



LITRA: Jurnal Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria
Departemen Hukum Lingkungan Tata Ruang dan Agraria, Fakultas Hukum Universitas Padjadjaran
P-ISSN: 2809-6983 E-ISSN: 2808-9804
Volume 6, Nomor 1, Oktober 2026
Artikel diterbitkan: 6 Oktober 2026 DOI: 10.24198/litra.v6i1.2758
Plagiarism Report: 24% AI Written: 15%

Efektivitas Perlindungan Hukum terhadap Masyarakat Pulau Sangihe Akibat Pencemaran Logam Berat dari Aktivitas Pertambangan

The Effectiveness of Legal Protection for the People of Sangihe against Heavy Metal Pollution

Siti Nur Lestari^a, Febrian Indar Surya Kusuma^b, Hezron Sabar Rotua Tinambunan^c

^{a, b, c} Departemen Ilmu Hukum, Universitas Negeri Surabaya, Jl. Barat No.358-360, Kabupaten Magetan, Jawa Timur, Indonesia
email: 24111764002@mhs.unesa.ac.id

ABSTRAK

Kegiatan pertambangan di Pulau Sangihe berpotensi menimbulkan pencemaran logam berat yang berdampak pada kualitas lingkungan serta pemenuhan hak masyarakat atas lingkungan yang baik dan sehat sebuah hak yang dijamin dalam Pasal 28H Ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Sebagai wilayah pulau kecil, pengelolaan dan pemanfaatan Pulau Sangihe juga harus mematuhi ketentuan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 (perubahan atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007) tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, yang menekankan pada perlindungan daya dukung lingkungan dan keberlanjutan ekosistem. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat yang terdampak pencemaran logam berat serta mengevaluasi pelaksanaan perlindungan kawasan pulau kecil dalam menjamin pemenuhan hak atas lingkungan yang baik dan sehat. Penelitian ini menggunakan pendekatan sosio-legal yang memadukan analisis peraturan perundang-undangan dan implementasinya melalui kajian terhadap bahan hukum, literatur ilmiah, putusan pengadilan, dan fakta sosial yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun Indonesia memiliki kerangka hukum untuk melindungi wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, pelaksanaannya belum efektif akibat lemahnya pengawasan, penegakan hukum, dan koordinasi antarinstansi, serta partisipasi masyarakat yang belum optimal dalam pemantauan lingkungan. Akibatnya, perlindungan hukum bagi masyarakat yang terdampak pencemaran logam berat belum terwujud secara optimal. Oleh karena itu, penguatan pengawasan, penegakan hukum yang konsisten, koordinasi antarlembaga, dan pelibatan aktif masyarakat sangatlah penting untuk menjamin perlindungan hak atas lingkungan yang baik dan sehat secara adil dan berkelanjutan.

Kata kunci: aktivitas pertambangan; hak atas lingkungan hidup; pencemaran logam berat; perlindungan hukum; pulau sangihe

ABSTRACT

Mining activities on Sangihe Island carry the potential for heavy metal pollution, which impacts environmental quality and the fulfillment of the community's right to a good and healthy environment a right guaranteed under Article 28H, Paragraph (1) of the 1945 Constitution of the Republic of Indonesia. As a small island region, the management and utilization of Sangihe Island must also comply with the provisions of Law Number 1 of 2014 (an amendment to Law Number 27 of 2007) concerning the Management of Coastal Areas and Small Islands, which emphasizes protecting environmental carrying capacity and ecosystem sustainability. This study aims to analyze the effectiveness of legal protections for communities affected by heavy metal pollution and to evaluate the

implementation of small-island area protections in ensuring the fulfillment of the right to a good and healthy environment. The study employs a socio-legal approach, combining an analysis of legislation and its implementation through a review of legal materials, scholarly literature, court rulings, and relevant social facts. The findings indicate that although Indonesia possesses a legal framework to protect coastal areas and small islands, its implementation remains ineffective due to weak oversight, law enforcement, and inter-agency coordination, as well as suboptimal community participation in environmental monitoring. Consequently, legal protection for communities affected by heavy metal pollution has not been optimally realized. Therefore, strengthening oversight, ensuring consistent law enforcement, improving inter-agency coordination, and actively involving the community are crucial to guaranteeing the protection of the right to a good and healthy environment in a fair and sustainable manner.

Keywords: legal protection; heavy metal pollution; mining activities; right to the environment; sangihe island

PENDAHULUAN

Hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat telah berkembang menjadi hak asasi manusia yang diakui dalam berbagai instrumen hukum internasional maupun nasional. Seiring dengan meningkatnya eksploitasi sumber daya alam, negara-negara menghadapi tantangan untuk menyeimbangkan kepentingan pembangunan ekonomi dengan perlindungan lingkungan. Salah satu isu yang menjadi perhatian global adalah pencemaran logam berat akibat kegiatan pertambangan; pencemaran semacam itu tidak hanya menyebabkan kerusakan ekosistem tetapi juga mengancam kesehatan masyarakat, kesejahteraan sosial, dan keberlanjutan mata pencaharian warga. Situasi ini menegaskan perlunya pengelolaan sumber daya alam yang berlandaskan prinsip pembangunan berkelanjutan, sembari menjamin perlindungan hukum atas hak masyarakat untuk mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat¹.

Di Indonesia, hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat merupakan hak konstitusional yang dijamin dalam Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Jaminan ini diimplementasikan melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang merinci hak, kewajiban, dan tanggung jawab negara terkait pencegahan serta penanggulangan pencemaran dan kerusakan lingkungan. Dalam konteks ini, negara berkewajiban memastikan bahwa setiap pemanfaatan sumber daya alam termasuk kegiatan pertambangan tidak mengabaikan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat².

Pulau Sangihe merupakan wilayah yang memiliki potensi sumber daya mineral yang signifikan sekaligus karakteristik ekologis yang rentan. Kegiatan pertambangan di wilayah tersebut menimbulkan kekhawatiran akan potensi pencemaran logam berat, yang dapat berdampak pada kualitas tanah dan air serta ekosistem pesisir yang menopang mata pencaharian masyarakat setempat. Permasalahan ini tidak hanya menyangkut dampak lingkungan, tetapi juga memunculkan pertanyaan hukum mengenai efektivitas perlindungan hukum yang disediakan negara bagi hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Meskipun kerangka hukum untuk perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup telah tersedia,

¹ Rochmani Rochmani, "Perlindungan Hak atas Lingkungan Hidup yang Baik dan Sehat di Era Globalisasi." *Masalah-Masalah Hukum* 44, no. 1 (2015): 18–25, <https://doi.org/10.14710/mmh.44.1.2015.18-25>.

² Sodikin Sodikin Sodikin, "Perumusan Hak atas Lingkungan Hidup yang Baik dan Sehat dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 serta Upaya Perlindungan dan Pemenuhannya." *SUPREMASI: Jurnal Hukum* 3, no. 2 (2021): 106–25, <https://doi.org/10.36441/supremasi.v3i2.207>.

pelaksanaannya menghadapi berbagai hambatan, seperti lemahnya pengawasan, penegakan hukum yang belum optimal, dan koordinasi antarlembaga yang tidak efektif. Situasi ini memperlihatkan adanya kesenjangan antara norma hukum (*das sollen*) dan praktik nyata di lapangan (*das sein*)³.

Penelitian terdahulu sebagian besar telah mengkaji pencemaran logam berat dari perspektif ilmu lingkungan, kesehatan masyarakat, atau dampak sosial-ekonomi dari kegiatan pertambangan. Sementara itu, studi yang secara khusus menganalisis efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat dengan menggunakan indikator efektivitas hukum masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi celah tersebut dengan memusatkan analisis pada efektivitas perlindungan hukum; penelitian ini melampaui sekadar meninjau keberadaan peraturan untuk menilai sejauh mana peraturan tersebut memberikan perlindungan nyata bagi masyarakat yang terdampak⁴.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangihe terkait pencemaran logam berat akibat kegiatan pertambangan, serta mengevaluasi pelaksanaan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 dalam menjamin hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Penelitian ini memiliki signifikansi karena perlindungan lingkungan tidak dapat diukur semata-mata dari keberadaan peraturan, melainkan juga dari efektivitas pelaksanaannya dalam mewujudkan kepastian hukum, keadilan, dan kemanfaatan bagi masyarakat⁵.

Penelitian ini menggunakan metode sosio-legal yang memadukan analisis normatif terhadap peraturan perundang-undangan dengan studi empiris mengenai pelaksanaan hukum di masyarakat. Pendekatan yang digunakan meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*), pendekatan konseptual, dan pendekatan kasus untuk menganalisis efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangihe terhadap pencemaran logam berat akibat aktivitas pertambangan. Analisis kualitatif dilakukan terhadap bahan hukum primer, sekunder, dan tersier, yang dikombinasikan dengan berbagai data empiris seperti putusan pengadilan, dokumen kebijakan, laporan instansi pemerintah, dan temuan penelitian terdahulu yang relevan⁶. Penelitian ini menggunakan Teori Efektivitas Hukum Soerjono Soekanto sebagai kerangka analisis untuk menilai efektivitas pelaksanaan hukum berdasarkan lima faktor: substansi hukum, aparat penegak hukum, sarana dan prasarana, masyarakat, dan budaya hukum. Selain itu, Teori Perlindungan Hukum Philipus M. Hadjon digunakan untuk menganalisis bentuk-bentuk perlindungan hukum preventif dan represif yang diberikan kepada masyarakat yang terdampak pencemaran logam berat⁷.

³ Wira Satya Manus, "Merintangi atau Mengganggu Kegiatan Usaha Pertambangan dari Pemegang Iup atau Iupk menurut Pasal 162 Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara." *Lex Et Societatis* 6, no. 6 (2018). <https://doi.org/10.35796/les.v6i6.21408>.

⁴ Namira Alifa Putri, Muhammad Affan Maodin, Muhammad Iqbal, "Nilai Tambah Pemanfaatan Limbah pada Kegiatan Pertambangan sebagai Wujud Aplikasi Kaidah Pertambangan yang Baik (Good Mining Practices)." *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, (2020): 751–56, <https://doi.org/10.36986/ptptp.v0i0.209>.

⁵ Naswa; Oktavia Nelina Mita, Ardini, Mira, Sansadila, Putri, Fatahillah, Ikhwan Aulia, "Larangan Mutlak Kegiatan Pertambangan di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil sebagai Bentuk Perlindungan Hak Asasi Nelayan dan Masyarakat Pesisir." *Bureaucracy Journal: Indonesia Journal of Law and Social-Political Governance* 4, no. Vol. 4 No. 3 (2024): 3151–64, <https://doi.org/10.53363/bureau.v4i3.487>.

⁶ Aristo Pangaribuan, "Metode Wawancara dalam Penelitian Hukum Doktrinal dan Sosio-Legal." *Online* 6, no. 2 (2023): 351–83, <https://doi.org/10.22437/ujh.6.2.351-383>.

⁷ Mohamad Dino Setiawan dan A Basuki Babussalam, "Perlindungan Hukum atas Pemutusan Relasi Kerja dalam *Gig Economy* menurut Teori Philipus M. Hadjon A." *Journal Presumption of Law* 8, no. 1 (2026): 59–79, <https://doi.org/DOI:10.31949/jpl.v8i1.17501>.

Kebaruan penelitian ini terletak pada analisis efektivitas perlindungan hukum melalui pendekatan sosio-legal yang mengaitkan norma hukum dengan realitas pelaksanaannya terkait perlindungan hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang terutama berfokus pada aspek ekologis, kesehatan masyarakat, atau analisis yang bersifat normatif semata, penelitian ini mengevaluasi efektivitas pelaksanaan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup dalam menjamin hak konstitusional masyarakat sebagaimana diatur dalam Pasal 28H ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945⁸. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada pengembangan hukum lingkungan dengan menawarkan model evaluasi efektivitas perlindungan hukum yang mengintegrasikan dimensi normatif dan empiris. Kedepannya temuan penelitian ini diharapkan menjadi dasar bagi pemerintah untuk memperkuat pengawasan, penegakan hukum, dan perumusan kebijakan lingkungan yang lebih responsif, sehingga menjamin perlindungan hak masyarakat serta pengelolaan sumber daya alam yang berkeadilan dan berkelanjutan⁹.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode sosio-legal untuk mengkaji efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangehe terhadap pencemaran logam berat akibat aktivitas pertambangan. Penelitian ini menerapkan pendekatan perundang-undangan, konseptual, dan studi kasus. Data yang digunakan mencakup bahan hukum primer dan sekunder serta data empiris sekunder yang diperoleh melalui studi pustaka dan dokumen meliputi peraturan perundang-undangan, putusan pengadilan, laporan pemerintah, publikasi ilmiah, dan dokumen relevan lainnya¹⁰. Analisis data dilakukan secara kualitatif menggunakan Teori Efektivitas Hukum Soerjono Soekanto untuk menilai pelaksanaan hukum berdasarkan faktor-faktor seperti substansi hukum, penegakan hukum, sarana dan prasarana, masyarakat, dan budaya hukum serta Teori Perlindungan Hukum Philipus M. Hadjon, untuk menganalisis bentuk perlindungan hukum preventif dan represif yang diberikan kepada masyarakat terdampak¹¹.

PEMBAHASAN

Hak atas Lingkungan yang Baik dan Sehat sebagai Dasar Perlindungan Hukum bagi Masyarakat di Wilayah Pulau Kecil

Hak atas lingkungan yang baik dan sehat telah berkembang sebagai bagian dari "hak asasi manusia generasi ketiga," yang menempatkan kualitas lingkungan sebagai prasyarat bagi pemenuhan hak-hak dasar

⁸ Sulhan Sulhan dan Suteki Suteki, "Political Review of the 2009 Number 32 Law on Environmental Protection and Management." *International Journal of Social Science and Human Research* 6, no. 01 (2023): 426–31, <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i1-56>.

⁹ Muhamad Ammar Muhtadi, et al., "Analysis of Law Enforcement in the Perspective of Law Number 32 of 2009 Concerning Illegal Mining and Environmental Damage." *West Science Law and Human Rights* 3, no. 03 (2025): 312–18, <https://doi.org/10.58812/wslhr.v3i03.2063>.

¹⁰ Claudio Ricky Adhitya, et al., "Environment Destruction in Indonesia: The Effectiveness of Indonesia's Environment Law (Legal Sociology Perspective)." *Equality: Journal of Law and Justice* 2, no. 1 (2025): 103–17, <https://doi.org/10.69836/equality-jlj.v2i1.285>.

¹¹ Nurul Fajri Chikmawati, "Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Indonesia (dalam Perspektif Perlindungan Hukum bagi Hak-Hak Ekonomi Masyarakat Tradisional)." *ADIL: Jurnal Hukum* 4, no. 2 (2019): 396–417, <https://doi.org/10.33476/ajl.v4i2.808>.

lainnya, seperti hak untuk hidup, hak atas kesehatan, dan hak atas penghidupan yang layak¹². Konsep ini beranjak dari premis bahwa individu tidak dapat menikmati hak-hak konstitusional mereka jika hidup dalam kondisi lingkungan yang tercemar atau mengalami degradasi. Akibatnya, perlindungan lingkungan tidak lagi dipandang sekadar sebagai upaya pelestarian sumber daya alam, melainkan juga sebagai sarana bagi negara untuk memenuhi kewajibannya dalam menjamin kesejahteraan masyarakat yang berkelanjutan¹³.

Di Indonesia, pengakuan atas hak ini tertuang dalam Pasal 28H Ayat (1) Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945, yang menyatakan bahwa setiap orang berhak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Ketentuan ini membawa kewajiban hukum bagi negara untuk merumuskan kebijakan, menetapkan peraturan, dan memastikan bahwa setiap kegiatan yang melibatkan pemanfaatan sumber daya alam tidak menurunkan kualitas lingkungan ataupun merampas hak masyarakat untuk menikmati lingkungan yang layak. Dengan demikian, perlindungan lingkungan bukan sekadar masalah administratif, melainkan mandat konstitusional yang harus diwujudkan melalui tata kelola yang berorientasi pada keberlanjutan. Mandat konstitusional ini diimplementasikan melalui Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, yang menetapkan pembangunan berkelanjutan sebagai prinsip utama pengelolaan sumber daya alam¹⁴. Undang-undang tersebut mengatur bahwa setiap kegiatan yang berpotensi berdampak pada lingkungan harus mematuhi prinsip kehati-hatian, pencegahan pencemaran, pelestarian fungsi lingkungan, serta partisipasi masyarakat dalam proses pengambilan keputusan. Keberadaan berbagai instrumen mulai dari persetujuan lingkungan, pengawasan, dan sanksi administratif hingga tanggung jawab perdata dan penegakan hukum pidana menunjukkan bahwa perlindungan lingkungan merupakan suatu sistem yang dirancang dengan langkah-langkah preventif maupun represif demi menjamin keberlanjutan fungsi ekologis. Perspektif ini sejalan dengan Teori Perlindungan Hukum yang dikemukakan oleh Philipus M. Hadjon. Menurut Hadjon, perlindungan hukum pada dasarnya memiliki dua bentuk: perlindungan preventif dan perlindungan represif. Perlindungan preventif memberikan kesempatan kepada masyarakat untuk mengakses informasi, menyampaikan keberatan, dan berpartisipasi dalam proses pengambilan keputusan sebelum suatu kebijakan atau kegiatan dilaksanakan. Sebaliknya, perlindungan represif diberikan setelah terjadi pelanggaran, melalui mekanisme penyelesaian sengketa dan penegakan hukum oleh pihak yang berwenang. Dalam konteks hukum lingkungan, kedua bentuk perlindungan ini harus berjalan beriringan untuk memastikan bahwa hak-hak masyarakat tidak hanya diakui secara prinsip, tetapi juga dijamin dalam praktik nyata penyelenggaraan pemerintahan.

¹² D. Puspitasari, et al., "Legal Protection of Coastal Areas and Surrounding Communities Affected by Shrimp Pond Waste (Case Study: Beting Beach, Bintet Village)." *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1419, (2024), <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1419/1/012002>.

¹³ Hanifa Fathia Rahma, "Perlindungan Hukum terhadap Korban Pencemaran Lingkungan berdasarkan Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup." 13, no. 3 (2024): 260–67, <https://doi.org/10.20956recidive.v7i2.xxxx>.

¹⁴ Istislam, et al., "Environmental Legal Protection Regulation through a Judicial Process Based on Legal Certainty and Anti-SLAPP Principles." *Jurnal Suara Hukum* 8, no. 1 (2026), <https://doi.org/10.26740/jsh.v8n1.p101-131>.

Urgensi perlindungan hukum menjadi sangat signifikan terutama terkait wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, yang memiliki karakteristik ekologis berbeda dari wilayah daratan utama pada umumnya¹⁵. Ekosistem di wilayah ini memiliki daya dukung yang terbatas, sehingga lebih rentan terhadap perubahan lingkungan akibat eksploitasi sumber daya alam. Kesadaran akan kondisi tersebut mendorong diterbitkannya Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014, yang mengubah Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Berdasarkan Pasal 26A, pemanfaatan pulau-pulau kecil harus mempertimbangkan daya dukung lingkungan, keberlanjutan ekosistem, fungsi konservasi, serta kepentingan masyarakat yang bergantung pada sumber daya pesisir untuk kehidupan mereka¹⁶.

Regulasi-regulasi tersebut sangat relevan bagi Pulau Sangihe. Sebagai sebuah pulau kecil, wilayah ini menghadapi keterbatasan ruang, tingkat ketergantungan masyarakat yang tinggi terhadap sumber daya pesisir, serta kerentanan ekologis yang lebih besar dibandingkan wilayah daratan utama. Setiap perubahan kualitas lingkungan akibat kegiatan ekstraktif berpotensi memicu rangkaian dampak yang memengaruhi ekosistem laut, mata pencaharian, dan kesehatan masyarakat, serta keberlanjutan pembangunan daerah. Oleh karena itu, pengelolaan sumber daya alam di Pulau Sangihe tidak dapat hanya didasarkan pada pertimbangan ekonomi, melainkan harus mengedepankan prinsip kehati-hatian, keberlanjutan, dan keadilan antargenerasi, sebagaimana diamanatkan oleh peraturan perundang-undangan¹⁷.

Berdasarkan faktor-faktor tersebut, negara memiliki kewajiban untuk memastikan bahwa setiap kegiatan yang berpotensi menimbulkan pencemaran dilaksanakan sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku. Kewajiban ini dipenuhi melalui perumusan kebijakan yang mengutamakan kelestarian lingkungan, pelaksanaan pengawasan berkelanjutan, penegakan hukum yang efektif terhadap pelanggaran, serta penyediaan kesempatan yang bermakna bagi partisipasi publik dalam proses pengambilan keputusan. Dengan demikian, perlindungan atas hak untuk mendapatkan lingkungan yang baik dan sehat tidak boleh hanya sebatas pada tataran normatif semata; sebaliknya, hal tersebut harus tercermin dalam pelaksanaan kebijakan yang menjaga keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya alam dan keberlanjutan fungsi ekologis. Kerangka kerja ini menjadi landasan untuk menilai efektivitas perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangihe dalam menghadapi pencemaran logam berat akibat kegiatan pertambangan.

Efektivitas Perlindungan Hukum bagi Masyarakat Pulau Sangihe terhadap Pencemaran Logam Berat Akibat Kegiatan Pertambangan

Efektivitas peraturan perundang-undangan tidak hanya diukur dari keberadaan norma hukum yang mengaturnya, melainkan juga sejauh mana norma-norma tersebut diterapkan dalam praktik. Menurut Soerjono Soekanto, efektivitas hukum dipengaruhi oleh lima faktor: hukum itu sendiri, penegakan hukum,

¹⁵ Yusak M Papendang, Ronny A Maramis, Dani R Pinasang, "Pemberian Izin Pertambangan pada Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Era Otonomisasi." *Innovative: Journal Of Social Science Research* 3, no. 3 (2023): 4672–80, <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i3.2642>.

¹⁶ Kurdi; Cahayo Kurdi Raul Gindo, "Perlindungan Hukum terhadap Masyarakat di Pulau-Pulau Kecil dalam Perspektif Asas Kedaulatan Rakyat: Studi Kasus Pertambangan Nikel di Raja Ampat Papua." *DIVERSI: Jurnal Hukum* 11, no. 2 (2025): 269–301, <https://doi.org/10.32503/diversi.v1i2.7505>.

¹⁷ Ahmad Ansory, et al., "Utilization of Coastal Areas and Small Islands." *Communale Journal* 1, no. 2 (2023): 87–100, <https://doi.org/10.22437/communale.v1i2.26009>.

sarana dan prasarana, masyarakat, serta budaya hukum. Kelima faktor ini saling berkaitan; akibatnya, kegagalan pada salah satu faktor akan memengaruhi pencapaian tujuan hukum secara keseluruhan. Dalam konteks Pulau Sangihe, peraturan perlindungan lingkungan yang ada belum sepenuhnya berhasil mencegah pencemaran logam berat pencemaran yang berdampak baik terhadap kualitas lingkungan maupun hak masyarakat atas lingkungan yang baik dan sehat¹⁸.

1. Kondisi Empiris di Pulau Sangihe sebagai Indikator Ketidakefektifan Perlindungan Hukum

Pulau Sangihe merupakan pulau kecil di Provinsi Sulawesi Utara dengan karakteristik ekologis yang membuatnya sangat rentan terhadap perubahan lingkungan. Terletak di kawasan Segitiga Terumbu Karang Coral Triangle, Pulau Sangihe memiliki keanekaragaman hayati laut yang kaya dan menjadi sumber penghidupan utama bagi masyarakat setempat melalui sektor perikanan, pertanian, dan kegiatan berbasis kelautan lainnya. Di sisi lain, keberadaan potensi mineral telah mendorong pengembangan kegiatan pertambangan emas yang telah berlangsung selama beberapa dekade. Penelitian yang dilakukan oleh Greenpeace Indonesia bekerja sama dengan Politeknik Negeri Nusa Utara menunjukkan adanya penurunan kualitas lingkungan yang signifikan di Pulau Sangihe¹⁹. Konsentrasi arsenik (As) di perairan Teluk Binebas tercatat sebesar 0,0228 mg/L, sementara kadar timbal (Pb) mencapai 0,0126 mg/L. Kedua parameter tersebut melampaui baku mutu air laut yang ditetapkan oleh pemerintah, yang mengindikasikan adanya pencemaran logam berat di wilayah pesisir tersebut²⁰.

Peningkatan kadar logam berat ini disertai dengan berbagai perubahan ekologis, termasuk kerusakan vegetasi mangrove, pemutihan karang, peningkatan sedimentasi akibat pembukaan lahan, serta penurunan kualitas habitat laut. Degradasi lingkungan semacam itu tidak hanya mengurangi fungsi ekologis kawasan pesisir tetapi juga berdampak langsung pada kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat setempat. Laporan dari EcoNusa dan Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan (PKSPL) IPB University menunjukkan bahwa hasil tangkapan nelayan telah menurun hingga 69,04%, yang mengakibatkan penurunan pendapatan rata-rata sebesar 27,3%. Selain mengganggu kesejahteraan masyarakat, paparan logam berat menimbulkan risiko kesehatan jika zat-zat tersebut terakumulasi dalam rantai makanan akibat konsumsi ikan dan biota laut yang tercemar. Temuan empiris ini menunjukkan bahwa dampak aktivitas pertambangan melampaui sekadar perubahan kualitas lingkungan; dampaknya juga mencakup aspek ekonomi dan kesehatan serta keberlanjutan mata pencaharian masyarakat. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa tujuan

¹⁸ Akhmad Mustafa. et al., "Concentration and Quality Status of Heavy Metals in The Coastal Waters and Sediment of Sangihe Islands Regency." *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 13, no. 1 (2021): 185–200, <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.35290>.

¹⁹ Ami A. Meutia, Dianto Bachriadi, dan Nurfitri Abdul Gafur, "Environment Degradation, Health Threats, and Legality at the Artisanal Small-Scale Gold Mining Sites in Indonesia." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20, no. 18 (2023). <https://doi.org/10.3390/ijerph20186774>.

²⁰ A. R. Rizalda et al., "Performance Standards for Legal Aid." (2022). <https://doi.org/DOI: 10.15294/ijicle.v4i1.61922>.

perlindungan lingkungan yang diamanatkan oleh peraturan perundang-undangan belum sepenuhnya terwujud²¹.

2. Analisis Efektivitas Perlindungan Hukum Berdasarkan Teori Soerjono Soekanto

a. Faktor Hukum

Dari segi substansi hukum, Indonesia memiliki kerangka regulasi yang relatif memadai. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 mengatur tentang pencegahan pencemaran, pengendalian kerusakan lingkungan, pengawasan, penegakan hukum, dan partisipasi masyarakat. Sementara itu, Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 memberikan perlindungan khusus bagi wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, dengan menekankan pentingnya menjaga daya dukung lingkungan dan keberlanjutan ekosistem. Dengan demikian, secara normatif, tidak terdapat kekosongan hukum terkait perlindungan lingkungan di Pulau Sangihe. Masalah justru terletak pada implementasi norma-norma tersebut. Ketentuan hukum yang ada gagal mencegah aktivitas yang berisiko menimbulkan pencemaran. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas perlindungan hukum tidak hanya bergantung pada kualitas peraturan, tetapi juga pada konsistensi penerapannya di lapangan²².

b. Faktor Penegakan Hukum

Upaya perlindungan lingkungan melibatkan berbagai instansi, termasuk Kementerian Lingkungan Hidup, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, pemerintah daerah, dan aparat penegak hukum. Masing-masing memiliki wewenang tersendiri, mulai dari penerbitan izin dan pengawasan hingga tindakan penegakan hukum terhadap pelanggaran. Namun, koordinasi antar-lembaga belum berjalan secara optimal. Hal ini terbukti dengan masih berlangsungnya kegiatan pertambangan yang menimbulkan dampak lingkungan, meskipun hasil penelitian telah menunjukkan adanya pencemaran logam berat. Lemahnya koordinasi dan pengawasan telah menghambat pencapaian tujuan perlindungan lingkungan secara efektif²³.

c. Faktor Infrastruktur dan Sarana

Efektivitas hukum juga ditentukan oleh ketersediaan infrastruktur pendukung, seperti sistem pemantauan, laboratorium lingkungan, pemantauan kualitas air, dokumen Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL), serta mekanisme evaluasi yang berkelanjutan. Keberadaan sarana-sarana ini merupakan prasyarat penting untuk mendeteksi pencemaran sejak dini dan memastikan kepatuhan terhadap peraturan lingkungan hidup. Bukti empiris menunjukkan bahwa peningkatan kadar arsenik dan timbal baru teridentifikasi setelah adanya penelitian yang dilakukan oleh lembaga independen. Hal ini mengindikasikan bahwa

²¹ Izzatun Nabila dan Ribut Wahyudi, "Investigating Conviction, Erasure, and Salience Stories about a Gold Mining Project in Sangihe Island, Indonesia." *JEELS (Journal of English Education and Linguistics Studies)* 12, no. 1 (2025): 231–57, <https://doi.org/10.30762/jeels.v12i1.3903>.

²² Rineke Sara dan Bastoni Purnama, "Environmental Issues and Environmental Law Enforcement in Indonesia in the Perspective of Law Number 32 Of 2009." *Jurnal Indonesia Sosial Sains* 5, no. 1 (2024): 8–17, <https://doi.org/10.59141/jiss.v5i1.936>.

²³ Zen Lutfulloh dan Wahyu Donri, "Akibat Hukum Penerbitan Surat Izin Usaha Pertambangan (IUP) pada Kekayaan Alam Kepulauan Sangihe." *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja* 47, no. 2 (2021): 175–94, <https://doi.org/10.33701/jipwp.v47i2.2031>.

mekanisme pemantauan dan evaluasi tidak berjalan optimal, sehingga pencemaran baru terdeteksi setelah dampaknya meluas²⁴.

d. Faktor Masyarakat

Masyarakat memegang posisi strategis dalam perlindungan lingkungan melalui hak untuk mengakses informasi, menyampaikan keberatan, dan berpartisipasi dalam pengawasan, sebagaimana diatur dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. Di Pulau Sangihe, berbagai bentuk penolakan terhadap kegiatan pertambangan menunjukkan adanya kesadaran publik mengenai pentingnya menjaga kelestarian lingkungan. Namun, partisipasi tersebut belum sepenuhnya diakomodasi dalam proses pengambilan keputusan. Akibatnya, aspirasi masyarakat belum memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kebijakan pengelolaan sumber daya alam²⁵.

e. Faktor Budaya Hukum

Budaya hukum berkaitan dengan tingkat kepatuhan semua pihak terhadap norma-norma hukum yang berlaku. Dalam konteks ini, kepatuhan pelaku usaha terhadap kewajiban perlindungan lingkungan dan komitmen pemerintah dalam penegakan hukum merupakan faktor penentu. Jika orientasi pemanfaatan sumber daya alam lebih mengutamakan kepentingan ekonomi dibandingkan kelestarian lingkungan, pencapaian tujuan hukum menjadi sulit terwujud²⁶. Sebaliknya, budaya hukum yang memandang pelestarian lingkungan sebagai kepentingan bersama akan mendorong terciptanya keseimbangan antara pembangunan ekonomi dan perlindungan hak-hak masyarakat.

Berdasarkan analisis terhadap lima faktor efektivitas hukum menurut Soerjono Soekanto, dapat disimpulkan bahwa perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangihe belum berjalan efektif. Meskipun Indonesia memiliki kerangka hukum yang memadai, pelaksanaannya menghadapi berbagai hambatan, antara lain koordinasi antarinstansi yang lemah, pengawasan yang belum optimal, keterbatasan fasilitas pemantauan lingkungan, pelibatan masyarakat yang belum memadai, serta rendahnya kepatuhan terhadap prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Akibatnya, tujuan hukum untuk menjamin hak masyarakat atas lingkungan yang baik dan sehat sebagaimana diamanatkan oleh Pasal 28H ayat (1) UUD NRI Tahun 1945, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009, dan Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 belum sepenuhnya terwujud dalam praktik.

Dampak Ekologis Terhadap Ekosistem Laut

Pencemaran logam berat di perairan Teluk Binebas memengaruhi kualitas udara, membahayakan kehidupan laut, dan menyebabkan kerusakan yang lebih luas pada lingkungan pesisir Kepulauan Sangihe.

²⁴ Ruisi Zhen, "Advancing Environmental Sustainability: A Quantitative Assessment of Legal Frameworks and Policy Efficacy." *Communications in Humanities Research* 32, no. 1 (2024): 221–26, <https://doi.org/10.54254/2753-7064/32/20240076>.

²⁵ Nur Insani dan Suud Sarim Karimullah, "Justice for Nature: Integrating Environmental Concerns into Legal Systems for Adequate Environmental Protection." *Jurnal Hukum dan Peradilan* 12, no. 1 (2023): 129, <https://doi.org/10.25216/jhp.12.1.2023.129-158>.

²⁶ Joseph F. Hair, Juan José García-Machado, dan Minerva Martínez-Avila, "The Impact of Organizational Compliance Culture and Green Culture on Environmental Behavior: The Moderating Effect of Environmental Commitment." *Green Finance* 5, no. 4 (2023): 624–57, <https://doi.org/10.3934/GF.2023024>.

Selama penelitian, pengamatan lapangan menunjukkan beberapa tanda kerusakan lingkungan yang berdampak pada daerah tersebut dan membutuhkan perhatian mendesak dari berbagai kelompok²⁷. Salah satu dampak yang paling jelas adalah pemutihan karang yang terjadi di banyak tempat di dekat muara sungai tempat air dari daerah pertambangan mengalir ke laut. Terumbu karang ini menjadi putih pucat karena karang telah kehilangan alga yang hidup di dalam jaringannya. Alga ini, yang disebut *zooxanthellae*, dulunya memberi warna pada karang. *Zooxanthellae* membantu karang mendapatkan makanan dengan melakukan fotosintesis, dan juga memberi warna cerah pada karang. Ketika karang menghadapi tekanan dari kadar logam berat yang lebih tinggi dan perubahan kualitas udara, *zooxanthellae* yang hidup di dalam karang meninggalkan jaringan karang. Hal ini menyebabkan karang kehilangan sumber makanan utamanya dan membuatnya kehilangan warnanya. Jika kondisi ini berlangsung lama, karang akan mati dan meninggalkan struktur batu kapur yang tertutup alga. Berdasarkan apa yang dapat kita lihat, area terumbu karang yang telah kehilangan warnanya di dekat muara sungai diperkirakan mencapai beberapa puluh hektar. Situasi ini sangat mengkhawatirkan karena²⁸.

Kepulauan Sangihe berada tepat di tengah Segitiga Karang, yang seharusnya menjadi tempat yang sangat baik bagi kehidupan laut. Terumbu karang yang sehat menyediakan tempat tinggal, tempat bagi ikan untuk bertelur, dan area tempat hewan laut muda tumbuh. Ketika karang rusak, rantai makanan di laut berubah, dan jumlah ikan menurun drastis²⁹. Selain merusak terumbu karang, tanaman bakau di dekat pantai Teluk Binebas juga mengalami kerusakan serius. Bakau, yang tumbuh di daerah pertemuan daratan dan laut, dapat membantu melindungi garis pantai dengan mengurangi kerusakan akibat gelombang dan pergerakan air. Bakau juga menjadi rumah bagi banyak makhluk laut seperti udang, kepiting, dan ikan kecil. Namun, banyak orang memperhatikan pohon bakau yang kering dan mati, terutama di daerah dekat pertemuan sungai dan laut. Akar bakau, yang biasanya tumbuh ke dalam air, tampak gelap dan memiliki lapisan lumut, menunjukkan bahwa air di sekitar bakau tidak lagi bersih³⁰.

Kerusakan bakau ini terjadi karena logam berat menumpuk di sedimen dan air, yang merusak sistem akar bakau³¹. Logam berat seperti arsen dan timbal yang tenggelam ke dasar air diserap oleh akar bakau bersama dengan nutrisi lainnya. Jika jumlah logam berat dalam tanaman bakau terlalu tinggi, hal itu dapat merusak fungsi internal tanaman, memperlambat pertumbuhannya, dan akhirnya menyebabkan kematian tanaman. Padahal, bakau sangat penting bagi lingkungan. Mereka menyediakan tempat tinggal bagi banyak

²⁷ S Alethea, et al. "The Concentration and Biomagnification of Trace Metals and Metalloids across Four Trophic Levels in a Marine Food Web Publication Date : The Concentration and Biomagnification of Trace Metals and Metalloids across Four Trophic Levels in a Marine Food Web." *Marine Pollution Bulletin* 173, no. PA (2021): 112929, <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112929>.

²⁸ . Irsan, Yusthinus T. Male, dan Debby A. J. Selanno, "Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Ekosistem Sungai Waelata dan Sungai Anahoni yang Terdampak Aktivitas Pertambangan Emas di Pulau Buru, Maluku." *Chemistry Progress* 13, no. 1 (2020), <https://doi.org/10.35799/cp.13.1.2020.29062>.

²⁹ Oktiyas Muzaky Luthfi, et al. "Relationship of Coral Reef Cover with Reef Fish Abundance in the Waters of Miang Island , Sangkulirang, Kutai East, East." *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology* 08, no. 01 (2021): 1–9, <https://doi.org/10.21776/ub.jeest.2021.008.01.1>.

³⁰ Nicholas K Dulvy, et al. "Overfishing Drives over One-Third of All Sharks and Rays toward a Global Extinction Crisis LI Overfishing Drives over One-Third of All Sharks and Rays toward a Global Extinction Crisis." *Current Biology* 31, no. 21 (2021): 4773–4787.e8, <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>.

³¹ M Belal Hossain, et al. "Heavy Metal Accumulation and Phytoremediation Potentiality of Some Selected Mangrove Species from the World's Largest Mangrove Forest." *Biology* 11, no. 8 (2022), <https://doi.org/10.3390/biology.11081144>.

hewan laut dan juga membantu menyerap karbon, melindungi garis pantai dari kerusakan akibat gelombang, dan membersihkan air dengan menyaring polusi. Dampak penting lainnya terhadap lingkungan adalah bagaimana hal itu mengganggu rantai makanan di laut. Logam berat yang masuk ke air diserap oleh fitoplankton, yaitu organisme kecil yang membentuk dasar sistem makanan laut. Fitoplankton yang tercemar dimakan oleh zooplankton, dan zooplankton kemudian dimakan oleh ikan kecil seperti makarel. Makarel ini kemudian dimakan oleh ikan yang lebih besar seperti tuna skipjack dan jenis tuna lainnya. Dalam proses yang disebut biomagnifikasi ini, jumlah logam berat meningkat seiring dengan naiknya tingkatan dalam rantai makanan. Karena itu, ikan yang berada di puncak rantai makanan akhirnya memiliki logam berat paling banyak di dalam tubuh mereka, meskipun mereka tidak bersentuhan langsung dengan limbah pertambangan³².

PENUTUP

Kesimpulan

Perlindungan hukum bagi masyarakat Pulau Sangihe terhadap pencemaran logam berat akibat aktivitas pertambangan belum terlaksana secara efektif. Meskipun Indonesia memiliki kerangka hukum yang komprehensif yang mencakup Pasal 28H ayat (1) UUD 1945, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, serta Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau Kecil penerapan ketentuan-ketentuan tersebut belum mampu memberikan perlindungan optimal terhadap hak masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat. Berdasarkan analisis menggunakan Teori Efektivitas Hukum Soerjono Soekanto, ketidakefektifan ini disebabkan oleh penerapan substansi hukum yang belum optimal, lemahnya koordinasi dan penegakan hukum oleh pihak berwenang, terbatasnya sarana pengawasan dan pemantauan lingkungan, kurangnya pelibatan masyarakat dalam proses pengambilan keputusan, serta budaya hukum yang belum mengedepankan prinsip keberlanjutan dalam pengelolaan sumber daya alam. Oleh karena itu, diperlukan penguatan sistem pengawasan lingkungan yang terintegrasi, penegakan hukum yang konsisten terhadap segala bentuk pelanggaran, peningkatan koordinasi antarinstitusi, optimalisasi partisipasi masyarakat, serta penguatan komitmen seluruh pemangku kepentingan dalam menerapkan prinsip-prinsip pembangunan berkelanjutan. Upaya-upaya ini diharapkan dapat mewujudkan perlindungan hukum yang lebih efektif, menjamin pemenuhan hak konstitusional masyarakat atas lingkungan hidup yang baik dan sehat, serta menjaga integritas ekologis Pulau Sangihe sebagai wilayah pulau kecil yang memiliki nilai ekologis strategis.

Saran

Berdasarkan temuan penelitian, pemerintah perlu memperkuat pelaksanaan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup serta Undang-Undang Nomor 1

³² Andra Oros, "Bioaccumulation and Trophic Transfer of Heavy Metals in Marine Fish: Ecological and Ecosystem-Level Impacts," *Chemical Oceanography and Marine Pollution Department, National Institute for Marine Research and Development (NIMRD) "Grigore Antipa", 300 Mamaia Blvd., 900581 Constanta, Romania* 15, no. 2 (2025): 59. <https://doi.org/10.3390/jox15020059>.

Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Hal ini perlu dicapai melalui peningkatan pengawasan terpadu, penegakan hukum yang konsisten terhadap pelanggaran lingkungan, dan penguatan koordinasi antarinstansi yang bertanggung jawab atas pengelolaan sumber daya alam. Selain itu, mekanisme partisipasi publik harus dioptimalkan pada setiap tahapan perumusan kebijakan dan pemantauan kegiatan pertambangan guna menjamin terpenuhinya hak masyarakat atas lingkungan yang baik dan sehat. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan studi ini dengan melakukan analisis empiris mengenai efektivitas pelaksanaan kebijakan lingkungan di Pulau Sangihe yang mencakup perspektif masyarakat, pemerintah, dan pelaku usaha untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai perlindungan hukum bagi masyarakat di wilayah pulau-pulau kecil.

DAFTAR PUSTAKA

Buku

Steven Sumolang. et al, *Ruang Laut Masyarakat Kepulauan Sangihe – Talaud di Perbatasan Indonesia – Pilipina* (Yogyakarta: Penerbit Kepel Press, 2023).

Peraturan Perundang-undangan

Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup
Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil
Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara
Undang-Undang Nomor 2 Tahun 2025 tentang Perubahan Keempat atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara
Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup

Jurnal/Artikel

Adhitya, Claudio Ricky, Kezia Elvira Nainggolan, Emi Juliana Sinaga, Ester Susanti, dan Vincentia Cordialia Halan. "Environment Destruction in Indonesia: The Effectiveness of Indonesia's Environment Law (Legal Sociology Perspective)." *Equality: Journal of Law and Justice* 2, no. 1 (2025): 103–17. <https://doi.org/10.69836/equality-jlj.v2i1.285>.

Alethea, S, F Colin, Alethea S Madgett, Kyari Yates, Lynda Webster, Craig Mckenzie, dan Colin F Moffat. "The Concentration and Biomagnification of Trace Metals and Metalloids across Four Trophic Levels in a Marine Food Web Publication Date : The Concentration and Biomagnification of Trace Metals and Metalloids across Four Trophic Levels in a Marine Food Web." *Marine Pollution Bulletin* 173, no. PA (2021): 112929. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112929>.

Ansory, Ahmad, Melkisedek Hasibuan, Yudistira Yudistira, dan Omena Manalu. "Utilization of Coastal Areas and Small Islands." *Communale Journal* 1, no. 2 (2023): 87–100. <https://doi.org/10.22437/communale.v1i2.26009>.

Dulvy, Nicholas K, Nathan Pacoureaux, Cassandra L Rigby, Craig Hilton-taylor, Sonja V Fordham, and Colin A Simpfendorfer. "Overfishing Drives over One-Third of All Sharks and Rays toward a Global Extinction Crisis Ll." *Current Biology* 31, no. 21 (2021): 4773-4787. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2021.08.062>.

Eunike Bawelle, et al. "Konstenrasi Merkuri (Hg) pada Air Laut di Area Budidaya Teluk Manalu Kabupaten Kepulauan Sangihe." *Budidaya Perairan* 8, no. 2 (2020). <https://doi.org/10.35800/bdp.8.2.2020.30002>.

- Fajri Chikmawati, Nurul. "Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Indonesia (Dalam Perspektif Perlindungan Hukum bagi Hak-Hak Ekonomi Masyarakat Tradisional)." *ADIL: Jurnal Hukum* 4, no. 2 (2019): 396–417. <https://doi.org/10.33476/ajl.v4i2.808>.
- Irsan, Yusthinus T. Male, dan Debby A. J. Selanno. "Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Ekosistem Sungai Waelata dan Sungai Anahoni yang Terdampak Aktivitas Pertambangan Emas di Pulau Buru, Maluku." *Chemistry Progress* 13, no. 1 (2020). <https://doi.org/10.35799/cp.13.1.2020.29062>.
- Hair, Joseph F., Juan José García-Machado, and Minerva Martínez-Avila. "The Impact of Organizational Compliance Culture and Green Culture on Environmental Behavior: The Moderating Effect of Environmental Commitment." *Green Finance* 5, no. 4 (2023): 624–57. <https://doi.org/10.3934/GF.2023024>.
- Hossain, M Belal, Zobaer Masum, M Safiur Rahman, Jimmy Yu, Abu Noman, Yeasmin N Jolly, Bilkis A Begum, Bilal Ahamad Paray, dan Takaomi Arai. "Heavy Metal Accumulation and Phytoremediation Potentiality of Some Selected Mangrove Species from the World ' s Largest Mangrove Forest." *Biology* 11, no. 8 (2022). <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/biology11081144>.
- Insani, Nur, dan Suud Sarim Karimullah. "Justice for Nature: Integrating Environmental Concerns into Legal Systems for Adequate Environmental Protection." *Jurnal Hukum dan Peradilan* 12, no. 1 (2023): 129. <https://doi.org/10.25216/jhp.12.1.2023.129-158>.
- Iqbal, Namira Alifa Putri; Muhammad Affan Maodin; Muhammad. "Nilai Tambah Pemanfaatan Limbah pada Kegiatan Pertambangan sebagai Wujud Aplikasi Kaidah Pertambangan yang Baik (Good Mining Practices)." *Prosiding Temu Profesi Tahunan PERHAPI*, (2020): 751–56. <https://doi.org/DOI: 10.36986/ptptp.v0i0.209>.
- Istislam, Moch Rif'an, Nilam Ayu Kasanah, Hezron Sabar Rotua Tinambunan, dan Najah Baroud. "Environmental Legal Protection Regulation through a Judicial Process Based on Legal Certainty and Anti-SLAPP Principles." *Jurnal Suara Hukum* 8, no. 1 (2026). <https://doi.org/10.26740/jsh.v8n1.p101-131>.
- Izzatun Nabila dan Ribut Wahyudi. "Investigating Conviction, Erasure, and Salience Stories about a Gold Mining Project in Sangihe Island, Indonesia." *JEELS (Journal of English Education and Linguistics Studies)* 12, no. 1 (2025): 231–57. <https://doi.org/10.30762/jeels.v12i1.3903>.
- Kurdi Raul Gindo, Kurdi, Cahayo. "Perlindungan Hukum terhadap Masyarakat di Pulau-Pulau Kecil dalam Perspektif Asas Kedaulatan Rakyat: Studi Kasus Pertambangan Nikel di Raja Ampat Papua." *DIVERSI: Jurnal Hukum* 11, no. 2 (2025): 269–301. <https://doi.org/DOI: 10.32503/diversi.v11i2.7505>.
- Lutfulloh, Zen, dan Wahyu Donri. "Akibat Hukum Penerbitan Surat Izin Usaha Pertambangan (Iup) pada Kekayaan Alam Kepulauan Sangihe." *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja* 47, no. 2 (2021): 175–94. <https://doi.org/10.33701/jipwp.v47i2.2031>.
- Luthfi, Oktiyas Muzaky, Dhira Khurniawan Saputra, Wisnu Arditya, Marine Science, Kabupaten Kutai Timur, dan Marine Sciences. "Relationship of Coral Reef Cover with Reef Fish Abundance in The Waters of Miang Island, Sangkulirang, Kutai East, East Kalimantan." *Journal of Environmental Engineering and Sustainable Technology* 08, no. 01 (2021): 1–9. <https://doi.org/10.21776/ub.jeest.2021.008.01.1>.
- Manus, Wira Satya. "Merintang atau Mengganggu Kegiatan Usaha Pertambangan dari Pemegang Iup atau Iupk menurut Pasal 162 Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara." *Lex Et Societatis* 6, no. 6 (2018). <https://doi.org/DOI: 10.35796/les.v6i6.21408>.
- Meutia, Ami A., Dianto Bachriadi, dan Nurfitri Abdul Gafur. "Environment Degradation, Health Threats, and Legality at the Artisanal Small-Scale Gold Mining Sites in Indonesia." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 20, no. 18 (2023). <https://doi.org/10.3390/ijerph20186774>.
- Muhtadi, Muhamad Ammar, Mila Surahmi, Citra Dewi Saputra, Zaimah Husin, dan Emmi Rahmiwita Nasution. "Analysis of Law Enforcement in the Perspective of Law Number 32 of 2009 Concerning

- Illegal Mining and Environmental Damage.” *West Science Law and Human Rights* 3, no. 03 (2025): 312–18. <https://doi.org/10.58812/wslhr.v3i03.2063>.
- Muibat Omotola Fashola, et al. “Heavy Metal Pollution from Gold Mines: Environmental Effects and Bacterial Strategies for Resistance.” *International Journal of Environmental Research and Public Health* 13, no. 11 (2016). <https://doi.org/10.3390/ijerph13111047>.
- Mustafa, Akhmad, Ruzkiah Asaf, Kamaria, dan I Nyoman Radiarta. “Concentration And Quality Status of Heavy Metals in The Coastal Waters and Sediment of Sangihe Islands Regency.” *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 13, no. 1 (2021): 185–200. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.35290>.
- Nelina Mita, Ardini, Mira, Sansadila, Putri, Fatahillah, Ikhwan Aulia, Naswa, Oktavia. “Larangan Mutlak Kegiatan Pertambangan di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil sebagai Bentuk Perlindungan Hak Asasi Nelayan dan Masyarakat Pesisir.” *Bureaucracy Journal: Indonesia Journal of Law and Social-Political Governance* 4, no. 3 (2024): 3151–64. <https://doi.org/10.53363/bureau.v4i3.487>.
- Oros, Andra. “Bioaccumulation and Trophic Transfer of Heavy Metals in Marine Fish: Ecological and Ecosystem-Level Impacts.” *Chemical Oceanography and Marine Pollution Department, National Institute for Marine Research and Development (NIMRD) “Grigore Antipa”, 300 Mamaia Blvd., 900581 Constanta, Romania* 15, no. 2 (2025): 59. <https://doi.org/10.3390/jox15020059>.
- Pangaribuan, Aristo. “Metode Wawancara dalam Penelitian Hukum Doktrinal dan Sosio-Legal.” *Online* 6, no. 2 (2023): 351–83. <https://doi.org/10.22437/ujh.6.2.351-383>.
- Pinasang, Yusak M Papendang, Ronny A Maramis, Dani R. “Pemberian Izin Pertambangan pada Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil di Era Otonomisasi.” *Innovative: Journal Of Social Science Research* 3, no. 3 (2023): Innovative: Journal of Social Science Research (2023): 4672–80. <https://doi.org/10.31004/innovative.v3i3.2642>.
- Puspitasari, D., M. Jannah, L. Sari, dan J. D.N. Manik. “Legal Protection of Coastal Areas and Surrounding Communities Affected by Shrimp Pond Waste (Case Study: Beting Beach, Bintet Village).” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 1419, no. 1 (2024). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1419/1/012002>.
- Rahma, Hanifa Fathia. “Perlindungan Hukum terhadap Korban Pencemaran Lingkungan berdasarkan Undang-Undang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup” 13, no. 3 (2024): 260–67. <https://doi.org/10.20956recidive.v7i2.xxxx>.
- A. R. Rizalda, et al. “Performance Standards for Legal Aid.” (2022). <https://doi.org/10.15294/ijicle.v4i1.61922>
- Rochmani, Rochmani. “Perlindungan Hak atas Lingkungan Hidup yang Baik dan Sehat di Era Globalisasi.” *Masalah-Masalah Hukum* 44, no. 1 (2015): 18–25. <https://doi.org/10.14710/mmh.44.1.2015.18-25>.
- Sara, Rineke, and Bastoni Purnama. “Environmental Issues and Environmental Law Enforcement in Indonesia in The Perspective of Law Number 32 Of 2009.” *Jurnal Indonesia Sosial Sains* 5, no. 1 (2024): 8–17. <https://doi.org/10.59141/jiss.v5i1.936>.
- Setiawan, Mohamad Dino, dan A Basuki Babussalam. “Perlindungan Hukum atas Pemutusan Relasi Kerja dalam Gig Economy menurut Teori Philipus M . Hadjon A.” *Journal Presumption of Law* 8, no. 1 (2026): 59–79. <https://doi.org/10.31949/jpl.v8i1.17501>.
- Sodikin, Sodikin Sodikin. “Perumusan Hak atas Lingkungan Hidup yang Baik dan Sehat dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 serta Upaya Perlindungan dan Pemenuhannya.” *SUPREMASI: Jurnal Hukum* 3, no. 2 (2021): 106–25. <https://doi.org/10.36441/supremasi.v3i2.207>.
- Sulhan Sulhan, and Suteki Suteki. “Political Review of the 2009 Number 32 Law on Environmental Protection and Management.” *International Journal of Social Science And Human Research* 6, no. 1 (2023): 426–31. <https://doi.org/10.47191/ijsshr/v6-i1-56>.
- Zhen, Ruisi. “Advancing Environmental Sustainability: A Quantitative Assessment of Legal Frameworks and Policy Efficacy.” *Communications in Humanities Research* 32, no. 1 (2024): 221–26. <https://doi.org/10.54254/2753-7064/32/20240076>.

Sumber Lain

Greenpeace Indonesia, "Pencemaran Logam Berat di Laut Sangihe Mengancam Ekosistem, Pangan, dan Kesehatan Masyarakat". 1 Oktober. diakses pada 31 Mei, 2026. <https://www.greenpeace.org/indonesia/siaran-pers/65271/pencemaran-logam-berat-di-laut-sangihe-mengancam-ekosistem-pangan-dan-kesehatan-masyarakat/>.

Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral, "Pencemaran Merkuri Dari Darat ke Laut". diakses pada 31 Mei, 2026. <https://www.minerba.esdm.go.id/berita/minerba/detil/20121013-pencemaran-merkuri-dari-darat-ke-laut>.