



Analisis Pertanggungjawaban Perdata atas Dugaan Pencemaran Lingkungan oleh PT Huadi Nickel Alloy Indonesia di Bantaeng Provinsi Sulawesi Selatan

Analysis of Civil Liability for Alleged Environmental Pollution by PT Huadi Nickel Alloy Indonesia in Bantaeng, South Sulawesi Province

Rayi Kharisma Rajib^{1*}, Muh. Fadly Rafi Syahlevi², Yusuf Abdurahman Faiz³

Universitas Negeri Semarang

Email: rayirajib@mail.unnes.ac.id¹, fadly05rafi@students.unnes.ac.id², yusuffaiz1406@students.unnes.ac.id²

Article Info

Article history:

Received : 01-05-2026

Revised : 03-05-2026

Accepted : 05-05-2026

Published : 07-05-2026

Abstract

The growth of the nickel processing sector in Indonesia, particularly in Bantaeng Regency, has brought both economic benefits and environmental problems due to alleged pollution from PT Huadi Nickel Alloy Indonesia's operations. The purpose of this analysis is to determine whether the alleged pollution meets the requirements for illegal acts and to examine the company's potential civil liability. Using primary, secondary, and tertiary legal sources through a literature review, the methodology employed is normative legal research with a descriptive-analytical character. These sources were then examined qualitatively. According to the research findings, the company's operations meet the criteria for illegal acts as outlined in Article 1365 of the Indonesian Criminal Code, which includes the elements of unlawful acts, fault, damages, and causation. Due to the high-risk nature of smelting operations and the production of hazardous and toxic waste, liability can also be based on the concept of absolute liability (B3). Environmental restoration in accordance with relevant laws and regulations, along with the requirement for material restitution for affected communities, is a relevant type of civil liability. Therefore, civil liability procedures serve as a remedy to preserve environmental sustainability and community rights, in addition to providing monetary compensation.

Keywords: pollution; unlawful act; civil liability

Abstrak

Pertumbuhan sektor pengolahan nikel di Indonesia, khususnya di Kabupaten Bantaeng, telah membawa keuntungan ekonomi sekaligus masalah lingkungan akibat dugaan pencemaran dari operasi PT Huadi Nickel Alloy Indonesia. Tujuan analisis ini adalah untuk menentukan apakah dugaan pencemaran tersebut memenuhi persyaratan tindakan ilegal dan untuk meneliti potensi tanggung jawab perdata perusahaan. Dengan menggunakan sumber hukum primer, sekunder, dan tersier melalui tinjauan pustaka, metodologi yang digunakan adalah penelitian hukum normatif dengan karakter deskriptif-analitis. Sumber-sumber tersebut kemudian diperiksa secara kualitatif. Menurut temuan penelitian, operasi perusahaan telah memenuhi kriteria tindakan ilegal sebagaimana diuraikan dalam Pasal 1365 KUHP, yang meliputi unsur-unsur perbuatan melawan hukum, kesalahan, kerugian, dan sebab akibat. Karena sifat operasi peleburan yang berisiko tinggi dan menghasilkan limbah berbahaya dan beracun, tanggung jawab juga dapat didasarkan pada konsep tanggung jawab mutlak (B3). Pemulihan lingkungan sesuai dengan peraturan dan ketentuan yang relevan serta persyaratan restitusi materiil bagi masyarakat yang terdampak merupakan jenis pertanggungjawaban perdata yang relevan. Oleh karena itu, prosedur tanggung jawab perdata berfungsi sebagai alat pemulihan untuk melestarikan keberlanjutan lingkungan dan hak-hak masyarakat di samping memberikan kompensasi berupa uang.

Kata Kunci : pencemaran; perbuatan melawan hukum; pertanggungjawaban perdata



PENDAHULUAN

Nikel diakui sebagai salah satu mineral esensial yang memiliki signifikansi strategis dan memainkan peran krusial dalam lanskap industri global. Fungsinya sebagai unsur vital, terutama dalam sintesis baterai untuk kendaraan listrik dan perangkat elektronik lainnya, menyoroti kepentingannya. Potensi besar dari bahan baku nikel untuk dikonversi menjadi beragam komoditas memberikan keuntungan bagi Indonesia, sebuah negara yang memegang kapasitas cadangan nikel terbesar di dunia, memungkinkannya untuk mengoptimalkan sumber daya alam yang berharga ini. Indonesia telah lama diakui sebagai salah satu negara yang diberkahi dengan kelimpahan sumber daya alam yang luas di berbagai sektor, khususnya di bidang pertambangan. Khususnya dalam cadangan nikel, Indonesia tercatat memiliki estimasi setidaknya 72 juta metrik ton Nikel (Ni), termasuk jenis Limonit, yang setara dengan sekitar 52% dari total cadangan nikel dunia yang diperkirakan mencapai 139.419.000 metrik ton Ni (R & Meganingratna, 2024). Selama sepuluh tahun terakhir, peningkatan aktivitas penambangan nikel di Indonesia telah menjadi kontributor signifikan terhadap perekonomian negara. Meskipun demikian, di samping kontribusinya terhadap perekonomian, aktivitas penambangan nikel juga menimbulkan konsekuensi lingkungan yang signifikan (Budiman et al., 2021). Di Indonesia, terdapat eskalasi signifikan terhadap isu pencemaran lingkungan serta degradasi ekosistem (Hanum, Widyaningsih, & Rajib, 2024). Industri nikel ini seringkali berdampak pada kerusakan lingkungan, terutama dalam beberapa kasus mengungkap bahwa kerusakan lingkungan diakibatkan oleh adanya hasil uji lab limbah yang berasal dari industri melewati batas mutu maksimal. Limbah menjadi salah satu pemicu utama degradasi lingkungan, yang berpotensi mengancam kelestarian ekosistem secara keseluruhan, serta menjelma sebagai isu krusial di berbagai negara di dunia (Haidar, Wasistha, & Rajib, 2024).

Terdapat sebuah industri di Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan. Usaha ini bergerak di sektor pengolahan mineral nikel (peleburan). Diharapkan pertumbuhan industri ini dapat memberikan aliran pendapatan baru bagi masyarakat setempat. Namun, aktivitas pertambangan ini memiliki dampak yang menguntungkan sekaligus merugikan. Tujuan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Bantaeng tahun 2011–2031 adalah untuk "Mewujudkan ruang pengembangan wilayah melalui pembentukan Agropolitan dan Minapolitan berbasis mitigasi bencana." Dampak-dampak merugikan ini tidak sejalan dengan rencana tersebut. Tujuan pembuatan Rencana Tata Ruang Terperinci (RDTR) Kawasan Industri Bantaeng adalah "Untuk mewujudkan kawasan industri Bantaeng yang produktif, efisien, kompetitif, dan berkelanjutan sekaligus melestarikan kearifan lokal." (Nurfatihah, 2023).

Dalam beberapa laporan, masyarakat yang berada di area kawasan industri nikel ini sangat merasakan dampak pencemaran lingkungan, mulai dari menurunnya kualitas air bersih serta polusi udara yang disebabkan oleh asap yang ditimbulkan oleh PT. Huadi Nickel Alloy ini. Sehingga Pencemaran air akibat limbah industri menyebabkan kualitas air menjadi tidak memenuhi standar untuk dikonsumsi secara aman (Fransiska et al., 2024). Seperti laporan yang dilampirkan dalam berita Tempo.co, dimana ada salah satu warga bernama Kamil merasakan dampak kerusakan rumahnya diakibatkan oleh polusi debu yang menempel pada atap rumahnya sehingga membuat atapnya menjadi berkarat. Bagi warga sekitar, kehadiran PT. Huadi Nickel Alloy ini justru membawa malapetaka, karena masyarakat sekitar kawasan tersebut tidak bertahan lama untuk menetap di rumahnya akibat dari banyaknya debu yang menempel di sekitar dinding rumahnya. Selain itu, sumur yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai kebutuhan air bersih pun jadi



mengering, Sehingga masyarakat harus menyediakan kolam kecil untuk menampung bersih (Tempo, 2025).

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa Industri nikel tidak hanya berdampak positif, namun juga berdampak negatif pada kerusakan lingkungan yang disebabkan oleh kandungan limbah yang melewati batas mutu maksimal. Pada kasus ini, terdapat dampak penurunan kualitas air laut disebabkan pencemaran air limbah yang mengandung logam berat. Logam berat adalah kontaminan yang memiliki tingkat bahaya tinggi terhadap sistem lingkungan hidup, mengingat sifatnya yang toksik, ketidakmampuannya terdegradasi secara alami, serta kecenderungannya untuk terakumulasi dalam air dan organisme tubuh (Siringoringo, Pringgenies, & Ambariyanto, 2022). Dalam uji laboratorium yang diajukan oleh tim Tempo.co melakukan serangkaian pengujian sampel air limbah di Laboratorium Sucofindo, Kota Makassar. Sampel-sampel tersebut diserahkan pada tanggal 22 Juni 2022 dan hasilnya diterima pada 14 Juli 2022. Titik pengambilan sampel identik dengan pengujian sebelumnya, yaitu di kolam penampungan limbah di luar area pabrik PT Huadi dan di muara pantai. Analisis terhadap sampel dari kolam penampungan mengindikasikan adanya dua elemen yang melampaui standar baku mutu yang ditetapkan oleh pemerintah. Elemen tersebut adalah nikel (Ni) terlarut dengan konsentrasi 12,5 miligram per liter (mg/l), jauh melebihi batas maksimum yang diizinkan sebesar 0,5 mg/l (Tempo, 2025). Lebih lanjut, Sungai Balla' Tinggi dan wilayah pesisir Desa Papanloe dan Baruga mungkin tercemar parah oleh operasi pengolahan nikel Huadi Nickel Alloy, menurut laporan tim Forum Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI). Kadar logam berat kromium heksavalensi dalam air limbah pabrik lebih tinggi dari yang dipersyaratkan oleh peraturan kualitas lingkungan. Dua lokasi di Sungai Balla' Tinggi, yang bermuara ke laut, memiliki kadar kromium heksavalensi yang tinggi melebihi 1 mg/L, menurut pengujian yang dilakukan di delapan titik pengambilan sampel (WALHI, 2023). Kromium heksavalen (Cr(VI)) adalah sebuah substansi yang sangat toksik, menunjukkan sifat mutagenik dan karsinogenik. Paparan terhadap senyawa ini dapat berujung pada perkembangan berbagai kondisi medis, termasuk pada dermatitis, neoplasma paru-paru, serta disfungsi pada organ ginjal, hati, dan sistem pencernaan (Afandy & Sawali, 2024). Secara ilmiah, kromium heksavalen merupakan senyawa yang bersifat karsinogenik dan diklasifikasikan dalam golongan 1, yang artinya ini sangat berbahaya untuk kesehatan manusia serta kerusakan pada lingkungan (Maula, Hidayah, & Azizati, 2020). Zat karsinogenik ini dikategorikan sebagai B3, yang berarti bahwa kromium heksavalensi adalah jenis bahan berbahaya dan beracun, sesuai dengan PP No. 74 tahun 2001 (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia, 2001). Fenomena ini menunjukkan bahwa isu degradasi lingkungan bersifat mendesak, sehingga menuntut intervensi konkret yang serius dan berkelanjutan guna menjaga kelestarian lingkungan hidup (Putri, Kusuma, & Rajib, 2024). Maka dari itu diperlukan perlindungan lingkungan atas pencemaran yang terjadi. Pendekatan preventif memainkan peran krusial di samping strategi perlindungan lingkungan dalam memitigasi dampak kesehatan masyarakat yang ditimbulkan oleh degradasi lingkungan (Prayoga, Manullang, & Rajib, 2024).

Studi ini berfokus pada sejumlah permasalahan penting berdasarkan latar belakang yang disebutkan di atas. Pertama, apakah dugaan pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh operasi PT Huadi Nickel Alloy Indonesia memenuhi persyaratan perbuatan melawan hukum sebagaimana didefinisikan dalam hukum perdata Indonesia. Kedua, bagaimana bentuk pertanggungjawaban



perdata yang dapat dimintakan kepada PT Huadi Nickel Alloy Indonesia atas dugaan pencemaran lingkungan tersebut, baik dalam bentuk ganti kerugian maupun tindakan pemulihan lingkungan.

Berdasarkan uraian permasalahan penelitian di atas, tujuan penelitian ini adalah untuk memeriksa dan memastikan apakah dugaan pencemaran lingkungan yang dilakukan PT Huadi Nickel Alloy Indonesia memenuhi persyaratan sebagai perbuatan melawan hukum dari sudut pandang hukum perdata. Selain itu, penelitian ini juga mengkaji jenis-jenis tanggung jawab perdata yang dapat diterapkan pada industri tersebut, seperti rencana kompensasi dan inisiatif pemulihan lingkungan yang dapat dilakukan sesuai dengan persyaratan peraturan yang berlaku.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain deskriptif-analitis dan merupakan penelitian hukum normatif. Berdasarkan peraturan perundang-undangan yang relevan, penelitian ini berupaya untuk menyelidiki dan mengevaluasi tanggung jawab hukum perdata atas dugaan pencemaran lingkungan oleh PT Huadi Nickel Alloy Indonesia di Bantaeng.

Studi ini meneliti dokumen hukum primer, sekunder, dan tersier sebagai sumber data. Kitab Undang-Undang Hukum Perdata dan undang-undang serta peraturan, khususnya Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, merupakan contoh teks hukum primer. Buku, publikasi ilmiah, dan hasil penelitian yang berkaitan dengan tanggung jawab perdata dan hukum lingkungan hidup merupakan contoh dokumen hukum sekunder. Kamus hukum dan bahan pelengkap lainnya merupakan contoh bahan hukum tersier.

Berbagai sumber hukum yang relevan dengan subjek penelitian diperiksa dan ditinjau sebagai bagian dari strategi pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian kepustakaan. Analisis dokumen hukum dan peraturan serta literatur hukum yang berkaitan dengan objek penelitian berfungsi sebagai instrumen untuk penelitian ini.

Untuk menarik kesimpulan tentang jenis tanggung jawab perdata atas dugaan pencemaran lingkungan, teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif dengan metode deskriptif-analitis, yang meliputi mendeskripsikan dan meninjau ketentuan hukum yang relevan dan kemudian menghubungkannya dengan isu yang diteliti.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Unsur Perbuatan Melawan Hukum terhadap aktivitas PT. Huadi Nickel Alloy

Didirikan pada tahun 2016, PT. Huadi Nickel Alloy Indonesia (HNI) merupakan perusahaan swasta yang mengolah dan memurnikan nikel (smelter). Lokasi usahanya di Desa Papanloe, Kecamatan Pajukukang, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan, di Jalan Poros Bantaeng-Bulukumba. Perusahaan ini berada di kawasan pemukiman warga dan tidak sedikit warga mengeluhkan dampak yang terjadi dari adanya perusahaan ini. Mulai dari asap, debu, bau menyengat yang bersumber dari perusahaan smelter serta banyaknya hewan ternak yang mati akibat air yang tercemar (WALHI, 2023) . Hal ini menimbulkan dampak kerugian bagi masyarakat. Dengan dampak yang ditimbulkan dari aktivitas PT. Huadi Nickel Alloy Indonesia (HNI) ini perlu dianalisis apakah memenuhi unsur Perbuatan Melawan Hukum atau tidak.



Berdasarkan pasal 1365 KUHPerdara yang berbunyi, “Tiap perbuatan yang melanggar hukum dan membawa kerugian kepada orang lain, mewajibkan orang yang menimbulkan kerugian itu karena kesalahannya untuk menggantikan kerugian tersebut” (Republik Indonesia, 1847). Berdasarkan ketentuan pasal tersebut, terdapat empat elemen utama Perbuatan Melawan Hukum (PMH), yakni keberadaan perbuatan yang bertentangan dengan hukum, adanya unsur kesalahan, terjadinya kerugian, serta hubungan kausalitas (SIP Law Firm, 2024). Oleh karena itu, setiap komponen dari Tindakan Melanggar Hukum tersebut harus dievaluasi secara individual dengan menggunakan informasi yang dikumpulkan oleh PT. Huadi Nickel Alloy serta pendapat dari masyarakat yang terdampak, sebagai berikut ini :

1. Adanya Perbuatan Melawan Hukum

Perbuatan tersebut wajib bersifat melawan hukum. Sejak 1919, konsep "melawan hukum" tidak lagi ditafsirkan secara terbatas, melainkan diperluas untuk meliputi beberapa aspek utama, yaitu:

- a. Perilaku yang melanggar hukum dan peraturan yang berlaku.
- b. Perilaku yang melanggar hak hukum orang lain.
- c. Perilaku yang melanggar hukum dan pelakunya bertanggung jawab.
- d. Perilaku yang bertentangan dengan standar moral masyarakat.
- e. Perilaku yang melanggar norma kesopanan dan kehati-hatian masyarakat, khususnya terkait dengan pertimbangan terhadap kepentingan orang lain (Sari, 2020).

Limbah cair pabrik PT. Huadi Nickel Alloy (HNI), yang mengalir ke Sungai Balla' Tinggi dan daerah pesisir desa Papanloe dan Baruga, mengandung kromium heksavalensi dengan konsentrasi > 1 mg/L, melebihi standar kualitas lingkungan, menurut data berita yang diberikan oleh tim investigasi Walhi Sulawesi Selatan. (WALHI, 2023). Berdasarkan Permen LHK No 5 Tahun 2022, Baku Mutu Air limbah pengolahan nikel pada kandungan kromium heksavalen memiliki kadar maksimum sebesar 0,1 mg/L. Selain itu, menurut laporan LBH Makassar, PT Huadi Nickel Alloy sebelumnya telah dikenai sanksi administratif oleh Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan karena melanggar peraturan terkait polusi udara, polusi air, pengelolaan bahan berbahaya dan beracun (B3), pengelolaan limbah B3, pengelolaan limbah non-B3, dan persetujuan lingkungan. Namun, kekhawatiran publik yang terus berlanjut tentang pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh operasi peleburan menunjukkan bahwa perusahaan tersebut belum melakukan perbaikan yang signifikan. (LBH Makassar, 2023). Ini berarti bahwa, berdasarkan temuan investigasi WALHI, data dari LBH Makassar, dan mengacu pada standar kualitas air limbah, dapat disimpulkan bahwa tindakan PT Huadi Nickel Alloy tidak sesuai dengan atau melanggar ketentuan hukum dan peraturan yang berlaku, dan juga tidak memenuhi kewajiban hukum perusahaan.

2. Adanya Kesalahan

Unsur kelalaian ini umumnya disebut sebagai kesalahan. Dalam hal niat, seseorang dianggap telah memenuhi persyaratan jika, pada saat melakukan suatu tindakan atau kewajiban, ia menyadari konsekuensi negatif yang dapat atau pasti akan timbul dari tindakannya, dan ia tetap melanjutkan tindakan tersebut atau mengabaikan kewajibannya. (Puspa Wardhani &



Ningsih, 2024). Dengan begitu, setiap perbuatan baik yang disengaja maupun tidak akan tetap bertanggung jawab.

Terdapat tuduhan bahwa industri ini menggunakan air tanah untuk kebutuhan operasional pabrik peleburannya dengan cara mengebor sumur. Hal ini bertentangan dengan dokumen Penilaian Dampak Lingkungan (AMDAL) PT Huadi Nickel Alloy Indonesia, yang menyatakan bahwa perusahaan akan menggunakan air laut hasil penyulingan dalam proses produksinya. Selain itu, Kementerian Perindustrian menerbitkan Surat Edaran No. B/284/KPAII.3/IV/2022 pada tanggal 14 April 2022, yang secara tegas melarang penggunaan air tanah oleh perusahaan industri di kawasan industri. Sementara itu, diyakini bahwa limbah cair dari pabrik peleburan nikel pertama di Kawasan Industri Bantaeng (KIBA), PT Huadi Nickel Alloy Indonesia (PT HNI), dibuang langsung ke laut, sehingga air laut menjadi cokelat dan berbau menyengat. Di Desa Papan Loe, Kecamatan Pajukukang, sampah tersebut mengalir melalui sungai di bawah jembatan Dusun Kayu Loe (LBH Makassar, 2023). Dari keterangan yang telah dijabarkan sebelumnya, hal ini merupakan bentuk kesalahan yang dilakukan perusahaan yang berakibat timbulnya tanggung jawab kepada pihak yang dirugikan.

3. Adanya Kerugian

Munculnya kerugian, akibat dari suatu tindakan, menyebabkan pihak lain mengalami kerugian baik secara materil maupun kerugian lainnya (Halipah et al., 2023). Dalam konteks Perbuatan Melawan Hukum (PMH), terdapat pula kategori kerugian lainnya yaitu kerugian immateriil, yang merujuk pada jenis kerugian yang kompensasinya tidak dapat atau sukar dinilai secara finansial, contohnya penggantian atas rasa sakit, trauma emosional, pencemaran nama baik, dan/atau penghinaan (Febriansyah et al., 2024). Sehingga timbulnya kerugian merupakan unsur penting yang menunjukkan adanya dampak nyata dari suatu perbuatan terhadap pihak lain.

Berdasarkan fakta kasus yang disampaikan dalam berita Tempo.co, Kamil warga Dusun Mawang menyatakan bahwa kehadiran smelter nikel di kawasan area pemukiman masyarakat ini justru menjadi petaka, salah satu dampaknya adalah rumah warga yang cepat rusak akibat debu yang menumpuk membuat seng cepat berkarat (Tempo, 2025). Disisi lain juga ada laporan bahwa para pembudidaya rumput laut gagal panen karena akibat adanya limpasan limbah yang dikeluarkan PT Huadi Nickel Alloy (Chandra, 2023). Jika melihat laporan yang dialami oleh masyarakat, sangat jelas ini merupakan suatu kerugian yang berakibat pada kehidupan langsung masyarakat yang tinggal di area kawasan industri smelter tersebut.

4. Adanya Hubungan Kausal

Hubungan kausal adalah keterkaitan antara tindakan pelaku dan kerugian yang dialami korban. Pada aspek ini, kerugian yang ditanggung korban harus secara langsung disebabkan oleh perbuatan pelaku, bukan oleh faktor eksternal lainnya. Terdapat dua doktrin utama yang mengatur hubungan kausalitas tersebut, pertama Doktrin *conditio sine qua non* (Von Buri), yang secara esensial menyatakan bahwa setiap faktor yang menjadi prasyarat terjadinya suatu konsekuensi dianggap sebagai penyebabnya. Kedua, Doktrin *adaequate veroorzaking* (Von Kries), yang menegaskan bahwa hanya perbuatan yang proporsional dengan konsekuensi yang dihasilkannya yang dapat dipertimbangkan sebagai penyebab. Kriteria "proporsionalitas" ditentukan melalui penilaian rasional berdasarkan akal sehat yang wajar (Manurung, 2021).



Keresahan yang disampaikan oleh masyarakat yang bermukim di kawasan area industri melalui laporan Bollo. id, menyatakan bahwa semenjak hadirnya industri tersebut justru membawa pengaruh buruk bagi kehidupan masyarakat, mulai dari cerobong asap yang mengeluarkan asap putih pekat dan hitam, sungai yang rusak, hingga area persawahan yang rusak (Rusdianto, 2024) . Hal ini merupakan bentuk hubungan kausal, dimana suatu tindakan dari aktivitas yang dilakukan oleh PT Huadi Nickel Alloy yang tidak sesuai dengan standar sehingga berdampak pada kerugian yang dialami oleh masyarakat.

Berdasarkan hasil analisis terhadap unsur-unsur Perbuatan Melawan Hukum dan fakta kasus pada sumber berita dan sumber lainnya, perbuatan yang dilakukan akibat aktivitas PT Huadi Nickel Alloy telah memenuhi unsur. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa Industri ini wajib bertanggung jawab secara hukum kepada pihak yang dirugikan, khususnya masyarakat yang terdampak.

Bentuk Pertanggungjawaban Perdata PT Huadi Nickel Alloy

Dalam Pasal 1365 Kitab Undang-Undang Hukum Perdata Indonesia, tindakan yang melanggar hukum dijelaskan sebagai aktivitas yang tidak sesuai dengan undang-undang atau norma hukum yang ada. Apabila seseorang melakukan tindakan ini, ia akan bertanggung jawab untuk menanggung kerugian yang muncul akibat perbuatannya tersebut, termasuk dalam hal pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan (Halipah et al., 2023). Dalam sistem hukum yang berlaku di Indonesia, pertanggungjawaban perdata tidak hanya bertujuan untuk memberikan ganti rugi atas kerugian yang terjadi, tetapi juga untuk mengembalikan keadaan lingkungan ke kondisi semula (Majid, Setyaningsih, & Rajib, 2024). Sejalan dengan hal tersebut, penegakan hukum lingkungan hidup bertujuan untuk memajukan keadilan lingkungan, meningkatkan kepastian hukum, serta melindungi hak setiap orang atas lingkungan hidup yang layak dan sehat sebagai bagian dari perlindungan ekosistem secara keseluruhan, sekaligus menjamin kelestarian lingkungan hidup di masa depan (Cahyani, Kurniasari, & Rajib, 2024).

Dalam konteks dugaan pencemaran lingkungan oleh PT Huadi Nickel Alloy Indonesia, sangat penting untuk memahami kerangka tanggung jawab sipil sebagai dasar untuk mengevaluasi apakah perusahaan tersebut bisa dimintai pertanggungjawaban atas dampak yang ditimbulkan dari kegiatan industrinya. Hukum lingkungan sendiri merujuk pada seperangkat aturan dan perundang-undangan yang bertujuan melindungi lingkungan hidup dari kerusakan, mengatur pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan, serta meminimalkan dampak negatif dari aktivitas manusia (Mahardhika et al., 2024). Tanggung jawab ini tidak hanya melihat aspek normatif yang diatur dalam regulasi, tetapi juga harus dikaitkan dengan kondisi nyata di lapangan, seperti adanya indikasi pelanggaran terhadap standar kualitas lingkungan dan kerugian yang dialami masyarakat sekitar. Oleh karena itu, dibutuhkan analisis yang menyeluruh untuk menilai dasar hukum serta jenis pertanggungjawaban yang bisa dikenakan kepada pihak yang berusaha. Dengan demikian, analisis atas tanggung jawab perdata PT Huadi Nickel Alloy Indonesia akan ditempuh melalui tiga sudut pandang utama, yaitu: (1) Pertanggungjawaban Berdasarkan Perbuatan Melawan Hukum, (2) Pertanggungjawaban Berdasarkan Prinsip Strict Liability, dan (3) Pembentukan Ganti Rugi dan Pemulihan lingkungan hidup yang dapat dikenakan kepada PT Huadi Nickel Alloy.



1. Pertanggungjawaban Berdasarkan Perbuatan Melawan Hukum

Pasal 1365 KUHP mengatur tanggung jawab perdata berdasarkan perbuatan melawan hukum (PMH), yang menetapkan bahwa pelaku perbuatan melawan hukum yang merugikan orang lain wajib melakukan ganti rugi. Menurut pasal ini, PMH terdiri dari empat komponen utama: adanya perbuatan melawan hukum, adanya kesalahan, adanya kerugian, dan adanya hubungan sebab akibat antara perbuatan dan kerugian tersebut.

Dalam dugaan pencemaran lingkungan yang dilakukan oleh PT Huadi Nickel Alloy Indonesia, aspek tindakan melawan hukum dapat diidentifikasi melalui pelanggaran standar kualitas lingkungan hidup, khususnya yang berkaitan dengan kadar logam berat yang melebihi batasan yang ditetapkan oleh hukum yang berlaku. Menurut artikel yang disusun oleh Balalang Institute dan JATAM dengan judul “Dampak Rusal Industri Pengolahan Nikel di Bantaeng,” PT Huadi Nickel Alloy Indonesia dianggap tidak peduli dan mengabaikan tanggung jawab signifikan terkait pengelolaan lingkungan selama lebih dari empat tahun sejak awal produksinya. Banyak pelanggaran terkait pengelolaan Limbah Berbahaya (LB3) dan Non-LB3, pencemaran udara, dan pencemaran air ditemukan. Menurut hasil penelitian Tempo, dua parameter nikel (Ni) dan besi (Fe) melebihi standar kualitas yang diuraikan dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 12 Tahun 2020. Parameter nikel (Ni) terlarut menghasilkan nilai 12,5 mg/l, dengan ambang batas 0,5 mg/l; parameter besi (Fe) menghasilkan nilai 7,28 mg/l, dengan batas 5 mg/l. Karena hal ini sudah tidak sesuai dengan peraturan perundang-undangan, maka dapat dikategorikan sebagai tindakan melanggar hukum (JATAM & Balang Institute, 2023).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh LBH Makassar dan dipaparkan oleh Ady Anugrah Pratama menunjukkan bahwa warga mengeluhkan adanya asap, debu, dan bau menyengat yang berasal dari smelter, terutama saat malam hari. Bau yang menyengat ini diyakini sampai ke Desa Layoa di Kecamatan Gantaran Keke. Selain itu, operasi smelter milik PT Huadi Group di desa Papan Loe, Borong Loe, dan Mawang juga menyebabkan debu bertebaran di sekitar area tersebut. Selain polusi udara, limbah air yang dibuang oleh PT Huadi Nickel Alloy Indonesia (HNI) langsung disalurkan ke laut, menjadikan air berwarna coklat dan beraroma tidak sedap. Limbah ini juga mencemari aliran sungai yang mengalir di bawah jembatan di Dusun Kayu Loe, Desa Papan Loe, Pajukukan. Para petani rumput laut adalah pihak yang paling dirugikan oleh pembuangan limbah ini, karena rumput laut merupakan sumber penghidupan utama penduduk setempat. Banyak tanaman rumput laut yang rusak dan gagal panen di dekat dermaga jetty (Chandra, 2023). Ini merupakan kerugian nyata bagi masyarakat yang menunjukkan bahwa PT Huadi Nickel Alloy Indonesia telah melakukan tindakan melanggar hukum, mengingat semua unsur perbuatan melawan hukum telah terpenuhi. Oleh karena itu, sesuai dengan Pasal 1365 KUHPerdata, PT Huadi Nickel Alloy Indonesia wajib bertanggung jawab atas kerugian yang dialami oleh masyarakat sekitar (Republik Indonesia, 1847).

2. Pertanggungjawaban Berdasarkan Prinsip Strict Liability

Prinsip tanggung jawab mutlak (*strict liability*) dapat dipahami sebagai kewajiban bagi pelaku usaha untuk menanggung kerugian yang dialami konsumen tanpa perlu dibuktikan terlebih dahulu apakah terdapat kesalahan atau kelalaian dari pihak pelaku usaha tersebut (Rachma & Triwibowo, 2023). Penerapan prinsip tanggung jawab mutlak ini bertujuan untuk



memberikan jaminan hukum yang lebih ampuh kepada para korban pencemaran lingkungan. Hal ini penting karena dalam kenyataannya, pembuktian unsur kesalahan sering kali sulit dilaksanakan, khususnya dalam kasus yang melibatkan perusahaan besar. Oleh karena itu, tanggung jawab pembuktian menjadi lebih ringan bagi pihak yang menderita kerugian, karena cukup dengan menunjukkan adanya kerugian, adanya kegiatan yang berisiko tinggi, serta keterkaitan antara kegiatan tersebut dan kerugian yang muncul. Prinsip ini dijelaskan dalam Pasal 88 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja. Pasal ini menekankan bahwa setiap individu yang menjalankan aktivitas menggunakan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3), memproduksi dan/atau mengelola limbah B3, serta menimbulkan risiko serius terhadap lingkungan mempunyai tanggung jawab penuh atas kerusakan yang terjadi (UU PPLH, 2009).

Dalam konteks operasional PT Huadi Nickel Alloy Indonesia, penerapan prinsip tanggung jawab mutlak sangat penting karena proses pengolahan dan pemurnian nikel (smelter) merupakan kegiatan industri yang secara alami memiliki risiko tinggi terhadap lingkungan. Selama proses produksi di industri smelter, terdapat penggunaan zat kimia dan pengeluaran limbah berbahaya yang mengandung logam berat, termasuk nikel (Ni) dan kromium heksavalen (Cr(VI)), yang termasuk ke dalam kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) tanpa ada pengendalian dan laporan kepada pemerintah pusat (Hamka, 2025). Limbah ini bersifat beracun, tidak mudah terurai secara alami, dan dapat mencemari air, tanah, serta udara jika tidak dikelola sesuai dengan norma yang ada. Selain itu, volume produksi yang besar dan intensitas kegiatan industri yang terus-menerus dapat meningkatkan peluang terjadinya pencemaran lingkungan yang berdampak langsung pada ekosistem serta kesehatan penduduk di sekitar area operasi. Maka dari itu, sifat kegiatan ini memenuhi syarat sebagai aktivitas dengan risiko tinggi (ultra hazardous activity), sehingga penerapan prinsip tanggung jawab mutlak menjadi relevan untuk memastikan setiap kerugian yang muncul akibat kegiatan ini menjadi tanggung jawab pelaku usaha tanpa perlu membuktikan adanya unsur kesalahan.

3. Pembentukan Ganti Rugi dan Pemulihan Lingkungan Hidup yang Dapat Dikenakan Kepada PT Huadi Nickel Alloy Indonesia.

Landasan hukum utama untuk menentukan jenis tanggung jawab perdata atas pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan adalah Pasal 87 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (UUPPLH). Menurut pasal ini, siapa pun yang bertanggung jawab atas perusahaan atau kegiatan yang mencemari lingkungan harus membayar ganti rugi atau mengambil langkah-langkah tertentu untuk membersihkannya. Klausul ini menunjukkan bagaimana hukum lingkungan Indonesia menekankan unsur restoratif dengan memperbaiki kondisi lingkungan yang rusak dan membela hak-hak masyarakat yang terdampak di samping sanksi punitif. Akibatnya, Pasal 87 Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup (UU PPLH) merupakan alat penting untuk menjamin bahwa badan usaha, seperti PT Huadi Nickel Alloy Indonesia, memikul tanggung jawab penuh atas segala dampak buruk yang diakibatkan oleh kegiatan industrinya.

Suatu jenis kompensasi yang dikenal sebagai "kompensasi materi" diberikan kepada pihak yang dirugikan sebagai ganti kerugian yang memiliki nilai ekonomi atau moneter. Menurut



Undang-Undang Pengelolaan Lingkungan Hidup (PPLH), kompensasi kepada orang atau restitusi untuk pemulihan lingkungan merupakan bagian dari proses pertanggungjawaban atas pencemaran lingkungan (Faza, Fitriani, & Rajib, 2024). Dalam hal pencemaran lingkungan, kompensasi materiil mencakup berbagai kerugian nyata yang dialami masyarakat, seperti kerusakan fisik rumah akibat polusi debu, penurunan hasil pertanian dan perikanan, biaya tambahan untuk mendapatkan air bersih, atau biaya pengobatan akibat masalah kesehatan. Selain itu, hilangnya mata pencaharian bagi orang-orang yang bergantung pada kondisi lingkungan, seperti petani atau nelayan, juga dapat dianggap sebagai kerugian ekonomi. Untuk menegakkan prinsip keadilan dan mengalihkan beban kerugian dari masyarakat kepada pihak yang menyebabkan kerusakan, kompensasi materiil dimaksudkan untuk mengembalikan keadaan ekonomi korban ke keadaan sebelum terjadinya pencemaran (*restitutio in integrum*).

Sebagai komponen penting dari tanggung jawab perdata, pelaku usaha tidak hanya harus membayar ganti rugi tetapi juga melakukan perbaikan lingkungan. Upaya sistematis untuk mengembalikan fungsi lingkungan ke keadaan sebelum pencemaran atau kerusakan dikenal sebagai restorasi lingkungan.. Bentuk pemulihan tersebut dapat berupa pembersihan limbah yang mencemari air, tanah, dan udara, rehabilitasi ekosistem yang rusak seperti sungai dan wilayah pesisir, serta pengendalian sumber pencemaran agar tidak terjadi kembali di masa mendatang. Selain itu, pemulihan juga dapat mencakup penggunaan teknologi ramah lingkungan dan peningkatan sistem pengelolaan limbah sesuai dengan standar yang berlaku. Konsep "Polluter Pays Principle", sebuah prinsip hukum lingkungan internasional yang menetapkan bahwa pihak yang bertanggung jawab atas pencemaran harus membayar semua biaya pemulihan lingkungan, sejalan dengan komitmen ini. Oleh karena itu, PT Huadi Nickel Alloy Indonesia sudah seharusnya melakukan pemulihan lingkungan hidup tidak hanya bertujuan memperbaiki kerusakan yang telah terjadi, tetapi juga menjamin keberlanjutan lingkungan dan kehidupan masyarakat di masa yang akan datang. Tanggung jawab juga diterapkan dalam konteks penegakan hukum terhadap mereka yang melakukan tindakan pencemaran dan/atau perusakan lingkungan. Sanksi ini berfungsi sebagai bentuk penegakan hukum dan pencegahan bagi mereka yang mungkin melakukan tindakan tidak bertanggung jawab terhadap lingkungan (Setyawan et al., 2024).

KESIMPULAN

Tindakan PT Huadi Nickel Alloy Indonesia memenuhi persyaratan perbuatan melawan hukum sebagaimana diatur dalam Pasal 1365 KUHP, yang meliputi perbuatan melawan hukum, kesalahan, kerugian, dan hubungan sebab akibat antara perbuatan dan kerugian yang diakibatkan. Kesimpulan ini didasarkan pada analisis indikasi pencemaran lingkungan yang dilakukan oleh perusahaan di Kabupaten Bantaeng. Klaim bahwa operasi bisnis telah mengakibatkan kerugian nyata dan tidak nyata diperkuat oleh bukti pencemaran lingkungan, seperti limbah yang melebihi persyaratan kualitas dan dampak yang dirasakan oleh masyarakat.

Selain itu, prinsip tanggung jawab mutlak yang diuraikan dalam Pasal 88 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagaimana telah diubah dengan Undang-Undang Nomor 6 Tahun 2023 tentang Cipta Kerja, dapat digunakan untuk membenarkan tanggung jawab PT Huadi Nickel Alloy Indonesia. Bisnis tersebut dapat dimintai pertanggungjawaban tanpa harus membuktikan kesalahan karena operasi peleburan nikel



diklasifikasikan sebagai berisiko tinggi dan menghasilkan limbah berbahaya dan beracun (B3). Oleh karena itu, yang dibutuhkan untuk membuktikan tanggung jawab hukum perusahaan hanyalah menunjukkan perilaku berbahaya, kerugian yang diakibatkan, dan hubungan antara keduanya.

Sesuai dengan Pasal 87 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009, PT Huadi Nickel Alloy Indonesia dapat dimintai pertanggungjawaban perdata atas ganti rugi dan perbaikan lingkungan. Kerugian finansial masyarakat, seperti kerusakan rumah, penurunan hasil pertanian dan perikanan, serta biaya tambahan yang disebabkan oleh polusi, termasuk dalam ganti rugi materi. Sementara itu, pembersihan limbah, pengelolaan sumber polusi, dan inisiatif rehabilitasi digunakan untuk memulihkan ekosistem dan mencegah terulangnya kejadian serupa. Akibatnya, tanggung jawab perdata dalam hal ini bersifat menyeluruh, menjamin keberlanjutan jasa lingkungan di masa depan dan pemulihan kerugian masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandy, M. A., & Sawali, F. D. I. (2024). Adsorpsi Kromium Heksavalen Pada Larutan Aqueous Menggunakan Arang Kayu Teraktivasi Asam: Studi Isotherm Dan Kinetika. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 8(1), 1–14. <https://doi.org/10.32493/jitk.v8i1.35315>
- Budiman, Q., Mouton, S., Veenhoff, L., & Boersma, A. (2021). DAMPAK PENCEMARAN LIMBAH TAMBANG NIKEL TERHADAP KEHIDUPAN MASYARAKAT PESISIR Oleh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(0.1101/2021.02.25.432866), 1–15.
- Cahyani, M. P. L., Kurniasari, E., & Rajib, R. K. (2024). *Penegakan Hukum Lingkungan Guna Menanggulangi Pencemaran Air Akibat Limbah Industri Minuman Beralkohol di Sungai Bengawan Solo Melinda Putri Lutfi Cahyani, Ela Kurniasari, Rayi Kharisma Rajib Program Studi Ilmu Hukum, Fakultas Hukum, Universitas Negeri Se. 10(4)*, 90–99.
- Faza, Q. N., Fitriani, R. A. N., & Rajib, R. K. (2024). *Penegakan Hukum terhadap Kasus Pencemaran PT. Greenfields di Blitar Jawa Tengah. 1(3)*, 135–143.
- Febriansyah, R., Kurniawan, Z. A., Syahladin, F. R., & Amanda, G. (2024). Perbuatan Melawan Hukum (PMH) Sebagai Perikatan Yang Lahir Karena Undang-Undang : Implikasi Terhadap Penentuan Ganti Rugi. *Media Hukum Indonesia (MHI)*, 2(4), 597–604.
- Fransiska, G., Sari, A., Yolanda, D., Negeri, U., Rayi, S., Rajib, K., ... Tengah, S. J. (2024). Krisis Air Menangani Penyediaan Air Bersih Di Dunia Yang Semakin Kekurangan Sumber Daya. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1(5), 334–341.
- Haidar, M. R. A., Wasistha, W. A. N. P., & Rajib Rayi Kharisma. (2024). Implementasi Hukum Lingkungan terhadap Pengelolaan Limbah Industri di Indonesia. *JIHHP: Hurnal Ilmu Hukum, Humaniora Dan Politik*, 5(2), 1338–1310.
- Hamka, A. A. A. (2025). Implementasi pengawasan pemerintah terhadap pencemaran air di Kabupaten Bantaeng (Studi kasus PT. Huadi Nickel Alloy Indonesia) [Skripsi, Universitas Hasanuddin].
- Hanum, N. R., Widyaningsih, M., & Rajib Rayi Kharisma. (2024). Implikasi Penegakan Hukum Lingkungan Upaya Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan (Studi Kasus Kebakaran Hutan). *Jurnal Ilmiah Wahana ...*, 10(24), 223–234.
- Halipah, G., Purnama, D. F., Pratama, B. T., & Suryadi, B. (2023). *Tinjauan Yuridis Konsep Perbuatan Melawan Hukum dalam Konteks Hukum Perdata. 16(01)*, 138–143.
- Indonesia. (1847). Kitab Undang-Undang Hukum Perdata (Burgerlijk Wetboek). Staatsblad Nomor 23 Tahun 1847.



- Jatam, Balang Institute. 2023. *Daya Rusak Industri Pengolahan Nikel di Bantaeng*. (n.d.). <https://jatam.org/wp-content/uploads/2023/07/Laporan-Daya-Rusak-Industri-Pengolahan-Nikel-Bantaeng.pdf>
- Mahardhika, Z. M., Hapsari, I. M., Rajib, R. K., Semarang, U. N., Pati, S. G., Tengah, J., & Lingkungan, H. (2024). *URGENSI REFORMASI HUKUM LINGKUNGAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DI INDONESIA THE URGENCY OF ENVIRONMENTAL LAW REFORM IN RESPONSE*. 19, 235–244. <https://doi.org/10.47441/jkp.v19i2.376>
- Majid, N. S., Setyaningsih, R., & Rajib, R. K. (2024). *HUKUM PERDATA MELALUI GUGATAN CLASS ACTION*. 1(3), 263–268.
- Manurung, Y. (2021). *TINJAUAN YURIDIS PERBUATAN MELAWAN HUKUM TERHADAP CACAT BADAN DI INDONESIA*. 1(SEPTEMBER).
- Maula, N. A., Hidayah, M., & Azizati, Z. (2020). *Adsorpsi Ion Logam Kromium Heksavalen Cr (VI) Dalam Larutan Menggunakan Manganese Oxide Coated Zeolite (MOCZ) Nabila Athiyatul Maula , Malikhatul hidayah , Zidni Azizati Jurusan Kimia , Fakultas Sains dan Teknologi , UIN Walisongo Semarang * Email : . 3(2), 52–57.*
- Nurfatimah, N. (2023). Potensi Pencemaran Lingkungan Akibat Aktivitas Pertambangan Pada Kawasan Industri Kab. Bantaeng. *Plano Madani : Jurnal Perencanaan Wilayah Dan Kota*, 12(1), 58–64. <https://doi.org/10.24252/jpm.v12i1.40888>
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia. (2001). Pengelolaan Bahan Berbahaya dan Beracun Nomor 74 TAHUN 2001. *Pengelolaan Bahan Berbahaya Dan Beracun*, (1), 1–5.
- Prayoga, B. W., Manullang, A. N., & Rajib, K. R. (2024). Kesehatan Masyarakat Dalam Kerusakan Lingkungan :Upaya Mengatasi Polusi Dalam Kerusakan Lingkungan dan Keberagam Hayati di Jakarta Wisnu Bagus Prayoga 1 , Nur Afni Manullang 2 , Rayi Kharisma Rajib 3 Fakultas Hukum, Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 810–817
- Puspa Wardhani, H., & Ningsih, A. S. (2024). Acts Against Law in the Law of Union: Elements of Acts and Implications for Liability for Damages. *The Prosecutor Law Review*, 2(1), 30–47. <https://doi.org/10.64843/prolev.v2i1.33>
- Putri, P. A., Kusuma, D. A., & Rajib, R. K. (2024). Eksistensi legal standing organisasi lingkungan dalam menghadapi sengketa lingkungan hidup di indonesia. *Jurnal Ilmiah Research Student*, 1(5), 309–318.
- Rachma, D. A., & Triwibowo, A. M. (2023). Penerapan prinsip strict liability dalam penegakan hukum lingkungan di Indonesia: Kajian Putusan Nomor 50/PDT/2014/PT.BNA jo. Nomor 12/PDT.G/2012/PN.MBO. *Jurnal Yudisial*, 16(1), 103–120. <https://doi.org/10.29123/jy/v16i1.574>
- R, A. O., & Meganingratna, A. (2024). DILEMA HIJAU: ANALISIS PENGARUH INVESTASI SMELTER NIKEL CHINA DI SULAWESI TENGGARA TERHADAP KOMITMEN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS LINGKUNGAN INDONESIA. *Ilmu Administrasi Negara*, 7(April), 1–6.
- Sari, I. (2020). Perbuatan Melawan Hukum (Pmh) Dalam Hukum Pidana Dan Hukum Perdata. *Jurnal Ilmiah Hukum Dirgantara*, 11(1), 53–70. <https://doi.org/10.35968/jh.v11i1.651>
- Setyawan, I. H., Kurnia, M. E., Rajib, R. K., Studi, P., Hukum, I., Hukum, F., & Semarang, U. N. (2024). *Dinamika Hukum Lingkungan Didalam Konsep Pelaksanaan Berkelanjutan Di Indonesia*. 1(2).



- Siringoringo, V. T., Pringgenies, D., & Ambariyanto, A. (2022). Kajian Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Tembaga (Cu), dan Timbal (Pb) pada Perna viridis di Kota Semarang. *Journal of Marine Research*, 11(3), 539–546. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.33864>
- Tempo. (2025, Maret 6). *Pencemaran lingkungan smelter nikel Bantaeng*. <https://www.tempo.co/investigasi/dampak-smelter-nikel-bantaeng-1215877>
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (2009). Jakarta: Sekretariat Negara.
- WALHI. (2023, Juni 13). *Operasi PLTU captive merusak ekologi dan kehidupan rakyat di Pulau Sulawesi*. <https://www.walhi.or.id/operasi-pltu-captive-merusak-ekologi-dan-kehidupan-rakyat-di-pulau-sulawesi>