

Rancangan Teknis Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara di Pit Tutupan HW 3 PT Adaro Indonesia

Dhiya Ulhaq Rozani Amir¹⁾, Suharwanto²⁾, Muammar Gomareuzzaman³⁾, Wisnu Aji Dwi Kristanto⁴⁾,
Andi Renata Ade Yudono⁵⁾

^{1,2,3,4,5)}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral, UPN “Veteran” Yogyakarta

^{a)}Corresponding author: harwanto_upn@yahoo.com

^{b)} 114190076@student.upnyk.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pertambangan merupakan suatu kegiatan yang berpotensi besar menimbulkan risiko dan dampak negatif terhadap lingkungan. Kegiatan pertambangan yang beroperasi di lokasi penelitian yakni Pit Tutupan HW 3 PT Adaro Indonesia memiliki permasalahan yaitu belum dilakukannya upaya reklamasi pada lahan seluas 25,65 ha. Menurut PP No. 78 Tahun 2010 pasal 5 ayat 1 disebutkan bahwa pemegang IUP dan IUPK yang telah menyelesaikan kegiatan studi kelayakan diharuskan melakukan pengajuan terkait permohonan persetujuan rencana reklamasi dan rencana pascatambang sehingga reklamasi menjadi kewajiban. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan perencanaan teknis kegiatan reklamasi yang sesuai di lokasi penelitian. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuantitatif yang didalamnya mencakup pengumpulan data dan analisis data. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas area penataan lahan seluas 256.500 m² dengan volume tanah yang di gali (*cut*) sebesar 755.054,128 BCM dan volume tanah yang di timbun (*fill*) sebesar 38.709,307 CCM. Volume tanah pucuk yang ditebar sebagai media pengakaran yaitu 51.300 m³. Saluran drainase yang digunakan berupa 2 jenis saluran yaitu saluran pengelak sebanyak 3 unit dan saluran pembuangan air (SPA) sebanyak 1 unit dengan debit limpasan masing-masing sebesar 0,89 m³/s, 1,45 m³/s, 1,07 m³/s, dan 1,04 m³/s. Rencana kegiatan revegetasi menggunakan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) sebanyak 16.929 batang, mahoni (*Mahogany*) sebanyak 8.465 batang, dan durian (*Durio zibethinus*) sebanyak 2.822 batang dengan jarak tanam 3 m x 3 m.

Kata Kunci: Pertambangan; Reklamasi; Penataan Lahan; Saluran Drainase; Revegetasi

ABSTRACT

*Mining activities are known for their high potential to pose risks and negative environmental impacts. The mining operations at the research site, specifically Pit Tutupan HW 3 PT Adaro Indonesia, face a significant issue, which is the lack of reclamation efforts on a 25.65 hectare area. According to Government Regulation No. 78 of 2010, Article 5, Paragraph 1, it mandates that holders of IUP and IUPK, who have completed feasibility studies, must request approval for a reclamation plan and post-mining plan, making reclamation a mandatory obligation. Hence, this study aims to determine the appropriate technical planning for reclamation activities at the research site. The method employed in this study is a quantitative approach, encompassing data collection and analysis. The results reveal that the land area covers 256,500 m², with an excavated soil volume (*cut*) of 755,054.128 BCM and a filled soil volume (*fill*) of 38,709.307 CCM. The volume of top soil to be spread as a rooting medium amounts to 51,300 m³. Two types of drainage channels are used: diversion channels, totaling 3 units, and surface water drainage channels (SPA), comprising 1 unit, with runoff discharges of 0.89 m³/s, 1.45 m³/s, 1.07 m³/s, and 1.04 m³/s, respectively. The reforestation plan involves planting 16,929 *Paraserianthes falcataria* (sengon) trees, 8,465 *Mahogany* (Mahoni) trees, and 2,822 *Durio zibethinus* (durian) trees with a planting distance of 3 x 3 m.*

Keywords: Mining; Reclamation; Land Rehabilitation; Drainage Channels; Revegetation

PENDAHULUAN

Batubara merupakan salah satu komoditas sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui di Indonesia. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat nilai ekspor batubara mencapai US\$23,78 miliar hingga November 2021. Hal itu tak lepas dari berkembangnya industri pertambangan batubara yang meningkat setiap tahun. Namun, kegiatan pertambangan berpotensi besar menimbulkan risiko dan dampak negatif terhadap lingkungan. Dampak negatif yang timbul akibat aktivitas pertambangan yaitu hilangnya vegetasi hutan, flora dan fauna serta lapisan tanah. Hal tersebut menjadi pemicu terganggunya fungsi

hidrologis, keragaman jenis, serapan karbon, pengatur suhu lingkungan, dan pemasok oksigen (Patiung et al., 2011).

PT Adaro Indonesia merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di sektor pertambangan batubara dan telah beroperasi sejak tahun 1992. PT Adaro Indonesia menerapkan metode penambangan berupa sistem tambang terbuka (*open pit mining*). Menurut PP RI No. 78 Tahun 2010 tentang Reklamasi dan Pascatambang pasal 5 ayat 1 disebutkan bahwa pemegang IUP dan IUPK yang telah menyelesaikan kegiatan studi kelayakan diharuskan melakukan pengajuan terkait permohonan persetujuan rencana reklamasi dan rencana pascatambang, sehingga reklamasi menjadi kewajiban setelah dilakukannya kegiatan penambangan. Reklamasi dilakukan untuk mengembalikan fungsi kawasan bekas tambang. Penelitian dilakukan di Pit Tutupan HW 3 PT Adaro Indonesia dengan area reklamasi seluas 25,65 ha.

Kegiatan pertambangan di Pit Tutupan HW 3 PT Adaro Indonesia, Desa Dahai, Kecamatan Paringin, Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan belum dilakukan upaya reklamasi sehingga diperlukan rancangan teknis terhadap kegiatan reklamasi yang dilakukan secara sistematis dan berkelanjutan. Kegiatan reklamasi yang dirancang ditinjau dari aspek teknis yang meliputi penataan lahan, penebaran tanah pucuk (*top soil*), perencanaan saluran drainase, dan revegetasi.

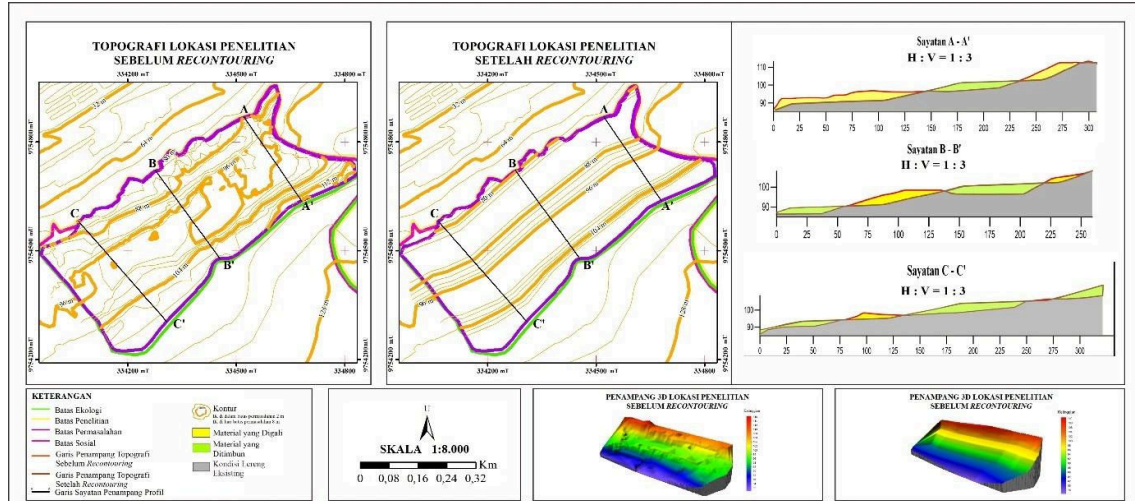
METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang mencakup pengumpulan data dan analisis data. Jenis data yang digunakan yaitu data primer dan sekunder. Data primer diperoleh melalui survei, pemetaan, dan uji laboratorium. Data sekunder meliputi data curah hujan, data kontur topografi, peta geologi, peta jenis tanah, peta citra landsat 8, dan peta RBI lembar Halong. Teknik pengambilan sampel yang digunakan ialah *purposive sampling*. Data sekunder yang digunakan bersumber dari jurnal, buku, dan referensi terkait studi reklamasi. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis menggunakan metode analisis *cut and fill* untuk menentukan volume penataan lahan, metode deskriptif yang melibatkan deskripsi fakta-fakta yang kemudian diikuti dengan analisis dan penjelasan yang sesuai, serta metode matematis yaitu rumus volume, perhitungan curah hujan rencana, perhitungan dimensi drainase, dan perhitungan biaya langsung dan tidak langsung guna menghitung komponen kegiatan reklamasi dan biaya reklamasi. Hasil analisis tersebut dipaparkan secara sistematis, mencakup volume penataan lahan, volume kebutuhan penebaran tanah pucuk, dimensi saluran drainase, kriteria pemilihan jenis pohon untuk lahan bekas tambang, dan proses revegetasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penataan Lahan

Penatagunaan lahan pada lokasi penelitian dimulai dengan kegiatan perataan dan pengaturan tanah yang masih berbentuk timbunan berupa tanah lapisan *overburden* dan *sub soil* bekas proses penambangan. Penataan lahan yang direncanakan yaitu seluas 25,65 ha. Pengaturan bentuk lahan mengacu pada dokumen reklamasi PT Adaro Indonesia dengan membuat *bench* dengan sistem terasering dengan dimensi tinggi bench maksimal sebesar 12 m, lebar teras 24 m, dan individual/single slope sebesar 20°. Berdasarkan analisis *cut and fill* didapatkan volume material yang digali (*cut*) sebesar 755.054,128 BCM (*Bank Cubic Meter*) dan ditimbung (*fill*) sebesar 38.709,307 CCM (*Compact Cubic Meter*). Penataan lahan bertujuan untuk memperbaiki kondisi permukaan tanah agar tidak menghambat proses penebaran tanah pucuk. Ilustrasi penataan lahan eksisting pada lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Penataan Lahan Eksisting pada Area Penambangan
Sumber: Penulis (2023)

Penebaran Tanah Pucuk (*Top Soil*)

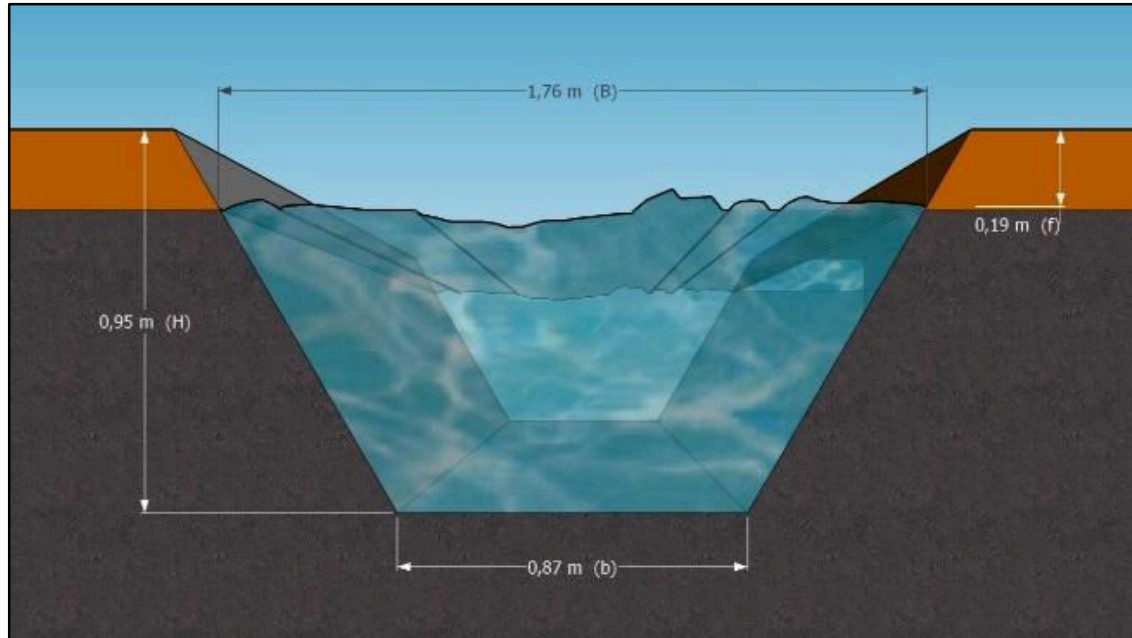
Penebaran tanah pucuk (*top soil*) dilakukan segera setelah *bench* timbunan akhir sudah terbentuk. Ketebalan tanah pucuk yang dihampar di area timbunan akhir yaitu ± 20 cm. Sehingga diketahui volume total kebutuhan *top soil* di area timbunan akhir yaitu 51.300 m^3 . Penebaran tanah pucuk dilakukan untuk menunjang pertumbuhan tanaman karena *top soil* mengandung banyak unsur hara dan humus sehingga dapat digunakan sebagai media tumbuh tanaman. Tanah pucuk yang digunakan berasal *top soil dump* yang merupakan tempat penyimpanan tanah sementara yang berjarak ± 560 m. Selanjutnya alat berat seperti *dump truck*, *excavator*, dan *bulldozer* digunakan sebagai sarana penebaran *top soil*.

Perencanaan Saluran Drainase

Untuk mengendalikan laju aliran air di area reklamasi maka dibuatlah saluran drainase. Saluran dibuat agar aliran permukaan yang mengalir pada *catchment area* dapat terdistribusi dan meminimalisir terjadinya erosi dan sedimentasi. Saluran drainase dibagi menjadi saluran pengelak dan saluran pembuangan air (SPA). Dinding saluran drainase menggunakan material tanah karena berada di lokasi reklamasi. Menurut Kamiana (2018), saluran yang menggunakan material dasar tanah yaitu saluran dengan bentuk trapesium. Kriteria penampang yang paling efisien untuk saluran drainase yakni suatu penampang dengan keliling basah minimum. Hal tersebut dikarenakan akan memberikan daya tampung maksimum pada penampang saluran. Untuk mencapai keliling basah minimum diasumsikan nilai keliling basah (P) adalah 0 dan luas penampang (A) serta kemiringan dinding (m) adalah konstan, maka didapatkan kemiringan dinding yang paling efisien sebesar 60° . Selain itu menurut Pflieger (1968) dalam Lusia et al (2022), kemiringan dasar saluran berkisar antara 0,25% sampai dengan 0,50%, yang merupakan kondisi yang saat aliran air mengalir dengan lancar tanpa mengalami erosi. Dalam rentang kemiringan tersebut, saluran mampu menopang debit air yang melewati tanpa mengganggu stabilitas saluran. Sehingga, besarnya kemiringan dasar saluran yang digunakan pada penelitian ini yaitu 0,50% atau yang tertinggi guna mengantisipasi erosi yang terjadi apabila debit aliran tinggi. Tipe dinding saluran yang berupa tanah memiliki nilai kekasaran manning 0,028. Dalam menentukan dimensi dan volume saluran drainase diperlukan perhitungan curah hujan rencana, intensitas curah hujan, dan debit air limpasan.

Berdasarkan perhitungan data dengan menggunakan variable rerata reduksi (Y_n), reduksi standar (S_n), dan reduksi variasi sebagai periode ulang rencana (Y_t) diperoleh hasil curah hujan rencana dalam periode ulang 10 tahun adalah 617,47 mm/bulan atau 20,58 mm/hari. Menurut Suripin (2004), nilai intensitas curah hujan dapat dicari dengan menggunakan persamaan Mononobe, sehingga didapatkan periode ulangan selama 10 tahun yaitu sebesar 7,13 mm/jam. Setelah didapatkan intensitas curah hujan maka dapat dihitung debit air limpasannya (*run off*). Debit air limpasan dipengaruhi oleh *catchment*

area. Luas *catchment area* saluran pengelak atas seluas 68.780 m², *catchment area* saluran pengelak tengah seluas 112.248 m², *catchment area* saluran pengelak bawah seluas 83.500 m², dan *catchment area* saluran pembuangan air (SPA) seluas 81.550 m². Sehingga didapatkan masing-masing debit air limpasannya yaitu 0,89 m³/s, 1,45 m³/s, 1,07 m³/s, dan 1,04 m³/s. Ilustrasi saluran drainase dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Ilustrasi Saluran Drainase
Sumber: Penulis (2023)

Revegetasi

Kegiatan revegetasi di area reklamasi dilakukan dengan tujuan untuk menanam kembali tanaman pada area yang telah ditata sebelumnya. Peralatan yang digunakan untuk kegiatan revegetasi yaitu sekop, cangkul, dan peralatan tani lainnya. Proses yang dilakukan pada tahapan revegetasi yaitu analisis kualitas tanah, pemilihan jenis tanaman, pengadaan dan penanaman bibit, dan pemeliharaan.

Analisis kualitas Kualitas sifat kimia tanah diuji di Laboratorium Tanah PT Adaro Indonesia. Parameter yang diuji diantaranya pH H₂O, C-Organik, N-Total, P₂O₅, K₂O, dan KTK. Sampel tanah yang diuji berasal dari stock soil yang terdapat pada lokasi penelitian dan akan digunakan sebagai media tanaman reklamasi. Hasil uji laboratorium kualitas kimia tanah dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Uji Parameter Analisis di Laboratorium

No.	Kode Sampel	Parameter Analisis					
		pH	C-Organik (%)	N-Total (%)	KTK (me/100g)	P ₂ O ₅ (me/100g)	K ₂ O ₅ (me/100g)
1.	Blok 1	4,82 (Masam)	0,91 (Sangat Rendah)	0,10 (Rendah)	14,92 (Rendah)	(8,52) Sangat Rendah	11,98 (Rendah)
2.	Blok 2	4,87 (Masam)	0,88 (Sangat Rendah)	0,20 (Rendah)	15,24 (Rendah)	5,55 (Sangat Rendah)	12,21 (Rendah)
3.	Blok 3	5 (Masam)	1,11 (Rendah)	0,06 (Sangat Rendah)	14,03 (Rendah)	8,70 (Sangat Rendah)	10,45 (Rendah)
4.	Blok 4	4,92 (Masam)	0,69 (Sangat Rendah)	0,10 (Rendah)	15,43 (Rendah)	11,10 (Rendah)	15,49 (Rendah)

No.	Kode Sampel	Parameter Analisis					
		pH	C-Organik (%)	N-Total (%)	KTK (me/100g)	P ₂ O ₅ (me/100g)	K ₂ O ₅ (me/100g)
5	Blok 5	5,44 (Masam)	1,13 (Rendah)	0,08 (Sangat Rendah)	14,75 (Rendah)	13,91 (Rendah)	18,45 (Rendah)

Sumber: Hardjowigeno & Widiatmaka, 2018 dan Hasil Uji Laboratorium Tanah PT Adaro Indonesia

Prosedur pemilihan jenis tanaman yang akan ditanam pada lahan rencana reklamasi mengacu pada Peraturan Menteri Kehutanan No. P4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan yang didalamnya meliputi jenis tanaman cepat tumbuh (*fast growing*) dan tanaman lokal berdaur panjang. Jenis tanaman yang dipilih juga disesuaikan dengan dokumen *Technical Standard Vegetasi* PT Adaro Indonesia dan ketersediaan bibit di sekitar lokasi penelitian. Sehingga tanaman cepat tumbuh (*fast growing*) yang dipilih adalah sengon (*Paraserianthes falcataria*). Menurut Yudha et al (2021), pemilihan pohon sengon dimaksudkan sebagai tanaman pionir (*fast growing*) karena dinilai cukup adaptif apabila ditanam pada lahan pasca penambangan. Dengan kemampuan yang adaptif dan cepat tumbuh, pohon sengon diharapkan mampu memperbaiki tanah dan menutup lahan terbuka dengan cepat. Selain itu, jenis tanaman lokal yang dipilih yaitu mahoni (*Mahogany*) dan durian (*Durio zibethinus*). Berdasarkan hasil evaluasi kesesuaian lahan yang dapat dilihat pada **Tabel 2**, **Tabel 3**, dan **Tabel 4**, karakteristik tanaman sengon, mahoni, dan durian tergolong kedalam kriteria sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai marginal (S3). Sehingga ketiga tanaman tersebut dapat ditanam di lokasi penelitian.

Tabel 2. Kesesuaian Lahan dengan Syarat Tumbuh Tanaman Sengon (*Paraserianthes falcataria*)

Karakteristik	Kelas Kesesuaian Lahan	Kondisi Lahan Penelitian					Keterangan
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	
Ketersediaan air (wa)							
Bulan Kering (bln)	S1: 0 -2 S2 : 2 - 4 S3: Td N: > 4	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Curah hujan/tahun (mm)	S1: 2500 – 3000 S2: 3000 – 4000 dan 2000 – 2500 N: > 4000 dan < 2000	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Retensi Hara (nr)							
KTK tanah (cmol)	S1: >16 S2: 5-16 S3: <5	14,92 (S2)	15,24 (S2)	14,03 (S2)	15,43 (S2)	14,75 (S2)	S2 (Cukup Sesuai)
pH H ₂ O	S1: 5,5 - 7,0 S2: 5 < 5,5 dan > 7,0 - 7,5 S3: > 7,5 – 8,0 dan 4,5 < 5,0 N: > 8,0 dan < 4,5	4,82 (S3)	4,87 (S3)	5 (S2)	4,92 (S3)	5,44 (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
C-Organik (%)	S1: > 0,4 S2: ≤ 0,4	0,91 (S1)	0,88 (S1)	1,11 (S1)	0,69 (S1)	1,13 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Hara Tersedia (na)							
N total (%)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)

Karakteristik	Kelas Kesesuaian Lahan	Kondisi Lahan Penelitian					Keterangan
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	
P ₂ O ₅ (mg/100g)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
K ₂ O (mg/100g)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai)

Sumber: Ritung, 2011 dan Hasil Uji Laboratorium Tanah PT Adaro Indonesia

Tabel 3. Kesesuaian Lahan dengan Syarat Tumbuh Tanaman Mahoni (Mahogany)

Karakteristik	Kelas Kesesuaian Lahan	Kondisi Lahan Penelitian					Keterangan
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	
Ketersediaan air (wa)							
Bulan Kering (<75 mm) (bln)	S1: < 3 S2: 3 S3: 3 – 4 N: > 4	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	0 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Curah hujan/tahun (mm)	S1: 2000 – 3000 S2: 3000 – 3500 dan 1750 - 2000 S3: 3500 – 4000 dan 1500 - 1750 N: < 1500	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Retensi Hara (nr)							
KTK tanah (cmol)	S1: >16 S2: 5-16 S3: <5	14,92 (S2)	15,24 (S2)	14,03 (S2)	15,43 (S2)	14,75 (S2)	S2 (Cukup Sesuai)
pH H ₂ O	S1: 5,5 - 7,0 S2: 5 < 5,5 dan > 7,0 - 7,5 S3: > 7,5 – 8,0 dan 4,5 < 5,0 N: > 8,0 dan < 4,5	4,82 (S3)	4,87 (S3)	5 (S2)	4,92 (S3)	5,44 (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
C-Organik (%)	S1: > 0,4 S2: ≤ 0,4	0,91 (S1)	0,88 (S1)	1,11 (S1)	0,69 (S1)	1,13 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Hara Tersedia (na)							
N total (%)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
P ₂ O ₅ (mg/100g)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
K ₂ O (mg/100g)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai)

Sumber: Ritung, 2011 dan Hasil Uji Laboratorium Tanah PT Adaro Indonesia

Tabel 4. Kesesuaian Lahan dengan Syarat Tumbuh Tanaman Durian (*Durio zibethinus*)

Karakteristik	Kelas Kesesuaian Lahan	Kondisi Lahan Penelitian					Keterangan
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	Sampel 4	Sampel 5	
Ketersediaan air (wa)							
Curah hujan/tahun (mm)	S1: 2000 – 3000 S2: 1750 – 2000 dan 3000 - 3500 S3: 1250 – 1750 dan 3000 – 4000 N: > 4000 < 1250	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	2711,77 (S1)	S1 (Sangat Sesuai)
Retensi Hara (nr)							
pH	S1: 5,0 – 7,8 S2: 5,0 – 5,5 dan 7,8 – 8,0 S3: < 5,0 dan > 8,0	4,82 (S3)	4,87 (S3)	5 (S2)	4,92 (S3)	5,44 (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
KTK Tanah	S1: >16 S2: 5-16 S3: <5	14,92 (S2)	15,24 (S2)	14,03 (S2)	15,43 (S2)	14,75 (S2)	S2 (Cukup Sesuai)
C-Organik (%)	S1: > 1,2 S2: 0,8 – 1,2 S3: < 0,8	0,91 (S2)	0,88 (S2)	1,11 (S2)	0,69 (S3)	1,13 (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
Hara Tersedia (n)							
N total (%)	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Sangat Rendah (S3)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
P ₂ O ₅	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Sangat Rendah (S3)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai) S3 (Sesuai Marginal)
K ₂ O	S1: Sedang S2: Rendah S3: Sangat Rendah	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	Rendah (S2)	S2 (Cukup Sesuai)

Sumber: Ritung, 2011 dan Hasil Uji Laboratorium Tanah PT Adaro Indonesia

Jumlah tanaman yang akan ditanam pada lahan reklamasi yaitu sebanyak 1.100 batang/hektar dengan jarak tanam 3 x 3 meter. Sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang akan ditanam pada area rencana reklamasi dengan luas 26,65 ha adalah 29.315 batang. Mengacu kepada Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan yang tercantum dalam Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia No. P.60/Menhut-II/2009, untuk mencapai tingkat keberhasilan reklamasi yang paling optimal, diperlukan penggunaan jenis tanaman lokal dengan persentase $\geq 40\%$. Oleh karena itu, persentase penggunaan tanaman lokal berdaur panjang (mahoni) adalah sebesar 30%, sedangkan penggunaan tanaman lokal MPTS (durian) adalah sebesar 10%. Kemudian, persentase penggunaan tanaman cepat tumbuh (sengon) adalah sebesar 60%. Berdasarkan persentase tersebut maka didapatkan komposisi tanaman sengon sebanyak 16.929 batang, mahoni sebanyak 8.465 batang, dan durian sebanyak 2.822.

Pemeliharaan bertujuan agar proses pertumbuhan tanaman berlangsung secara optimal dikarenakan adanya kegiatan monitoring secara berkala. Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan yakni penyulaman dan pemupukan. Penyulaman merupakan proses penggantian tanaman yang mati atau tidak tumbuh secara normal dengan bibit baru. Sebanyak 20% dari jumlah bibit yang ditanam perlu disulam kembali dengan total sulaman tanaman sengon sebanyak 3.386 batang, tanaman mahoni sebanyak 1.693 batang, dan tanaman durian sebanyak 564 batang. Adapun dosis pemupukan untuk tanaman sengon mengacu

pada penelitian yang dilakukan oleh Wasis & Siti (2019), dosis pupuk NPK yang paling optimal untuk tanaman sengon yaitu sebanyak 5 gram/batang. Kemudian menurut penelitian yang dilakukan oleh Adinugraha (2012), dosis pupuk NPK yang paling mempengaruhi tingkat pertumbuhan bibit mahoni adalah sebanyak 0,6 gram/batang. Selanjutnya, untuk pemberian pupuk yang paling optimal pada tanaman durian mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Rohmad et al (2013) yaitu dengan dosis pupuk NPK sebanyak 135 gram/batang. Frekuensi pemeliharaan dilakukan sebanyak 2 kali pertahun pada tahun pertama sehingga total kebutuhan pupuk NPK untuk ketiga jenis tanaman pada lahan seluas 25,65 ha adalah sebesar 941,39 kg/tahun.

KESIMPULAN

Rancangan teknis reklamasi dimulai dari melakukan penataan lahan dengan membuat *bench* bersistem terasering dengan dimensi tinggi *bench* maksimal sebesar 12 m, lebar teras 24 m, dan *individual/single slope* sebesar 20°. Hasil analisis *cut and fill* didapatkan volume material yang digali (*cut*) sebesar 755.054,128 BCM (*Bank Cubic Meter*) dan ditimbung (*fill*) sebesar 38.709,307 CCM (*Compact Cubic Meter*). Ketebalan tanah pucuk yang dihampar di area timbunan akhir yaitu ± 20 cm dan volume total kebutuhan *top soil* yaitu 51.300 m³. Saluran drainase yang dibuat adalah sebanyak 4 unit saluran dengan masing masing debit limpasannya sebesar 0,89 m³/s, 1,45 m³/s, 1,07 m³/s, dan 1,04 m³/s. Rencana kegiatan revegetasi menggunakan tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) sebanyak 16.929 batang, mahoni (*Mahogany*) sebanyak 8.465 batang, dan durian (*Durio zibethinus*) sebanyak 2.822 batang dengan jarak tanam 3 m x 3 m. Tahapan pelaksanaan kegiatan revegetasi terdiri dari, pengadaan bibit dan pupuk, penanaman, dan pemeliharaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Adaro Indonesia yang telah memberikan izin dan bantuan kelengkapan data pada penelitian ini dan kepada seluruh pihak yang tidak disebutkan namanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adinugraha, H. A. (2012). Pengaruh Cara Penyemaian Dan Pemupukan Npk Terhadap Pertumbuhan Bibit Mahoni Daun Lebar Di Pesemaian. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 6(1), 1–10. <https://doi.org/10.20886/jpth.2012.6.1.1-10>
- Hardjowigeno, S., & Widiatmaka. (2018). *Evaluasi Kesesuaian Lahan Dan Perencanaan Tataguna Lahan* (5th ed.).
- Kamiana, I. M. (2018). *Hidrolika; Teknik Perhitungan Pada Aliran Terbuka Dan Tertutup* (I). Teknosain.
- Lusia, M., Safaruddin, & Zulkifli. (2022). Tinjauan Teknik Settling Under Mining Pond (Sump) Di Penambangan Batu Kapur PT. Semen Baturaja (Persero) Tbk. *Jurnal Teknik Sipil UNPAL*, 12(2), 53–66.
- Patiung, O., Sinukaban, N., Tarigan, S. D., & Darusman, D. (2011). *Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis*. 2(July 2011), 60–73.
- Ritung, S. (2011). *Petunjuk Teknis Evaluasi Lahan Untuk Komoditas Pertanian (Edisi Revisi)*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian, Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Rohmad, H. F., Haryono, D., & Ashari, S. (2013). Pemupukan NPK Pada Tanaman Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Lokal Umur 3 Tahun. *Jurnal Produksi Tanaman*, 1(5), 422–426.
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Kota Yang Berkelanjutan*. Andi.
- Wasis, B., & Siti, H. S. (2019). Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) Pada Media Tanah Bekas Tambang Kapur Dengan Penambahan Pupuk Kompos Dan NPK. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 09(01), 51–57. <https://doi.org/10.29244/j-siltrop.10.1.51-57>
- Yudha, F. K., Suharwanto, & Kristanto, W. A. D. (2021). Rencana Teknis Reklamasi pada Kegiatan Pertambangan Tanah Urug di Dusun Grindang RT 26 RW 6, Desa Hargomulyo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Kokap, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumian Ke-III*, 3, 97–110.