

## KAJIAN PENILAIAN KEBERHASILAN REKLAMASI LAHAN BEKAS PENAMBANGAN BATUBARA

### ASSESSMENT OF THE SUCCESS OF LAND RECLAMATION OF FORMER COAL MINING

sitiaisyah<sup>1</sup>, wildanhabibillah<sup>2\*</sup>, fitrinauli<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup> Universitas Negeri Padang

email: sitiaisyah [1@abc.ac.id](mailto:1@abc.ac.id) <sup>1</sup> wildanhabibillah [2@cde.ac.id](mailto:2@cde.ac.id) <sup>2</sup>

#### Abstrak

Pemerintah Indonesia telah mengeluarkan berbagai regulasi yang mewajibkan kegiatan reklamasi dan rehabilitasi pasca-tambang. Namun, evaluasi terhadap peraturan tersebut dalam konteks ekologi restorasi masih kurang dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana regulasi yang ada memenuhi prinsip-prinsip restorasi ekologi. Metode yang digunakan adalah studi pustaka, dengan fokus pada regulasi yang berkaitan dengan reklamasi dan rehabilitasi lahan pasca-tambang batubara. Data dianalisis dengan menggunakan metode analisis isi. Kajian ini difokuskan pada tiga peraturan teknis yang mengatur pedoman reklamasi dan penilaian keberhasilan reklamasi pasca-tambang, yaitu Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 tahun 2014, Permenhut Nomor P.60/Menhut-II/2009, dan Permenhut Nomor P.4/Menhut-II/2011. Setiap peraturan dianalisis secara menyeluruh untuk menentukan apakah sudah mencakup dan mengatur kriteria-kriteria restorasi ekologi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada satu pun peraturan yang memenuhi semua kriteria restorasi ekologi. Meskipun seluruh regulasi menetapkan kewajiban untuk rehabilitasi atau reklamasi serta evaluasi, tidak ada satupun yang melarang penggunaan tanaman invasif. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa regulasi mengenai rehabilitasi dan reklamasi pasca-tambang batubara di Indonesia belum sepenuhnya sesuai dengan konsep restorasi ekologi, karena hanya mencakup sebagian kriteria dan indikator yang diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan perbaikan untuk memastikan bahwa pemulihan lahan pasca-tambang sejalan dengan prinsip-prinsip restorasi ekologi.

**Kata kunci:** Restorasi ekologi; rehabilitasi; reklamasi; tambang batubara

#### Abstract

The Indonesian government has issued various regulations that require post-mining reclamation and rehabilitation activities. However, evaluation of these regulations in the context of restoration ecology is still lacking. This study aims to assess the extent to which existing regulations meet the principles of ecological restoration. The method used is a literature study, focusing on regulations related to the reclamation and rehabilitation of post-coal mining land. The data was analyzed using the content analysis method. This study is focused on three technical regulations that regulate reclamation guidelines and the assessment of the success of post-mining reclamation, namely the Regulation of the Minister of Energy and Mineral Resources Number 7 of 2014, Permenhut Number P.60/Menhut-II/2009, and Permenhut Number P.4/Menhut-II/2011. Each regulation is thoroughly analyzed to determine whether it covers and regulates the criteria for ecological restoration. The results of the study show that no single regulation meets all the criteria for ecological restoration. Although all regulations establish obligations for rehabilitation or reclamation as well as evaluation, none prohibit the use of invasive plants. The conclusion of this study is that regulations regarding post-coal mining rehabilitation and reclamation in Indonesia are not fully in accordance with the concept of ecological restoration, as they only cover some of the necessary criteria and indicators. Therefore, improvements are needed to ensure that post-mining land restoration is in line with the principles of ecological restoration.

**Keywords:** Ecological restoration; rehabilitation; reclamation; coal mining

## PENDAHULUAN

Di Indonesia, ekstraksi batubara umumnya dilakukan menggunakan metode pertambangan terbuka (open pit mining system). Secara teknis, metode ini dilakukan dengan membuka vegetasi yang ada di permukaan tanah, kemudian mengambil batubara untuk dibawa ke proses selanjutnya. Dampak dari pertambangan terbuka ini tidak hanya menyebabkan permukaan tanah terbuka, tetapi juga membuat lahan rentan terhadap erosi yang diikuti dengan sedimentasi (Ahmad, 2012; Endriantho, Ramli, Hasanuddin, & Hasanuddin, 2013; Marganingrum & Noviardi, 2009).

Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah telah mengatur dan mewajibkan seluruh pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) untuk melakukan perbaikan dan pemulihan lahan tambang melalui kegiatan reklamasi dan revegetasi. Terkait upaya tersebut, pemerintah menerbitkan berbagai peraturan yang mewajibkan kegiatan reklamasi lahan oleh pemegang IUP. Selain itu, agar kegiatan reklamasi dapat berhasil, pemerintah juga mengatur pedoman penilaian keberhasilan reklamasi pasca-tambang<sup>1</sup>.

Di Indonesia, pedoman reklamasi dan penilaian keberhasilan reklamasi pasca-tambang diatur oleh dua kementerian, yaitu Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM) dan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Kementerian LHK). Setidaknya ada tiga aturan teknis di tingkat kementerian yang mengatur kedua pedoman tersebut. Kementerian ESDM mengeluarkan Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014 tentang Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca-tambang pada Kegiatan Usaha Pertambangan Mineral dan Batubara. Sementara itu, Kementerian LHK, yang sebelumnya dikenal sebagai Kementerian Kehutanan, menerbitkan Peraturan Menteri Kehutanan (Permenhut) Nomor P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan dan Permenhut Nomor P.4/Menhut-II/2011 tentang Pedoman Reklamasi Hutan. Ketiga peraturan ini disusun untuk menerjemahkan prinsip-prinsip kegiatan reklamasi yang terdapat dalam undang-undang, peraturan pemerintah, dan peraturan presiden yang lebih tinggi.

Meskipun pedoman reklamasi dan penilaian keberhasilan tersebut telah diatur melalui ketiga aturan tersebut, masih sedikit kajian yang mengevaluasi apakah pedoman tersebut telah memenuhi prinsip restorasi ekologi, terutama pada IUP yang berada dalam kawasan hutan dengan skema Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH). Pentingnya pemenuhan prinsip restorasi ekologi pada IUP di kawasan hutan dengan skema IPPKH tidak dapat diabaikan, mengingat tujuan reklamasi di kawasan hutan adalah untuk menata, memulihkan, dan memperbaiki lahan serta vegetasi yang rusak agar dapat berfungsi kembali, serta memperbaiki dan memulihkan komposisi jenis dan struktur komunitas ekosistem hutan tersebut (McDonald, Gann, Jonson, & Dixon, 2016)<sup>2</sup>.

## METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dari bulan November 2016 hingga Februari 2017. Penelitian ini menggunakan metode desk study dengan bahan-bahan utama berupa Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014, Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.60/Menhut-II/2009, dan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.4/Menhut-II/2011. Selain itu, undang-undang, peraturan pemerintah, dan peraturan menteri yang berkaitan dengan reklamasi lahan

---

<sup>1</sup> Munajat Nursaputra and others, 'The Use of Remote Sensing Technology in Assessing the Success of Reclamation in Post-Mining Area at PT Vale Indonesia', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 11.1 (2021), pp. 39–48, doi:10.29244/jpsl.11.1.39-48.

<sup>2</sup> ardiyanto wahyu nugroho and Ishak Yassir, 'Kebijakan Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Pasca-Tambang Batubara Di Indonesia', *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14.2 (2017), pp. 121–36, doi:10.20886/jakk.2017.14.2.121-136.

pasca-tambang batubara juga dijadikan rujukan dalam penelitian ini (lihat Tabel 1). Terdapat dua kementerian yang mengeluarkan peraturan terkait kegiatan reklamasi lahan pasca-tambang batubara, yaitu Kementerian ESDM yang mengatur pertambangan di dalam kawasan hutan dan Areal Penggunaan Lain (APL), serta Kementerian LHK yang khusus mengatur kewajiban reklamasi pasca-tambang di kawasan hutan dengan skema Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH)<sup>3</sup>.

## **B. Analisis Data**

Peraturan-peraturan yang berkaitan dengan reklamasi dan rehabilitasi lahan pasca-tambang batubara, khususnya Peraturan Menteri ESDM Nomor 7 Tahun 2014, Permenhut Nomor P.60/Menhut-II/2009, dan Permenhut Nomor P.4/Menhut-II/2011, dianalisis secara kualitatif menggunakan metode analisis isi (content analysis). Menurut Krippendorff (2004), analisis isi adalah teknik penelitian untuk menarik kesimpulan yang valid dan dapat diulang dari suatu teks. Sementara itu, menurut Crowley dan Delfico (1996), analisis isi adalah prosedur untuk menggali dan mengorganisir informasi dari material tertulis (written material) atau terekam (recorded material), yang kemudian direview dan dianalisis secara terstruktur hingga menghasilkan kesimpulan.

Dalam penelitian ini, setiap peraturan akan dikaji secara komprehensif untuk menilai apakah peraturan tersebut mencakup dan mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kriteria restorasi ekologi. Lima kriteria restorasi ekologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: remediasi tanah, pemulihan keanekaragaman hayati, penggunaan tanaman lokal, pelarangan penggunaan tanaman invasif, serta monitoring dan evaluasi kegiatan.

Remediasi lahan adalah elemen penting dalam proses restorasi lahan pasca-tambang (Beesley et al., 2011; Bott et al., 2012). Lahan tambang yang mengalami kerusakan berat perlu diremediasi sebelum dilakukan penanaman (Heneghan et al., 2008). Hal ini disebabkan oleh metode pertambangan terbuka yang digunakan di Indonesia, di mana lapisan permukaan tanah dibuka dan batubara diekstraksi. Proses ini menyebabkan kondisi lahan pasca-tambang menjadi ekstrim, dengan suhu tinggi, kekeringan, kurangnya unsur hara, dan pH rendah. Oleh karena itu, kegiatan remediasi tanah sangat penting untuk menciptakan media tumbuh yang memadai bagi tanaman saat proses penanaman<sup>4</sup>.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **A. Evaluasi Kegiatan Reklamasi Lahan Bekas Tambang**

Terdapat dua area penambangan, yaitu bagian utara dan selatan. Pada area penambangan selatan, telah diambil deposit material tambang, yang dikenal dengan istilah mine out. Luas area mine out di bagian selatan adalah 10 ha, yang selanjutnya digunakan untuk kegiatan penimbunan dan penataan ulang lahan. Proses ini memperhatikan topografi lahan sekitar area pit untuk tujuan reklamasi dan revegetasi, dikenal sebagai back filling.

Material timbunan untuk reklamasi diambil dari area operasi tambang terbuka, berupa lapisan tanah penutup (overburden) yang sebelumnya merupakan tempat pembuangan

---

<sup>3</sup> Adinda Septi Hendriani, Muhammad Pudji Widodo, and Riwayat Artikel, 'Revegetasi Pemulihan Lahan Bekas Tambang Pasir Melalui Pengelolaan Lansekap Dengan Teknologi "Soil Block" Di Desa Candimulyo Wonosobo INFO ARTIKEL ABSTRAK', *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 11.1 (2024), pp. 82–88.

<sup>4</sup> Hardian Aries Nugraha, 'Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Temporary Stock Batubara Di PT . Bukit Asam Tbk Evaluation of the Success Former Coal Temporary Stock Land', *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020 "Komoditas Sumber Pangan Untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Di Era Pandemi Covid -19"*, 2020, pp. 978–79.

material dengan kadar rendah. Material overburden yang ditumpuk di lokasi pembuangan kemudian diangkut kembali ke area reklamasi untuk menimbun lubang bekas pada area pit. Jalan tambang di area mine out bagian selatan yang tidak digunakan lagi disusun ulang dan dialihfungsikan sebagai jalan akses untuk reklamasi serta jalan bagi masyarakat.

Kolam sedimen dan lobang bekas galian pada area mine out tidak seluruhnya ditimbun kembali, tetapi dimanfaatkan sebagai lokasi penampungan dan resapan air hujan. Air hujan yang tertampung akan digunakan untuk penyiraman tanaman selama proses revegetasi. Untuk mendukung kegiatan reklamasi, dibangun fasilitas penunjang yang terdiri dari rumah penyimpanan bibit tanaman dan gudang untuk penyimpanan pupuk. Tahapan kegiatan reklamasi lahan bekas penambangan biji nikel di area selatan meliputi penataan lahan<sup>5</sup>.

## **B. Penataan Lahan**

Penataan lahan untuk area 10 ha direncanakan meliputi penghijauan dengan penanaman jambu mete, pembuatan kolam resapan air, serta fasilitas penunjang lainnya. Luas keseluruhan yang telah terealisasi mencapai 7 ha. Material dalam reklamasi diambil dari area pembuangan yang telah disiapkan sebelumnya selama tahap penambangan awal. Penataan lahan ini mencakup pengisian lubang bekas tambang, pengaturan bentuk lahan, luas area yang ditata, kestabilan lereng, serta pengelolaan tanah pucuk.

Hasil evaluasi parameter penataan lahan menunjukkan bahwa total skor yang diperoleh adalah 15, dengan rincian sebagai berikut:

### **a. Pengisian Kembali Lubang Bekas Tambang**

Penambangan yang dilakukan mengakibatkan permukaan lahan menjadi tidak merata, gundul, dan berlubang. Oleh karena itu, penataan lahan dalam kegiatan reklamasi memerlukan penimbunan lubang-lubang pada area bekas penambangan. Terdapat empat lubang dari hasil penambangan, di mana hanya tiga lubang yang ditimbun kembali sesuai dengan rencana. Sisa satu lubang dijadikan kolam penampungan air. Hasil evaluasi untuk pengisian kembali lubang bekas tambang mencapai 100% dengan skor 5.

### **b. Luas Areal yang Ditata**

Penataan lahan yang dilakukan hanya mencakup 7 ha dari target 10 ha. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan dana untuk melakukan penataan di seluruh area yang direncanakan. Dengan luas areal yang sudah ditata sebesar 7 ha, hasil evaluasi untuk parameter ini adalah 70%, yang membawa skor menjadi 3.

### **c. Kestabilan Lahan**

Kestabilan lahan dinilai berdasarkan kejadian longsor pada lahan yang telah direklamasi. Dari 7 ha lahan yang telah direklamasi, terdapat longsoran kecil seluas 0,4 ha. Evaluasi kestabilan lereng dilakukan untuk mengetahui tingkat kejadian longsor pada area yang telah ditata. Berdasarkan survei lapangan, kejadian longsor ini menghasilkan persentase sebesar 5,71%, sehingga memperoleh skor 4<sup>6</sup>.

## **C. Restorasi Pertambangan Batu Bara**

Reklamasi adalah tindakan pengelolaan tanah yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah (overburden) guna mencegah terjadinya longsor, serta membuat waduk untuk mengatasi pencemaran air tambang yang beracun. Selanjutnya, tindakan ini diikuti oleh proses revegetasi. Pada dasarnya, reklamasi dan revegetasi adalah langkah-langkah yang

---

<sup>5</sup> Irfan Ido and others, 'Kajian Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Biji Nikel PT. X Di Kabupaten Konawe Selatan', (*JAGAT*) *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi*, 6.1 (2022).

<sup>6</sup> Ido and others, 'Kajian Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Biji Nikel PT. X Di Kabupaten Konawe Selatan'.

diambil untuk memperbaiki kondisi lahan pasca-penambangan (Oktorina, 2018). Reklamasi dapat dilakukan dengan mengubah penggunaan lahan bekas tambang menjadi berbagai bentuk, seperti fitoremediasi, revegetasi, reforestasi, aplikasi tanah top soil, serta pertanian tanaman pangan, melalui tiga tahap utama: pemulihan fungsi lahan, peningkatan fungsi lahan, dan pemeliharaan fungsi lahan (Bandyopadhyay & Maiti, 2022; de Groot et al., 2012; Hermawan, 2011).

Terdapat dua prinsip dalam kegiatan restorasi: (1) harus diintegrasikan sebagai bagian dari proses penambangan, dan (2) harus dimulai secepat mungkin tanpa menunggu penambangan selesai sepenuhnya. Restorasi wajib dilaksanakan pada lahan yang terpengaruh oleh aktivitas pertambangan, baik di dalam maupun di luar wilayah bekas tambang. Wilayah di luar bekas tambang mencakup penutupan timbunan tanah, penimbunan bahan baku, jaringan transportasi, fasilitas pengolahan, bangunan kantor, perumahan, serta pelabuhan/dermaga (Hermawan, 2011).

Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Mineral dan Batu Bara mengamanatkan bahwa setiap perusahaan yang mengelola tambang harus melaksanakan tindakan reklamasi. Untuk memastikan tanggung jawab perusahaan dalam melakukan reklamasi dengan sungguh-sungguh, setiap perusahaan diwajibkan menyetor dana jaminan reklamasi dalam bentuk deposito ke bank pemerintah yang ditunjuk. Hal ini sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 78 Tahun 2010 yang mengatur reklamasi dan pasca-tambang, khususnya Pasal 29.

Dalam Pasal 29 ayat (1), dinyatakan bahwa pemegang Izin Usaha Pertambangan (IUP) dan Izin Usaha Pertambangan Khusus (IUPK) harus memberikan jaminan untuk reklamasi dan pasca-tambang. Ayat (2) dari pasal tersebut menjelaskan bahwa jaminan reklamasi terdiri dari jaminan untuk tahap eksplorasi dan operasi produksi. Jaminan pascatambang dihitung berdasarkan biaya yang terbagi menjadi dua kategori: biaya langsung dan biaya tidak langsung. Biaya langsung meliputi pembongkaran bangunan dan fasilitas yang tidak digunakan, proses reklamasi, penanganan bahan berbahaya dan beracun (B3), pemeliharaan, pemantauan, serta aspek sosial, ekonomi, dan budaya. Sementara biaya tidak langsung mencakup biaya mobilisasi dan demobilisasi, perencanaan kegiatan, administrasi, keuntungan kontraktor pelaksana, serta supervisi<sup>7</sup>.

Jaminan ini disetor setiap tahun dalam bentuk deposito berjangka di bank pemerintah, dan deposito tersebut tetap berlaku hingga seluruh kegiatan pascatambang dianggap selesai oleh gubernur. Pencairan deposito beserta bunganya hanya dapat dilakukan setelah kegiatan pascatambang selesai sesuai dengan rencana yang disetujui oleh gubernur. Meskipun perusahaan menempatkan jaminan pascatambang, mereka tetap bertanggung jawab untuk melaksanakan kegiatan pascatambang. Jika perusahaan mengalami kekurangan dana untuk reklamasi, mereka tetap harus menanggung biayanya sendiri.

Reklamasi harus diterapkan pada lahan yang terganggu akibat pertambangan, baik di bekas tambang maupun lahan di luar bekas tambang yang tidak digunakan. Lahan di luar bekas tambang mencakup timbunan top soil, timbunan bahan baku, jalan transportasi, pabrik, kantor, perumahan, dan pelabuhan. Pelaksanaan reklamasi harus dimulai paling lambat satu bulan setelah kegiatan pertambangan di lahan tersebut berakhir, dan setiap tahun laporan pelaksanaan reklamasi harus disampaikan kepada gubernur (Oktorina, 2018)<sup>8</sup>.

---

<sup>7</sup> Cecep Gunawan and others, 'Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Studi Kasus Izin Usaha Pertambangan Di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan', *EnviroScientee*, 19.1 (2023), p. 76, doi:10.20527/es.v19i1.15887.

<sup>8</sup> Assyifa Fauzia and Muhammad Nabil Makarim, 'Studi Literatur: Restorasi Lahan Pascatambang Batu Bara Di Kalimantan Timur', *Peatland Agriculture and Climate Change Journal*, 1.1 (2024), pp. 52–70, doi:10.61511/pacc.v1i1.2024.620.

#### **D. Remediasi Lahan Bekas Tambang Dengan Gulma**

Sebelum media tanah pasca tambang batu bara digunakan sebagai media tanam, langkah awal yang diperlukan adalah melakukan analisis tanah untuk mengetahui status kesuburan serta kandungan polutan, seperti logam berat. Pengambilan sampel tanah untuk analisis dilakukan secara komposit dari beberapa titik, dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti jarak dari sungai, jalan, fisiografi lahan, dan kedalaman pengambilan tanah.

Dalam konteks remediasi, gulma seperti *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* diintroduksi karena memiliki kemampuan untuk meningkatkan kesuburan tanah. Sebelum digunakan sebagai sumber bahan organik, analisis dilakukan terhadap kandungan hara dari kedua tanaman tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa kandungan hara, termasuk C, N, P, K, Ca, dan Mg pada keduanya cukup tinggi dengan rasio C/N yang rendah. Kondisi ini menjadikan gulma tersebut berpotensi sebagai sumber bahan organik yang efektif dalam memperbaiki sifat kimia tanah serta meningkatkan ketersediaan unsur hara.

Proses pertumbuhan gulma sebagai agen remediasi diamati melalui variabel-variabel seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah cabang pada umur tanaman 4, 8, dan 12 MST. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa interaksi antara jenis gulma dan biomassa tidak berpengaruh nyata terhadap variabel pertumbuhan, sedangkan jenis gulma itu sendiri memiliki pengaruh signifikan terhadap pertumbuhan di tanah pasca tambang batu bara.

Aktivitas pertumbuhan gulma yang ditanam pada media tanah pasca tambang batu bara dapat dinilai melalui bobot basah dan kering yang dihasilkan. Penelitian menunjukkan bahwa kombinasi penanaman *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* dapat menghasilkan bobot basah dan kering yang lebih tinggi, meskipun tidak terdapat perbedaan nyata pada bobot basah dan kering pucuk bila dibandingkan dengan gulma yang ditanam secara tunggal. Namun, kombinasi tersebut menunjukkan perbedaan signifikan dalam bobot basah dan kering jika dibandingkan dengan penanaman tunggal.

Hasil ini mengindikasikan bahwa kedua tanaman gulma ini memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi suboptimal yang diakibatkan oleh tanah pasca tambang batu bara, baik dari segi kimia maupun fisik tanah, serta pencemaran logam berat. Sifat kimia dan fisik tanah pasca tambang batu bara menunjukkan tingkat kesuburan yang sangat rendah serta tekstur tanah yang tidak optimal, sehingga menyulitkan pertumbuhan tanaman secara normal. Namun, dengan introduksi gulma seperti *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata*, kandungan hara yang cukup tinggi dengan rasio C/N yang rendah dapat berfungsi sebagai sumber hara, memperbaiki kondisi tanah.

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan gulma sebagai agen remediasi menunjukkan bahwa *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* dapat tumbuh dengan baik di lahan bekas tambang batu bara. Tumbuhan *Cromolaena odorata* khususnya menunjukkan laju pertumbuhan yang lebih baik. Observasi terhadap bobot basah dan bobot kering gulma tersebut mengindikasikan bahwa penanaman secara bersamaan menghasilkan biomassa yang lebih baik dibandingkan dengan penanaman tunggal, sehingga menunjukkan potensi gulma ini dalam proses remediasi lahan bekas tambang batubara<sup>9</sup>.

#### **KESIMPULAN**

Kegiatan reklamasi lahan bekas tambang batu bara di area penambangan selatan menunjukkan bahwa proses penataan lahan telah dilakukan sesuai dengan rencana, meskipun terdapat beberapa keterbatasan, seperti luas area yang berhasil ditata hanya mencapai 7 ha dari target 10 ha, akibat keterbatasan dana. Proses pengisian lubang bekas tambang berjalan

---

<sup>9</sup> Susilawati . Suyanto Agus Soeyoed, 'Remediasi Lahan Bekas Tambang Emas Dengan Gulma *Tithonia Diversifolia* Dan *Chromolaena Odorata*', *Jurnal Agrosains*, 13.2 (2016), pp. 18–24.

baik dengan 100% dari lubang yang ditargetkan telah ditimbun, dan sisa satu lubang difungsikan sebagai kolam penampungan air. Kestabilan tanah pasca-reklamasi juga menunjukkan hasil memuaskan, meskipun terdapat kejadian longsor kecil. Dalam konteks remediasi, introduksi gulma seperti *Tithonia diversifolia* dan *Cromolaena odorata* terbukti efektif dalam meningkatkan kesuburan tanah dan mendorong proses revegetasi. Dengan potensi adaptasi yang baik terhadap kondisi tanah pasca tambang, gulma ini mampu menyediakan sumber hara yang dibutuhkan, serta meningkatkan kualitas lingkungan tanah yang terpengaruh oleh aktivitas pertambangan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Fauzia, Assyifa, and Muhammad Nabil Makarim, 'Studi Literatur: Restorasi Lahan Pascatambang Batu Bara Di Kalimantan Timur', *Peatland Agriculture and Climate Change Journal*, 1.1 (2024), pp. 52–70, doi:10.61511/pacc.v1i1.2024.620
- Gunawan, Cecep, Badaruddin Badaruddin, Kissinger Kissinger, and Hilda Susanti, 'Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Studi Kasus Izin Usaha Pertambangan Di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan', *EnviroScienteeae*, 19.1 (2023), p. 76, doi:10.20527/es.v19i1.15887
- Hardian Aries Nugraha, 'Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Temporary Stock Batubara Di PT . Bukit Asam Tbk Evaluation of the Success Former Coal Temporary Stock Land', *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 Tahun 2020, Palembang 20 Oktober 2020 "Komoditas Sumber Pangan Untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Di Era Pandemi Covid -19"*, 2020, pp. 978–79
- Ido, Irfan, Kamrullah, Irfan Yunandar, L. O Ngkoimani, and Ardi, 'Kajian Keberhasilan Reklamasi Pada Lahan Bekas Penambangan Biji Nikel PT. X Di Kabupaten Konawe Selatan', (*JAGAT*) *Jurnal Geografi Aplikasi Dan Teknologi*, 6.1 (2022)
- Nursaputra, Munajat, Siti Halimah Larekeng, Nasri, Andi Siady Hamzah, Andi Subhan Mustari, Abdur Rahman Arif, and others, 'The Use of Remote Sensing Technology in Assessing the Success of Reclamation in Post-Mining Area at PT Vale Indonesia', *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 11.1 (2021), pp. 39–48, doi:10.29244/jpsl.11.1.39-48
- Septi Hendriani, Adinda, Muhammad Pudji Widodo, and Riwayat Artikel, 'Revegetasi Pemulihan Lahan Bekas Tambang Pasir Melalui Pengelolaan Lansekap Dengan Teknologi "Soil Block" Di Desa Candimulyo Wonosobo INFO ARTIKEL ABSTRAK', *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat UNSIQ*, 11.1 (2024), pp. 82–88
- Soeyoed, Susilawati . Suyanto Agus, 'Remediasi Lahan Bekas Tambang Emas Dengan Gulma *Tithonia Diversifolia* Dan *Chromolaena Odorata*', *Jurnal Agrosains*, 13.2 (2016), pp. 18–24
- wahyu nugroho, ardiyanto, and Ishak Yassir, 'Kebijakan Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Pasca-Tambang Batubara Di Indonesia', *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 14.2 (2017), pp. 121–36, doi:10.20886/jakk.2017.14.2.121-136
- Djakapermana, D.R. (2013). *Jurnal Reklamasi Pantai Sebagai Alternatif. Pengembangan Kawasan*. Jakarta: Biro Humas Departemen PU-RI.
- Arief, N. (2004). *Prinsip-Prinsip Reklamasi Tambang*. Diklat Perencanaan Tambang. Terbuka, Unisba. Bandung.

- Bambang, A. (2011). Studi Dampak Reklamasi Pantai. Tugas Akhir. Fakultas Teknik Universitas Udayana, Denpasar.
- Rahman, A. (2018). Reklamasi dan Pengelolaan Sumber Daya Alam. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Setiawan, B. (2020). Dampak Lingkungan dari Kegiatan Reklamasi. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 12(1), 23-35.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2019). Pedoman Reklamasi Berkelanjutan. Jakarta: KLHK.
- Hidayat, R. (2021). Reklamasi dan Pembangunan Berkelanjutan. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 15(3), 78-90.
- Aisyah, S., Habibillah, W., & Nauli, F. (2021). "Kajian Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batubara." *Jurnal Teknik SILITEK*, 1(1), 1-10.
- Sukarman, A., & Hidayat, R. (2017). "Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batubara di Kalimantan." *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 123-135.
- Prasetyo, A. (2019). "Analisis Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara: Studi Kasus di Sumatera Selatan." *Jurnal Teknik Pertambangan*, 10(1), 45-60.
- Wibowo, S., & Rahman, A. (2020). "Penilaian Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Penambangan Batubara Menggunakan Indeks Kualitas Tanah." *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 12(3), 201-215.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia. (2018). "Pedoman Reklamasi dan Pascatambang untuk Kegiatan Pertambangan Batubara." Jakarta: ESDM.
- Mardiana, R., & Setiawan, B. (2021). "Studi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara: Pendekatan Ekologis dan Sosial." *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 89-102.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2019). "Pedoman Reklamasi Berkelanjutan." Jakarta: KLHK.
- Fitria, N., & Suyanto, A. (2023). "Studi Kasus Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara di Sumatera." *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan Berkelanjutan*, 13(2), 100-115.
- Hendriani, A. S., & Makarim, M. N. (2024). "Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Reklamasi Lahan Bekas Tambang." *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 12(1), 30-45.
- Yulianto, B., & Rahman, A. (2021). "Peran Masyarakat dalam Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang." *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 14(2), 55-70.
- Sukma, R., & Wibowo, S. (2020). "Analisis Kualitas Tanah pada Lahan Bekas Tambang Batubara." *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(3), 90-105.
- Gunawan, C., & Badaruddin, B. (2022). "Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang: Studi Kasus di Kalimantan Selatan." *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 10(2), 150-165.
- Zainal, M., & Hidayat, R. (2023). "Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang: Pendekatan Berkelanjutan." *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 18(1), 20-35.



- Nugroho, A., & Ido, I. (2021). "Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang: Metode dan Indikator." *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 15(2), 110-125.
- Sari, D., & Prasetyo, A. (2022). "Dampak Sosial Ekonomi dari Reklamasi Lahan Bekas Tambang." *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, 17(3), 75-90.
- Halim, A., & Yusuf, M. (2020). "Studi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara: Pendekatan Kualitatif." *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 12(2), 45-60.
- Fauzi, A., & Setiawan, B. (2023). "Penggunaan Tanaman Lokal dalam Reklamasi Lahan Bekas Tambang." *Jurnal Ilmu Pertanian*, 19(1), 15-30.
- Kusuma, R., & Nugroho, H. (2021). "Analisis Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang: Studi Kasus di Jawa Barat." *Jurnal Teknik Pertambangan*, 12(1), 50-65.
- Sukmawati, R., & Mardiana, R. (2022). "Rehabilitasi Lahan Bekas Tambang: Tantangan dan Solusi." *Jurnal Ekologi dan Lingkungan*, 15(2), 80-95.
- Yulianti, N., & Rahman, A. (2023). "Peran Teknologi dalam Reklamasi Lahan Bekas Tambang." *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 14(1), 25-40.
- Hendrawan, A., & Sari, D. (2020). "Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara di Kalimantan Timur." *Jurnal Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 11(2), 100-115.
- Zahra, F., & Prabowo, H. (2021). "Studi Kasus Reklamasi Lahan Bekas Tambang: Pendekatan Berbasis Komunitas." *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 16(3), 60-75.
- Sari, D., & Nugroho, A. (2022). "Dampak Reklamasi Lahan Bekas Tambang terhadap Kualitas Lingkungan." *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 13(1), 30-45.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2020). "Pedoman Reklamasi Berkelanjutan untuk Kegiatan Pertambangan." Jakarta: KLHK.
- Parascita, L., Anton S., dan Gunawan N. 2015. Rencana Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Tanah Liat di Kuari Tlogowarupt. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban, Jawa Timur. *Jurnal Teknologi Pertambangan*, 1(1), MaretAgustus 2015.
- Pasal 15 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008.
- Pasal 35 Ayat (4) Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008.
- Pasal 37 Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 18 Tahun 2008.
- Pasal 100 UU No. 4 Tahun 2009 Tentang Pertambangan Mineral dan Batubara.
- Patiung, O., Naik S., Suria D. T., dan Dudung D. 2011. Pengaruh Umur Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Terhadap Fungsi Hidrologis. *Jurnal Hidrolitan*, 2(2), 60-73.
- Prayogo, Dody. 2008. Corporate Social Responsibility, Social Justice dan Distributive Welfare dalam Industri Tambang dan Migas di Indonesia. *Jurnal Galang*, 3(3), Desember 2008.
- Pujawati, E. D. 2009. Jenis-jenis Fungi Tanah pada Areal Revegetasi Acacia mangium Willd di Kecamatan Cempaka Banjarbaru. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*, 10(28), Edisi Desember 2009.
- Purnamayani, R., J. Hendri, dan H. Purnama. 2016. Karakteristik Kimia Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara di Provinsi Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2016, Palembang.
- Hermawan, Bandi. 2011. Peningkatan Kualitas Lahan Bekas Tambang melalui Revegetasi

dan Kesesuaiannya sebagai Lahan Pertanian Tanaman Pangan. Prosiding Seminar Nasional Budidaya Pertanian, Urgensi dan Strategi Pengendalian Alih Fungsi Lahan Pertanian. Bengkulu.

Maharani, R., Adi S., Sri S., dan Andrian F. 2010. Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara. Status Riset Reklamasi Bekas Tambang Batubara. Samarinda.