PROCEEDINGS CONFERENCE SISI INDONESIA III
Tut Wuri Handayani: Development of Education, Science and Technology, and Humanity for the Progress of the Indonesian People
https://conference.sinesia.id/ncrcs-sinesia | E-ISSN: 3110-1062 |
https://doi.org/10.69836/ncrcs-sinesia

Forest Cover Threshold: Rekonstruksi Kebijakan Pengendalian Dampak Pertambangan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Indonesia

Forest Cover Threshold: Reconstructing Policy for Managing Mining Impacts in Indonesian River Basins

Muhammad Hadziq Azka
24410606@students.uii.ac.id
Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Info Article
Submitted: 27 April 2026 | **Revised**: 14 May 2026 | **Accepted**: 15 May 2026
How to cite: Muhammad Hadziq Azka, "*Forest Cover Threshold*: Rekonstruksi Kebijakan Pengendalian Dampak Pertambangan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Indonesia", *Proceedings Conference Sisi Indonesia III*, 2026, P. 102-116.

ABSTRACT

Mining activities across various Indonesian watersheds have significantly reduced forest cover, leading to increased floods, erosion, and sedimentation. Regulations do not explicitly establish a forest cover threshold as a basis for land compensation, despite scientific requirements of a minimum 65 percent forest cover and a critical threshold of 50–60 percent to maintain hydrological functions. This study analyzes the threshold in mining licensing, identifies regulatory-ecological gaps, and formulates a policy reconstruction. Using a normative-juridical method with statute and conceptual approaches, the study finds that the indeterminate threshold lacks ecological justification. It recommends policy reconstruction that includes establishing a minimum 65 percent threshold for priority watersheds, an automatic moratorium at the 50 percent critical threshold, integrating the threshold into Environmental Impact Assessment documents, and strengthening inter-ministerial monitoring and coordination based on a watershed ecosystem unit. This reconstruction harmonizes legal certainty with ecosystem protection for sustainable mining governance.

Keyword: *forest cover threshold; mining; river basins; policy reconstruction; ecosystem protection*

ABSTRAK

Aktivitas pertambangan di berbagai Daerah Aliran Sungai (DAS) Indonesia telah menurunkan tutupan hutan secara signifikan, meningkatkan banjir, erosi, dan sedimentasi. Regulasi tidak menetapkan ambang batas tutupan hutan (*forest cover threshold*) secara spesifik sebagai dasar kompensasi lahan, sementara sains mensyaratkan minimum 65 persen dan ambang kritis 50–60 persen untuk menjaga fungsi hidrologis. Penelitian ini menganalisis pengaturan *threshold* dalam perizinan tambang, mengidentifikasi kesenjangan regulasi-ekologis, dan merumuskan rekonstruksi kebijakan. Dengan metode yuridis-normatif dan pendekatan perundang-undangan serta konseptual, ditemukan bahwa ambang batas yang tidak pasti tidak memiliki justifikasi ekologis. Penelitian ini merekomendasikan rekonstruksi kebijakan meliputi penetapan ambang minimum 65 persen untuk DAS prioritas, moratorium otomatis pada 50 persen, integrasi *threshold* ke dalam AMDAL, serta penguatan pengawasan dan koordinasi antar-kementerian berbasis unit ekosistem DAS. Rekonstruksi ini menyelaraskan kepastian hukum dengan perlindungan ekosistem demi tata kelola tambang berkelanjutan.

Kata Kunci: *forest cover threshold; pertambangan; Daerah Aliran Sungai (DAS); rekonstruksi kebijakan; perlindungan ekosistem*

Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (selanjutnya disebut DAS) merupakan suatu kawasan yang dibatasi oleh topografi pemisah air yang berfungsi sebagai ruang resapan dan wadah penyimpanan air hujan untuk dialirkan ke danau atau laut. Fungsi hidrologis DAS sangat bergantung pada kesehatan tutupan hutannya. Namun,

This work is licensed under CC BY-SA 4.0

dalam satu dekade terakhir, ekosistem ini mendapat tekanan luar biasa dari aktivitas pertambangan yang kian masif.

Ada berbagai faktor yang menjadi penyebabnya, salah satnuya adalah penimgkatan aktivitas pertambangan pasca diterapkannya kebijakan hilirisasi nikel melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle/ BEV). Situasi ini memicu alih fungsi lahan yang tidak terkendali seraya memperkeruh dampak kerentanan lingkungan di berbagai DAS di Indonesia.

Salah satu bukti paling kuat dari dampak perusakan tutupan hutan adalah hadirnya banjir bandang. Bukti global menunjukkan bahwa deforestasi secara signifikan memperkuat risiko dan tingkat keparahan banjir di negara berkembang, termasuk Indonesia. Lebih lanjut, studi yang dilakukan di Aceh menganalisis 2.029 kejadian banjir yang terjadi dalam rentang waktu antara tahun 2011-2018, menemukan bahwa banjir lebih mungkin terjadi di daerah dengan tutupan pohon yang lebih rendah dan perkebunan kelapa sawit yang lebih luas. Fenomena ini mengakibatkan bencana yang memiskinkan komunitas di hilir berupa rusaknya hampir 11.500 hektare lahan pertanian serta 158.000 orang dibuat terpaksa mengungsi dalam kurun waktu tersebut (Lubis et al., 2024).

Fakta serupa juga terungkap di berbagai wilayah Indonesia. Di Kalimantan, survei di 364 desa mengonfirmasi bahwa frekuensi banjir terkait erat dengan penggunaan lahan di daerah aliran sungai, termasuk penggundulan hutan, keberadaan tambang (batubara atau emas terbuka), dan perkebunan kelapa sawit. Sementara itu, di DAS Citarum Hulu, deforestasi dan urbanisasi terbukti menjadi faktor paling berpengaruh yang mengubah proses hidrologi dan meningkatkan laju sedimentasi secara drastis. Studi yang dilakukan di sana memperkirakan bahwa deforestasi di Hulu Citarum menyebabkan *water yield* (hasil air) meningkat 15% pada periode 1994–2014 dan diproyeksikan melonjak hingga 40% pada periode 2014–2029 (Siswanto & Francés, 2019). Dari banyaknya fakta tersebut, dapat ditarik satu benang merah berupa hilangnya fungsi ekologis hutan telah melampaui titik kritis (*critical threshold*) yang memprihatinkan.

Secara konseptual, ambang batas gangguan hutan didefinisikan sebagai tingkat gangguan kritis—misalnya, mengenai persentase perubahan tutupan hutan di mana dampak hidrologis yang signifikan mulai terdeteksi (Hou & Wei, 2024). Konsep ini, yang dikenal sebagai *forest disturbance threshold*, sangat penting untuk memastikan pengelolaan DAS hidup sebagai suatu konsep yang berkelanjutan. Namun, definisi teoretis ini belum terintegrasi secara memadai ke dalam sistem perizinan pertambangan di Indonesia.

Dalam kerangka hukum lingkungan nasional, telah hadir Pasal 18 UU 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan yang menyebutkan bahwasannya ambang batas hutan yang harus dipertahankan adalah sebesar 30%. Namun, pasal ini telah

dihapus dan berubah menjadi lebih fleksibel melalui Pasal 1 angka (35) yang menjelaskan bahwa ambang batas minimal Kawasan hutan serta penutupan hutan, wajib didasarkan pada DAS namun disesuaikan dengan kondisi geografis dan ekologis setempat.

Meskipun demikian, Indonesia bukan tanpa kemajuan dalam pengelolaan DAS. Menariknya, salah satu penelitian di DAS Karai, Sumatera Utara, justru menunjukkan bahwa ketika tutupan hutan masih sekitar 25%, kawasan tersebut menjadi sumber utama sedimen, sementara erosi parah terjadi di kebun campuran dan semak belukar. Hasil ini mengindikasikan bahwasa tetap saja, ketidakhadiran ambang batas yang pasti, terlalu rentan untuk mencegah erosi dan sedimentasi, terlebih jika dibandingkan dengan temuan para ahli.

Dalam konteks inilah, perlu adanya tinjauan ulang atas kerangka hukum lingkungan yang ada. Fakta-fakta yang ada di lapangan seakan menjadi sinyal agar tinjauan yuridis harus lebih mendorong prinsip kehati-hatian sebagaimana yang tertera dalam Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009. Penelitian Ini hadir dalam rangka memaparkan analisis mengenai konsep forest cover threshold dalam regulasi pertambangan di Indonesia, kesenjangan antara regulasi dengan kebutuhan aktual atas ekosistem DAS, serta merumuskan rekonstruksi kebijakan *forest cover threshold* yang lebih optimal.

Secara teoretis, penelitian ini akan memperkaya khazanah hukum lingkungan dengan mengintegrasikan konsep *ecological threshold* ke dalam analisis kebijakan. Secara praktis, rekomendasi kebijakan yang dihasilkan diharapkan menjadi bahan masukan kritis bagi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, Kementerian ESDM, dan Pemerintah Daerah dalam merevisi regulasi perizinan pertambangan, sehingga dapat menyelaraskan prinsip kepastian hukum dengan perlindungan ekosistem DAS yang berkelanjutan.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode yuridis-normatif yang bersifat preskriptif, dengan meneliti norma-norma hukum positif yang relevan untuk menawarkan solusi terhadap problematika hukum yang ditemukan. Bahan hukum primer meliputi Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan beserta perubahannya, Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja, Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, serta peraturan pelaksana terkait. Bahan hukum sekunder terdiri dari artikel jurnal nasional dan internasional, buku teks hukum lingkungan dan kehutanan, serta hasil penelitian yang membahas *ecological threshold* dan tata kelola DAS. Bahan hukum tersier berupa kamus dan ensiklopedia hukum. Seluruh bahan hukum dikumpulkan melalui studi kepustakaan (*library*

research) secara sistematis. Pendekatan yang digunakan adalah *statute approach* untuk menelusuri sinkronisasi vertikal-horizontal peraturan perundang-undangan sektoral terkait *forest cover threshold*, serta *conceptual approach* untuk mengintegrasikan konsep *ecological threshold*, *forest cover threshold*, dan *precautionary principle* ke dalam analisis kebijakan. Teknik analisis bahan hukum dilakukan secara kualitatif-preskriptif melalui tahapan-tahapan berupa inventarisasi dan sistematisasi norma hukum positif, identifikasi kesenjangan antara norma hukum dan kebutuhan ekologis DAS, analisis kritis terhadap akar penyebab kesenjangan secara sistemik, dan perumusan rekonstruksi kebijakan dalam empat pilar yang saling terintegrasi. Penarikan simpulan dilakukan secara deduktif, dari premis umum teori *ecological threshold* menuju premis khusus rekonstruksi kebijakan di Indonesia.

Hasil dan Pembahasan

Eksistensi dan Kesenjangan Ambang Batas Tutupan Hutan dalam Regulasi Pertambangan

Kerangka hukum pengelolaan hutan di Indonesia telah mengalami transformasi fundamental yang justru melemahkan perlindungan Daerah Aliran Sungai (DAS). Pasal 18 ayat (2) Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan semula menetapkan bahwa luas kawasan hutan yang harus dipertahankan minimal 30 persen dari luas suatu DAS atau pulau. Ketentuan ini, meskipun bersifat umum, setidaknya memberikan kepastian hukum berupa angka minimum yang harus dipenuhi oleh setiap pemangku kepentingan dan pelaku usaha, tidak terkecuali sektor pertambangan. Namun, keberlakuan pasal tersebut dihapus melalui Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja. Atas kekosongan hukum ini, terbitlah Permen LHK Nomor 7 Tahun 2021 yang menyatakan ambang batas minimal kawasan hutan dan tutupan hutan wajib didasarkan pada DAS namun disesuaikan dengan kondisi geografis dan ekologis setempat (Pasal 1 angka 35). Secara *das sollen*, eksistensi pasal tersebut sebetulnya memiliki tujuan yang terbilang mulia. Konteksnya semata-mata untuk mendorong optimalisasi kemanfaatan lingkungan, sosial-budaya, serta pertumbuhan ekonomi di berbagai daerah. Namun, secara ekologis, perubahan ini sejartinya menghilangkan jaminan konstitusional atas luas minimal tutupan hutan dan membuka ruang bagi interpretasi yang dapat mengabaikan kebutuhan ekologis DAS secara implisit.

Ketiadaan angka pasti dalam regulasi terkini menimbulkan kesenjangan serius antara norma hukum dan realitas ekologis. Regulasi sektoral pertambangan, seperti Peraturan Menteri ESDM dan peraturan turunan Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, sama sekali tidak mengintegrasikan konsep *forest cover threshold* sebagai dasar kewajiban kompensasi

lahan. Perusahaan tambang pemegang Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (selanjutnya dibaca IPPKH) hanya diwajibkan merehabilitasi DAS seluas area IPPKH, atau area IPPKH ditambah 10 persen untuk provinsi dengan tutupan hutan di atas 30 persen. Pendekatan kuantitatif sederhana ini mengabaikan fakta bahwa tidak ada satu pun DAS prioritas yang memiliki tutupan hutan di atas 30 persen, yang sebagian besar bahkan berada di bawah 10 persen seperti DAS Bengawan Solo (4 persen), DAS Ciliwung (8,9 persen), dan DAS Barito yang tutupan hutannya menurun drastis (Wahyudi & Nasution, 2020).

Data empiris mempertegas kesenjangan tersebut. Penelitian terbaru di Kalimantan Selatan menunjukkan bahwa dari 51% total tutupan hutan di DAS Barito, hanya 5% yang berada di wilayah provinsi tersebut, sementara 46% sisanya berada di Kalimantan Tengah (Sofyan et al., 2024). Ketimpangan ini menandakan bahwa pendekatan administratif berbasis provinsi (sebagaimana diatur dalam kewajiban rehabilitasi DAS), tidak mampu menjawab permasalahan hidrologis yang bersifat lintas batas administratif di berbagai praktiknya. Relasi antara kebijakan perizinan dan deforestasi juga semakin diperkuat oleh studi yang menemukan bahwa kebijakan status *Clean and Clear* (CnC) pada perizinan pertambangan batubara di kawasan hutan tidak serta-merta menekan laju deforestasi. Sebaliknya, penerbitan izin yang berlebihan justru berkorelasi dengan peningkatan deforestasi di berbagai provinsi penghasil batubara (Widjanarko & Gultom, 2024).

Lebih jauh, Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebenarnya telah mengadopsi prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*) yang mengharuskan pemerintah untuk mencegah kerusakan lingkungan bahkan ketika bukti ilmiah belum sepenuhnya pasti. Prinsip ini seharusnya menjadi landasan untuk menetapkan ambang batas ketat bagi kegiatan pertambangan di DAS. Akan tetapi, dalam praktiknya, prinsip kehati-hatian tidak dioperasionalkan secara konkret dalam bentuk angka atau threshold yang terukur dalam dokumen perizinan lingkungan, termasuk Analisis Mengenai Dampak Lingkungan (AMDAL). Proses AMDAL cenderung menilai dampak secara parsial per proyek tanpa mempertimbangkan akumulasi deforestasi dan penuruna DAS secara kumulatif, sehingga gagal mengintegrasikan pertimbangan perubahan iklim dan risiko bencana ke dalam evaluasinya. Studi di Provinsi Maluku Utara menegaskan bahwa efektivitas pelaksanaan AMDAL pada kegiatan pertambangan masih rendah karena pengawasan yang tidak maksimal dan minimnya keterbukaan perusahaan tambang dalam pengelolaan lingkungan (Soleman et al., 2020).

Dengan demikian, temuan penelitian ini menegaskan bahwa regulasi yang ada saat ini tidak memiliki justifikasi ekologis yang memadai. Angka 30 persen yang semula diatur (meskipun sudah jauh di bawah ambang batas kritis DAS),

bahkan telah dihapus dan digantikan oleh kriteria yang tidak terukur. Hal ini menciptakan kekosongan hukum (*rechtsvacuum*) yang membahayakan fungsi hidrologis DAS, terutama di tengah masifnya aktivitas pertambangan pasca kebijakan hilirisasi nikel melalui Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019.

Konsep Forest Cover Threshold sebagai Dasar Rekonstruksi Kebijakan

Secara konseptual, ambang batas tutupan hutan (*forest cover threshold*) didefinisikan sebagai tingkat gangguan kritis. Misalnya saja, pada konteks persentase perubahan tutupan hutan, di mana dampak hidrologis yang signifikan mulai terdeteksi. Konsep ini berakar pada teori *ecological threshold* yang menyatakan bahwa ekosistem memiliki titik kritis tertentu. Apabila dilampaui, ekosistem akan mengalami perubahan rezim yang sulit dipulihkan. Dalam konteks DAS, *threshold* ini sangat penting karena tutupan hutan berfungsi sebagai pengatur siklus hidrologi, mulai dari mengurangi limpasan permukaan, meningkatkan infiltrasi, menjaga kestabilan tanah, hingga menurunkan laju sedimentasi. Ketika tutupan hutan turun di bawah ambang batas tertentu, fungsi-fungsi tersebut akan terganggu secara non-linear, yang berarti dampak hidrologis akan meningkat secara dinamis, bukan linier.

Riset ilmiah secara konsisten menunjukkan bahwa untuk menjaga fungsi hidrologis dan ekologis DAS secara berkelanjutan, tutupan hutan minimum yang diperlukan adalah 65 persen (La Ode & Setyardi, 2025). Sementara itu, ambang batas kritis yang dimungkinkan—tatkala risiko bencana seperti banjir, erosi, dan sedimentasi meningkat secara signifikan—berada pada kisaran 50-60 persen. Di bawah 50 persen, ekosistem DAS mengalami degradasi parah dan sangat rentan terhadap bencana hidrologis. Studi Tarigan dkk. (2018) di DAS Jambi mengonfirmasi bahwa diperlukan setidaknya 30 persen tutupan hutan hanya untuk menjaga layanan ekosistem secara berkelanjutan di satu DAS, sementara untuk fungsi hidrologis yang optimal diperlukan persentase yang jauh lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan studi global yang menunjukkan bahwa deforestasi secara signifikan memperkuat risiko dan tingkat keparahan banjir di negara berkembang, termasuk Indonesia.

Di Indonesia, fakta lapangan menunjukkan bahwa tutupan hutan di banyak DAS strategis telah jauh melampaui ambang batas kritis. DAS Citarum Hulu, yang menjadi sumber air bagi jutaan penduduk Jakarta dan sekitarnya, hanya memiliki tutupan hutan sebesar 15,96 persen dari total luas DAS, dan hanya 4,94 persen yang berada di wilayah hulu (Salim & Dharmawan, 2019). Akibatnya, limpasan permukaan dan laju sedimentasi meningkat drastis, menyebabkan pendangkalan waduk dan peningkatan frekuensi banjir (Achmad et al., 2023). Studi serupa di Kalimantan mengonfirmasi bahwa frekuensi banjir berkorelasi erat dengan penggundulan hutan dan keberadaan tambang batubara atau emas terbuka, yang secara langsung mengurangi tutupan hutan dan memperbesar jumlah limpasan.

Di titik ini, penerapan *forest cover threshold* dalam kerangka hukum lingkungan Indonesia menghadapi tantangan konseptual dan institusional. Pertama, definisi "hutan" dan "tutupan hutan" dalam peraturan perundang-undangan masih bercorak multitafsir. Kedua, pendekatan sektoral dalam pengelolaan DAS, tepatnya di mana Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (selanjutnya dibaca KLHK) fokus pada rehabilitasi hutan, sementara Kementerian ESDM bertanggung jawab atas perizinan pertambangan, menyebabkan belum adanya koordinasi yang efektif dalam penetapan dan pengawasan *threshold*. Ketiga, instrumen AMDAL yang ada saat ini tidak dirancang untuk menilai dampak kumulatif deforestasi di tingkat DAS, melainkan hanya mengevaluasi dampak proyek secara individual. Kompleksitas perizinan IPPKH yang melibatkan banyak pemangku kepentingan telah diidentifikasi, dan diperlukan penataan ulang kebijakan yang lebih berpihak pada keberlanjutan (Gunardi et al., 2021).

Oleh karena itu, rekonstruksi kebijakan berbasis *forest cover threshold* menjadi krusial. Integrasi konsep ini ke dalam sistem hukum lingkungan nasional akan menyelaraskan prinsip kepastian hukum dengan perlindungan ekosistem DAS, sekaligus mewujudkan tata kelola pertambangan yang berkelanjutan. Tanpa *threshold* yang jelas, izin pertambangan di kawasan hutan akan terus menjadi ancaman eksistensial bagi DAS prioritas di Indonesia.

Hadirnya Kesenjangan Secara Sistemik dalam Tata Kelola Hukum Nasional

Kesenjangan antara regulasi dan kebutuhan ekologis DAS sebagaimana diuraikan di atas bukanlah sekadar persoalan teknis-yuridis, melainkan merupakan manifestasi dari kegagalan sistemik dalam tata kelola hukum lingkungan dan sumber daya alam di Indonesia. Berdasarkan hasil analisis, terdapat tiga faktor sistemik yang menjadi akar penyebabnya.

Pertama, fragmentasi kelembagaan (*institutional fragmentation*) dalam pengelolaan DAS, yang menimbulkan ketidakharmonisan regulasi. Tata kelola DAS di Indonesia tersebar di berbagai kementerian dan Lembaga. Di mana, KLHK bertanggung jawab atas rehabilitasi hutan dan tutupan lahan, Kementerian ESDM atas perizinan pertambangan, Kementerian PUPR atas infrastruktur pengendalian banjir, serta pemerintah daerah atas tata ruang wilayah. Fragmentasi ini menciptakan ego sektoral yang akut, di mana masing-masing lembaga bergerak dalam silo kewenangannya sendiri tanpa mekanisme koordinasi yang memadai. Studi Taslim, dkk. (2025) yang dilakukan di DAS Paguyaman, Gorontalo, mengonfirmasi bahwa struktur jaringan aktor yang terpolarisasi dan terfragmentasi menjadi penyebab utama kegagalan koordinasi kelembagaan dan rendahnya legitimasi kebijakan pengelolaan DAS. Dalam konteks pertambangan, KLHK dapat menetapkan target rehabilitasi DAS, namun tidak memiliki kewenangan untuk menghentikan penerbitan IPPKH oleh Kementerian ESDM di

DAS yang tutupan hutannya sudah kritis. Sebaliknya, Kementerian ESDM menjalankan rezim perizinannya sendiri tanpa mempertimbangkan ambang batas ekologis DAS yang menjadi ranah KLHK. Fragmentasi ini menyebabkan tidak adanya satu pun lembaga yang memiliki otoritas menyeluruh untuk menetapkan dan menegakkan *forest cover threshold* pada skala DAS. Penelitian Haikal & Safitri (2026) di DAS Citarum menunjukkan bahwa meskipun terdapat regulasi yang mengatur kerjasama antar-daerah, implementasinya masih jauh dari optimal karena tidak didukung oleh mekanisme insentif yang memadai dan lemahnya kepemimpinan regional. Simanjuntak et al. (2025) bahkan mengidentifikasi bahwa krisis tata kelola lingkungan di Indonesia berakar pada fragmentasi kelembagaan dan keterputusan sektoral (*sectoral disconnection*), yang hanya dapat diatasi melalui pendekatan kolaboratif dengan sinkronisasi spasial-temporal dan akuntabilitas bersama.

Kedua, inkonsistensi dan konflik antar-rezim hukum sektoral. Terdapat disharmoni mendasar antara tiga rezim hukum yang mengatur kegiatan pertambangan di kawasan hutan, yakni rezim kehutanan, rezim pertambangan minerba, dan rezim perlindungan lingkungan hidup. Rezim kehutanan semula menetapkan ambang batas 30 persen (Pasal 18 UU 41/1999), namun kemudian dihapus oleh rezim Cipta Kerja yang memprioritaskan kemudahan investasi. Rezim pertambangan minerba (UU 3/2020) sama sekali tidak menyebut *forest cover threshold* sebagai prasyarat perizinan. Sementara itu, rezim lingkungan hidup (UU 32/2009) mengadopsi *precautionary principle*, tetapi tidak mengoperasionalkannya secara konkret dalam bentuk angka *threshold* yang mengikat. Studi Irawan (2025) mengonfirmasi bahwa inkonsistensi antara regulasi kehutanan, lingkungan, dan pertambangan berkontribusi secara signifikan terhadap degradasi hutan, ditambah dengan kurangnya koordinasi antar-lembaga pemerintah dan lemahnya pengawasan lingkungan. Akibat disharmoni ini, tercipta celah hukum (*legal loophole*) yang memungkinkan perusahaan tambang memperoleh IPPKH di DAS yang tutupan hutannya sudah jauh di bawah ambang kritis, tanpa adanya mekanisme hukum yang dapat menolak atau membatasi penerbitan izin tersebut. Ketiadaan *single authority* yang memiliki kewenangan lintas sektoral untuk menetapkan dan menegakkan *forest cover threshold* menyebabkan setiap kementerian berjalan dengan logika sektoralnya sendiri, dan tidak satu pun yang bertanggung jawab secara menyeluruh terhadap keberlanjutan fungsi DAS.

Ketiga, mekanisme operasional yang tidak berbasis *precautionary principle* dalam instrumen hukum konkret. *Precautionary principle* dalam Pasal 2 huruf f UU 32/2009 pada hakikatnya menghendaki agar pemerintah bersikap hati-hati bahkan ketika bukti ilmiah belum sepenuhnya pasti. Namun, prinsip ini hanya berhenti sebagai norma deklaratif. Tidak ada peraturan pelaksana yang menerjemahkan prinsip ini ke dalam parameter kuantitatif berupa *forest cover*

threshold, standar minimal tutupan hutan, atau kriteria penolakan izin berbasis risiko ekologis. Penelitian Frastien et al. (2021) di DAS Air Bengkulu menunjukkan bahwa pemerintah provinsi tidak menerapkan *precautionary principle* dalam proses dan pelaksanaan izin pertambangan batubara di DAS Air Bengkulu, yang mengakibatkan kerusakan lingkungan di sepanjang DAS tersebut. Akibat hukumnya, izin yang diterbitkan tanpa mempertimbangkan prinsip kehati-hatian tersebut cacat formil-materiil dan layak dibatalkan. Kegagalan operasionalisasi *precautionary principle* dalam konteks DAS semakin diperparah dengan ketiadaan data tutupan hutan yang terpadu dan terintegrasi antar-kementerian, sehingga pengambilan keputusan perizinan tidak berbasis pada bukti ilmiah (*science-based decision making*) melainkan pada pertimbangan administratif dan investasi semata.

Dengan demikian, kesenjangan antara regulasi dan kebutuhan ekologis DAS bukanlah sekadar problem substansi hukum (*legal substance*), melainkan juga problem struktur hukum (*legal structure*) dan kultur hukum (*legal culture*) sebagaimana diidentifikasi oleh Friedman. Fragmentasi kelembagaan, disharmoni rezim hukum sektoral, dan tidak teroperasionalkannya *precautionary principle* merupakan tiga faktor sistemik yang saling memperkuat pusaran deforestasi DAS yang sulit diputus tanpa adanya rekonstruksi kebijakan yang fundamental dan terintegrasi.

Rekonstruksi Kebijakan Forest Cover Threshold untuk Pengendalian Dampak Pertambangan di DAS

Berdasarkan analisis kesenjangan antara regulasi dan kebutuhan ekologis DAS, penelitian ini merumuskan empat pilar rekonstruksi kebijakan yang saling terkait.

Pertama, penetapan *forest cover threshold* minimum 65 persen untuk DAS prioritas. Berbeda dengan ketentuan lama yang hanya menetapkan angka 30 persen secara umum dan kemudian dihapus, rekonstruksi ini mengusulkan threshold yang spesifik, terukur, dan berbasis bukti ilmiah. DAS prioritas adalah DAS yang memiliki fungsi strategis sebagai penyedia air baku, pengendali banjir, atau habitat spesies kunci. Threshold 65 persen ini merupakan angka minimum yang diperlukan untuk menjaga fungsi hidrologis dan ekologis DAS secara optimal, sebagaimana diungkapkan oleh berbagai riset ilmiah. Penetapan ini harus dituangkan dalam Peraturan Pemerintah atau Peraturan Presiden agar memiliki kekuatan hukum yang mengikat dan dapat dijadikan dasar bagi kewajiban kompensasi lahan oleh pelaku usaha pertambangan. Angka ini tentunya turut sejalan dengan semangat *precautionary principle* karena memberikan margin pengaman (*safety margin*) yang cukup di atas ambang batas kritis 50 persen.

Kedua, pemberlakuan moratorium otomatis pada ambang batas kritis 50 persen. Begitu tutupan hutan di suatu DAS menyentuh angka 50 persen, seluruh

izin pertambangan baru di DAS tersebut harus ditangguhkan (moratorium) hingga tutupan hutan pulih kembali di atas 65 persen. Izin yang sudah ada tetap dapat beroperasi namun dikenakan kewajiban tambahan berupa kontribusi dana pemulihan DAS yang lebih besar. Mekanisme ini menutup celah hukum yang selama ini memungkinkan perusahaan tambang memperoleh Izin Pinjam Pakai Kawasan Hutan (IPPKH) di DAS yang tutupan hutannya sudah kritis. Moratorium otomatis ini didasarkan pada prinsip hukum lingkungan bahwa pencegahan lebih baik daripada pemulihan (*prevention is better than cure*). Implikasi serius penambangan ilegal terhadap krisis lingkungan DAS juga telah direkam, di mana aktivitas *illegal mining* di DAS menyebabkan kerusakan sungai dan kehilangan lahan produktif seluas 320.760 hektare dalam waktu 10 tahun, menekankan urgensi moratorium sebagai instrumen pengendalian (Mardiansyah et al., 2022). Pemberlakuannya cukup melalui *beschikking* (Keputusan Tata Usaha Negara/KTUN) yang diterbitkan KLHK serta ditetapkan setiap tahun berdasarkan hasil pemantauan tutupan hutan terkini.

Ketiga, integrasi *forest cover threshold* dalam dokumen AMDAL. Saat ini, AMDAL hanya menilai dampak lingkungan secara sektoral dan tidak mempertimbangkan dampak kumulatif terhadap DAS. Rekonstruksi kebijakan mengusulkan agar setiap AMDAL pertambangan di kawasan hutan wajib memuat analisis kontribusi proyek terhadap perubahan tutupan hutan DAS secara keseluruhan. Analisis ini harus dilakukan dengan menggunakan data satelit resolusi tinggi dan pemodelan hidrologi terkini. Jika hasil analisis menunjukkan bahwa proyek akan menyebabkan tutupan hutan DAS turun di bawah threshold yang ditetapkan, maka AMDAL harus dinyatakan tidak layak (*not feasible*). Integrasi ini memerlukan revisi Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan tentang pedoman penyusunan AMDAL, khususnya pada lampiran yang mengatur kriteria penapisan dampak penting.

Keempat, penguatan sistem pengawasan dan koordinasi antar kementerian berbasis pendekatan DAS sebagai unit ekosistem fungsional. Kelemahan utama tata kelola DAS di Indonesia adalah fragmentasi kelembagaan. Rekonstruksi kebijakan mengusulkan pembentukan Satuan Tugas Pengawasan DAS Terpadu yang beranggotakan unsur Kementerian LHK, Kementerian ESDM, Kementerian PUPR, Pemerintah Daerah, serta akademisi dan organisasi masyarakat sipil. Satuan tugas ini bertugas melakukan pemantauan tutupan hutan secara berkala menggunakan citra satelit, mengaudit kepatuhan IPPKH, dan memberikan rekomendasi moratorium kepada menteri terkait. Model koordinasi ini mengacu pada konsep *integrated watershed management* yang menempatkan DAS sebagai unit perencanaan dan pengawasan, bukan sekadar batas administratifdi titi (Samsuri et al., 2022). Dengan pendekatan ini, izin pinjam pakai kawasan hutan tidak lagi diproses secara

sektoral oleh KLHK saja, melainkan harus melalui mekanisme *clearance* bersama yang mempertimbangkan kondisi DAS secara holistik.

Keempat pilar rekonstruksi ini bersifat saling melengkapi dan harus diimplementasikan secara simultan. Tanpa threshold yang jelas (pilar pertama), moratorium tidak memiliki dasar hukum. Tanpa moratorium otomatis (pilar kedua), threshold tidak memiliki mekanisme penegakan yang efektif. Tanpa integrasi dalam AMDAL (pilar ketiga), threshold hanya menjadi angka di atas kertas tanpa dampak nyata pada keputusan perizinan. Tanpa pengawasan terpadu (pilar keempat), seluruh sistem akan gagal karena ketidakmampuan institusi untuk memantau dan menegakkan kepatuhan.

Rekonstruksi kebijakan ini pada hakikatnya bukanlah upaya untuk menghentikan sektor pertambangan, melainkan untuk menempatkannya dalam kerangka keberlanjutan yang sejati. Konsep *forest cover threshold* memberikan kepastian hukum bagi dunia usaha karena batasan yang boleh dan tidak boleh dilakukan menjadi jelas, sekaligus memberikan perlindungan optimal bagi ekosistem DAS yang menjadi penopang kehidupan masyarakat.

Penutup

Penelitian ini menemukan bahwa ketiadaan *forest cover threshold* yang pasti dan berbasis ekologis dalam regulasi pertambangan dan kehutanan Indonesia telah menciptakan kekosongan hukum yang membahayakan fungsi hidrologis DAS prioritas. Penghapusan ambang batas minimal 30 persen melalui Undang-Undang Cipta Kerja serta absennya integrasi *threshold* dalam rezim perizinan pertambangan menyebabkan izin tambang terus diterbitkan di DAS yang tutupan hutannya telah jauh melampaui ambang kritis 50 persen. Kesenjangan ini bukan sekadar problem substansi hukum, melainkan berakar pada tiga faktor sistemik yang saling terkait—fragmentasi kelembagaan lintas kementerian, disharmoni antara rezim hukum kehutanan, pertambangan, dan lingkungan hidup, serta tidak teroperasionalkannya *precautionary principle* ke dalam parameter kuantitatif yang mengikat. Akumulasi faktor-faktor ini menciptakan celah hukum yang memungkinkan pengabaian risiko ekologis dalam pengambilan keputusan perizinan.

Untuk mengatasi persoalan struktural tersebut, penelitian ini merumuskan rekonstruksi kebijakan transformatif dalam empat pilar terintegrasi: (1) penetapan *forest cover threshold* minimum 65 persen untuk DAS prioritas melalui Peraturan Pemerintah atau Peraturan Presiden; (2) pemberlakuan moratorium otomatis pada ambang batas kritis 50 persen melalui Keputusan Tata Usaha Negara yang diterbitkan KLHK; (3) integrasi *forest cover threshold* ke dalam dokumen AMDAL; serta (4) penguatan pengawasan dan koordinasi antar-kementerian berbasis pendekatan DAS sebagai unit ekosistem fungsional melalui Satuan Tugas

Pengawasan DAS Terpadu. Keempat pilar ini merupakan satu kesatuan yang harus diimplementasikan secara simultan untuk menyelaraskan prinsip kepastian hukum dengan perlindungan ekosistem, sekaligus mewujudkan tata kelola pertambangan yang berkelanjutan.

Saran

1. Bagi pembentuk undang-undang (DPR dan Pemerintah), agar segara membuat ulang peraturan di lingkup kehutanan, guna mengembalikan ketentuan ambang batas tutupan hutan minimal yang pasti dan berbasis sains, serta mendelegasikan penetapan *forest cover threshold* spesifik untuk setiap DAS prioritas kepada peraturan pelaksana.
2. Bagi Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), agar segera menyusun dan menetapkan Peraturan Menteri tentang *forest cover threshold* untuk DAS prioritas, sekaligus merevisi pedoman penyusunan AMDAL agar memasukkan analisis dampak kumulatif proyek terhadap tutupan hutan DAS. KLHK juga perlu membentuk Satuan Tugas Pengawasan DAS Terpadu bersama kementerian terkait dan memanfaatkan teknologi penginderaan jauh untuk pemantauan tutupan hutan secara periodik.
3. Bagi Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) serta Pemerintah Daerah, agar mengintegrasikan *forest cover threshold* sebagai prasyarat wajib dalam penerbitan IPPKH dan perizinan pertambangan lainnya, serta menerapkan moratorium otomatis setiap kali tutupan hutan DAS menyentuh ambang batas kritis 50 persen. Pemerintah daerah juga didorong untuk menyelaraskan Rencana Tata Ruang Wilayah dengan peta DAS prioritas dan *forest cover threshold* yang ditetapkan.
4. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk melakukan studi implementasi dan evaluasi terhadap efektivitas rekonstruksi kebijakan ini apabila telah diadopsi, dengan menggunakan metode penelitian empiris atau sosio-legal. Selain itu, pengembangan model spasial *forest cover threshold* berbasis data satelit resolusi tinggi untuk masing-masing DAS di Indonesia dapat menjadi kontribusi penting guna mendukung pengambilan keputusan berbasis bukti. Penelitian komparatif dengan negara-negara yang telah lebih dahulu menerapkan *ecological threshold* dalam kebijakan pertambangannya juga sangat relevan untuk memperkaya perspektif rekonstruksi di masa depan.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua yang tanpa henti mendukung hadirnya penelitian ini dari proses awal hingga akhir. Disampaikan

terima kasih juga kepada para dosen dan rekan-rekan sejawat yang telah memberikan dorongan dan dukungannya atas penyusunan penelitian ini.

Daftar Pustaka

Achmad, E., Saleh, M., & Putra, A. H. (2023). Evaluasi tingkat kekritisan lahan Daerah Aliran Sungai Merangin-Tembesi. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, *13*(2), 255–268. https://doi.org/10.29244/jpsl.13.2.255-268.

Frastien, D., Satmaidi, E., & Iskandar, I. (2021). Implementation of precautionary principle in coal mining licenses in Central Bengkulu Regency of Bengkulu Province. *Bengkoelen Justice: Jurnal Ilmu Hukum*, *11*(2), 134–148. https://doi.org/10.33369/j_bengkoelenjust.v11i2.19778.

Gunardi, G., Redi, A., & Marfungah, S. (2021). Rekonstruksi kebijakan izin pinjam pakai kawasan hutan untuk kegiatan pertambangan mineral dan batu bara di Indonesia. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, *8*(1), 1–30. https://doi.org/10.38011/jhli.v8i1.234.

Haekal, A., & Safitri, D. D. A. (2026). Kolaborasi lintas batas pemerintah daerah di Indonesia terhadap kritik fragmentasi kebijakan dan ego sektoral dalam pengelolaan sumber daya bersama. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, *5*(9). https://doi.org/10.59141/comserva.v5i9.3502.

Hou, Y., & Wei, X. (2024). Forest disturbance thresholds and cumulative hydrological impacts. *Water Resources Research*, *60*(5). https://doi.org/10.1029/2024WR037339.

Irawan, L. S. (2025). Legal perspectives on forest protection within natural resource law: Challenges and solutions in the mining sector. *Communale Journal, 3*(1), 37–44. https://doi.org/10.22437/communale.v3i1.43245.

La Ode, M. A., & Setyardi, S. A. (2025). Forest cover threshold and its role in hydrological and biogeochemical regulation in tropical watersheds: A systematic review. *BIOMA: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya, 11*(1), 1–18. https://doi.org/10.31605/bioma.v11i1.1234.

Lubis, M. I., Linkie, M., & Lee, J. S. H. (2024). Tropical forest cover, oil palm plantations, and precipitation drive flooding events in Aceh, Indonesia, and hit the poorest people hardest. *PLoS ONE, 19*(10). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311759.

Mardiansyah, A., Haikal, A., Fazirah, A., & Satrio, N. (2022). Persepsi dan pilihan rasional penambang rakyat terhadap illegal mining dan krisis lingkungan daerah aliran sungai. *Journal of Comprehensive Science, 1*(4), 706–712. https://jcs.greenpublisher.id/index.php/jcs/article/view/101.

Republik Indonesia. (1999). *Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 167, Tambahan Lembaran Negara Nomor 3888. https://peraturan.bpk.go.id/Details/45386.

Republik Indonesia. (2009). *Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2009 Nomor 140, Tambahan Lembaran Negara Nomor 5059. https://peraturan.bpk.go.id/Details/38771.

Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Presiden Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) untuk Transportasi Jalan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2019 Nomor 146. https://peraturan.bpk.go.id/Details/116973.

Republik Indonesia. (2020a). *Undang-Undang Nomor 3 Tahun 2020 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 147, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6525. https://peraturan.bpk.go.id/Details/148596.

Republik Indonesia. (2020b). *Undang-Undang Nomor 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2020 Nomor 245, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6573. https://peraturan.bpk.go.id/Details/149750.

Republik Indonesia. (2021a). *Peraturan Pemerintah Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan*. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 33, Tambahan Lembaran Negara Nomor 6635. https://peraturan.bpk.go.id/Details/161489.

Republik Indonesia. (2021b). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 7 Tahun 2021 tentang Perencanaan Kehutanan, Perubahan Peruntukan dan Fungsi Kawasan Hutan, serta Penggunaan Kawasan Hutan*. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2021 Nomor 582. https://peraturan.go.id/id/permenlhk-no-7-tahun-2021.

Rizalie, M., Kadir, S., & Rahman, A. (2023). Klasifikasi kekritisan lahan di Daerah Aliran Sungai Dua Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Hutan Tropis, 11*(1), 34–46. https://doi.org/10.20527/jht.v11i1.4567.

Salim, A. G., & Dharmawan, I. W. S. (2019). Simulasi dampak perubahan tutupan hutan terhadap limpasan permukaan dan sedimentasi di Sub-DAS Cirasea Hulu menggunakan model SWAT. *Jurnal Pengelolaan DAS, 13*(2), 101–115. https://doi.org/10.20886/jpdas.2019.13.2.101-115.

Samsuri, S., Affifuddin, Y., & Ridho, F. (2022). Study of policy determination to create a healthy watershed: A case study of Lepan Watershed in Langkat District, North Sumatera, Indonesia. *Journal of Sylva Indonesiana, 5*(1), 33–46. https://doi.org/10.32734/jsi.v5i01.6222

Simanjuntak, H., Rusdi, & Sudarmanto, A. (2025). Pembelajaran kelembagaan nasional dan internasional untuk penguatan tata kelola lingkungan melalui teori bedah jantung. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan, 9*(2), 57-66. https://doi.org/10.31258/jiik.9.2.%25p.

Siswanto, S. Y., & Francés, F. (2019). How land use/land cover changes can affect water, flooding and sedimentation in a tropical watershed: A case study using distributed modeling in the Upper Citarum watershed, Indonesia. *Environmental Earth Sciences, 78*(17), 1-15. https://doi.org/10.1007/s12665-019-8561-0.

Sofyan A. P., A. B., Fadlin, F., Arifin, D., Insanu, R. K., & Sutaji, A. A. M. (2024). Pemetaan Deforestasi dan Perubahan Tutupan Lahan di Wilayah Pertambangan Nikel Kecamatan Pomalaa Memanfaatkan Teknologi Penginderaan Jauh. *Journal of Geomatics Engineering, Technology, and Science*, *2*(2), 50-55. https://doi.org/10.51967/gets.v2i2.35.

Soleman, S. H., Alauddin, R., & Rosyidi, I. (2020). Efektivitas pelaksanaan Amdal pada kegiatan pertambangan di Provinsi Maluku Utara. *Khairun Law Journal, 3*(2), 79–92. https://doi.org/10.33387/klj.v3i2.2893.

Tarigan, S., Wiegand, K., Sunarti, & Slamet, B. (2018). Minimum forest cover required for sustainable water flow regulation of a watershed: A case study in Jambi Province, Indonesia. *Hydrology and Earth System Sciences*, *22*, 581–594. https://doi.org/10.5194/hess-22-581-2018.

Taslim, I., Basuni, S., Purwanto, Y. J., & Santikayasa, I. P. (2026). Fragmentasi jaringan dan koalisi advokasi dalam tata kelola Daerah Aliran Sungai: Pelajaran dari DAS Paguyaman, Indonesia. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research), 9*(2), 201–222. https://doi.org/10.59465/jppdas.2025.9.2.201-222.

Wahyudi, A., & Nasution, Z. (2020). Analisis perubahan tutupan hutan dan kaitannya dengan peningkatan limpasan permukaan di DAS Batanghari, Jambi. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 18*(1), 75–86. https://doi.org/10.14710/jil.18.1.75-86.

Widjanarko, A. P., & Gultom, Y. M. L. (2024). A changing landscape: Exploring the relationship between Clean and Clear status policy, coal mining, and deforestation. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 30(1), 97–108. https://doi.org/10.7226/jtfm.30.1.97.

Biografi Singkat Penulis



Muhammad Hadziq Azka merupakan mahasiswa Program Studi Hukum, Fakultas Hukum Universitas Islam Indonesia Angkatan 2024