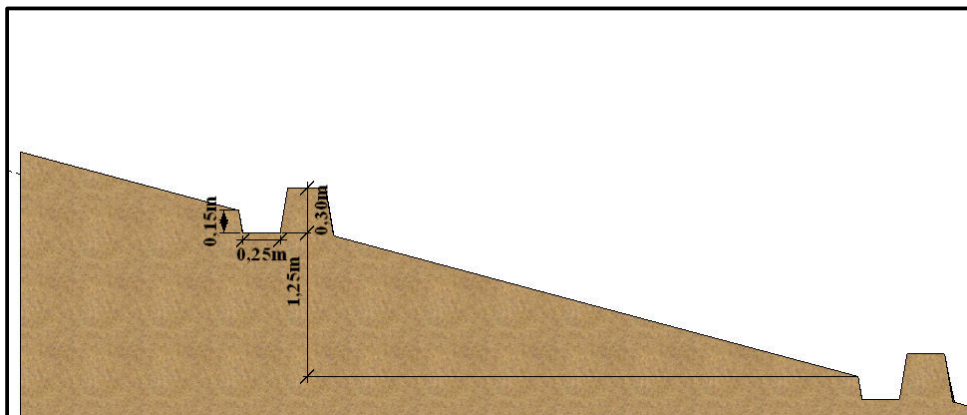
Hasil pengukuran erosi lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 perlu dilakukan pengelolaan agar erosi yang terjadi dapat dikurangi. Pengelolaan yang dapat dilakukan pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 yaitu dengan melakukan beberapa pendekatan yaitu dengan pendekatan teknologi dapat berupa pembangunan teras bangku, guludan dan saluran pembuangan air berdasarkan kemiringan lereng (Irawan & Yogafanny, 2020), pendekatan biologis berupa penanaman vegetasi dan pendekatan institusi.

Arahan pengelolaan dapat dilakukan dengan pendekatan teknologi yang bisa dilaksanakan yaitu dengan membuat teras guludan bersaluran. Guludan merupakan tumpukan tanah (galengan) yang dibentuk memanjang memotong kemiringan lereng. Fungsi guludan ini adalah untuk menghambat aliran permukaan, menyimpan air di bagian atasnya, dan untuk memotong panjang lereng. Tinggi tumpukan tanah memiliki kisaran antara 25 - 30 cm dengan memiliki lebar dasar 25 - 30 cm. Teras guludan bersaluran di pilih berdasarkan kondisi lapangan secara langsung yang sesuai dengan rekomendasi dari Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan, selain itu juga dengan menggunakan teras guludan meminimalisir tanaman yang rusak yang sebelumnya telah ditanam oleh PT X

Rekomendasi teknis pembuatan teras guludan bersaluran berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan

1. Memiliki kemiringan lereng 8%-40%
2. Memubuat guludan dan saluran air dengan melakukan penggalian tanah dengan mengikuti kontur. Untuk kedalaman saluran sedalam 30 cm dengan membentuk trapeium dengan memiliki lebar dasar 25 cm, setelah itu membuat guludan dengan tinggi dari dasar saluran setinggi 30 cm dengan lebar guludan 25 cm . Beda tinggi antar guludan 1,25 m
3. Menanam tanaman rumput atau *cover crop* seperti *Calopogonium mucunoides* sebagai penguat guludan dalam mengatasi air hujan yang datang.

Berikut merupakan gambar sketsa rancangan pembuatan guludan bersaluran



**Gambar 2** Guludan dan Saluran

Sumber: Penulis (2023)

Pendekatan biotis merupakan penanganan dengan cara penanaman vegetasi sesuai dengan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi

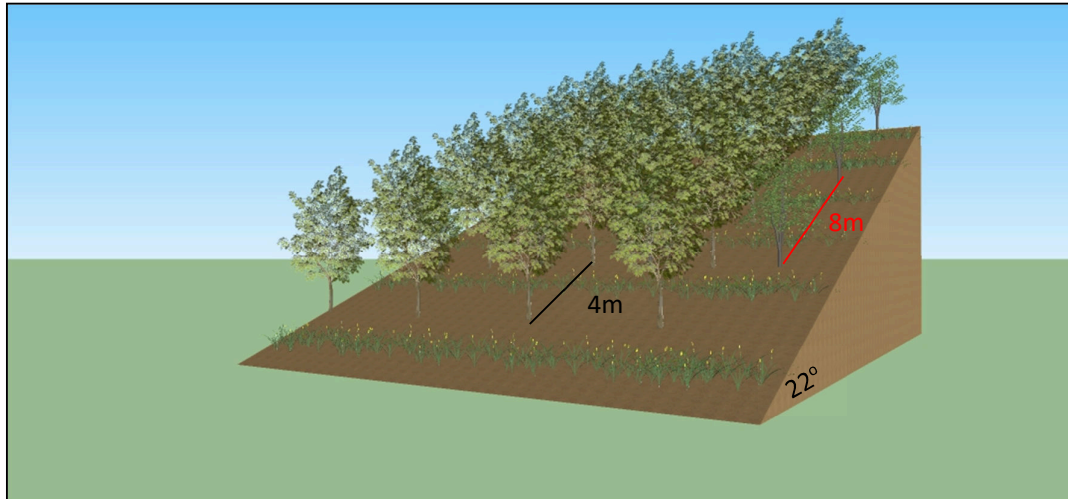
Hutan. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 perlu dilakukan arahan pengelolaan dengan pendekatan biologis secara vegetatif. Pendekatan biologis secara vegetatif dilakukan berdasarkan kondisi lapangan secara langsung serta hasil pengukuran erosi selama penelitian berlangsung dan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan.

Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki kondisi lahan secara langsung yang berbeda. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 memiliki erosi yang. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan, pada lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 belum memenuhi standar dalam melaksanakan reklamasi sesuai standar Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Tantangan dalam melakukan kegiatan reklamasi ialah dapat mengembalikan kondisi seperti semula Kembali, hal ini tidak mudah karena kerusakan lahan pasca tambang yang umumnya cukup tinggi sehingga perlu adanya pengelolaan seperti penanaman tanaman lokal yang telah tertera dalam peraturan yang telah diatur oleh pemerintah yang sesuai dengan kondisi lahan yang ingin direklamasi (Hirfan, 2018).

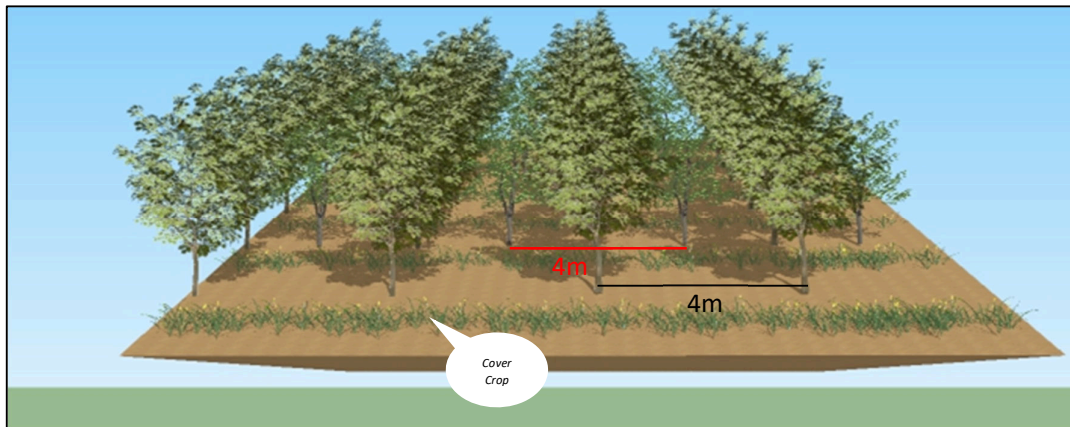
Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 PT X baru melakukan penanaman tanaman pionir atau tanaman cepat tumbuh (*Fast Growing Species*) yaitu tanaman Sengon Laut untuk tahun tanam 2020 yang berfungsi untuk penutupan lahan dan pengkayaan unsur hara tanah dapat dicapai dengan cepat. lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 belum menanam tanaman lokal berdaur panjang yang mempunyai nilai ekonomi tinggi yang pada umumnya memerlukan naungan pada awal penanamannya serta juga belum menanam tanaman *cover crop*. *Cover crop* merupakan suatu tumbuhan yang tumbuh rapat yang memiliki tujuan melindungi dan memperbaiki tanah antara periode-periode tanaman pokok dan antara pohon-pohon dan tanaman merambat. Lahan pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 perlu dilakukannya penanaman tanaman lokal berdaur panjang serta tanaman *cover crop* untuk mengurangi laju erosi yang terjadi dan memenuhi kriteria dalam pelaksanaan pedoman reklamasi yang dituangkan pada Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Penanaman tanaman lokal daur Panjang dan tanaman *cover crop* berperan penting dalam mengurangi energi kinetik dari tetesan air hujan sehingga dapat mengurangi laju air yang mengakibatkan erosi (Naharuddin, N., 2018).

Penanaman tumbuhan lokal berdaur panjang dapat dilakukan secara manual dengan Pembuatan lubang tanaman dibuat dengan ukuran (30 x 30 x 30) cm atau disesuaikan dengan ukuran bibit yang akan ditanam dengan jarak lubang tanaman dengan jarak tanam 4m x 8m. Penanaman dapat dengan menambah pupuk organik berupa kompos yang berguna untuk penggembur tanah dan kemampuannya dalam menyediakan unsur mikronutrien untuk tanaman dan menambahkan *Plant Catalyst* yang bermanfaat juga sebagai katalisator untuk mengoptimalkan pemakaian unsur-unsur hara makro, dan tanaman mempunyai produktivitas yang tinggi (Guntoro et al., 2017). Jenis tanaman lokal daur panjang yang dapat dipakai untuk penanaman ialah tanaman pulai, tanaman pulai merupakan salah satu tanaman yang sering menjadi pilihan dalam kepentingan penghijauan. Peralnya, tanaman pulai memiliki daun yang mengkilat, rimbun dan memiliki bentuk melebar ke samping. Penanaman *cover crop* dapat dilakukan secara manual dengan pembuatan lubang tanaman dibuat dengan ukuran (5 x 5 x 5) cm dengan jarak tanam 2m x 2m juga menambah pupuk organik berupa kompos yang berguna untuk penggembur tanah dan kemampuannya dalam menyediakan unsur mikronutrien untuk *cover crop* itu sendiri. Jenis *cover crop* yang dapat digunakan ialah *Calopogonium mucunoides*. adalah sejenis legume yang menjalar. Tanaman ini bermanfaat untuk merehabilitasi lahan yang terdegradasi, meningkatkan bahan organik tanah, memperbaiki kesuburan tanah, melindungi tanah dari butiran air hujan, dan mencegah erosi pada lahan yang berlereng. Tanaman ini dapat tumbuh baik sampai ketinggian 300 m dpl, agak tahan terhadap naungan dan lahan kering, bentuk daun elips dan berukuran kecil dan warna hijau (Ahmad, 2018).





(a)



(b)

**Gambar 3** (a) Tampak samping sketsa jarak penanaman,(b) Tampak depan sketsa jarak Penanaman

Sumber: Penulis (2023)

Keterangan :

— : Jarak tanam tanaman pionir (Sengon Laut) 4m x 4m

— : Jarak tanam tanaman Lokal Daur Panjang (pulai) 4m x 8m

Pendekatan institusi adalah pendekatan yang bisa dilaksanakan dengan bekerja sama bersama instansi-instansi terkait, seperti halnya pada institusi bidang pendidikan yang melakukan penelitian dan pengembangan terhadap kegiatan di PT X sehingga PT X mendapatkan wawasan tambahan dan saran yang bertujuan untuk memaksimalkan setiap kegiatan di PT X hingga tercapai sesuai target yang telah di rencanakan PT X. Menambah wawasan dan saran dari pihak institusi tetapi juga dapat menambah relasi yang menguntungkan antar kedua belah pihak.

### KESIMPULAN

Lahan Pengukuran erosi area reklamasi pasca tambang tahun tanam 2020 setelah dilakukan penelitian mulai tanggal 14 November 2022 hingga 31 Desember 2022 mempunyai erosi paling tinggi pada tanggal 29 November 2022 sebesar 344,913 Ton/Ha/Tahun dengan mempunyai vegetasi sebanyak 1.560/384 m<sup>2</sup>, lokasi penelitian memiliki tekstur tanah *loam* dengan berat volume tanah sebesar 1,58 gr/cm<sup>3</sup> dan memiliki kandungan organik sebanyak 0,63%. Rekomendasi arahan



pengelolaan menggunakan metode konservatif yang dapat dilakukan dalam mengurangi laju erosi dengan memenuhi persyaratan yang tertuang dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.4/Menhut-II/2011 Tentang Pedoman Reklamasi Hutan dengan melakukan pembuatan guludan bersaluran sesuai teknis, menanam tanaman lokal daur panjang dengan jenis tanaman pulai dengan jarak tanam 4m x 8m dan tanaman *cover crop* jenis *Calopogonium mucunoides* dan melakukan pendekatan institusi dengan bidang pendidikan agar dapat meneliti dan melakukan pengembangan untuk mencapai target yang diinginkan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Jurusan Teknik Lingkungan UPN “ Veteran” Yogyakarta yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam melakukan penelitian dan kedua orang tua saya yang dengan sepenuh hati memberikan dukungan dan mendoakan saya dalam menyelesaikan jurnal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. W. (2018). Peranan Legume Cover Crops (LCC) *Colopogonium mucunoides* Desv. Pada teknik konservasi tanah dan air di perkebunan kelapa sawit. 341–346.
- Akhmad, R. S. (2018). *Bahan organik tanah: Klasifikasi, fungsi dan metode studi*.
- Apriani, T., Suharwanto, S., & Wicaksono, A. P. (2021). Teknik Pengendalian Erosi di Sub-Sub DAS Solo Hulu, Desa Wonoharjo dan Desa Kedungrejo, Kecamatan Nguntoronadi, Kabupaten Wonogiri, Provinsi Jawa Tengah. *Prosiding SATU BUMI*, 2(1).
- Burhanuddin, N. F. N., Laing, K. P., Yudarfis, N. F. N., Laing, K. P., Idris, H., & Laing, K. P. (2016). Pengaruh pemberian kapur dan kompos terhadap pertumbuhan dan produksi jahe putih besar pada tanah podsolik merah kuning. *Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan*
- Guntoro, W., Djarwatiningsih, P., & Guniarti, G. (2017). Peranan Plant Catalyst Dan Pupuk Kompos Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea*). *Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science)*, 15(2).
- Hirfan, H. (2018). Strategi Reklamasi Lahan Pasca Tambang. *PENA TEKNIK: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Teknik*, 1(1), 101-108. (berada pada halaman 16-17)
- Irawan, A. B., & Yogafanny, E. (2020). Rancangan Teknik Reklamasi Penambangan Pasir dan Batu Di Dusun Banaran, Desa Keningar, Kec. Dukun, Kab. Magelang, Jawa Tengah. *Jurnal Ilmiah Lingkungan Kebumian*, 2(2), 10–17.
- Listiyani, N. (2017). Dampak pertambangan terhadap lingkungan hidup di kalimantan selatan dan implikasinya bagi hak-hak warga negara. *Al-Adl: Jurnal Hukum*, 9(1), 67–86.
- Naharuddin, N. (2018). Komposisi dan struktur vegetasi dalam potensinya sebagai parameter hidrologi dan erosi. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 134-142
- Oktorina, S. (2018). Kebijakan reklamasi dan revegetasi lahan bekas tambang: Studi kasus tambang batubara Indonesia. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 4(1), 16–20.
- Rokhmaningtyas, R. P., & Setiawan, M. A. (2017). Estimasi kehilangan tanah aktual terkait pengaruh vegetasi di DAS Bompon Kabupaten Magelang. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(2), 228681.
- Rumaisha, A., Tania S, H., & Jamaludin, I. (2019). Peran Vegetasi terhadap Upaya pencegahan erosi tebing sub daerah aliran sungai (DAS) Cinambo Vegetation Role on Prevention of Cliff Erosion Prevention of Cinambo Watershed. *agroteknologi*.
- Salam, A. K. (2020). *Ilmu Tanah*. Global Madani Press
- 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.

- Sarminah, S., & Prititania, F. S. (2018). Pengaruh Keragaman Vegetasi Terhadap Laju Erosi. *Jurnal AGRIFOR Volume XVII Nomor*.
- Setyowati, R. D. N., Amala, N. A., & Aini, N. N. U. (2017). Studi pemilihan tanaman revegetasi untuk keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan*, 3(1), 14-20
- Siwi, A. Y. W., Yudono, A. R. A., & Nugroho, N. E. (2023). Degradasi Lingkungan Akibat Aktivitas Penambangan Rakyat di Dusun Srumbung, Kalurahan Segoroyoso, Kapanewon Pleret, Kabupaten Bantul, DIY. *Prosiding SATU BUMI*, 4(1)
- Subowo, G. (2010). Strategi efisiensi penggunaan bahan organik untuk kesuburan dan produktivitas tanah melalui pemberdayaan sumberdaya hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 4(1) (berada pada halaman 101-102)
- Subowo, G. (2011). Penambangan sistem terbuka ramah lingkungan dan upaya reklamasi pasca tambang untuk memperbaiki kualitas sumberdaya lahan dan hayati tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 5(2), 83–94.
- Suherman, I., Suseno, T., & Saleh, R. (2015). Kajian manfaat usaha pertambangan bauksit terhadap sosial ekonomi daerah di Provinsi Kalimantan Barat. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 11(2), 129-145.
- Tarigan, D. R., & Mardiatno, D. (2012). Pengaruh Erosivitas Dan Topografi Terhadap Kehilangan Tanah Pada Erosi Alur Di Daerah Aliran Sungai Secang Desa Hargotirto Kecamatan Kokap Kabupaten Kulonprogo the Influence of Erosivity and Topography on Soil Loss on Rill Erosion at Secang Watershed Harg. *Jurnal Bumi Indonesia*, 1(3), 77203.
- Ubaidi, B. (2022). Perbandingan Berat Tanah Basah dengan Volume Tanah (Uji Berat Volume). *Jurnal Ilmu Teknik*, 2(1).
- Yudono, A. R. A., Sungkowo, A., & Gomareuzzaman, M. (2020). Analisis Dampak Erosi Terhadap Kapasitas Sungai Mati Di Kecamatan Tawang Sari Dan Kecamatan Sukoharjo. *Jurnal Mineral, Energi, Dan Lingkungan*, 4(1), 61–72.
- Yuningsih, L., & Khotimah, K. (2018). Peningkatan kesuburan tanah melalui teknik konservasi vegetatif dengan penambahan pupuk kandang. *Sylva: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 7(1), 9–13.