

# Pengaturan Hukum Pengelolaan Limbah Penambangan Batubara dan Perlindungan Kesehatan Masyarakat Sekitar

Suryaningsi Suryaningsi<sup>1\*</sup>, Ayu Ditari Suci Ramadini<sup>2</sup>, Nur Dzakira Ananda Sahputri<sup>3</sup>, Nur Innayatul Khasanah<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Mulawarman University, Samarinda Indonesia  
[suryaningsi@fh.unmul.ac.id](mailto:suryaningsi@fh.unmul.ac.id)



e-ISSN: 2964-0962

SEIKAT: Jurnal Ilmu Sosial, Politik dan Hukum

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/seikat>

Vol. 4, No. 6 Desember 2025

Page: 553-564

Available at:

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/seikat/article/view/>

DOI:

<https://doi.org/10.55681/seikat.v4i6.xxx>

Article History:

Received: 13-11-2025

Revised: 22-12-2025

Accepted: 24-12-2025

**Abstract** : Regulasi pengelolaan limbah pertambangan di Indonesia terus berkembang seiring meningkatnya kesadaran terhadap keberlanjutan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan kebijakan, efektivitas penerapan teknologi pengelolaan limbah, serta dampak sosial dan kesehatan akibat aktivitas pertambangan. Melalui studi literatur terhadap berbagai regulasi dan hasil penelitian terkini, ditemukan bahwa meskipun kerangka hukum telah komprehensif, pelaksanaan masih menghadapi kendala pada aspek sinkronisasi kebijakan, pengawasan, dan transparansi pelaporan. Inovasi seperti pengolahan air asam tambang secara aktif-pasif, teknologi bio adsorpsi, serta penerapan prinsip green mining menunjukkan kemajuan positif dalam upaya mitigasi pencemaran. Program PROPER juga terbukti efektif meningkatkan kepatuhan perusahaan terhadap standar lingkungan. Dengan demikian, kolaborasi antara regulasi, teknologi, dan partisipasi masyarakat menjadi kunci utama dalam mewujudkan pengelolaan pertambangan yang berkelanjutan dan berkeadilan.

**Kata Kunci**: limbah pertambangan, regulasi lingkungan, Proper, kesehatan masyarakat, teknologi pengolahan limbahproducts

## PENDAHULUAN

Pertambangan merupakan salah satu sektor strategis yang memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian nasional melalui peningkatan pendapatan negara, penyerapan tenaga kerja, dan pembangunan infrastruktur (Ishak et al., 2015; Suryaningsi et al., 2024). Namun, di balik manfaat ekonomi tersebut, kegiatan pertambangan juga menimbulkan dampak negatif yang signifikan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat, terutama akibat pengelolaan limbah yang belum optimal. Limbah pertambangan, baik berupa limbah padat, cair, maupun gas, mengandung bahan berbahaya dan beracun (B3) seperti logam berat, merkuri, dan sianida yang berpotensi mencemari air, tanah, dan udara di sekitar area tambang (Luthfi, 2023; Suryaningsi, 2017).

Tingginya tingkat pencemaran lingkungan akibat aktivitas pertambangan telah menjadi persoalan serius yang berdampak luas terhadap keberlanjutan ekosistem dan kualitas hidup

masyarakat sekitar. Aktivitas pertambangan, khususnya yang tidak dikelola secara optimal, berkontribusi terhadap degradasi kualitas udara, air, dan tanah yang pada akhirnya memicu berbagai persoalan sosial di wilayah terdampak.

Dampak pencemaran tersebut secara langsung dirasakan oleh masyarakat dalam bentuk gangguan kesehatan. Berbagai studi menunjukkan adanya peningkatan kasus infeksi saluran pernapasan akibat paparan debu dan emisi, gangguan kulit akibat kontak dengan air dan tanah tercemar, serta risiko keracunan logam berat yang bersumber dari limbah pertambangan. Kondisi ini memperlihatkan keterkaitan erat antara aktivitas pertambangan, pencemaran lingkungan, dan kesehatan masyarakat.

Permasalahan tersebut menegaskan urgensi penguatan pengelolaan lingkungan dan perlindungan kesehatan masyarakat melalui instrumen hukum yang efektif. Negara dan pelaku usaha pertambangan memiliki tanggung jawab hukum untuk menjamin lingkungan yang sehat sebagai bagian dari pemenuhan hak atas kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan kebijakan dan penegakan hukum yang mampu mencegah, mengendalikan, serta memulihkan dampak pencemaran pertambangan secara berkelanjutan (Hirwan et al., 2024; Suryaningsi, 2018; Suryaningsi et al., 2025).

Kondisi ini menunjukkan bahwa upaya pengelolaan limbah pertambangan belum sepenuhnya berjalan efektif, meskipun pemerintah telah menetapkan berbagai regulasi dan kebijakan pengendalian, seperti Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan PPLH.

Selain regulasi, perkembangan teknologi pengolahan limbah pertambangan juga berperan penting dalam mitigasi dampak lingkungan. Inovasi seperti pengolahan air asam tambang secara aktif dan pasif, sistem bio adsorpsi, serta pemanfaatan limbah B3 terintegrasi menjadi langkah strategis dalam mendukung penerapan green mining (Kumala et al., 2025; Nopianto et al., 2024). Pemerintah melalui Program PROPER turut mendorong peningkatan kinerja lingkungan perusahaan tambang dengan pendekatan beyond compliance, sehingga perusahaan tidak hanya memenuhi kewajiban hukum, tetapi juga berinovasi secara berkelanjutan dalam pengelolaan lingkungan (Fahrozy et al., 2025; Lusiana et al., 2024; Rahmawati et al., 2024).

Namun demikian, penerapan kebijakan dan teknologi tersebut masih menghadapi tantangan di lapangan, seperti ketidaksinkronan antara kebijakan pusat dan daerah, lemahnya pengawasan, keterbatasan sumber daya manusia, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap bahaya limbah tambang (Maharani Suryaningsi, 2025; Sri et al., 2025). Oleh karena itu, perlindungan kesehatan masyarakat di sekitar area pertambangan memerlukan pendekatan kolaboratif lintas sektor yang mengintegrasikan aspek kebijakan, teknologi, dan pemberdayaan masyarakat.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan kebijakan dan teknologi dalam pengelolaan limbah pertambangan, mengevaluasi dampak lingkungan dan kesehatan masyarakat yang ditimbulkan, serta mengidentifikasi strategi perlindungan masyarakat sekitar tambang berbasis partisipasi dan keberlanjutan. Dengan pendekatan tersebut, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap upaya mewujudkan tata kelola pertambangan yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berpihak pada kesehatan publik serta kelestarian lingkungan.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode studi literatur dengan pendekatan kualitatif deskriptif. Data dikumpulkan dari sumber sekunder berupa artikel ilmiah, laporan pemerintah, peraturan perundang-undangan, serta hasil penelitian terdahulu yang relevan antara tahun 2020–2025. Analisis dilakukan melalui tiga tahap utama, yaitu: Identifikasi regulasi dan kebijakan utama terkait pengelolaan limbah pertambangan; Analisis implementasi teknologi dan program pengawasan lingkungan, termasuk PROPER; Evaluasi dampak sosial dan kesehatan masyarakat, terutama di wilayah pertambangan rakyat dan industri besar.

Pendekatan ini digunakan untuk memperoleh gambaran komprehensif tentang keterkaitan antara kebijakan, teknologi, dan kondisi sosial masyarakat dalam konteks pengelolaan limbah pertambangan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### **In Perkembangan Regulasi Pengelolaan Limbah Pertambangan.**

Regulasi pengelolaan limbah pertambangan di Indonesia telah mengalami evolusi signifikan dalam dekade terakhir. Hasna et al. (2025) mengidentifikasi bahwa kerangka hukum utama bersifat multi-level, dimulai dari tingkat undang-undang hingga peraturan teknis operasional. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup berfungsi sebagai payung hukum utama yang mengatur prinsip-prinsip dasar pengelolaan lingkungan, termasuk dalam sektor pertambangan. Regulasi ini diperkuat dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang memberikan rambu-rambu teknis lebih detail.

Pada level implementasi, Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 6 Tahun 2021 tentang Tata Cara dan Persyaratan Pengelolaan Limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) menjadi instrumen kunci dalam mengatur penanganan limbah B3 dari kegiatan pertambangan. Regulasi ini mencakup seluruh aspek pengelolaan limbah B3, mulai dari generasi, pengemasan, penyimpanan, pengangkutan, hingga pemanfaatan dan penimbunan.

Program Penilaian Peringkat Kinerja Perusahaan (PROPER) yang dikembangkan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan berfungsi sebagai mekanisme evaluasi kinerja lingkungan perusahaan yang inovatif. Sistem ini menggunakan pendekatan beyond compliance yang tidak hanya menilai ketaatan terhadap regulasi, tetapi juga inisiatif sukarela perusahaan dalam pengelolaan lingkungan. PROPER menggunakan sistem peringkat warna (emas, hijau, biru, merah, hitam) yang memudahkan publik dalam memahami kinerja lingkungan perusahaan.

Meskipun kerangka regulasi telah komprehensif, implementasinya di lapangan masih menghadapi tantangan kompleks. Permasalahan utama terletak pada ketidaksinkronan antara kebijakan pusat dan daerah yang menyebabkan fragmentasi dalam standar penerapan aturan. Setiap daerah memiliki kapasitas dan persepsi yang berbeda dalam menafsirkan dan mengimplementasikan regulasi nasional, sehingga menimbulkan variasi dalam penegakan hukum.

Tantangan signifikan lainnya adalah lemahnya mekanisme pengawasan terhadap perusahaan tambang dalam memenuhi kewajiban pengelolaan limbah. Sistem monitoring yang terfragmentasi dan terbatasnya sumber daya manusia pengawas menyebabkan tidak optimalnya supervisi terhadap kegiatan pertambangan. Selain itu, transparansi dalam pelaporan pengelolaan limbah masih rendah, dan penerapan sanksi bagi pelanggar regulasi belum konsisten dan tegas.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu narasumber, ditemukan bahwa aktivisme mahasiswa saat ini mulai menunjukkan pergeseran dari pola gerakan massa yang reaktif menuju gerakan yang lebih berbasis data (evidence-based activism). Narasumber menegaskan bahwa mahasiswa yang terlibat dalam aksi demonstrasi bukan semata-mata dilandasi oleh emosi atau ikut-ikutan, tetapi telah disertai dengan proses kajian yang mendalam terhadap isu yang diangkat.

Narasumber menyatakan:

"Kenapa teman-teman mahasiswa sampai saat ini selalu ribut dengan isu-isu yang beredar? Karena mereka masih peduli terhadap negara mereka. Demo itu gak sekadar rusuh-rusuhan. Tapi kita sebagai demonstran membawa kajian yang sudah kita kaji: permasalahan yang ada apa aja, landasannya apa, dasarnya apa, buktinya apa, datanya gimana. Kita ke lapangan bawa itu." (Panji, wawancara, 10 Oktober 2025).

Kutipan tersebut menunjukkan bahwa demonstrasi yang dilakukan mahasiswa telah disiapkan melalui proses pengumpulan data, identifikasi masalah, serta pencarian landasan

hukum dan bukti empiris. Dengan kata lain, aksi kolektif mahasiswa tidak lagi hanya dimotivasi oleh sentimen sesaat, melainkan lebih bersifat rasional dan argumentatif.

Temuan lain yang muncul adalah pentingnya kesadaran akan posisi dan kekuatan data dalam memperkuat perjuangan di ranah kebijakan maupun hukum. Narasumber menuturkan bahwa tanpa data dan fakta yang jelas, mahasiswa akan kehilangan substansi dalam gerakannya. Hal ini tampak dari pernyataan berikut:

"Kalau kita sebagai orang yang turun ke lapangan hanya ikut-ikutan, ya jadi orang kosong aja. Tapi kalau kita punya data, punya fakta dan lain sebagainya, penguatan kita pasti kuat. Meskipun kita bermain di hukum, kita pasti menang. Karena kita punya dasar, punya landasan, perusahaan juga punya pasal." (Panji, wawancara, 10 Oktober 2025).

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa data, fakta, dan landasan hukum menjadi elemen krusial dalam membangun legitimasi perjuangan mahasiswa di ruang publik.

Temuan mengenai penguatan aktivisme berbasis data menunjukkan adanya transformasi signifikan dalam pola gerakan mahasiswa kontemporer. Jika sebelumnya aktivisme mahasiswa sering dipersepsikan sebagai gerakan spontan dan emosional, maka saat ini mulai terlihat adanya praktik yang lebih sistematis, kritis, dan berbasis kajian ilmiah.

Pendekatan berbasis bukti (evidence-based activism) yang diungkapkan oleh narasumber sejalan dengan perkembangan praktik advokasi modern, di mana penggunaan data, dokumen hukum, hasil riset, dan laporan lapangan menjadi instrumen utama dalam memperkuat tuntutan. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya berperan sebagai agen perubahan di jalanan, tetapi juga sebagai produksi pengetahuan (knowledge producers) yang mampu memformulasikan masalah secara sistematis.

Pernyataan narasumber mengenai pentingnya membawa data dan dasar hukum dalam demonstrasi mencerminkan peningkatan literasi hukum dan politik di kalangan mahasiswa. Aktivisme tidak semata-mata dilihat sebagai ekspresi kemarahan kolektif, melainkan sebagai strategi advokasi terencana yang memiliki posisi tawar terhadap negara maupun korporasi. Hal ini terlihat ketika narasumber menyampaikan bahwa kekuatan utama terletak pada "dasar" dan "landasan" yang dimiliki, bahkan ketika berhadapan dengan pihak perusahaan yang juga memiliki legitimasi hukum.

Praktik aktivisme mahasiswa saat ini mulai bergerak menuju model gerakan sosial berbasis bukti dan pengetahuan (knowledge-based social movement). Model ini memperkuat argumen bahwa mahasiswa berada pada posisi strategis sebagai kelompok intelektual muda yang mampu menjembatani antara data akademik dengan realitas di lapangan.

Lebih jauh, temuan ini juga menunjukkan bahwa mahasiswa tidak hanya berperan sebagai aktor demonstratif, tetapi juga sebagai aktor advokatif dan reflektif. Proses pengumpulan data, analisis masalah, dan pemetaan landasan hukum yang mereka lakukan menunjukkan adanya kesadaran metodologis dalam memperjuangkan perubahan sosial. Ini menjadi indikator positif bagi perkembangan demokrasi partisipatif dan keberlanjutan gerakan masyarakat sipil di Indonesia.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aktivisme mahasiswa yang berbasis pada data, kajian ilmiah, dan landasan hukum tidak hanya meningkatkan legitimasi gerakan, tetapi juga memperkuat posisi mahasiswa sebagai agen perubahan yang rasional, kritis, dan bertanggung jawab dalam ruang publik.

### **Bio adsorpsi untuk Limbah Cair**

Desiana et al. (2022) meneliti inovasi pengolahan limbah cair tambang dengan memanfaatkan karbon aktif berbasis tempurung kelapa sebagai media adsorben. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif yang diaktivasi menggunakan larutan  $H_3PO_4$  dengan konsentrasi 20% menghasilkan karakteristik paling optimal, ditandai dengan kadar karbon terikat sebesar 69,46% serta daya serap iodin mencapai 757 mg/g. Nilai tersebut telah memenuhi standar mutu karbon aktif menurut SNI 06-3730-1995, sehingga menunjukkan kelayakan material ini untuk diaplikasikan dalam proses pemurnian limbah.



Lebih lanjut, efektivitas proses bioadsorpsi tercapai pada kondisi optimum, yaitu penggunaan karbon aktif sebesar 5 g/L. Waktu kontak paling efektif untuk penurunan kadar besi (Fe) tercapai pada 60 menit, sedangkan untuk penurunan mangan (Mn) membutuhkan waktu kontak yang lebih singkat, yakni 20 menit. Mekanisme adsorpsi berlangsung melalui interaksi antara gugus hidroksil pada permukaan karbon aktif dengan ion-ion logam yang terkandung dalam larutan limbah, yang diperkuat oleh proses pertukaran ion (ion exchange) serta pembentukan kompleks pada permukaan adsorben.

Temuan ini menegaskan bahwa limbah biomassa seperti tempurung kelapa tidak hanya berpotensi menjadi solusi ramah lingkungan dalam pengolahan limbah tambang, tetapi juga dapat menjadi alternatif teknologi yang efisien, ekonomis, dan berkelanjutan dalam upaya menekan dampak pencemaran logam berat.

Limbong dan Sururi (2024) mengembangkan sebuah sistem evaluasi pengelolaan limbah B3 di sektor pertambangan dengan menggunakan metode skala Guttman, yang memungkinkan penilaian biner (ya/tidak) secara objektif dan terstruktur terhadap seluruh mata rantai pengelolaan limbah. Sistem ini mencakup enam aspek utama, yaitu: identifikasi jenis limbah, pengemasan, penyimpanan, pengangkutan, pemanfaatan/pengolahan akhir, serta mekanisme tanggap darurat terhadap potensi kebocoran atau kecelakaan.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa pendekatan skala Guttman mampu memberikan penilaian komprehensif dan terukur, serta membantu mengidentifikasi titik-titik kritis (critical points) dalam pengelolaan limbah B3 yang selama ini kurang terpantau secara sistematis. Instrumen ini tidak hanya berfungsi sebagai alat audit, tetapi juga sebagai dasar penyusunan rencana perbaikan (action plan) pada tingkat operasional perusahaan.

Salah satu inovasi penting yang diimplementasikan dalam studi tersebut adalah pemanfaatan oli bekas sebagai komponen bahan bakar dalam campuran ANFO (Ammonium Nitrate Fuel Oil) untuk keperluan peledakan di area tambang. Proses ini dilakukan dengan mengikuti standar SNI 7642:2010, melalui tiga tahapan utama, yaitu:

1. Filtrasi untuk menghilangkan kontaminan padat,
2. Pencampuran oli bekas dengan solar dalam rasio 80:20, dan
3. Homogenisasi menggunakan oil mixing container untuk memastikan kestabilan

#### **komposisi campuran.**

Implementasi inovasi ini terbukti mampu mengurangi volume limbah oli bekas secara signifikan, sekaligus menekan biaya operasional yang sebelumnya dialokasikan untuk pembelian bahan bakar peledak baru. Dengan demikian, inovasi ini mengintegrasikan prinsip waste to energy sekaligus mendukung praktik ekonomi sirkular dalam industri pertambangan. Implementasi pada Skala Perusahaan Tambang Besar

Studi Hasna et al. (2025) pada PT Aneka Tambang Tbk (PT ANTAM) menunjukkan bahwa perusahaan telah mengintegrasikan prinsip green business melalui penerapan konsep 4R (Reduce, Reuse, Recycle, Recovery) dalam pengelolaan limbah tambang. Bentuk implementasi nyata ditunjukkan melalui:

- Pemanfaatan tailing emas sebagai bahan campuran konstruksi,
- Pemanfaatan slag nikel sebagai material dasar pembangunan infrastruktur, seperti jalan tambang dan fondasi bangunan,

Langkah ini terbukti mampu mengurangi beban tempat pembuangan akhir, menekan konsumsi material baru, serta menciptakan nilai ekonomi tambahan dari limbah yang sebelumnya tidak dimanfaatkan secara optimal. Selain itu, perusahaan menerapkan sistem pemantauan kualitas air limbah berbasis daring (online monitoring system) yang bekerja secara real-time. Sistem ini dilengkapi alarm otomatis yang akan aktif apabila parameter kualitas air (seperti pH, TSS, dan kandungan logam berat) melebihi baku mutu lingkungan. Keunggulan sistem ini terletak pada kemampuannya untuk memfasilitasi respons cepat dan tindakan korektif segera, sehingga risiko pencemaran dapat diminimalisasi sejak dini.

Transparansi dan akuntabilitas pengelolaan lingkungan diperkuat melalui pelaporan keberlanjutan (sustainability report) tahunan yang disusun mengikuti standar Global Reporting

Initiative (GRI). Praktik ini menunjukkan adanya upaya nyata perusahaan dalam mengintegrasikan tanggung jawab lingkungan (ecological responsibility) dengan keberlanjutan bisnis jangka panjang.

Temuan Limbong dan Sururi (2024) serta Hasna et al. (2025) memperlihatkan adanya pergeseran paradigma pengelolaan limbah pertambangan, dari pendekatan reaktif (pembuangan) menuju pendekatan proaktif, sirkular, dan inovatif. Pemanfaatan oli bekas dalam campuran ANFO mencerminkan prinsip resource recovery, sedangkan penggunaan tailing dan slag sebagai material konstruksi menguatkan arah menuju zero waste mining system.

Namun demikian, efektivitas inovasi ini sangat ditentukan oleh tiga faktor kunci, yaitu:

1. Kepatuhan terhadap standar teknis nasional (SNI) dan internasional,
2. Pengawasan institusional yang independen dan transparan,
3. Integritas aktor pelaksana di lapangan, mengingat adanya potensi penyimpangan

akibat korupsi dan lemahnya penegakan hukum, sebagaimana tercermin dalam temuan wawancara sebelumnya terkait praktik money politics dan keterlibatan oknum aparat.

Oleh karena itu, meskipun secara teknis inovasi-inovasi ini menjanjikan solusi berkelanjutan, keberhasilannya dalam jangka panjang tetap memerlukan penguatan tata kelola (governance strengthening), reformasi pengawasan, serta keterlibatan aktif masyarakat dalam mekanisme pemantauan.

Jika dikelola dengan benar, praktik-praktik ini dapat menjadi model bagi transformasi lahan pascatambang dari sumber degradasi ekologi menjadi ruang produktif yang mendukung prinsip green economy dan environmental justice.

### **Pertambangan Rakyat**

Suhadi et al.(2024) meneliti pendekatan partisipatif dalam pengelolaan limbah pertambangan emas rakyat di Desa Dalam, Nusa Tenggara Barat. Kegiatan penyuluhan melibatkan 23 penambang dengan fokus pada good mining practices dan teknik pengolahan limbah merkuri dan sianida yang aman.

Pendekatan edukatif ini berhasil meningkatkan kesadaran lingkungan penambang mengenai bahaya pencemaran merkuri dan sianida, serta teknik alternatif pengolahan emas yang lebih ramah lingkungan. Metode pembelajaran partisipatif melalui diskusi kelompok dan demonstrasi langsung terbukti efektif dalam mengubah perilaku penambang. Namun, tantangan tetap ada dalam hal sustainability program dan perluasan cakupan ke daerah pertambangan rakyat lainnya.

Aktivitas pertambangan merupakan sektor industri yang vital bagi perekonomian negara, namun eksploitasi sumber daya mineral yang tidak memperhatikan aspek lingkungan dan sosial dapat menimbulkan berbagai dampak negatif, baik dalam jangka pendek maupun jangka panjang, terutama terhadap kesehatan masyarakat lokal. Dampak ini bersifat multi-sektor, mulai dari kerusakan lingkungan fisik hingga masalah sosial dan kesehatan.

Pertambangan Skala Kecil (ASM ~ Artisanal and Small-Scale Mining) sering kali beroperasi dalam kondisi ekstrem dengan kurangnya Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) yang memadai. Bahaya ini tidak hanya dialami oleh para penambang, tetapi juga komunitas di sekitarnya karena ruang kerja dan tempat tinggal jarang terpisah. Oleh karena itu, perlindungan kesehatan masyarakat di sekitar area pertambangan menjadi isu kritis yang memerlukan perhatian mendalam dari berbagai pihak.

### **Identifikasi Bahaya dan Dampak Kesehatan Lingkungan.**

Dampak kesehatan pada masyarakat yang bermukim di sekitar wilayah pertambangan dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis kontaminan dan media pencemarannya, yakni udara, air, tanah, serta rantai makanan. Temuan penelitian menunjukkan bahwa aktivitas pertambangan baik legal maupun ilegal menjadi salah satu determinan penting peningkatan risiko penyakit lingkungan (environmental diseases), khususnya penyakit pernapasan dan toksikologi kronis.

1. Pencemaran Udara dan Paparan Debu Partikulat

Salah satu dampak paling nyata adalah pencemaran udara akibat debu partikulat (PM<sub>10</sub> dan PM<sub>2.5</sub>) yang dihasilkan dari aktivitas penambangan, pengangkutan material, dan pembukaan lahan.

#### Dampak Pertambangan Batubara

Kegiatan pertambangan batubara secara konsisten menghasilkan debu dalam konsentrasi tinggi. Tinjauan literatur sistematis terhadap pekerja tambang menunjukkan bahwa faktor risiko utama gangguan kesehatan adalah: Durasi paparan lebih dari 5 tahun Intensitas debu yang tinggi dan berkelanjutan Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang tidak konsisten. Meskipun kajian tersebut berfokus pada pekerja tambang, temuan ini relevan untuk masyarakat umum yang tinggal di sekitar tambang, karena paparan bersifat terbuka dan terus-menerus. Kondisi ini memperbesar risiko munculnya penyakit seperti ISPA, asma, bronkitis kronis, hingga pneumokoniosis pada kelompok rentan seperti anak-anak dan lanjut usia.

#### Dampak Pertambangan Galian C

Aktivitas pertambangan pasir, batu, dan tanah (Galian C) juga berkontribusi signifikan terhadap penurunan kualitas udara. Studi di Konawe Selatan menunjukkan adanya korelasi antara aktivitas Galian C dengan tingginya kasus Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA), sebagaimana tercatat dalam data Puskesmas setempat. Hal ini mengindikasikan bahwa sektor pertambangan non-batubara pun memberikan beban kesehatan masyarakat yang serius, meskipun seringkali dianggap “lebih ringan” dibanding tambang batubara atau emas.

#### 2. Kontaminasi Air, Tanah, dan Rantai Makanan (Paparan Logam Berat)

Temuan kedua menunjukkan bahwa kontaminasi tidak hanya terjadi melalui udara, tetapi juga melalui air permukaan, air tanah, tanah pertanian, serta rantai makanan. Paparan ini bersifat jangka panjang dan akumulatif (chronic exposure). a) Merkuri (Hg) dalam Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK/ASGM)

Dalam konteks Pertambangan Emas Skala Kecil (ASGM), merkuri (Hg) merupakan kontaminan paling berbahaya. Merkuri memiliki sifat:

#### Kerangka Hukum dan Tanggung Jawab Perlindungan Kesehatan Masyarakat

Dari sudut pandang hukum lingkungan, temuan di atas menunjukkan adanya kewajiban yuridis dan moral bagi pengusaha tambang untuk melindungi kesehatan masyarakat. Tanggung jawab ini seharusnya ditegaskan dalam: Undang-Undang Lingkungan Hidup dan Peraturan sektor pertambangan. Instrumen Corporate Social Responsibility (CSR) yang bersifat wajib, bukan sukarela. Kegagalan perusahaan dalam mengendalikan dampak pencemaran tidak hanya menimbulkan kerugian kesehatan, tetapi juga memicu konflik sosial, penurunan kualitas hidup, dan pelanggaran hak asasi manusia atas lingkungan yang sehat.

Pemerintah Indonesia sendiri telah menunjukkan komitmen khusus dalam pengendalian merkuri dengan meratifikasi Konvensi Minamata, yang diwujudkan melalui: Peraturan Presiden No. 21 Tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri (RAN-PPM). Target eliminasi penggunaan merkuri di PESK pada tahun 2025 RAN-PPM merupakan instrumen penting untuk mengintegrasikan kebijakan kesehatan, lingkungan, dan pertambangan ke dalam satu kerangka aksi nasional. Namun, efektivitasnya tetap sangat bergantung pada pengawasan, penegakan hukum, serta keterlibatan masyarakat lokal dalam pemantauan.

Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa pertambangan tidak hanya berdimensi ekonomi, tetapi juga memiliki externalities kesehatan yang masif dan struktural. Pola penyakit, degradasi kualitas hidup, dan meningkatnya beban biaya kesehatan menunjukkan bahwa eksploitasi sumber daya tanpa kontrol yang ketat telah menciptakan ketidakadilan lingkungan (environmental injustice) bagi masyarakat sekitar tambang.

Problem ini juga berkaitan erat dengan lemahnya tata kelola (poor governance), khususnya dalam: Pengawasan kualitas udara dan air yang tidak rutin; Lemahnya penegakan AMDAL dan sanksi lingkungan; Minimnya pelibatan masyarakat dalam pemantauan dampak.

Oleh karena itu, solusi yang dibutuhkan tidak cukup bersifat teknis, tetapi harus melibatkan: Reformasi kebijakan pertambangan yang berorientasi kesehatan publik; Penguatan

sanksi hukum bagi pelanggar; Pembentukan sistem pemantauan kesehatan lingkungan berbasis komunitas

1. Integrasi prinsip keadilan ekologis dalam perizinan tambang

Hal ini memperkuat urgensi pendekatan interdisipliner antara hukum lingkungan – kesehatan masyarakat – kebijakan publik – dan hak asasi manusia dalam pengelolaan sumber daya alam. Upaya perlindungan kesehatan masyarakat tidak hanya terletak pada regulasi dan mitigasi dampak, tetapi juga melalui pemberdayaan masyarakat dan pengelolaan lingkungan hidup yang efektif.

Pengelolaan lingkungan hidup pada industri pertambangan, seperti pada studi kasus pertambangan bauksit di Ketapang, Kalimantan Barat, menunjukkan bahwa pemberdayaan masyarakat memainkan peran kunci. Pemberdayaan ini berfokus pada peran aktif masyarakat dalam:

- Mitigasi Dampak: Melibatkan masyarakat dalam upaya mitigasi dampak lingkungan dan sosial yang ditimbulkan oleh pertambangan.

- Penegakan Hukum dan Reklamasi: Selain pemberdayaan, upaya manajemen efektif juga mencakup penegakan hukum terhadap aktivitas ilegal serta implementasi reklamasi dan rehabilitasi lahan bekas tambang untuk memulihkan kerusakan lingkungan (deforestasi, erosi tanah, polusi).

Temuan penelitian menunjukkan bahwa dampak pertambangan batubara di Kalimantan Timur tidak hanya berwujud degradasi lingkungan fisik seperti kerusakan lahan, deforestasi, dan pencemaran air, tetapi juga memicu perubahan struktur sosial kehidupan masyarakat yang bermukim di sekitar wilayah tambang. Perubahan ini berdampak langsung pada menurunnya kualitas hidup (quality of life) serta meningkatnya kerentanan kesehatan masyarakat.

Degradasi lahan akibat aktivitas tambang telah menyebabkan menurunnya kapasitas daya dukung lingkungan terhadap aktivitas pertanian, perikanan, dan sumber mata pencaharian tradisional warga. Akibatnya, sebagian besar masyarakat mengalami pergeseran pola kerja (livelihood shift) yang tidak selalu diikuti dengan peningkatan kesejahteraan. Bahkan, dalam banyak kasus, justru terjadi peningkatan pengangguran terselubung, kemiskinan struktural, dan ketergantungan ekonomi terhadap sektor tambang yang bersifat temporal dan tidak berkelanjutan.

Lebih lanjut, masuknya industri pertambangan dalam skala besar telah memicu ketimpangan sosial antara perusahaan tambang dan komunitas lokal. Ketimpangan ini tercermin dalam perbedaan akses terhadap sumber daya, layanan dasar (air bersih, kesehatan, pendidikan), serta ruang partisipasi dalam proses pengambilan keputusan. Berdasarkan wawancara lapangan, masyarakat seringkali hanya ditempatkan sebagai objek, bukan sebagai subjek pembangunan, sebagaimana diungkapkan oleh salah seorang narasumber:

“Yang menikmati hasil tambang itu bukan kami, tapi dampak buruknya justru kami yang menanggung. Air jadi keruh, debu tiap hari, sementara kami tidak pernah dilibatkan dalam keputusan.” (Wawancara warga, Oktober 2025)

Situasi ini memperkuat pandangan bahwa pertambangan batubara di Kalimantan Timur telah menciptakan bentuk baru ketidakadilan ekologis (ecological injustice), di mana beban lingkungan ditanggung oleh komunitas lokal, sementara manfaat ekonomi terakumulasi di luar wilayah.

Dampak sosial lainnya yang teridentifikasi dalam penelitian ini adalah meningkatnya konflik lahan, rusaknya kohesi sosial masyarakat adat dan lokal, serta melemahnya relasi sosial tradisional. Konflik muncul baik secara horizontal (antar warga) maupun vertikal (warga dengan perusahaan dan pemerintah). Konflik ini tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga menyentuh dimensi budaya dan identitas ruang hidup masyarakat.

Implikasi sosial ini pada akhirnya berkontribusi pada memburuknya kondisi kesehatan masyarakat secara tidak langsung. Tekanan psikososial akibat ketidakpastian ekonomi, kehilangan ruang hidup, dan konflik berkepanjangan memicu gangguan kesehatan mental seperti stres kronis, kecemasan, dan depresi. Temuan ini menguatkan bahwa dampak



pertambangan terhadap kesehatan tidak hanya bersifat biomedis, tetapi juga psikososial dan struktural.

Oleh karena itu, perlindungan kesehatan masyarakat di wilayah tambang tidak dapat dipisahkan dari strategi peningkatan kondisi sosial-ekonomi, perbaikan tata kelola lingkungan, serta penguatan partisipasi masyarakat. Model perlindungan yang efektif harus mencakup:

1. Pelibatan masyarakat secara aktif dalam proses AMDAL, perencanaan, dan evaluasi tambang
2. Penguatan ekonomi alternatif pascatambang yang berkelanjutan
3. Akses terhadap layanan kesehatan lingkungan khusus bagi komunitas terdampak
4. Mekanisme pengaduan dan pemantauan berbasis komunitas (community-based monitoring)

Pendekatan yang dibutuhkan adalah pendekatan multi-sektor dan berbasis keadilan sosial-ekologis, yang mengintegrasikan aspek lingkungan, kesehatan, hukum, ekonomi, dan partisipasi publik sebagai satu kesatuan kebijakan yang utuh dan berkelanjutan.

## KESIMPULAN

The Pengelolaan limbah pertambangan di Indonesia menunjukkan kemajuan yang cukup signifikan melalui pembentukan kerangka regulasi yang semakin komprehensif, seperti Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 dan berbagai turunan kebijakannya. Inovasi teknologi pengolahan limbah, seperti metode pengolahan air asam tambang (aktif dan pasif), sistem bioadsorpsi, serta pemanfaatan limbah B3 terintegrasi, turut berperan dalam menekan tingkat pencemaran dan meningkatkan efisiensi lingkungan. Program PROPER juga menjadi instrumen pengawasan efektif yang mendorong perusahaan untuk melampaui kepatuhan formal dan mengintegrasikan prinsip green mining dalam kegiatan operasional.

Namun demikian, implementasi di lapangan masih menghadapi kendala yang kompleks, terutama terkait ketidaksinkronan kebijakan pusat dan daerah, lemahnya pengawasan, keterbatasan sumber daya manusia, serta rendahnya transparansi pelaporan lingkungan. Selain itu, dampak sosial dan kesehatan akibat paparan debu, logam berat, serta pencemaran air dari limbah tambang masih menjadi isu serius, khususnya di wilayah pertambangan rakyat dan daerah dengan kontrol lingkungan yang lemah.

Upaya perlindungan kesehatan masyarakat memerlukan pendekatan kolaboratif lintas sektor yang menggabungkan kebijakan, teknologi, dan partisipasi aktif masyarakat. Pemberdayaan masyarakat sekitar tambang dalam mitigasi dampak lingkungan, pengawasan kegiatan tambang, serta pemanfaatan lahan pasca-tambang secara berkelanjutan menjadi langkah strategis dalam memperkuat ketahanan sosial dan kesehatan publik. Dengan demikian, integrasi antara regulasi yang tegas, inovasi teknologi ramah lingkungan, dan keterlibatan masyarakat yang berkesinambungan merupakan kunci utama dalam mewujudkan tata kelola pertambangan yang berkeadilan, berkelanjutan, dan berpihak pada kesejahteraan manusia serta kelestarian lingkungan.

## REFERENCES

- Ahmad Yani. (2023). Tanggungjawab Pengusaha Tambang Terhadap Kesehatan Masyarakat Akibat Dari Polusi Yang Ditimbulkan (Studi Kasus di CV. Habib Karya). Jurnal Ilmiah, Universitas Mataram.
- Al Fajri, D. (2024). Memberdayakan Masyarakat Dalam Upaya Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pada Industri Pertambangan. SAKAI: Jurnal Sosial dan Humaniora, 1(1), 89-101.
- Blazhko, M. (2024, February 22). Mine Waste Management Guide: Types, Methods, Solutions. M Heavy Technology.
- Desiana, N., Ngatijo, N., & Lagowa, M. I. (2022). Pengelolaan Air Limbah Tambang Dengan Metode Bioadsorpsi Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 18(2), 97–103.

- Evaluasi Dampak Lingkungan dalam Pengelolaan Limbah Pertambangan. (2025). *Jurnal Sains dan Teknologi*, 25(1), 134–142.
- Evaluasi Pengelolaan Limbah B3 Dari Kegiatan Pertambangan Batubara di PT. X Kalimantan Timur. (2024). *JSE*, 9(1), 8146–8151.
- Fairus, H., Rahayu, S., & Rosita, C. (2025). Peran Kebijakan Lingkungan dalam Pengelolaan Limbah di PT Aneka Tambang Tbk. *Jembatan Hukum*, 2(1), 226–237.
- Hasna, N. F., Subekti, N. R., & Candrakirana, N. R. (2025). Peran Kebijakan Lingkungan dalam Pengelolaan Limbah di PT Aneka Tambang Tbk dalam Mendukung Penerapan Green Business di Indonesia. *Jembatan Hukum*, 2(1), 226–237.
- Jasa, M. S., Jafriati, & Saktiansyah, L. O. A. (2025). Gambaran Dampak Aktivitas Pertambangan Galian C Terhadap Kesehatan Lingkungan dan Kesehatan Masyarakat Desa Mata Wawatu Kecamatan Moramo Utara Kabupaten Konawe Selatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan (JKL-UHO)*, 5(4).
- Landrigan, P., et al. (2022). Reducing disease and death from Artisanal and Small-Scale Mining (ASM). *Environmental Health*, 21(78).
- Ministry of Environment and Forestry (MoEF) Republic of Indonesia. (2022). National Action Plan For Artisanal and Small-Scale Gold Mining in Indonesia.
- Melenia, F., Agustini, A. T., & Putra, H. S. (2023). The effect of implementing green accounting on the environmental performance of cement, energy, and mining companies in Indonesia. *The Indonesian Accounting Review*, 13(1), 49–60.
- Ningsih, R., & Rahayu, E. P. (2025). Dampak Kesehatan Masyarakat dari Kegiatan Pertambangan Batubara di Desa Bintang Ara Barito Selatan, Kalimantan Tengah. *Jurnal Kesmas Untika Luwuk*, 16(1).
- Pasaribu, G. C., & Susanto, A. (2025). Dampak Paparan Debu Batubara Bagi Kesehatan Pekerja Tambang Batubara: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 6(2).
- Prasetyo, M. H., Baderan, D. W. K., & Hamidun, M. S. (2025). Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Eksploitasi Sumber Daya Mineral dari Kegiatan Pertambangan. *Hidroponik*, 2(2), 1–11.
- Rahma, N. (2022). Dampak Pertambangan Batu Bara Pada Kesehatan Lingkungan: A Systematic Review. *Health Safety Environment Journal*, 2(2).
- Rohmadanti, I. F., Rafiqi, I. D., Desta Saputra, I. K. R. V., & Akhilesh Kumar. (2023). Reclamation Responsibility for Illegal Mining in Indonesia: How Should It Be? *Indonesia Law Reform Journal*, 3(3), 255–273.
- Saptawartono, I., et al. (2024). Pengelolaan dan Pengendalian Air Asam Tambang Pada Kegiatan Pertambangan Batubara. *Jurnal Teknik Pertambangan*, 24(1), 44–51.
- Suhadi, Sueb, Sari, M. S., Syamsussabri, M., & Kiswojo. (2024). Penyuluhan Pengolahan Limbah Pertambangan Emas Rakyat di Desa Dalam. *Jurnal Pengabdian Inovatif Masyarakat*, 1(2), 90–92.
- Sriningsih, W., Iskandar, I., & Suryaningtyas, D. T. (2022). Utilizing fine coal waste as a topsoil substitute on mine reclamation. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(4), 3595–3603.
- Sujiman, & Haryadi, S. (2022). Trends of Elements Fe and Mn in Coal Mining Waste at Tenggarong District, Kutai Kartanegara, East Kalimantan. *International Journal of Environmental, Sustainability, and Social Science*, 3(2).
- Syafrudin, M. Hadiwidodo, E. Sutrisno, S. Hartini, A. Budihardjo, B. Surya Ramadan, et al. (2023). Feasibility Study for Mining Waste Materials as Sustainable Compost Raw Material Toward Enhanced Landfill Mining. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(3), 2323–2335.
- Fahrozy, M. M., Zahroh, L. L., Zahra, A., Chandra, P., & Suryaningsi, S. (2025). Dampak Pencemaran Akibat Pertambangan Liar Terhadap Kehidupan Masyarakat Dan Pandangan Pancasila.
- Hirwan, A., Suryaningsi, S., & Rosmini, R. (2024). Meningkatkan Solusi Praktis Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim Melalui Pembentukan Undang-Undang Perubahan Iklim. *PRIMER: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, 2(4), 230–246.

- Ishak, Y., Triyono, S., Tri, A., Burhanuddin, A., Septina, A. W., Yadi, S., Ismail, A., Merah, J. I., & Andi, L. (2015). Reklamasi Lahan Pasca Tambang Aspek Kebijakan, Konservasi dan Teknologi.
- Kumala, I., Suryaningsi, S., & Herlihah, E. (2025). Peningkatan Kesadaran Hukum Siswa tentang Dampak Lingkungan di Sektor Pertambangan. *Nomos : Jurnal Penelitian Ilmu Hukum*, Vol. 5 No. 1 (2025): Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025, 118–126. <https://journal.actual-insight.com/index.php/nomos/article/view/3088/2891>
- Lusiana, P., Suryaningsi, Majid, N., & Herlihah, E. (2024). Politik Hukum Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Atas Pertambangan Batubara Berbasis Pancasila di PT. Berau Coal. *PRIMER: Jurnal Ilmiah Multidisplin*, 2(2), 121–130. <https://ejournal.itka.ac.id/index.php/primer/article/view/330>
- Luthfi, A. (2023). How is the Alternative Use of Post Mining Land? Empirical Evidence at PT. Nuansacipta Coal Investment. *Proceeding ADRI International Conference on ...*, 342–354. <https://prosiding.p-adri.or.id/index.php/icadri/article/view/65%0Ahttps://prosiding.p-adri.or.id/index.php/icadri/article/download/65/48>
- Maharani Suryaningsi, N. S. (2025). Mitigasi Bencana Akibat Penambangan Batubara Melalui Pendekatan Regulasi dan Perlindungan Masyarakat Lokal. *Nomos : Jurnal Penelitian Ilmu Hukum*, Vol. 5 No. 1 (2025): Volume 5 Nomor 1 Tahun 2025, 135–142. <https://journal.actual-insight.com/index.php/nomos/article/view/3089/2893>
- Nopianto, E., Suryaningsi, S., & Wingkolatin, W. (2024). Internalisasi Penguatan Karakter Peduli Lingkungan Pada Siswa Melalui Materi Penegakan Hukum Pengelolaan Lingkungan di Industri Pertambangan. *SEIKAT: Jurnal Ilmu Sosial, Politik Dan Hukum*, 3(1), 81–90. <https://doi.org/10.55681/seikat.v3i1.1195>
- Rahmawati, Y., Suryaningsi, S., & Majid, N. (2024). Penerapan Prinsip Keadilan Sosial Terhadap Hak Tenaga Kerja Perempuan di Pertambangan Batubara Samarinda. *SEIKAT: Jurnal Ilmu Sosial, Politik Dan Hukum*, 3(1), 51–62. <https://doi.org/10.55681/seikat.v3i1.1183>
- Sri, F. Y., Suryaningsi, S., Hardoko, A., & Wingkolatin, W. (2025). Implikasi Hukum Pelaksanaan Corporate Social Responsibility (CSR) PT. Mandira Mitra Coalindo Untuk Kesejahteraan Masyarakat Kecamatan Muara Badak. *Causa: Jurnal Hukum dan Kewarganegaraan*, Vol. 11 No. 3 (2025): Causa: Jurnal Hukum dan Kewarganegaraan, 41–50. <https://ejournal.warunayama.org/index.php/causa/article/view/11862/10394>
- Suryaningsi, S. (2017). Eksistensi Negara Atas Pengelolaan dan Pengusahaan Sumber Daya Mineral dan Batubara. *Total Media*.
- Suryaningsi, S. (2018). Hakikat Penguasaan Negara Atas Pengelolaan Sumber Daya Mineral dan Batubara. *Mulawarman Press*.
- Suryaningsi, S., Herlihah, E., Syarif, M., Rosmini, R., Yuliangrum, A. V., & Bahzar, M. (2024). Legal Responsibility of Coal Mining Company PT. International Prima Coal for Worker Welfare and Safety. *Journal of Ecohumanism*.
- Suryaningsi, S., Rosmini, R., & Endang, H. (2025). Kebijakan Lahan Pasca Tambang sebagai Investment of Ecotourism Mewujudkan Sustainable Development Goals. *Nomos : Jurnal Penelitian Ilmu Hukum*, 5(1), 108–117.
- Wahyono, Y., et al. (2024). Evaluating the impacts on environmental and human health of the critical minerals mining and processing industries in Indonesia using life cycle assessment. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 10, 100944.
- Wiranti, Y., Uswatunhasanah, R. D., Hotimah, O., & Adilah, N. (2025). Pengaruh Aktivitas Pertambangan Batubara Terhadap Kondisi Lingkungan dan Sosial di Kalimantan Timur. *Jurnal Samudra Geografi*, 8(2).
- Yunita Sopiana, Rully Fildansyah, & Muhamad Ammar Muhtadi (2024). Analysis of Land Reclamation Policy and Green Mining Technology on Ecosystem Stability and Mine Productivity in Kalimantan, Indonesia. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(6).

