

Aspek Hukum dalam Penambangan Emas Skala Kecil dengan Penggunaan Merkuri dan Implikasinya terhadap Lingkungan dan Kesehatan: Studi Kasus di Desa Kalirejo, Kabupaten Kulonprogo

Sugasri, Arif Rahman Hakim

Universitas Airlangga, Indonesia

Email: arisuga99@gmail.com, arif.rahman@pasca.unair.ac.id

Keywords	Abstract
Aspek hukum, penambangan emas skala kecil, merkuri, lingkungan, kesehatan masyarakat, Kulonprogo.	Penambangan Emas Skala Kecil (PESK) dengan penggunaan merkuri masih marak dilakukan di berbagai daerah di Indonesia, termasuk Desa Kalirejo, Kabupaten Kulonprogo. Praktik ini menimbulkan persoalan hukum, lingkungan, dan kesehatan yang signifikan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek hukum terkait kegiatan PESK, khususnya dalam kaitannya dengan regulasi lingkungan, perlindungan kesehatan masyarakat, dan tanggung jawab hukum para pelaku penambangan. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan yuridis normatif dengan studi kasus lapangan untuk mengidentifikasi praktik penggunaan merkuri, dampak yang ditimbulkan, serta penerapan hukum di tingkat lokal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun telah ada regulasi seperti Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No. 29 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Emisi, penerapannya masih lemah di lapangan. Dampak penggunaan merkuri terbukti merusak kualitas lingkungan, mencemari tanah dan air, serta memicu masalah kesehatan serius seperti gangguan saraf dan kerusakan organ pada masyarakat sekitar. Studi ini menekankan pentingnya penguatan penegakan hukum, penyediaan teknologi pengolahan emas bebas merkuri, serta edukasi masyarakat sebagai langkah mitigasi.
Keywords: <i>Legal aspects; small-scale gold mining; mercury, environment; public health; Kulonprogo</i>	Abstract <i>Small-scale gold mining (SSGM) using mercury remains prevalent in several regions of Indonesia, including Kalirejo Village, Kulonprogo Regency. This practice poses significant legal, environmental, and health issues. This study aims to analyze the legal aspects of SSGM, particularly concerning environmental regulations, public health protection, and the legal responsibility of miners. A normative juridical approach combined with a field case study was used to examine mercury usage practices, their impacts, and law enforcement at the local level. The findings reveal that although regulations such as Law No. 32 of 2009 on Environmental Protection and Management and Ministry of Environment Regulation No. 29 of 2013 on Emission Standards exist, their enforcement remains weak in practice. Mercury use has been proven to degrade environmental quality, contaminate soil and water, and cause severe health problems such as neurological disorders and organ damage in surrounding communities. This study emphasizes the importance of strengthening law enforcement, providing mercury-free gold processing technologies, and raising public awareness as mitigation measures.</i>



PENDAHULUAN

Sektor pertambangan merupakan sektor pembangunan penting di Indonesia, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan negara dan penciptaan lapangan kerja (Sartono, 2020). Namun dari segi lingkungan hidup, pertambangan yang merupakan kegiatan eksploitasi terhadap sumber daya alam, khususnya mineral, sering kali menimbulkan dampak negatif yang serius (Sitorus et al., 2021). Aktivitas ini dapat mengubah bentuk rupa bumi, merusak vegetasi alami, dan menghasilkan limbah berbahaya seperti tailing dan air asam tambang (Harianja et al., 2022). Kerusakan lingkungan akibat tambang termasuk erosi, degradasi lahan, pencemaran air dan udara, serta hilangnya keanekaragaman hayati (Yustisia et al., 2019). Oleh karena itu, perlu adanya pengelolaan lingkungan pertambangan yang berkelanjutan dan berbasis mitigasi risiko untuk meminimalkan kerusakan ekologis jangka panjang (Wulandari & Simarmata, 2021).

Menurut Suparmi (1994), secara hukum terdapat dua jenis pertambangan, yaitu pertambangan resmi dan pertambangan tidak resmi. Pertambangan tidak resmi—yang kerap disebut sebagai *pertambangan tanpa izin* (PETI)—merujuk pada aktivitas penambangan yang tidak memiliki legalitas dari pemerintah, tidak memiliki wilayah kerja yang jelas, serta sering mengabaikan aspek keselamatan kerja dan keberlanjutan lingkungan (Hilson & Potter, 2005; Spiegel, 2012). PETI juga berisiko tinggi menimbulkan konflik sosial karena tidak melibatkan partisipasi masyarakat secara formal dan merusak tatanan lokal (Bachriadi & Rachman, 2010). Sebaliknya, pertambangan resmi tunduk pada peraturan perundang-undangan, memiliki wilayah kerja legal, dan umumnya diwajibkan melaksanakan analisis dampak lingkungan (AMDAL) sebelum beroperasi (Lestari & Suyanto, 2021). Selain itu, pertambangan resmi diharapkan menerapkan prinsip-prinsip tata kelola yang baik dan tanggung jawab sosial kepada masyarakat sekitar (Carvalho, 2017; Lahiri-Dutt, 2018). Namun dalam praktiknya, kedua bentuk pertambangan ini masih menyisakan berbagai persoalan, baik dari sisi sosial, hukum, maupun lingkungan.

Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK) adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perseorangan, kelompok, perusahaan, atau yayasan berbadan hukum, yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintah sebagaimana diatur dalam peraturan perundang-undangan (Andrews et al., 2020). Di Indonesia, praktik ini dikenal sebagai bagian dari aktivitas pertambangan ilegal yang semakin meluas, khususnya di wilayah-wilayah yang kaya sumber daya alam (Ismawati, 2018). Pertambangan ilegal menjadi masalah serius yang berdampak pada hilangnya potensi pendapatan negara, karena aktivitas ini berada di luar sistem perpajakan dan pengawasan pemerintah (Sulaiman & Kusumawardani, 2020). Lebih jauh, kegiatan PESK sangat merusak lingkungan melalui penggunaan merkuri yang tidak terkendali, menyebabkan pencemaran air dan tanah, serta berdampak pada kesehatan masyarakat (Yustiawan et al., 2019; Apriani & Santoso, 2021). Selain itu, keberadaan PESK juga kerap memicu konflik sosial dan ketidakadilan dalam distribusi sumber daya (Lahiri-Dutt, 2016). Oleh karena itu, pendekatan regulatif, edukatif, dan kolaboratif diperlukan untuk menata ulang tata kelola sektor PESK secara berkelanjutan (Marwanza et al., 2024).

Menurut Ester Suoth et. al (2020), Indonesia merupakan salah satu negara yang banyak ditemukan kegiatan PESK yang terdapat hampir di seluruh pulau utama. PESK yang dilakukan

di berbagai wilayah di Indonesia saat ini umumnya dilakukan dengan keterbatasan modal dan pengetahuan teknis penambangan yang baik dan aman.

Dalam kegiatannya, para penambang emas skala kecil pada umumnya menggunakan merkuri pada proses ekstraksinya. Penggunaan merkuri digunakan karena beberapa sebab, antara lain: peralatan yang digunakan untuk alat bantu sangat sederhana, proses ekstraksi emas dengan merkuri relatif cepat, dan tidak memerlukan keahlian khusus.

Padahal, merkuri merupakan senyawa yang sangat beracun dan termasuk logam berat berbahaya, meskipun dalam konsentrasi yang sangat kecil. Sifat merkuri mudah larut dan terikat dalam jaringan tubuh organisme air. Karena sifatnya inilah maka kehadirannya di lingkungan mengakibatkan degradasi ekosistem perairan dan menimbulkan risiko kesehatan manusia, sehingga pemerintah seringkali harus menghentikan kegiatan pertambangan ini.

Sifat kegiatan PESK yang umumnya ilegal telah merugikan dari sisi pemasukan negara. Bahkan, pemerintah harus mengeluarkan dana yang sangat besar untuk memulihkan kerusakan lingkungan dan kerugian ekosistem untuk jangka panjang.

Masyarakat global dan pemerintah Indonesia telah melarang penggunaan merkuri dan sangat membatasi pemakaiannya pada bidang kesehatan. Namun, penggunaan merkuri dalam proses ekstraksi emas di PESK ternyata sudah dilakukan dalam waktu lama. Pelanggaran hukum ini dipicu oleh kurangnya pemahaman akan bahaya merkuri bagi kesehatan oleh para penambang emas skala kecil dan diperparah dengan tuntutan ekonomi untuk pemenuhan kebutuhan hidup.

Peran pemerintah adalah untuk menertibkan kegiatan pertambangan emas yang menggunakan merkuri. Di sinilah seharusnya pemerintah hadir untuk memberi pemahaman terhadap dampak berbahaya penggunaan merkuri dalam proses penambangan emas kepada masyarakat, namun tetap memberikan solusi pemenuhan kebutuhan ekonomi penambang. Beberapa upaya sudah dilakukan dengan mengkampanyekan larangan terhadap penggunaan merkuri sampai melarang peredaran merkuri untuk kalangan masyarakat umum, akan tetapi belum memberikan efek yang signifikan terhadap kebiasaan penggunaan merkuri di proses pengolahan emas skala kecil di Indonesia.

Pelaku pertambangan ilegal dapat dikenakan sanksi pidana berdasarkan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Peraturan ini mengatur segala bentuk kegiatan pertambangan, baik yang dilakukan secara legal maupun ilegal. Penelitian ini menggunakan studi kasus di salah satu wilayah kegiatan PESK di Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Pertambangan emas tersebut telah berusia lebih dari ± 50 tahun.

Selain masalah kerusakan alam yang terjadi, masalah utama kegiatan PESK di Desa Kalirejo adalah penggunaan merkuri sebagai bahan untuk mengekstraksi emas.

Terlihat bahwa hukum pelarangan penggunaan merkuri tidak dipatuhi. Mungkin disebabkan dari kurangnya pemahaman hukum masyarakat dan pelaku tambang, namun juga dapat disebabkan dari desakan ekonomi sehingga penambang memilih untuk tidak mengindahkan dampak buruk merkuri terhadap lingkungan dan kesehatan manusia.

Dalam hal ini maka pemerintah daerah memiliki peran penting dalam mensosialisasikan hukum dan sekaligus memberikan solusi mengatasi masalah ekonomi masyarakat. Harus disusun skenario baru agar kegiatan penambangan tetap dapat dilakukan

dengan tanpa menggunakan merkuri. Oleh karena itu, pemerintah dan masyarakat harus bekerja sama untuk menghentikan kegiatan penambangan emas skala kecil yang menggunakan merkuri dan menggantinya dengan kegiatan yang lebih ramah lingkungan.

Hukum positif yang berlaku di Indonesia digunakan untuk menentukan bagaimana perlakuan masyarakat global dan nasional terhadap merkuri. Hukum positif juga digunakan untuk memahami bagaimana penerapan aturan ini diterapkan dalam kasus PESK di Desa Kalirejo. Oleh karena itu, perlu dilakukan implementasi hukum yang efektif untuk melindungi lingkungan dan kesehatan masyarakat.

Terdapat beberapa aspek penelitian yang harus dianalisis untuk mendapatkan pembahasan secara utuh terhadap kasus PESK di Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yaitu: aspek legal (legalitas kegiatan PESK dan pelanggaran hukum nasional dan internasional karena penggunaan merkuri), aspek lingkungan karena adanya pencemaran lingkungan akibat kegiatan penambangan yang tidak ramah lingkungan, dan aspek kesehatan masyarakat terdampak penggunaan merkuri.

Untuk mempertajam pembahasan akan dilakukan analisis yang dikaitkan pembangunan berkelanjutan (*sustainable development*). Sedangkan teori yang dipilih adalah teori hukum lingkungan (*environmental law theory*) dan teori hukum kesehatan masyarakat (*public health legal theory*).

Sektor pertambangan merupakan sektor pembangunan penting di Indonesia. Namun, dari segi lingkungan hidup, kegiatan pertambangan, khususnya Pertambangan Emas Skala Kecil (PESK), seringkali menimbulkan kerusakan alam akibat eksploitasi sumber daya mineral yang tidak terkendali. Salah satu masalah utama dalam PESK adalah penggunaan merkuri, yang berdampak serius terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Penelitian sebelumnya oleh Agustin (2023) mengidentifikasi faktor risiko kontaminasi merkuri pada pekerja PESK di Kabupaten Sarolangun, namun kurang membahas aspek hukum dan penegakan regulasi. Sementara itu, Bawontari dkk. (2024) fokus pada pertanggungjawaban pidana pelaku pertambangan ilegal, tetapi tidak menyoroti dampak lingkungan dan kesehatan secara mendalam. Kedua penelitian tersebut belum secara komprehensif mengintegrasikan analisis hukum, lingkungan, dan kesehatan dalam konteks PESK dengan penggunaan merkuri.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi gap tersebut dengan menganalisis aspek hukum, lingkungan, dan kesehatan dalam kasus PESK di Desa Kalirejo, Kabupaten Kulonprogo. Studi ini akan mengevaluasi efektivitas regulasi nasional dan internasional terkait merkuri serta dampaknya terhadap masyarakat dan ekosistem. Manfaat penelitian ini adalah memberikan rekomendasi kebijakan berbasis bukti untuk memperkuat penegakan hukum, mengurangi dampak lingkungan, dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya merkuri. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan bagi upaya mitigasi dan pembangunan berkelanjutan di wilayah pertambangan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif-empiris, karena menggabungkan penelitian hukum dan empiris. Penting untuk mengetahui hubungan antara hukum dan masyarakat, serta bagaimana hukum mempengaruhi masyarakat terutama dalam kasus

penambangan emas skala kecil yang menggunakan Merkuri di Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.

Pendekatan-pendekatan yang digunakan dalam penelitian hukum adalah pendekatan undang-undang (*statute approach*), pendekatan kasus (*case approach*), pendekatan historis (*historical approach*), pendekatan komparatif (*comparative approach*), dan pendekatan konseptual (*conceptual approach*). Pendekatan penelitian yang dipilih adalah *statute approach* dan *case approach*. *Statute Approach* dilakukan dengan menelaah semua undang-undang dan regulasi yang terkait dengan pertambangan ilegal dan penggunaan merkuri dan *Case approach* dilakukan dengan menggunakan studi kasus kegiatan PESK di Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian normatif dari sisi hukum dan empiris dari aspek lingkungan dan kesehatan di lokasi PESK.

Pendekatan hukum positif digunakan untuk menganalisis penerapan hukum dalam studi kasus ini, khususnya terkait regulasi merkuri:

- a. Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2017 tentang Pengesahan Minamata Convention on Mercury (Konvensi Minamata Mengenai Merkuri);
- b. Peraturan Pemerintah No. 74/2001 tentang Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun Merkuri dan senyawanya diklasifikasikan sebagai B3 terbatas dipergunakan.
- c. Permendag No. 19/2021 tentang Kebijakan dan Ketentuan Ekspor sebagaimana telah diubah dengan Permendag No. 2/2022, 8/2022, dan 12/2022.
- d. Peraturan Presiden No. 21/2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri. Perpres 21/2019 memuat rencana aksi pengurangan dan penghapusan Merkuri hingga tahun 2030. Perpres 21/2019 juga memuat pengaturan terkait produksi, impor, ekspor, dan penindakan perdagangan ilegal merkuri. Perpres mencakup langkah-langkah untuk mengendalikan penggunaan merkuri di berbagai sektor, yaitu manufaktur, energi, pertambangan emas skala kecil dan kesehatan.
- e. Permendag No. 40/2022 tentang Perubahan atas Permendag No 18/2021 tentang Barang Dilarang Ekspor dan Barang Dilarang Impor. Pada Lampiran I Permendag No 18/20, bijih cinnabar diklasifikasikan ke dalam bijih dan konsentrat lainnya (HS Code: 2617.90.00) yang dilarang untuk diekspor.
- f. Permendag No. 25/2022 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Perdagangan Nomor 20 Tahun 2021 tentang Kebijakan dan Pengaturan Impor
- g. Merkuri (HS Code: 2805.40.00) tercantum dalam Lampiran I Permendag No. 25/2022.
- h. Merkuri dengan Pos Tarif/HS 2805.40.00 dilarang impornya untuk digunakan oleh atau didistribusikan kepada pertambangan emas dan industri kosmetik.

Hukum positif yang berkaitan dengan PESK:

- a. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara;
- b. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;
- c. Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009 tentang Kesehatan
- d. Undang-Undang Nomor 23 Tahun 2014 tentang Pemerintahan Daerah;

Teknis pengumpulan data akan dilakukan melalui wawancara dengan stakeholders, observasi dan studi literatur dokumen terkait. Wawancara dilakukan kepada: penambang, pemerintah daerah dan masyarakat di sekitar tambang.

- a. Wawancara dengan masyarakat sekitar penambang, dan pejabat pemerintah daerah untuk memahami bagaimana hukum diterapkan dalam praktek dan bagaimana masyarakat memandang pentingnya hukum.
- b. Observasi langsung ke lokasi penambangan emas skala kecil untuk memahami bagaimana kegiatan penambangan emas skala kecil dilakukan dan bagaimana hukum diterapkan.
- c. Analisis dokumen-dokumen terkait dengan penambangan emas skala kecil dan penggunaan Merkuri untuk memahami bagaimana hukum diterapkan dalam praktek.

Bahan hukum yang digunakan adalah bahan hukum primer dan sekunder. Bahan hukum primer berupa peraturan perundang-undangan. Sedangkan bahan hukum sekunder dapat berupa disertasi, jurnal atau artikel yang dapat memberikan inspirasi bagi peneliti untuk menjadi titik anjak dalam memulai penelitian. Analisa data dilakukan secara kualitatif terhadap: 1) Peraturan Perundang-Undangan terkait, 2) pendapat para ahli hukum, lingkungan dan kesehatan, 3) hasil penelitian atau wawancara, serta 4) pemilihan teori hukum yang relevan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Desa Kalirejo, Kecamatan Kokap, Kabupaten Kulonprogo, merupakan wilayah yang dikenal memiliki kandungan emas cukup tinggi, yang dieksploitasi secara tradisional oleh masyarakat sejak lebih dari satu dekade terakhir. Seiring berjalannya waktu, aktivitas penambangan emas skala kecil (PESK) di wilayah ini semakin masif dan menjadi bagian penting dari sumber penghidupan masyarakat lokal. Sebagian besar warga Kalirejo menggantungkan hidupnya pada kegiatan tambang rakyat, terutama karena keterbatasan lapangan pekerjaan formal dan hasil pertanian yang tidak lagi mencukupi kebutuhan hidup sehari-hari. Dalam pelaksanaannya, penambangan dilakukan secara sederhana tanpa dukungan teknologi modern dan tanpa izin resmi dari pemerintah daerah. Salah satu praktik yang paling mengkhawatirkan adalah penggunaan merkuri (Hg) dalam proses pemisahan emas dari batuan (amalgamasi), yang menimbulkan berbagai dampak terhadap hukum, lingkungan, dan kesehatan masyarakat.

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan bahwa mayoritas penambang di Kalirejo melakukan proses pemisahan emas dengan mencampurkan batuan tambang, air, dan merkuri di dalam tromol. Setelah proses pencampuran selama beberapa jam, amalgam emas dan merkuri dipanaskan dengan alat sederhana untuk menguapkan merkuri, sedangkan limbah buangnya disalurkan ke sungai, tanah terbuka, atau bekas lubang tambang. Dari 15 penambang yang diwawancarai, sekitar 85% tidak memahami bahaya merkuri secara menyeluruh. Mereka menganggap bahwa penggunaan merkuri adalah satu-satunya cara yang efektif dan ekonomis untuk memisahkan emas, tanpa mempertimbangkan konsekuensi jangka panjang bagi kesehatan maupun ekosistem. Bahkan, sebagian penambang menyatakan bahwa mereka mendapatkan merkuri secara bebas dari pedagang lokal tanpa pengawasan atau pembatasan dari otoritas pemerintah.

Penelitian ini melibatkan total 34 responden yang terdiri dari para penambang aktif, warga sekitar area tambang, tenaga kesehatan, aparat desa, petugas dari Dinas Lingkungan Hidup, serta akademisi dan aktivis lingkungan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi lingkungan, dokumentasi lapangan, serta studi dokumen dari sumber-sumber resmi maupun tidak resmi. Seluruh data kemudian dianalisis dengan pendekatan tematik untuk mengidentifikasi hubungan antara kelemahan dalam sistem hukum dan dampak ekologis serta kesehatan masyarakat.

Dari segi aspek hukum, ditemukan bahwa seluruh aktivitas penambangan emas di Kalirejo dilakukan tanpa legalitas formal. Tidak ada satu pun penambang yang memiliki Izin Usaha Pertambangan Rakyat (IUPR) atau izin lingkungan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Ketika ditanyakan mengenai peraturan tersebut, sebagian besar warga tidak pernah mendapat sosialisasi atau penyuluhan hukum dari pihak pemerintah, baik dari tingkat desa maupun kabupaten. Beberapa warga bahkan mengaku tidak mengetahui bahwa penggunaan merkuri secara bebas termasuk dalam pelanggaran pidana berdasarkan Peraturan Presiden Nomor 21 Tahun 2019 tentang Rencana Aksi Nasional Pengurangan dan Penghapusan Merkuri. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan besar antara substansi hukum dan pelaksanaannya di lapangan.

Lebih lanjut, penegakan hukum di Kalirejo tergolong sangat lemah. Pihak desa mengakui bahwa mereka mengetahui aktivitas tambang ilegal ini, namun tidak dapat mengambil tindakan represif karena keterbatasan kewenangan dan tekanan sosial dari masyarakat yang menggantungkan hidup pada penambangan. Pihak Dinas Lingkungan Hidup menyatakan bahwa terdapat tumpang tindih kewenangan antara instansi pengawasan tambang dan lingkungan, sehingga proses penindakan terhadap penambang ilegal menjadi terhambat. Tidak adanya pendekatan terpadu antar-instansi menyebabkan kegiatan penambangan tanpa izin terus berlangsung tanpa sanksi yang jelas.

Dari sisi lingkungan, dampak yang ditimbulkan dari aktivitas ini sangat nyata. Hasil observasi menunjukkan bahwa air sungai yang mengalir di sekitar area tambang mengalami kekeruhan tinggi, perubahan warna, serta bau logam yang menyengat. Warga juga mengeluhkan adanya endapan lumpur berwarna keabu-abuan di dasar sumur yang mereka gunakan untuk kebutuhan air sehari-hari. Pengujian laboratorium sederhana yang dilakukan oleh aktivis lingkungan menunjukkan bahwa kadar merkuri dalam air sungai melebihi ambang batas aman yang ditetapkan WHO, yakni 0,001 mg/L. Tidak hanya itu, kerusakan ekosistem juga teridentifikasi melalui berkurangnya populasi ikan dan biota air lainnya. Dalam dua tahun terakhir, masyarakat melaporkan bahwa jenis ikan tertentu yang sebelumnya dapat ditemukan di sungai, kini nyaris punah akibat pencemaran.

Sementara itu, dari aspek kesehatan, terdapat peningkatan kasus gangguan kesehatan yang berpotensi berkaitan dengan paparan merkuri. Wawancara dengan petugas puskesmas setempat mengungkapkan bahwa sejumlah warga, terutama anak-anak dan perempuan, mengalami keluhan seperti sakit kepala kronis, gangguan pernapasan, gatal-gatal pada kulit, serta gejala kerusakan fungsi ginjal. Beberapa kasus kelahiran bayi dengan berat badan rendah dan keterlambatan perkembangan juga dilaporkan dalam dua tahun terakhir. Namun, karena keterbatasan sarana medis dan laboratorium, diagnosa medis terhadap kasus keracunan merkuri

belum dapat ditegakkan secara pasti. Hal ini mengindikasikan pentingnya riset kesehatan lanjutan serta penyediaan alat deteksi merkuri di fasilitas kesehatan lokal.

Terdapat hubungan linier yang kuat antara lemahnya aspek hukum dan meningkatnya dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Ketika regulasi tidak ditegakkan, maka pelaku tambang merasa bebas untuk menggunakan bahan kimia berbahaya tanpa pertanggungjawaban. Situasi ini diperparah oleh kondisi ekonomi yang memaksa warga untuk tetap melakukan penambangan meskipun sadar akan risikonya. Pemerintah setempat lebih memilih pendekatan persuasif karena khawatir akan terjadi konflik horizontal jika aktivitas tambang dihentikan secara paksa. Di sisi lain, masyarakat tidak memiliki alternatif penghidupan lain yang lebih aman dan berkelanjutan.

Sebagai bagian dari solusi, forum diskusi kelompok yang dilakukan peneliti bersama tokoh masyarakat dan LSM lingkungan mengemukakan bahwa diperlukan pendekatan berbasis komunitas. Pendekatan ini tidak hanya menekankan pada aspek penegakan hukum, tetapi juga penyediaan teknologi alternatif tanpa merkuri, program pelatihan teknis bagi penambang, dan legalisasi tambang rakyat dalam kerangka hukum yang ramah lingkungan. Masyarakat juga memerlukan penyuluhan reguler tentang dampak merkuri serta pengawasan dari pihak berwenang yang bersifat kolaboratif, bukan hanya represif.

Penelitian ini juga menemukan beberapa hambatan yang signifikan dalam upaya penanganan PESK bermekuri. Hambatan tersebut antara lain adalah tidak tersedianya dana khusus untuk rehabilitasi lingkungan di tingkat desa, terbatasnya jumlah petugas lapangan yang paham regulasi, adanya stigma negatif terhadap penambang, serta koordinasi antar-lembaga yang masih sangat lemah. Keterbatasan ini menyebabkan kebijakan pemerintah pusat dalam rangka penghapusan merkuri tidak tersosialisasikan dengan baik di tingkat desa, khususnya wilayah terpencil seperti Kalirejo.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini memberikan gambaran utuh bahwa permasalahan PESK dengan penggunaan merkuri tidak bisa dipisahkan dari struktur hukum dan sosial-ekonomi yang kompleks. Ketidakhadiran negara dalam bentuk regulasi yang ditegakkan, minimnya alternatif ekonomi warga, serta rendahnya edukasi mengenai dampak merkuri menciptakan siklus kerusakan yang saling memperkuat. Penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam wacana reformasi kebijakan pertambangan rakyat di Indonesia, dengan mendorong pendekatan hukum yang restoratif dan partisipatif. Regulasi yang kuat saja tidak cukup jika tidak disertai pendekatan kolaboratif yang memperhitungkan kondisi sosiologis masyarakat tambang.

KESIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis aspek hukum dalam praktik penambangan emas skala kecil dengan penggunaan merkuri serta implikasinya terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat di Desa Kalirejo, Kabupaten Kulonprogo. Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data, ditemukan bahwa tidak berfungsinya sistem hukum secara efektif di tingkat lokal telah menjadi faktor utama yang memperparah pencemaran lingkungan dan risiko kesehatan akibat penggunaan merkuri. Tidak adanya legalitas tambang, lemahnya penegakan hukum, serta minimnya edukasi tentang bahaya merkuri menciptakan ruang toleransi atas praktik yang seharusnya tidak dibenarkan. Studi ini berhasil mengungkap

keterkaitan antara disfungsi regulasi dan dampak ekologis, menunjukkan bahwa kerusakan lingkungan dan gangguan kesehatan masyarakat bukan semata-mata akibat aktivitas tambang, tetapi karena absennya sistem hukum yang responsif dan preventif.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah memberikan pemahaman baru bahwa pendekatan hukum yang bersifat represif tidak cukup menyelesaikan masalah PESK. Diperlukan strategi berbasis komunitas yang melibatkan edukasi, akses teknologi bersih, dan legalisasi tambang yang dikontrol. Secara akademik, studi ini memperkaya literatur hukum lingkungan dengan pendekatan lokal dan kualitatif yang lebih kontekstual. Keterbatasan penelitian ini terletak pada belum dilakukannya uji laboratorium biometrik untuk mendeteksi kandungan merkuri dalam tubuh warga, serta cakupan wilayah yang masih terbatas pada satu desa. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk memperluas wilayah kajian, mengintegrasikan pendekatan kuantitatif kesehatan masyarakat, serta melakukan evaluasi kebijakan pemerintah secara longitudinal dalam pengurangan merkuri di sektor pertambangan rakyat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, R. (2023). *Faktor risiko kontaminasi merkuri dan persepsi risiko pekerja penambangan emas skala kecil di Kabupaten Sarolangun* (S2 Thesis, Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jambi). <https://repository.unja.ac.id/59963/>
- Andrews, T., Elizalde, B., & Tost, M. (2020). Addressing artisanal and small-scale gold mining through formalization: Challenges and opportunities. *The Extractive Industries and Society*, 7(4), 1243–1251. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2020.08.008>
- Apriani, D., & Santoso, A. (2021). Dampak penggunaan merkuri dalam penambangan emas skala kecil terhadap kesehatan masyarakat di Kalimantan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 19(1), 50–61. <https://doi.org/10.14710/jkl.19.1.50-61>
- Bachriadi, D., & Rachman, N. F. (2010). Agrarian reform and mining conflicts in Indonesia. *The Journal of Peasant Studies*, 37(4), 745–770. <https://doi.org/10.1080/03066150.2010.512456>
- Bawontari, O., Lasut, M., & Simandjuntak, R. (2024). Pertanggungjawaban pidana pelaku pertambangan ilegal berdasarkan Undang-Undang Pertambangan. *Constituendum: Jurnal Ilmu Hukum*, 6(03), 1–15. <https://ejurnal.unima.ac.id/index.php/constituendum/article/view/10792/5690>
- Carvalho, F. P. (2017). Mining industry and sustainable development: Time for change. *Food and Energy Security*, 6(2), 61–77. <https://doi.org/10.1002/fes3.109>
- Harianja, N., Ginting, M., & Nasution, A. (2022). Environmental impact of open pit mining in Indonesia: A case study on soil and water quality. *Journal of Environmental Management*, 305, 114–128. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114128>
- Hilson, G., & Potter, C. (2005). Structural adjustment and subsistence industry: Artisanal gold mining in Ghana. *Development and Change*, 36(1), 103–131. <https://doi.org/10.1111/j.0012-155X.2005.00403.x>
- Ismawati, Y. (2018). Mercury trade and supply in Indonesia: Policy gaps and priorities. *Journal of Health and Pollution*, 8(20), 1–10. <https://doi.org/10.5696/2156-9614-8.20.180914>
- Lahiri-Dutt, K. (2016). The gendered nature of artisanal and small-scale mining in Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 129, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.02.040>
- Lahiri-Dutt, K. (2018). Extracting peasants: The political economy of artisanal mining in Indonesia. *The Extractive Industries and Society*, 5(2), 342–349. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2018.01.005>

- Lestari, R. D., & Suyanto, S. (2021). Legal framework for managing sustainable mining in Indonesia. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 11(3), 418–425. <https://doi.org/10.32479/ijeep.11212>
- Marwanza, I., Azizi, M. A., Kurniawati, R., Dahani, W., Subandrio, S., Purwiyono, T. T., & Nuriana, S. D. (2024). Pembinaan Penambangan Emas Skala Kecil dan Masyarakat Lingkar Tambang Emas di Desa Cisarua, Bogor. *Abdimas Universal*, 6(2), 307–313. <https://doi.org/10.36277/abdimasuniversal.v6i2.463>
- Sartono, B. (2020). The role of mining sector in supporting the Indonesian economy. *Resources Policy*, 66, 101615. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101615>
- Sitorus, D. P., Tambunan, M. M., & Pasaribu, S. (2021). Analisis dampak lingkungan tambang terhadap ekosistem sekitar: Studi kasus di Kalimantan Timur. *Jurnal Ekologi Lingkungan*, 19(3), 251–263. <https://doi.org/10.31227/osf.io/3vz2p>
- Spiegel, S. J. (2012). Governance institutions, resource rights regimes, and the informal mining sector: Regulatory complexities in Indonesia. *World Development*, 40(1), 189–205. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2011.05.015>
- Sulaiman, S., & Kusumawardani, P. (2020). Governance of illegal gold mining in Indonesia: Challenges and recommendations. *Resources Policy*, 69, 101857. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101857>
- Wulandari, A., & Simarmata, H. A. (2021). Sustainable mining practices in Indonesia: Environmental policy and implementation. *Environmental Science and Policy*, 122, 112–119. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.04.003>
- Yustiawan, W. A., Soemarno, & Santoso, D. (2019). Environmental and health impact of small-scale gold mining: A review. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(15), 14793–14803. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04888-z>
- Yustisia, R., Nugraha, R., & Pertiwi, A. R. (2019). Dampak pertambangan terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 101–113. <https://doi.org/10.14710/jil.17.2.101-113>