



Dampak Kerusakan Lingkungan Akibat Eksploitasi Sumber Daya Mineral dari Kegiatan Pertambangan

Mawardi Heru Prasetyo^{1*}, Dewi Wahyuni K. Baderan², Marini Susanti Hamidun³

¹⁻³ Kependudukan dan Lingkungan Hidup, Pascasarjana Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

Jl. Jend. Sudirman No. 6, Kec. Kota Tengah, Kota Gorontalo 96128

Korespondensi penulis: herhuprasetyo@yahoo.com

Abstract. *Exploitation of mineral resources through mining activities in Indonesia provides significant economic benefits, but also causes various negative impacts on the environment and socio-economic life of local communities. This study aims to review the impacts of various types of mining activities such as sand, coal, and gold. Common environmental damages include deforestation, soil erosion, water, soil, and air pollution, and decreased biodiversity. Socio-economically, mining increases social conflict, health problems, and changes in people's livelihoods. Effective management efforts include law enforcement against illegal activities, implementation of reclamation and rehabilitation, application of impact mitigation technology, and active involvement of local communities in environmental management. Consistent implementation of policies and mitigation measures is key to achieving a balance between economic benefits and environmental sustainability.*

Keywords: *Environmental Damage, Natural Resource Exploitation, Mining*

Abstrak. Eksploitasi sumber daya mineral melalui kegiatan pertambangan di Indonesia memberikan manfaat ekonomi yang signifikan, namun juga menimbulkan berbagai dampak negatif terhadap lingkungan dan kehidupan sosial-ekonomi masyarakat lokal. Studi ini bertujuan untuk mengulas secara komprehensif dampak dari berbagai jenis kegiatan pertambangan seperti pasir, batubara, dan emas. Kerusakan lingkungan yang umum terjadi meliputi deforestasi, erosi tanah, pencemaran air, tanah, dan udara, serta penurunan keanekaragaman hayati. Secara sosial-ekonomi, pertambangan meningkatkan konflik sosial, gangguan kesehatan, serta perubahan mata pencaharian penduduk. Upaya pengelolaan yang efektif mencakup penegakan hukum terhadap kegiatan ilegal, pelaksanaan reklamasi dan rehabilitasi, penerapan teknologi mitigasi dampak, serta keterlibatan aktif masyarakat lokal dalam pengelolaan lingkungan. Implementasi kebijakan dan langkah mitigasi yang konsisten merupakan kunci untuk mencapai keseimbangan antara manfaat ekonomi dan kelestarian lingkungan hidup.

Kata kunci: Kerusakan Lingkungan, Eksploitasi Sumberdaya Alam, Pertambangan

1. PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai negara yang kaya akan sumber daya mineral dan bahan tambang seperti batubara, emas, nikel, timah, pasir, dan lain-lain (Hasanah, 2022). Sektor pertambangan memberikan kontribusi penting bagi perekonomian, termasuk pemasukan devisa, Pendapatan Asli Daerah (PAD), dan penyerapan tenaga kerja. Pemerintah daerah banyak mengandalkan kegiatan tambang untuk mendorong pembangunan ekonomi lokal. Namun, di balik manfaat ekonominya, industri pertambangan juga rawan menimbulkan kerusakan lingkungan hidup yang serius (Yudhistira et al., 2011). Ekstraksi mineral seringkali menyebabkan perubahan bentang alam, perusakan ekosistem, dan pencemaran air, udara, maupun tanah di sekitar area tambang (Afrianti & Purwoko, 2020; Listiyani, 2017). Kegiatan pertambangan yang tidak terkendali di berbagai daerah telah menimbulkan sorotan dan protes dari masyarakat karena dampaknya terhadap lingkungan dan keselamatan publik (Yudhistira et al., 2011).

Kerusakan lingkungan akibat pertambangan tidak hanya berdampak pada aspek fisik-ekologis, tetapi juga pada sektor sosial, ekonomi, dan budaya masyarakat sekitar tambang (Afrianti & Purwoko, 2020). Pencemaran dan degradasi lingkungan dapat mengancam kesehatan masyarakat serta mengganggu mata pencaharian, misalnya pertanian dan perikanan, sehingga menyentuh hak-hak dasar warga untuk hidup dalam lingkungan yang bersih dan aman (Listiyani, 2017). Seiring dengan itu, konflik sosial kerap muncul antara pelaku tambang (terutama jika ilegal atau pendatang) dengan komunitas lokal yang terdampak (Yudhistira et al., 2011). Oleh karena itu, perlu pemahaman komprehensif mengenai dampak kerusakan lingkungan akibat eksploitasi sumber daya mineral di berbagai lokasi tambang, sebagai basis untuk merumuskan kebijakan pengelolaan yang berkelanjutan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji dampak kegiatan pertambangan terhadap lingkungan fisik serta sosial-ekonomi di berbagai daerah Indonesia, dengan fokus pada beberapa jenis tambang utama: penambangan pasir, batubara, emas, dan tanah timbun. Berbagai studi kasus dari sejumlah lokasi di Indonesia akan diulas untuk mengidentifikasi pola umum kerusakan lingkungan yang terjadi, perbedaan karakteristik dampak antar komoditas tambang, serta upaya penanganan yang telah dilakukan. Diharapkan kajian ini dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai masalah kerusakan lingkungan akibat pertambangan dan memberikan rekomendasi kebijakan berbasis temuan ilmiah tersebut.

2. METODE

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif- kualitatif melalui studi literatur (kajian pustaka) terhadap berbagai hasil penelitian terdahulu terkait dampak lingkungan pertambangan di Indonesia. Sumber data berasal dari artikel ilmiah dan laporan penelitian yang membahas kasus-kasus pertambangan di sejumlah lokasi (Jawa, Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi). Data dan informasi dikumpulkan dari artikel jurnal ilmiah periode beberapa tahun terakhir sebagai bahan acuan. Selanjutnya, dilakukan analisis komparatif untuk menggali dampak-dampak terhadap lingkungan fisik (seperti erosi, pencemaran air, pencemaran udara, kerusakan lahan) dan dampak sosial-ekonomi (seperti perubahan mata pencaharian, konflik sosial, kesehatan masyarakat) yang timbul di tiap kasus.

Analisis dilakukan dengan cara membaca secara cermat setiap publikasi untuk mengidentifikasi persoalan, lalu membandingkan persamaan dan perbedaan di antara kasus pertambangan yang berbeda komoditas maupun wilayahnya. Hasil sintesis disusun secara sistematis sesuai jenis kegiatan tambang, diikuti dengan pembahasan upaya penanganan kerusakan lingkungan yang direkomendasikan. Pendekatan analisis sederhana ini bertujuan memperoleh pemahaman menyeluruh dan integratif, sehingga dapat ditarik kesimpulan umum dan rekomendasi kebijakan lingkungan.

3. PEMBAHASAN

Dampak Pertambangan Pasir terhadap Lingkungan dan Sosial

Pertambangan pasir, terutama yang dilakukan di daerah perbukitan atau lereng gunung, dapat mengakibatkan degradasi lahan dan kerusakan fisik lingkungan di sekitarnya. Studi di kawasan lereng Gunung Merapi (Desa Keningar, Magelang) menunjukkan tingkat erosi tanah di lokasi penambangan tergolong sedang hingga ringan, namun aktivitas tersebut memicu terjadinya longsor dan menurunnya debit mata air di wilayah sekitar (Yudhistira et al., 2011). Penggalian pasir di lereng vulkanik merusak stabilitas tanah, sehingga rawan terjadi gerakan tanah. Di Kabupaten Klaten (lereng Merapi sisi selatan), penambangan pasir Merapi dilaporkan telah merusak lahan pertanian dan perkebunan masyarakat setempat. Alih fungsi lahan pertanian menjadi area tambang ini mengancam ketersediaan lahan produktif bagi generasi petani berikutnya dan berpotensi memengaruhi ketahanan pangan lokal. Selain itu, kegiatan penambangan pasir juga berdampak pada infrastruktur fisik (Syaifulloh, 2021).

Di lokasi lain, seperti pertambangan pasir di Desa Luragung Landeuh, Kuningan (Jawa Barat), dampak fisik utama yang dirasakan warga adalah meningkatnya kebisingan dan debu yang berterbangan, serta kerusakan jalan desa (Waniatri et al., 2022). Dampak-dampak tersebut terutama dirasakan pada saat operasi tambang berlangsung dan pengangkutan material keluar dari lokasi. Apabila kegiatan penambangan pasir berlangsung masif tanpa reklamasi, perubahan bentang alam yang ditimbulkan bisa sangat signifikan. Di Kecamatan Pasir Sakti, Lampung Timur, misalnya, aktivitas tambang pasir ilegal yang marak telah meninggalkan lebih dari 1000 hektar lahan bekas galian yang terlantar tanpa upaya pemulihan (Andriawan et al., 2021). Bekas galian yang dibiarkan tersebut menciptakan lubang-lubang besar, genangan air, dan lahan kritis yang tidak dapat lagi dimanfaatkan dengan optimal, sehingga menunjukkan skala kerusakan lingkungan yang serius.

Dampak sosial-ekonomi dari pertambangan pasir di berbagai daerah tersebut menunjukkan dinamika yang kompleks. Di satu sisi, penambangan pasir memberikan peluang ekonomi bagi masyarakat lokal. Sebagian penduduk di sekitar tambang mendapatkan pekerjaan sebagai buruh angkut atau sopir truk, dan pemilik lahan memperoleh pemasukan dari penjualan atau penyewaan tanah mereka untuk kegiatan penambangan. Kasus di Keningar (Magelang) tercatat bahwa penyerapan tenaga kerja lokal meningkat karena banyak warga terlibat dalam operasi tambang pasir Merapi (Yudhistira et al., 2011). Demikian pula di Kuningan, kehadiran perusahaan tambang pasir (PT. Anggun Jaya Mandiri) membawa dampak positif berupa peningkatan kesempatan kerja, perbaikan beberapa fasilitas desa, serta bertambahnya kas pendapatan desa dari kontribusi perusahaan (Waniatri et al., 2022). Ini

menunjukkan bahwa industri tambang pasir dapat menjadi sumber mata pencaharian dan pendapatan bagi komunitas sekitar. Akan tetapi, di sisi lain, dampak negatif sosial juga bermunculan. Masuknya penambang dari luar daerah (pendatang) kerap menimbulkan gesekan dengan penduduk lokal. Masyarakat setempat juga mengalami kekhawatiran terhadap keselamatan mereka, misalnya rasa takut akan kemungkinan longsor atau kecelakaan tambang yang dapat mengancam permukiman (Yudhistira et al., 2011). Selain konflik, hilangnya lahan pertanian akibat ekspansi tambang pasir (seperti di Klaten) menimbulkan kerugian ekonomi jangka panjang dan kekhawatiran akan keberlanjutan mata pencaharian petani lokal (Syaifulloh, 2021). Fenomena tambang pasir ilegal di beberapa tempat (contohnya Pasir Sakti, Lampung dan sejumlah lokasi di Jawa Barat) juga mengakibatkan pemerintah dan masyarakat kehilangan potensi pendapatan karena tidak ada retribusi resmi, sekaligus memicu kerusakan lingkungan tanpa penanganan yang jelas, sehingga memperburuk dampak sosial-ekonomi secara keseluruhan.

Dampak Pertambangan Batubara terhadap Lingkungan dan Sosial

Pertambangan batubara, khususnya yang menggunakan metode tambang terbuka (*open pit mining*), cenderung menimbulkan dampak lingkungan yang paling luas dan berat dibanding jenis tambang lainnya. Kegiatan penggalian lapisan tanah dan batuan penutup untuk mengekspos batubara menyebabkan perubahan bentang alam secara drastis (Afrianti & Purwoko, 2020). Lanskap alami di area konsesi tambang berubah menjadi lubang-lubang raksasa dan timbunan *overburden* (tanah kupasan) yang menggantung (Sulasmi & Ningsih, 2018). Perubahan penggunaan lahan dalam skala besar ini disertai dengan peningkatan laju erosi tanah, terutama di lereng-lereng terbuka yang tidak lagi terlindungi vegetasi.

Di lokasi tambang batubara Nagari Lunang (Sumatera Barat) misalnya, kajian menunjukkan bahwa penambangan batubara menyebabkan terjadinya erosi tanah serta hilangnya keanekaragaman hayati setempat akibat habitat yang rusak (Afrianti & Purwoko, 2020). Selain itu, kerusakan lahan tambang yang tidak segera direklamasi menimbulkan masalah hidrologis. Lubang-lubang bekas tambang yang dibiarkan terisi air hujan menciptakan danau buatan, sementara material sedimentasi dari galian terbawa aliran permukaan dan mengendap di sungai-sungai sekitar. Hal ini menyebabkan pendangkalan sungai yang bisa meningkatkan risiko banjir di hilir. Di Kabupaten Tanah Bumbu (Kalimantan Selatan), endapan sedimen akibat erosi tambang batubara diketahui telah mempercepat pendangkalan sungai serta mengganggu infiltrasi air hujan ke dalam tanah, sehingga pasokan air tanah menurun (Sulasmi & Ningsih, 2018). Kualitas air permukaan pun tercemar oleh partikel padat dan senyawa kimia dari lokasi tambang. Air larian (*runoff*) dari areal batubara umumnya

bersifat asam dan membawa logam berat terlarut seperti besi, mangan, atau merkuri, hasil dari kontak air dengan mineral sulfida di lapisan batubara (Afrianti & Purwoko, 2020).

Pembuangan air limbah tambang yang tidak terkelola dapat menyebabkan pencemaran badan air di sekitarnya, ditandai antara lain dengan meningkatnya konsentrasi logam berat dan penurunan pH air yang membahayakan biota perairan. Selain pencemaran air, operasi tambang batubara juga menimbulkan pencemaran udara. Aktivitas penggalian, pengangkutan, dan pemrosesan batubara menghasilkan debu batubara (partikulat) yang beterbangan ke udara bebas. Debu halus batubara dapat menyebar ke permukiman sekitar terutama saat cuaca kering dan berangin, menyebabkan kualitas udara menurun. Tidak hanya debu, emisi gas buang dari alat berat (excavator, dump truck) dan generator di lokasi tambang turut melepaskan polutan (seperti karbon monoksida, NO_x, SO₂) ke atmosfer. Di Kalimantan Timur, studi mengenai dampak tambang PT Kaltim Prima Coal (KPC) di Sangatta menunjukkan bahwa pencemaran udara merupakan salah satu dampak lingkungan utama yang dirasakan masyarakat (Fatmawati et al., 2017). Kebisingan dan getaran juga menjadi masalah, khususnya karena penggunaan bahan peledak. Di Kalimantan Selatan, masyarakat sekitar tambang melaporkan kerusakan bangunan rumah dan fasilitas umum (retak-retak pada dinding, rusaknya atap dan jendela) akibat aktivitas peledakan dinamit yang dilakukan untuk membuka lapisan batubara (Listiyani, 2017). Getaran dan gelombang kejut dari peledakan tersebut merambat melalui tanah dan udara, mengganggu kenyamanan serta keamanan penduduk di sekitar kawasan tambang.

Dari sisi sosial-ekonomi, ekspansi pertambangan batubara menghadirkan dilema antara manfaat ekonomi dan dampak negatif terhadap masyarakat lokal. Secara ekonomi, industri batubara telah memberikan sumbangan nyata, antara lain dalam bentuk pendapatan pemerintah (royalti, pajak), pertumbuhan ekonomi daerah, pembangunan infrastruktur, dan penciptaan lapangan kerja (Afrianti & Purwoko, 2020). Di beberapa daerah tambang, masuknya perusahaan batubara mendorong pembangunan jalan, fasilitas umum, serta menyerap tenaga kerja lokal maupun pendatang. Namun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kerugian sosial dan ekologis yang ditimbulkan sering kali lebih besar daripada manfaat ekonomi sesaat. Kualitas hidup penduduk lokal cenderung menurun akibat lingkungan yang tercemar dan berubah. Misalnya, masyarakat di sekitar area pertambangan PT KPC (Sangat) mengeluhkan gangguan kesehatan seperti infeksi saluran pernapasan (ISPA) yang diduga akibat paparan debu batubara, serta menurunnya kualitas air sumur yang mereka konsumsi. Kerusakan flora dan fauna di sekitar tambang juga dilaporkan mengakibatkan hilangnya sumber pangan dan obat tradisional bagi komunitas lokal (Fatmawati et al., 2017). Dalam jangka panjang, degradasi lingkungan ini berpotensi mengganggu kemandirian ekonomi

masyarakat, terutama bagi mereka yang sebelumnya bergantung pada pertanian, perkebunan, atau perikanan di area yang kini menjadi konsesi tambang (Afrianti & Purwoko, 2020)

Warga terdampak kehilangan rasa aman dan kenyamanan, serta harus menanggung beban sosial-ekonomi dari kerusakan lingkungan (seperti biaya kesehatan yang meningkat dan kehilangan mata pencaharian). Selain itu, keberadaan perusahaan tambang skala besar sering berimplikasi pada pergeseran struktur sosial di daerah tersebut. Masyarakat adat atau komunitas lokal yang mendiami lahan turun-temurun bisa terusir atau kehilangan hak ulayat mereka, menimbulkan penderitaan dan ketidakadilan bagi kelompok tersebut. Kajian tentang pertambangan di Kendari menyebut fenomena "meningkatnya kekerasan terhadap perempuan" sebagai salah satu dampak sosial negatif pertambangan (Munawir, 2017). Hal ini dapat dimaknai bahwa perubahan sosial dan tekanan ekonomi yang dihadapi keluarga di sekitar tambang berpotensi memicu kerentanan dan konflik sosial. Dengan demikian, meskipun pertambangan batubara menggerakkan roda ekonomi, konsekuensi sosial-lingkungan yang muncul tidak bisa diabaikan dan memerlukan perhatian serius.

Dampak Pertambangan Emas terhadap Lingkungan dan Sosial

Kegiatan pertambangan emas rakyat (skala kecil dan tradisional) dapat menimbulkan kerusakan lingkungan fisik yang signifikan, meskipun luas dan skala operasinya biasanya lebih terbatas dibanding tambang batubara. Contoh kasus di Desa Paningkaban, Kecamatan Gumelar, Banyumas (Jawa Tengah) menunjukkan bagaimana proses penambangan emas tradisional berlangsung dan dampaknya terhadap lingkungan setempat. Proses penambangan di Paningkaban masih menggunakan cara-cara sederhana, yaitu para penambang menggali lubang atau sumur secara manual dengan peralatan sederhana, kemudian mengambil bijih yang mengandung emas tanpa bantuan mesin berat. Setelah itu, pemisahan mineral dilakukan secara manual dengan penggilingan batuan menggunakan alat tradisional, dan proses pengolahan emas dilakukan dengan menggunakan merkuri (air raksa). Teknologi sederhana ini memiliki efisiensi rendah dan tidak dilengkapi sistem pengamanan limbah yang memadai, sehingga limbah merkuri langsung terpapar ke lingkungan dan pekerja. Akibat praktik tersebut, terjadi perubahan kondisi lahan dan kualitas lingkungan di sekitar lokasi tambang emas. Lahan perkebunan karet yang semula menjadi mata pencaharian warga, sebagian dialihfungsikan menjadi lokasi unit pengolahan emas rakyat. Perubahan penggunaan lahan ini mengakibatkan rusaknya vegetasi asli dan penurunan kesuburan tanah pada area tersebut. Selain itu, aktivitas penggalian bawah tanah secara manual menimbulkan fenomena amblesan tanah (*land subsidence*) di area sekitar lubang tambang (Hasanah, 2022). Kasus lainnya yaitu tambang emas ilegal di Kabupaten Murung Raya dan Kabupaten Merangin yang menggunakan merkuri,

mengakibatkan pencemaran parah dan kerusakan lahan luas tanpa pengawasan efektif dari Dinas Lingkungan Hidup setempat (Iftina Athifah & Adil Mubarak, 2024; Ananda, 2022). Pembukaan lahan tambang emas PT MSM juga menimbulkan erosi dan kerusakan ekosistem yang memerlukan reklamasi intensif (Yudhiman et al., 2023).

Dampak paling serius dari tambang emas tradisional di Paningkaban adalah pencemaran tanah dan air oleh limbah merkuri. Lokasi pemrosesan emas menghasilkan limbah merkuri yang sangat beracun, yang dibuang begitu saja ke lingkungan sekitar. Penelitian menunjukkan adanya pencemaran tanah di area permukiman warga sekitar (misalnya di pekarangan rumah) dan pencemaran air, baik pada aliran sungai maupun sumur-sumur penduduk, akibat pembuangan limbah merkuri ini (Hasanah, 2022).

Pencemaran merkuri menjadi ancaman serius karena logam berat ini dapat terakumulasi dalam rantai makanan. Dalam jangka panjang, merkuri yang masuk ke sungai dapat dikonsumsi oleh biota air (ikan, udang) dan pada akhirnya dikonsumsi manusia, menyebabkan gangguan kesehatan seperti kerusakan sistem saraf (*minamata disease*) dan gangguan perkembangan pada anak. Selain dampak terhadap fisik lingkungan, pertambangan emas juga memiliki implikasi sosial yang tak dapat diabaikan. Pencemaran merkuri dan kerusakan lahan pertanian/perkebunan berarti hilangnya sumber penghidupan yang berkelanjutan bagi warga sekitar. Para penambang dan komunitas lokal mungkin mendapatkan keuntungan ekonomi jangka pendek dari hasil emas, namun mereka harus menanggung beban kerusakan lingkungan dan potensi masalah kesehatan yang ditimbulkan.

Upaya Penanganan dan Mitigasi Kerusakan Lingkungan Pertambangan

Berdasarkan telaah berbagai studi, berikut adalah langkah-langkah pengelolaan dan mitigasi yang dianggap penting dan memungkinkan untuk diterapkan:

- Penegakan hukum dan pengawasan terhadap pertambangan ilegal dan tidak berkelanjutan. Pemerintah perlu menerapkan regulasi yang tegas, jelas, dan transparan serta meningkatkan pengawasan di lapangan untuk mencegah penambangan tanpa izin (PETI) maupun praktik tambang yang merusak lingkungan (Yudhistira et al., 2011). Pemberian sanksi administratif maupun pidana kepada pelaku tambang ilegal harus dilaksanakan secara konsisten sebagai efek jera. Dalam kasus penambangan pasir di Lampung, misalnya, pemerintah melibatkan Dinas Lingkungan Hidup dan kepolisian untuk mengontrol kegiatan tambang serta melakukan penertiban tambang ilegal (Andriawan et al., 2021). Penegakan aturan juga mencakup kewajiban pelaku tambang memiliki izin resmi dan dokumen lingkungan (AMDAL, UKL-UPL) sebelum mulai beroperasi.
- Reklamasi dan rehabilitasi lahan pascatambang.

Setiap perusahaan atau pelaku tambang wajib melaksanakan reklamasi pada lahan bekas tambang sesuai rencana pasca tambang. Upaya reklamasi meliputi penutupan lubang tambang, penataan ulang lahan, penanaman kembali (revegetasi) dengan tanaman lokal, dan pemulihan fungsi hidrologis lahan (Andriawan et al., 2021). Rehabilitasi ini penting untuk mencegah erosi lanjutan, mengembalikan kesuburan tanah, dan mengurangi dampak visual bentang alam yang rusak. Pada kasus tambang batubara PT KPC di Sangatta, perusahaan meningkatkan kegiatan reklamasi lahan dan bahkan membuat program penangkaran satwa liar untuk memulihkan sebagian keanekaragaman hayati yang hilang (Fatmawati et al., 2017). Rehabilitasi juga perlu dilakukan pada lahan-lahan bekas tambang pasir yang ditinggalkan, seperti di Pasir Sakti Lampung, dengan melibatkan pemerintah dan masyarakat setempat dalam penghijauan dan restorasi lahan kritis.

- Penerapan teknologi konservasi dan praktik tambang ramah lingkungan.

Penggunaan teknologi dan metode penambangan yang meminimalkan gangguan lingkungan harus didorong. Sebagai contoh, penerapan teknik konservasi tanah dan air di area tambang pasir (seperti pembuatan terasering, kolam sedimentasi, dan drainase yang baik) dapat mengurangi risiko erosi dan menjaga kualitas air (Yudhistira et al., 2011). Dalam pertambangan emas, perlu diperkenalkan teknologi ekstraksi emas tanpa merkuri (seperti metode sianidasi yang terkontrol atau metode gravitasi) bagi penambang skala kecil, disertai alat pengaman dan pengolahan limbah yang lebih baik. Demikian pula, pada tambang batubara, penerapan sistem zero discharge atau pengolahan air asam tambang sebelum dibuang ke sungai akan sangat membantu mengurangi pencemaran.

- Pelibatan dan pemberdayaan masyarakat lokal.

Masyarakat sekitar tambang seharusnya dilibatkan dalam pengawasan dan pengelolaan lingkungan tambang. Sosialisasi dan edukasi kepada komunitas lokal tentang dampak negatif pertambangan dan pentingnya menjaga lingkungan perlu digencarkan. Dengan pemahaman yang baik, masyarakat dapat berperan aktif melaporkan pelanggaran (misalnya aktivitas tambang ilegal) dan turut serta dalam program rehabilitasi lingkungan, seperti reboisasi di lahan bekas tambang (Andriawan et al., 2021). Partisipasi masyarakat juga penting untuk mengurangi konflik; forum dialog antara perusahaan tambang, pemerintah, dan warga setempat bisa menjadi sarana menyampaikan aspirasi dan mencari solusi bersama atas dampak yang terjadi. Pemberdayaan ekonomi alternatif bagi masyarakat terdampak (misalnya pelatihan keterampilan non-tambang, pengembangan usaha pertanian/perkebunan di lahan reklamasi) juga merupakan bagian dari upaya penanganan agar ketergantungan ekonomi pada tambang berkurang.

- Tanggung jawab perusahaan dan transparansi.

Perusahaan tambang diwajibkan melakukan upaya-upaya pengelolaan lingkungan selama operasi berlangsung, bukan hanya setelah penutupan tambang. Pengendalian pencemaran udara dapat dilakukan dengan penyiraman jalan hauling secara rutin untuk mengurangi debu, seperti yang dijalankan PT KPC di Sangatta. Pemantauan kualitas air limbah dan penanganan kolam limbah harus diperketat untuk mencegah kebocoran pencemaran ke sungai (Fatmawati et al., 2017). Setiap insiden lingkungan wajib dilaporkan secara transparan kepada pemerintah dan publik, disertai langkah penanganannya. Program *Corporate Social Responsibility* (CSR) sebaiknya difokuskan pada upaya perbaikan lingkungan dan peningkatan kesehatan masyarakat terdampak, misalnya program penghijauan, penyediaan air bersih, pengobatan gratis bagi warga di sekitar tambang, dan lain-lain. Dengan keterbukaan informasi dan akuntabilitas, perusahaan tambang dapat membangun kepercayaan dengan masyarakat sekaligus memastikan standar lingkungan dipatuhi.

Upaya-upaya di atas perlu disesuaikan dengan konteks lokal setiap daerah tambang. Kolaborasi antara pemerintah, perusahaan, masyarakat, dan akademisi penting untuk merumuskan solusi yang tepat sasaran. Kunci keberhasilan penanganan adalah konsistensi pelaksanaan di lapangan dan evaluasi berkelanjutan atas efektivitasnya. Dengan pendekatan pengelolaan yang terpadu, diharapkan kerusakan lingkungan akibat pertambangan dapat dikendalikan dan dipulihkan, sambil tetap memperoleh manfaat ekonomi dari pemanfaatan sumber daya mineral secara bijaksana.

4. SIMPULAN

Berbagai studi kasus di Indonesia menunjukkan bahwa kegiatan pertambangan mineral, baik itu tambang pasir, batubara, emas, maupun tanah timbun, memiliki dampak negatif yang nyata terhadap lingkungan fisik dan sosial-ekonomi masyarakat sekitarnya. Secara umum, pertambangan mengakibatkan perubahan dan kerusakan lingkungan fisik berupa erosi tanah, kerusakan lahan dan bentang alam, pencemaran air permukaan serta air tanah, penurunan kualitas udara akibat debu dan emisi, hingga gangguan terhadap ekosistem dan keanekaragaman hayati (Afrianti & Purwoko, 2020; Listiyani, 2017). Dampak lingkungan yang ditimbulkan dapat bersifat lokal seperti kerusakan lahan pertanian di sekitar tambang pasir Merapi (Syaifulloh, 2021) maupun meluas secara regional seperti pencemaran sungai dan udara di Kalimantan akibat tambang batubara (Fatmawati et al., 2017).

Di sisi sosial, seluruh jenis pertambangan yang dikaji juga menimbulkan pengaruh terhadap kehidupan masyarakat. Terdapat keuntungan ekonomi jangka pendek yang dirasakan, misalnya peningkatan pendapatan dan terbukanya lapangan kerja di sektor tambang (Munawir, 2017). Namun, manfaat tersebut sering kali harus dibayar dengan terganggunya kesejahteraan masyarakat dalam bentuk lain, yaitu kerusakan lingkungan telah berdampak pada menurunnya kualitas kesehatan warga (Fatmawati et al., 2017), hilangnya mata pencaharian tradisional (pertanian, perikanan) akibat lahan dan sumber air yang rusak (Syaifullah, 2021), serta munculnya konflik sosial dan masalah keamanan/ketertiban di komunitas sekitar tambang (Yudhistira et al., 2011). Hak masyarakat untuk menikmati lingkungan hidup yang bersih dan sehat pun terancam oleh aktivitas pertambangan yang tidak terkendali (Listiyani, 2017).

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, S., & Purwoko, A. (2020). Dampak kerusakan sumber daya alam akibat penambangan batubara di Nagari Lunang, Kecamatan Lunang Silaut, Kabupaten Pesisir Selatan, Provinsi Sumatera Barat. *Agroprimatech*, 3(2), 55–66.
- Ananda, Y. (2022). Kerusakan lingkungan akibat kegiatan penambangan emas ilegal di Kabupaten Murung Raya (Kalteng). *Pusat Publikasi S-1 Pendidikan IPS FKIP ULM*, 1(1), 1–11.
- Andriawan, F., Akib, M., & Triono, A. (2021). Pengendalian kerusakan lingkungan akibat aktivitas pertambangan di Kecamatan Pasir Sakti. *Jurnal Ilmiah Hukum dan Hak Asasi Manusia*, 1(1), 1–10. <https://doi.org/10.35912/jihham.v1i1.414>
- Fatmawati, Budiman, & Dyastari, L. (2017). Dampak lingkungan galian tambang batubara PT. Kaltim Prima Coal bagi kesehatan masyarakat di Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. *Ejournal Ilmu Pemerintahan*, 6(2), 553–566.
- Hasanah, U. N. (2022). Analisis dampak kegiatan pertambangan emas terhadap lingkungan fisik di Desa Paningkaban Kecamatan Gumelar Kabupaten Banyumas tahun 2021. *Indonesian Journal of Environment and Disaster*, 1(1), 18–23. <https://doi.org/10.20961/ijed.v1i1.64>
- Iftina Athifah, & Mubarak, A. (2024). Pengawasan Dinas Lingkungan Hidup dalam pengendalian kerusakan lingkungan akibat pertambangan emas di Kabupaten Merangin. *Jurnal ISO: Jurnal Ilmu Sosial, Politik dan Humaniora*, 4(1), 9. <https://doi.org/10.53697/iso.v4i1.1778>
- Listiyani, N. (2017). Dampak pertambangan terhadap lingkungan hidup di Kalimantan Selatan dan implikasinya bagi hak-hak warga negara. *Al-Adl: Jurnal Hukum*, 9(1), 67–85. <https://doi.org/10.31602/al-adl.v9i1.803>
- Munawir, A. (2017). Kajian dampak lingkungan kegiatan penambangan tanah timbun di Kota Kendari. *Hasanuddin Student Journal*, 1(2), 109–119.

- Sulasmı, S., & Ningsih, D. P. (2018). Pertambangan di Tanah Bumbu: Dampak hidrologis dan solusi. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 34(11).
- Syaifulloh, A. K. (2021). Dampak kerusakan lingkungan akibat penambangan pasir Merapi di Klaten. *Jurnal Penegakan Hukum dan Keadilan*, 2(2), 147–161. <https://doi.org/10.18196/jphk.v2i2.9990>
- Waniatri, W., Muslihudin, M., & Lestari, S. (2022). Dampak sosial, ekonomi dan lingkungan pertambangan pasir di Desa Luragung Landeuh Kuningan, Jawa Barat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 279–290. <https://doi.org/10.14710/jil.20.2.279-290>
- Yudhiman, E., Susanto, A., & Corsita, L. (2023). Analisis risiko dampak pembukaan lahan pada kegiatan pertambangan emas PT Meares Sopotan Mining. *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 7(1), 96–108. <https://doi.org/10.32522/ujht.v7i1.9905>
- Yudhistira, Hidayat, W. K., & Hadiyanto, A. (2011). Kajian dampak kerusakan lingkungan akibat kegiatan penambangan pasir di Desa Keningar daerah kawasan Gunung Merapi. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 9(2), 76–84.