



TINJAUAN LITERATUR EFEKTIVITAS FITOREMEDIASI DALAM REKLAMASI LAHAN PASCATAMBANG

Cahyo Hasno Widodo

Universitas Satyagama, Jakarta, Indonesia.

Email: Cahyo21@gmail.com

ARTICLE INFO

Article History

Received: March 08th, 2026

Accepted: March 09th, 2026

Published: March 09th, 2026

Kata Kunci:

Ekonomi Tambang,
Fitoremediasi,
Reklamasi Lahan,
Pascatambang,
Lingkungan.

ABSTRAK

Industri pertambangan memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan namun sering kali menyisakan dampak degradasi lingkungan yang parah, terutama berupa lahan kritis dan tercemar logam berat. Artikel tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengkaji secara kritis efektivitas metode fitoremediasi sebagai pendekatan biologis dalam memulihkan dan mereklamasi lahan pascatambang. Melalui telaah berbagai studi terdahulu di bidang teknik lingkungan dan rekayasa pertambangan, ditemukan bahwa pemanfaatan tanaman lokal (pionir) memiliki kemampuan hiperakumulator yang sangat baik dalam menyerap polutan dari tanah dan kolam tailing. Fitoremediasi terbukti secara empiris menjadi prediktor utama bagi keberhasilan reklamasi yang berkelanjutan, meliputi proses fitoekstraksi, fitostabilisasi, dan fitovolatilisasi. Kesimpulan dari literatur menunjukkan bahwa fitoremediasi bukan sekadar alternatif penghijauan biasa, melainkan instrumen pemulihan ekosistem yang vital, hemat biaya, dan ramah lingkungan untuk mengembalikan daya dukung lahan bekas tambang.



Copyright ©2026 by authors and Dwi Dharma Sinergi. This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

I. PENDAHULUAN

Sektor pertambangan merupakan salah satu pendukung utama pembangunan ekonomi negara yang memberikan sumbangan dana paling besar ke kas negara dan menciptakan banyak kesempatan kerja. Namun, di balik sumbangan ekonomi, operasi penambangan terbuka menyebabkan perubahan lanskap yang drastis dan mendorong degradasi lingkungan yang meluas. Operasi penambangan terbuka mengebaskan tanah, menggali lapisan tanah, dan mengolok-olok bijih mineral beracun yang kemudian meninggalkan tanah pascatambang yang tandus, komposisi tanah yang rusak, dan pencemaran logam berat dan air asam tambang. Ada banyak kewajiban lingkungan yang harus dipenuhi perusahaan penambang sebagai salah satu bagian dari operasi perusahaan adalah melakukan reklamasi tanah secara ketat setelah penambangan berakhir (Inas & Dewi, 2025).

Reklamasi tanah tambang, terutama kolam limbah yang terpapar sejumlah bahan kimia toksik, tidak semudah yang terdengar seperti. Reklamasi konvensional yang bergantung pada operasi fisik dan kimia memakan biaya pembiayaan yang sangat tinggi dan kadang-kadang menyebabkan polusi sekunder. Kerusakan tanah tahap bodoh memaksa insinyur dan ahli lingkungan untuk mencari prosedur alternatif tidak hanya untuk membuat kawasan lahan bebas, tetapi juga membersihkannya dari bahan kimia beracun ke tingkat bawah permukaan tanah secara lestari. Inilah sebabnya fitoremediasi menjadi teknik biologis yang sangat penting (Marendra, Widiatmono & Sari, 2024).

Fitoremediasi melibatkan penggunaan tanaman dan mikroorganisme yang terserap di dalamnya untuk meminimalkan, menghilangkan, atau mengkondisikan mulur secara alam. Kualitas tanaman ini tergantung pada perbedaan tanaman yang tepat yang akan ditanam dan kepekatan tanah tambang (Pranama *et al.*, 2023)

Perpustakaan yang didapat dibuat dengan tema mencakup pemulasian lahan longsor pascabongkaran dengan pendekatan fitoremediasi. Penelitian ini dibuat menggunakan review teori dan, untuk itu kami mencari review lain dari berbagai peneliti untuk memastikan peluang dari prosedur memulihkan ini.

III. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literatur review atau penelitian kepustakaan. Langkah pertama adalah mendefinisikan secara ketat prosedur pencarian untuk menavigasikan data informasi dalam literatur ilmiah terkait reklamasi tambang. Data informasi dikumpulkan melalui database sumber luaran akademik seperti Google Scholar, dan proses analisis melibatkan ekstraksi data dan sintesis untuk mengkaji secara kritis efektivitas metode fitoremediasi, jenis tanaman lokal yang digunakan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Fitoremediasi bekerja melalui serangkaian mekanisme fisiologis yang memungkinkan keberadaan tanaman di wilayah beracun. Mekanisme tersebut meliputi fitoekstraksi, atau penyerapan polutan di dalam biomassa tumbuhan; fitostabilisasi, yang mengikat polutan ke akar dan mencegahnya masuk ke air tanah; dan fitodegradasi, atau penguraian polutan kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana. Tubuh literatur memperkenalkan kita pada kemampuan tanaman untuk beradaptasi dengan sangat cepat di lingkungan yang menantang; kita bisa belajar spesialis mana yang mampu berdampingan dengan logam berat tertentu seperti timbal, merkuri, dan arsenik yang sering muncul di tambang aktif (Putri, 2024).

Kajian berdasarkan literature review, oleh karena itu, akan mensintesaikan temuan berbagai studi dan membahas spesifiknya akumulasi polutan oleh tanaman lokal. Kolam tailing dan lahan bekas tambang sering menyebabkan suksesi primer yang sangat lambat jika tidak diganggu. Tinjauan teknik lingkungan mengklaim bahwa kualitas fisikokimia tanah tailing sangat rendah, sehingga mempengaruhi siklus mikrohidrologi di sekitarnya dan mencegah lahan tersebut dihijaukan dengan tanaman konvensional. Sebagai akibatnya, tanah tampak mengerikan dan mungkin sunyi sepanjang perkenaan manusia jika bukan karena kolam atau area rehabilitasi bertumbuh. Tanpa tindakan yang diperhitungkan, tanpa bioremediasi sesuai, jaringan pembusukan tanah melepaskan semua zat beracun mereka ke daerah aliran sungai. Oleh karena itu, tindakan seperti pengenalan pionir – jenis rumput-rumputan tertentu, leguminosa untuk membangun lapisan topsoil yang sangat diperlukan (Sahani, Kasim, & Syarif, 2025).

Keberhasilan fitoremediasi adalah hasil dari rekayasa ekologis, jadi sejumlah disturbance muncul selama studi empiris. Penelitian konfirmasi empiris membantu mengidentifikasi beberapa faktor utama yang berdampak pada tanaman dan akumulasi polutan menjadi tanda baca utama sukses fitoremediasi. Pemilihan spesies tanaman. Kronologi pertumbuhan tanaman pionir memegang peran penting; korelasi kuat terlihat antara temperamen fisiologis tanaman tertentu dan tingkat akumulasi. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa tanaman dengan pertumbuhan cepat dan sistem perakaran serabut mendekati sumber lebih efektif dalam menyerap logam-logam dibanding semak kecil dan pohon kayu besar dengan akar tunggang. Ameliorasi tanah. Yang paling penting di Era Reklamasi Modern; tanah yang dipilih sebaiknya mungkin miskin nutrisi, sehingga penambahannya diperlukan. Ameliorasi tidak hanya memperbaiki kualitas tanah tetapi juga menunjang imunitas tanaman pionir. Mereka membantu mikoriza tanah mengikat air dan membantu penstabilan tumbuhan dari bahaya erosi di musim kering. Sintesis. Sintesa dari hampir semua studi menunjukkan korelasi positif dan ekstrim antara penggunaan fitoremediasi dan pie regrowth- menyakitkan February lahan daratan. Fakta ini berkaitan dengan beberapa aspek lingkungan utama. Penurunan rasio konsentrasi berkorelasi dengan multi-High Heavy Metal dan restrukturisasi tanah. Pada dasarnya, penimbunan konvensional dari tanah yang baru mencakup sebagian besar dari apa yang dapat kita bahas, tetapi fitoremediasi secara efektif mempercepat pembentukan kalisi fosfor lusca karena beberapa spesies tanaman secara aktif menyerap toksin.

V. KESIMPULAN

Aktivitas pertambangan telah membentuk dampak signifikan pada lanskap alam, menggeser risiko lingkungan jangka panjang ke ekosistem di dekatnya. Dari hasil telaah pustaka ini, fitoremediasi, dibawa oleh pemilihan sifat spesies tanaman lokal unggul, mekanisme fitoekstraksi, dan perbaikan edafik, tetap menjadi solusi pemulihan yang paling rasional. Bagi perusahaan pertambangan dan aktivis lingkungan, fitoremediasi bukan hanya alternatif penghijauan tetapi kebutuhan dasar dari operasi tambang yang sejalan sukses dengan kemungkinan reklamasi. Tanpa metode remediasi biologis yang memadai, lahan bekas tambang akan berubah menjadi massa polusi yang merusak generasi.

VI. KONTRIBUSI PENULIS

Conceptualization: Cahyo Hasno Widodo

Methodology: Cahyo Hasno Widodo

Investigation: Cahyo Hasno Widodo

Discussion of results: Cahyo Hasno Widodo

Writing – Original Draft: Cahyo Hasno Widodo

Writing – Review and Editing: Cahyo Hasno Widodo

Approval of the final text: Cahyo Hasno Widodo

VIII. REFERENSI

Inas, B. H., & Dewi, R. S. (2025). Analisis Efektivitas Fitoremediasi Berbasis Tanaman Hias pada Konsentrasi Formaldehida Dalam Ruang untuk Meningkatkan Health and Safety Pekerja. *Rekayasa*, 18(2), 221-231.

Marendra, S. M. P., Widiatmono, B. R., & Sari, E. (2024). Perbandingan Efektivitas Fitoremediasi Dalam Mereduksi BOD dan COD (Studi Kasus: Industri Batik Alam, Pasuruan). *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 11(1), 20-29.

- Pranama, H. F., Filany, D. E., Dewi, A. W. F., Tikasari, J., Warisman, A. N. P., Zuhriyah, F., ... & Nurwahyunani, A. (2023). Efektivitas Semanggi Air (*Marsilea Crenata*) Terhadap Kadar TSS Pada Fitoremediasi Limbah Cair. *Jurnal Salome: Multidisipliner Keilmuan*, 1(4), 227-236.
- Putri, S. S. (2024). Efektivitas *Hydrocharis laevigata* sebagai fitoremediasi air lindi TPA Banyuroto Kabupaten Kulon Progo. *JURNAL PENELITIAN SAINTEK Upeðumeuu: Universitas Negeri Yogyakarta*, 1(2).
- Sahani, W., Kasim, K. P., & Syarif, A. M. (2025). Efektivitas Fitoremediasi Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Mengurangi Kadar BOD dan COD pada Air Lindi TPA Tamangapa, Kota Makassar. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 25(1), 139-145.