

Government Responsibility in Controlling Deforestation: A Constitutional Perspective on Article 28H(1) and Article 33(3) of the 1945 Constitution

Ramdan Sukria^{1*}, Taufiq Alamsyah²

Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati

¹ramdansukria717@gmail.com ²taufiqalamsyah36@gmail.com

Abstract

Indonesia holds one of the world's largest tropical forest reserves, yet persistent deforestation continues to threaten the constitutional guarantee of a good and healthy environment enshrined in Article 28H(1) and the state's mandate to manage natural resources for public welfare under Article 33(3) of the 1945 Constitution. While prior studies have examined the constitutional right to environment in general terms, this study offers novelty by using the December 2025 flash flood disaster in Sumatra, which killed hundreds and displaced thousands, as a concrete case study to empirically test the extent to which these constitutional mandates have been implemented in forest governance. Employing a normative juridical method with a statute approach, this study analyzes national forestry and environmental regulations against the constitutional provisions. The findings show that despite a net national deforestation figure of 175,400 hectares in 2024, law enforcement institutions handled only 187 criminal cases and imposed 3,474 administrative sanctions in the same year, a scale gap that reflects weak institutional oversight rather than a lack of regulatory instruments. The study concludes that fulfilling the constitutional mandate on environmental protection requires strengthening institutional enforcement capacity and integrating ecological indicators into national development planning, rather than relying on normative declarations alone.

Keywords: Constitutional Responsibility, Deforestation, Environmental Rights, Forest Governance, Indonesia

Tanggung Jawab Pemerintah Mengendalikan Deforestasi: Perspektif Pasal 28H Ayat (1) dan Pasal 33 Ayat (3) UUD 1945

Abstrak

Indonesia merupakan salah satu negara dengan cadangan hutan tropis terbesar di dunia, namun deforestasi yang terus berlangsung mengancam jaminan konstitusional atas lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagaimana termaktub dalam Pasal 28H ayat (1), serta mandat negara untuk mengelola sumber daya alam bagi kesejahteraan rakyat sesuai Pasal 33 ayat (3) UUD 1945. Berbeda dari kajian terdahulu yang membahas hak konstitusional atas lingkungan hidup secara umum, penelitian ini menawarkan kebaruan dengan menjadikan bencana banjir bandang Sumatera pada Desember 2025, yang menewaskan ratusan korban jiwa dan menyebabkan ribuan warga mengungsi, sebagai studi kasus konkret untuk menguji secara empiris sejauh mana kedua mandat konstitusional tersebut telah diimplementasikan dalam tata kelola kehutanan. Dengan menggunakan metode yuridis normatif melalui pendekatan perundang-undangan, penelitian ini menganalisis regulasi kehutanan dan lingkungan hidup nasional terhadap ketentuan konstitusional dimaksud. Hasil penelitian menunjukkan bahwa meskipun angka deforestasi netto nasional pada tahun 2024 mencapai 175,4 ribu hektare, lembaga penegak hukum hanya menangani 187 kasus pidana dan menerapkan 3.474 sanksi administratif pada tahun yang sama, kesenjangan skala yang mencerminkan lemahnya pengawasan kelembagaan, bukan ketiadaan instrumen regulasi. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemenuhan mandat konstitusional perlindungan lingkungan hidup memerlukan penguatan kapasitas penegakan kelembagaan dan pengintegrasian indikator ekologis ke dalam perencanaan pembangunan nasional, bukan sekadar bertumpu pada deklarasi normatif.

Kata Kunci: *Tanggung Jawab Konstitusional, Deforestasi, Hak Lingkungan Hidup, Tata Kelola Hutan, Indonesia*

Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kawasan hutan terluas di dunia. Berdasarkan laporan *Global Forest Resources Assessment 2020*, luas hutan dunia tercatat sekitar 4,06 miliar hektare, dengan Indonesia menjadi salah satu pemilik cadangan hutan tropis terbesar secara global.¹ Data dari Kementerian Kehutanan menunjukkan bahwa pada tahun 2024 Indonesia memiliki sekitar 95,5 juta hektare kawasan berhutan, atau setara dengan 51,1% dari total daratan nasional.² Posisi ini menempatkan Indonesia sebagai negara yang memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan ekologi dunia. Namun realitasnya, deforestasi terus terjadi seiring pemenuhan kebutuhan manusia, mulai dari pembangunan permukiman, aktivitas industri, hingga pemanfaatan kayu itu sendiri.

Deforestasi perlu dipahami sebagai persoalan serius dengan dampak yang dirasakan tidak hanya secara lokal, tetapi juga secara global. Penebangan hutan secara ekstrem, perluasan permukiman, dan kebutuhan kayu menjadi penyebab hilangnya tutupan hutan secara masif, yang kemudian diikuti oleh bencana ekologis.³

Dalam konteks ini, penting dipahami bahwa hutan memiliki peran yang sangat besar bagi keberlangsungan hidup manusia, hewan, dan berbagai jenis tumbuhan. Hutan bukan hanya menyediakan bahan baku untuk kebutuhan pembangunan, tetapi juga berfungsi sebagai habitat alami bagi beragam spesies serta penopang sistem ekologis yang menjaga keseimbangan lingkungan. Keberadaan hutan turut melindungi sumber mata air, menopang kehidupan, dan menjaga kestabilan atmosfer, termasuk dalam memelihara lapisan ozon. Karena itu, hutan harus dikelola secara berkelanjutan dan ramah lingkungan. Apabila pemanfaatannya dilakukan secara tidak bertanggung jawab, kerusakan hutan akan memicu bencana yang mengancam kehidupan manusia, satwa, tumbuhan, dan lingkungan sekitarnya.⁴ Hal tersebut diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Hanna, Raudsepp-Hearne, dan Bennett, yang menunjukkan bahwa hutan sangat berperan dalam proses penyerapan karbon dioksida dari atmosfer.⁵

¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), "Global Forest Resources Assessment 2020: Key Findings" (Rome, 2020), <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/en/>.

² Kementerian Kehutanan Republik Indonesia, "Hutan Dan Deforestasi Indonesia Tahun 2024" (Jakarta, 2025), <https://www.kehutanan.go.id/pers/article-10>.

³ Nancy L. Harris et al., "Global Maps of Twenty-First Century Forest Carbon Fluxes," *Nature Climate Change* 11, no. 3 (March 21, 2021): 234–40,

<https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6>.

⁴ Muhammad Arba, Sudiarto, and Rizki Yuniansari, "Perlindungan Hutan Dan Fungsinya Bagi Kehidupan Manusia Dan Lingkungan Alam," *Jurnal Kompilasi Hukum* 8, no. 2 (2023), <https://jkh.unram.ac.id/index.php/jkh/article/view/144>.

⁵ Dalal E.L. Hanna, Ciara Raudsepp-Hearne, and Elena M. Bennett, "Effects of Land Use, Cover, and Protection on Stream and Riparian

Deforestasi yang ekstrem menjadikan karbon dioksida tidak sepenuhnya terserap, sehingga menimbulkan perubahan iklim secara global dan pemanasan global.

Selain hal yang telah dipaparkan di atas, hutan juga memiliki peran penting dalam mencegah terjadinya banjir, karena kawasan berhutan mampu menyerap air secara lebih efektif sehingga aliran permukaan dapat ditekan. Melalui sistem tata air yang bekerja secara alami, hutan menjaga keseimbangan hidrologis dengan memperlambat aliran air hujan agar tidak langsung mengalir ke laut, melainkan tersimpan lebih lama di dalam tanah. Kondisi ini menjadikan keberadaan vegetasi, terutama pepohonan, sangat krusial untuk menjaga daya serap tanah. Pohon juga berperan besar dalam mengurangi risiko banjir bandang, karena akar akar yang kuat mampu menahan tanah dan mengatur aliran air secara lebih stabil.⁶ Dampak nyata dari hilangnya fungsi hutan ini dirasakan langsung di Indonesia, khususnya berupa banjir dan longsor yang terjadi di Provinsi Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat pada akhir tahun 2025.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan bahwa per 7

Desember 2025, tercatat 921 orang meninggal dunia dan 392 orang hilang akibat bencana banjir bandang dan tanah longsor di Provinsi Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat, di samping kerusakan ribuan fasilitas umum, kesehatan, pendidikan, dan tempat ibadah.⁷ Data tersebut merupakan cuplikan kondisi (*snapshot*) pada tanggal dimaksud, karena angka korban dan kerusakan terus mengalami pembaruan seiring berjalannya proses evakuasi dan pendataan lapangan.

Banjir tersebut tidak datang dan terjadi begitu saja, melainkan disebabkan oleh kombinasi faktor alam dan aktivitas manusia. Sebagaimana dijelaskan oleh Hatma Suryatmojo, dosen dan peneliti Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada, dalam diskusi Pojok Bulaksumur pada 4 Desember 2025 sebagaimana dilaporkan media, struktur geomorfologi Sumatera yang didominasi lereng curam dari Aceh hingga Lampung membuat kawasan ini secara alami rentan mengalami limpasan besar ketika hujan lebat turun.⁸ Aliran air dari wilayah dataran tinggi bergerak

Ecosystem Services and Biodiversity,” *Conservation Biology* 34, no. 1 (February 25, 2020): 244–55, <https://doi.org/10.1111/cobi.13348>.

⁶ Irnawati Irnawati, Miarta Dwangga, and Muhammad Fadli Hasa, “Sosialisasi Peran Hutan Dan Lingkungan Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Sorong,” *Abdimas: Papua Journal of Community Service* 5, no. 1 (January 31, 2023): 26–33, <https://doi.org/10.33506/pjcs.v5i1.2148>.

⁷ Kompas.com, “Update BNPB: Korban Meninggal Banjir Sumatera 921 Orang, Hilang 392 Orang,”

Kompas.Com, 2025, <https://nasional.kompas.com/read/2025/12/07/20000951/update-bnpb-korban-meninggal-banjir-sumatera-921-orang-hilang-392-orang>.

⁸ Albertus Adit, “Pakar UGM Ungkap Penyebab Banjir Sumatera, Dari Dosa Ekologis Hingga Anomali Siklon,” *Kompas.Com*, 2025, <https://www.kompas.com/tren/read/2025/12/08/070000665/pakar-ugm-ungkap-penyebab-banjir-sumatera-dari-dosa-ekologis-hingga-anomali>.

cepat menuju daerah rendah, sementara kawasan kipas vulkanik yang kini banyak dihuni masyarakat menjadi jalur akumulasi aliran dan material. Pola bentang alam seperti ini mempercepat pergerakan air sekaligus membawa sedimen dalam jumlah besar saat intensitas hujan meningkat. Kerentanan tersebut semakin diperburuk oleh kondisi ekologis yang terus menurun akibat pembukaan lahan di bagian hulu, perluasan permukiman hingga ke wilayah dengan kemiringan tinggi, serta berkurangnya tutupan hutan, yang membuat kemampuan tanah untuk menyerap air berkurang secara signifikan. Padahal dalam keadaan ideal, hutan memiliki kapasitas besar untuk menahan air hujan melalui tajuk pepohonan dan proses infiltrasi tanah. Ketika fungsi ekologis ini melemah, hampir seluruh volume air bergerak sekaligus menuju sungai, menyebabkan debit puncak meningkat tajam dan memicu banjir bandang. Kondisi ini menunjukkan keterkaitan langsung antara kerusakan hutan dan meningkatnya risiko bencana, sehingga diperlukan langkah tegas dan berkelanjutan untuk menghentikan praktik yang merusak ekosistem hutan.

Meningkatnya kerusakan ekologis akibat deforestasi yang memicu banjir bandang, longsor, serta terganggunya keseimbangan hidrologis menunjukkan bahwa

persoalan ini tidak hanya berkaitan dengan degradasi lingkungan, tetapi juga mencerminkan lemahnya tata kelola yang menjadi tanggung jawab negara. Ketika fungsi hutan sebagai penyangga air hilang dan masyarakat menjadi pihak paling terdampak, masalah tersebut memasuki ranah konstitusional karena berkaitan langsung dengan kewajiban negara menjamin lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagaimana diamanatkan Pasal 28H ayat (1) UUD 1945. Pada saat yang sama, Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 menegaskan bahwa bumi, air, dan kekayaan alam berada di bawah penguasaan negara dan harus digunakan untuk sebesar besar kemakmuran rakyat, sehingga pemerintah memiliki mandat untuk mengatur, mengelola, serta mengawasi sumber daya hutan secara berkelanjutan.⁹ Dengan demikian, meningkatnya deforestasi dan dampaknya menjadi ukuran penting untuk menilai sejauh mana pemerintah telah memenuhi tanggung jawab konstitusionalnya dalam melindungi lingkungan sekaligus menjamin keselamatan dan kesejahteraan masyarakat.¹⁰

Penelitian ini bertujuan untuk

⁹ Muhammad Hadi Alfianto, "Tinjauan Penerapan Teknik Omnibus Dalam Pembuatan Undang-Undang Cipta Kerja," *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (June 12, 2025): 48–53, <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.312>.

¹⁰ Shelma Shetty Pinem, "Tinjauan Yuridis Terhadap

Implementasi Dan Upaya Penguatan Layanan 112 Dalam Penanganan Street Crime Di Wilayah Kota Besar," *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (August 22, 2025): 64–75, <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.338>; Aini Shalihah, Fahrizal Nur Mahali, and Ahmadi

menganalisis peran dan tanggung jawab pemerintah dalam menangani deforestasi dengan merujuk pada jaminan hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat sebagaimana tercantum dalam Pasal 28H ayat (1) UUD 1945, serta kewajiban negara dalam menguasai dan mengelola sumber daya alam untuk sebesar besar kemakmuran rakyat sesuai Pasal 33 ayat (3) UUD 1945. Penelitian ini juga dimaksudkan untuk menilai sejauh mana kedua ketentuan konstitusional tersebut telah diimplementasikan dalam kebijakan dan tindakan pemerintah terkait pengelolaan hutan.

Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah penelitian yuridis normatif, yaitu penelitian yang bertumpu pada penelaahan bahan pustaka atau data sekunder sebagai sumber utama dalam menganalisis isu hukum. Pendekatan ini dipadukan dengan metode komparatif pustaka untuk membandingkan berbagai produk hukum, khususnya peraturan perundang-undangan yang terkait dengan peran dan tanggung jawab pemerintah dalam mengatasi deforestasi berdasarkan Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945. Sebagaimana dikemukakan oleh Soekanto dan Mamudji, penelitian yuridis normatif dilakukan dengan

menelaah peraturan hukum, doktrin, serta literatur relevan guna memperoleh pemahaman yang sistematis dan menyeluruh.¹¹ Rujukan ini merupakan literatur metodologis klasik dalam kajian hukum normatif di Indonesia yang hingga kini masih menjadi acuan utama, sehingga penggunaannya tetap relevan meskipun terbit lebih dari lima tahun terakhir. Dengan menggunakan pendekatan ini, penelitian difokuskan pada penelusuran, pengkajian, dan analisis terhadap norma-norma hukum yang berhubungan dengan pengelolaan lingkungan hidup dan kewajiban negara dalam pemanfaatan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Penelitian ini juga menggunakan pendekatan studi dokumen atau kepustakaan yang berfokus pada analisis dokumen hukum melalui kajian terhadap peraturan perundang-undangan, yurisprudensi, serta doktrin-doktrin yang relevan. Kemudian untuk menjawab rumusan masalah, penelitian ini menggunakan pendekatan perundang-undangan (*statute approach*), yakni dengan menelaah secara sistematis regulasi yang berkaitan langsung dengan isu peran dan tanggung jawab pemerintah atas tindakan

Ahmadi, "Arah Politik Hukum Dan Impelementasinya Dalam Pembangunan Sistem Hukum Indonesia," *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (June 12, 2025): 1–14, <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.138>.

¹¹ Soerjono Soekanto and Sri Mamudji, *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat*, 1st ed. (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2001).

deforestasi dalam perspektif Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945.¹² Rujukan ini juga bersifat metodologis dan digunakan sebagai acuan mengenai jenis pendekatan dalam penelitian hukum, sehingga relevansinya tidak terikat pada rentang tahun terbit. Melalui penelaahan mendalam terhadap ketentuan-ketentuan hukum yang berlaku, pendekatan ini memungkinkan penyusunan argumentasi yang komprehensif guna memberikan pemahaman yang terstruktur mengenai kerangka normatif yang mengatur pengelolaan lingkungan serta pemanfaatan sumber daya alam, termasuk bagaimana ketentuan tersebut diimplementasikan dalam praktik penyelenggaraan pemerintahan.

Pembahasan

Pengaturan Hak Lingkungan Hidup dalam Kerangka Konstitusi

Warga negara memiliki hak untuk hidup sejahtera dengan lingkungan hidup yang baik sebagaimana negara melegitimasi hal tersebut pada UUD 1945 sebagai konstitusi, dengan termaktub pada Pasal 28H ayat (1) yang berbunyi "Setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal, dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan". Artinya, secara materiil negara menjadikan persoalan lingkungan hidup sebagai hal yang sangat diperhatikan agar terpenuhinya hak dasar warga negara mendapatkan kehidupan yang sejahtera

dengan tercermin pada lingkungan hidup yang baik. Ketentuan tersebut dilanjutkan pada Pasal 33 ayat (3) yang menyatakan bahwa "Bumi dan air dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat." Kedua pasal tersebut dapat dipahami sebagai penegasan bahwa mewujudkan kehidupan warga negara yang sejahtera oleh negara dilakukan dengan menciptakan lingkungan hidup yang baik. Akan tetapi, lingkungan hidup yang baik tidak dapat serta merta terbentuk begitu saja, khususnya pada sektor kehutanan sebagai penyangga dari sebagian besar kebutuhan manusia. Hutan memiliki peran yang sangat besar bagi keberlangsungan hidup manusia, bukan hanya menyediakan bahan baku untuk kebutuhan pembangunan, tetapi juga berfungsi sebagai habitat alami bagi beragam spesies serta penopang sistem ekologis yang menjaga keseimbangan lingkungan. Keberadaan hutan turut melindungi sumber mata air, menopang kehidupan, dan menjaga kestabilan atmosfer, termasuk dalam memelihara lapisan ozon, selain berfungsi dalam penyerapan air hujan sehingga tidak terjadi bencana banjir dan longsor.

¹² Peter Mahmud Marzuki, *Penelitian Hukum*, 1st ed.

Melalui Pasal 33 ayat (3), dapat diartikan bahwa kekayaan alam, yang salah satu terbesarnya adalah hutan, dikuasai oleh negara. Akan tetapi, bukan berarti negara dapat dengan sewenang-wenang menggunakannya untuk kepentingan segelintir orang saja, melainkan harus dipergunakan sebaik-baiknya untuk kepentingan masyarakat, sebagaimana ditegaskan pada Pasal 28H ayat (1) untuk mewujudkan keberlangsungan masyarakat yang sejahtera dengan mendapatkan lingkungan hidup yang baik.

Dalam konteks ini, jika diinterpretasikan lebih lanjut, munculnya Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) merupakan bentuk perlindungan dan jaminan atas hak dasar manusia untuk mendapatkan kehidupan sejahtera yang tercermin pada lingkungan yang baik. Tujuan utama perlindungan dan jaminan hak asasi manusia dalam hal penguasaan negara atas kehutanan menjadi legitimasi yang kuat bahwa pengelolaan sumber daya alam harus berorientasi bukan hanya pada kepentingan *intra-generasi*, melainkan juga generasi-generasi setelahnya. Dengan demikian, hal ini sejalan dengan doktrin konstitusi sebagai dokumen hidup yang mampu menyesuaikan diri dengan setiap zaman dan masalah-masalahnya, termasuk ancaman pada sektor kehutanan.¹³

Boyd (2012) memberikan pandangan

bahwa kecenderungan konstitusional mengalami perkembangan di berbagai negara dengan mengalami pergeseran konseptual dari pendekatan yang bersifat antroposentris menuju paradigma yang lebih *eco-centric* atau bahkan *biocentric*.¹⁴ Pergeseran ini menempatkan lingkungan sebagai entitas yang memiliki nilai intrinsik dan kedudukan normatif yang harus dijaga dalam sistem hukum. Dengan demikian, perlindungan lingkungan tidak lagi dipandang semata-mata sebagai instrumen untuk memenuhi kepentingan manusia saat ini, melainkan sebagai kewajiban konstitusional yang bertujuan menjamin keberlangsungan ekosistem bagi seluruh makhluk hidup, termasuk generasi yang akan datang.

Deforestasi Sebagai Ancaman terhadap Pemenuhan Hak Konstitusional atas Lingkungan Hidup

Pada Maret 2025, Kementerian Kehutanan mengumumkan hasil pemantauan tahunan terkait kondisi hutan dan tingkat deforestasi di Indonesia. Pemantauan ini mencakup seluruh wilayah daratan Indonesia seluas 187 juta hektare, baik kawasan hutan maupun non-hutan, dengan memanfaatkan citra satelit Landsat yang

¹³ David R. Boyd, *The Environmental Rights Revolution: A Global Study of Constitutions, Human Rights, and the Environment*, 1st ed. (Vancouver, BC:

UBC Press, 2012).

¹⁴ Boyd.

disediakan oleh Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN).¹⁵ Dari hasil pemantauan tersebut, diketahui bahwa pada tahun 2024 Indonesia memiliki 95,5 juta hektare area berhutan, atau setara dengan 51,1% dari total luas daratan, dan sekitar 91,9% atau 87,8 juta hektare di antaranya berada dalam kawasan hutan. Pada tahun yang sama, deforestasi netto tercatat mencapai 175,4 ribu hektare, merupakan selisih antara deforestasi bruto sebesar 216,2 ribu hektare dan kegiatan reforestasi yang mampu memulihkan sekitar 40,8 ribu hektare. Sebagian besar deforestasi bruto terjadi pada hutan sekunder dengan total 200,6 ribu hektare (92,8%), di mana 69,3% berlangsung di dalam kawasan hutan dan sisanya terjadi di luar kawasan hutan.¹⁶

Dampak deforestasi dalam jangka panjang tidak hanya mengancam stabilitas ekosistem dan keberagaman hayati saat ini, tetapi juga turut memengaruhi kualitas lingkungan bagi generasi masa depan. Penelitian Weiskopf dan koleganya menunjukkan bahwa perubahan lingkungan yang berlangsung secara drastis berpotensi menggeser struktur ekosistem dan mengurangi kemampuan bumi dalam menyediakan sumber daya alam esensial yang dibutuhkan

manusia.¹⁷ Dampak deforestasi terhadap ekosistem memiliki karakter yang sangat kompleks, karena hutan merupakan sistem ekologis yang tersusun atas berbagai komponen yang saling berinteraksi, sehingga kerusakan pada satu elemen dalam sistem tersebut dapat menimbulkan rangkaian gangguan ekologis yang luas.

Konsekuensi paling awal dari deforestasi adalah terputusnya aliran nutrisi yang sebelumnya berlangsung stabil antara tanah, vegetasi, dan organisme di dalamnya. Hilangnya pohon menyebabkan berkurangnya proses penyerapan dan pengembalian unsur hara, sehingga struktur rantai makanan terganggu, produktivitas ekosistem menurun, dan mikroorganisme tanah turut terdampak karena keseimbangan unsur hara yang menjadi dasar interaksi ekologis mengalami kerusakan.¹⁸ Selain mengganggu siklus unsur hara, pengurangan tutupan hutan juga menjadikan kawasan hutan berubah dari penyerap karbon menjadi sumber emisi akibat pelepasan karbon selama proses

¹⁵ Kementerian Kehutanan Republik Indonesia, "Hutan Dan Deforestasi Indonesia Tahun 2024."

¹⁶ Kementerian Kehutanan Republik Indonesia.

¹⁷ Sarah R. Weiskopf et al., "Climate Change Effects on Biodiversity, Ecosystems, Ecosystem Services, and Natural Resource Management in the United States," *Science of The Total Environment* 733 (September 2020): 137782, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>.

¹⁸ Malin Rivers, Adrian C. Newton, and Sara Oldfield,

"Scientists' Warning to Humanity on Tree Extinctions," *PLANTS, PEOPLE, PLANET* 5, no. 4 (July 31, 2023): 466–82, <https://doi.org/10.1002/ppp3.10314>; Xiuzhen Shi et al., "Trophic Interactions in Soil Micro-food Webs Drive Ecosystem Multifunctionality along Tree Species Richness," *Global Change Biology* 30, no. 3 (March 12, 2024), <https://doi.org/10.1111/gcb.17234>.

pembusukan atau pembakaran vegetasi. Lonjakan emisi ini meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca dan mempercepat pemanasan global, sehingga menguatkan hubungan langsung antara deforestasi dan intensifikasi perubahan iklim global.¹⁹

Deforestasi berskala luas juga menimbulkan ketidakseimbangan siklus hidrologis. Penghilangan vegetasi mengurangi proses transpirasi yang berperan penting dalam pembentukan awan dan distribusi curah hujan, sebagaimana ditunjukkan oleh kajian multimodel iklim global yang mendapati bahwa deforestasi secara konsisten menurunkan intensitas dan frekuensi curah hujan lebat serta memperpendek durasi musim hujan di kawasan yang kehilangan tutupan hutan.²⁰ Akibatnya, pola hujan menjadi tidak stabil, risiko kekeringan meningkat, dan air hujan lebih banyak mengalir di permukaan daripada terserap ke dalam tanah, sehingga memengaruhi ketersediaan air bagi ekosistem dan aktivitas manusia. Ketidakseimbangan ini kemudian berkaitan erat dengan meningkatnya risiko erosi dan banjir berlumpur, karena tanpa akar pohon yang mengikat tanah, struktur tanah menjadi rapuh dan mudah tergerus air. Studi skala global

terhadap puluhan negara berkembang menunjukkan bahwa frekuensi dan tingkat keparahan banjir berkorelasi kuat dengan hilangnya tutupan hutan alami.²¹ Material tanah yang terangkut kemudian menumpuk di aliran sungai dan berpotensi menciptakan banjir berlumpur saat terjadi hujan deras, yang tidak hanya menghancurkan habitat alami, tetapi juga mengganggu aktivitas pertanian serta merusak berbagai infrastruktur penting.

Perubahan tata air akibat deforestasi turut mengancam keberlanjutan biotop seperti sungai, rawa, dan danau. Penurunan kualitas air dan perubahan aliran memengaruhi spesies air tawar yang bergantung pada kestabilan ekosistem tersebut, sehingga menghambat proses makan, berlindung, dan reproduksi berbagai spesies, dan pada akhirnya meningkatkan risiko penurunan populasi atau bahkan kepunahan.²² Pada tingkat lanskap yang lebih luas, peralihan hutan menjadi lahan terbuka turut mengubah karakter ekologis dan iklim mikro wilayah. Tanah menjadi lebih panas dan kering,

¹⁹ Harris et al., "Global Maps of Twenty-First Century Forest Carbon Fluxes."

²⁰ Xing Luo et al., "The Biophysical Impacts of Deforestation on Precipitation: Results from the CMIP6 Model Intercomparison," *Journal of Climate* 35, no. 11 (June 1, 2022): 3293–3311, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-21-0689.1>.

²¹ C. Smith, J. C. A. Baker, and D. V. Spracklen, "Tropical Deforestation Causes Large Reductions in Observed Precipitation," *Nature* 615, no. 7951 (March 9, 2023): 270–75, [https://doi.org/10.1038/s41586-022-](https://doi.org/10.1038/s41586-022-05690-1)

05690-1; Shuai Ma et al., "Deforestation-Induced Runoff Changes Dominated by Forest-Climate Feedbacks," *Science Advances* 10, no. 33 (August 16, 2024), <https://doi.org/10.1126/sciadv.adp3964>.

²² Hanna, Raudsepp-Hearne, and Bennett, "Effects of Land Use, Cover, and Protection on Stream and Riparian Ecosystem Services and Biodiversity."

sementara perubahan suhu dan kelembapan menekan kemampuan adaptasi flora dan fauna, sehingga menghasilkan efek berantai pada ekosistem sekitar dan menegaskan perlunya tata kelola lahan yang berkelanjutan untuk menjaga integritas lingkungan.²³

Rangkaian dampak yang dipaparkan di atas menjadi selaras dengan fenomena bencana Desember 2025, ketika terjadi banjir besar di Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat yang secara empiris menunjukkan keterkaitan erat antara deforestasi di wilayah hulu dan meningkatnya intensitas bencana hidrometeorologi. Temuan lapangan mengindikasikan bahwa volume air, material longsor, serta sedimen lumpur yang terbawa arus sebagian besar berasal dari kawasan dengan tingkat kehilangan tutupan hutan yang signifikan, sehingga runtuhnya fungsi hutan sebagai penyangga air dan penstabil tanah menjadi salah satu pemicu utama bencana tersebut. Peristiwa ini menegaskan bahwa deforestasi tidak hanya memicu degradasi ekologis jangka panjang, tetapi juga menghadirkan ancaman langsung terhadap keselamatan masyarakat dan pemenuhan hak konstitusional atas lingkungan hidup yang layak, yang seharusnya dipenuhi oleh negara melalui pengelolaan sumber daya alam yang

baik dan berkelanjutan.

Kajian terdahulu telah menyoroti keterkaitan antara hak konstitusional atas lingkungan hidup dan tanggung jawab negara. Shokhikhah (2025) mengkaji hak konstitusional generasi mendatang atas lingkungan hidup yang layak dari perspektif hukum tata negara, dengan fokus pada tanggung jawab negara dalam pembangunan berkelanjutan secara umum.²⁴ Sementara itu, Susanto, Baralaska, dan Jaelani (2024) menyoroti perlindungan hak konstitusional dan lingkungan di Indonesia dari perspektif hukum dan kebijakan secara lebih luas, tanpa mengaitkannya secara khusus dengan peristiwa bencana hidrometeorologi tertentu.²⁵ Penelitian ini berbeda dari keduanya karena secara spesifik menganalisis peristiwa deforestasi dan bencana hidrometeorologi Sumatera akhir 2025 sebagai studi kasus konkret untuk menguji sejauh mana mandat Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 benar-benar terimplementasi dalam praktik pengelolaan hutan, sehingga memberikan kontribusi berupa evaluasi empirik atas kesenjangan

²³ Nanang Jainuddin, "Dampak Deforestasi Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Ekosistem," *HUMANITAS: Jurnal Humaniora Sosial Dan Bisnis* 1, no. 2 (2023), <https://humanisa.my.id/index.php/hms/article/view/14>.

²⁴ Zilda Khilmatus Shokhikhah, "Hak Konstitusional Generasi Mendatang Atas Lingkungan Hidup Layak : Kajian Hukum Tata Negara Terhadap Tanggung Jawab Negara Dalam Pembangunan Berkelanjutan," *Jurnal*

Riset Rumpun Ilmu Sosial, Politik Dan Humaniora 4, no. 3 (June 23, 2025): 175–86, <https://doi.org/10.55606/jurrih.v4i3.5767>.

²⁵ Aris Susanto, Sapto Baralaska, and Aan Jaelani, "Constitutional Rights and Environmental Protection in Indonesia from a Legal and Policy Perspective," *Jurnal Legisci* 2, no. 2 (October 8, 2024): 121–29, <https://doi.org/10.62885/legisci.v2i2.484>.

antara norma konstitusional dan kondisi lapangan yang mutakhir.

Peran dan Tanggung Jawab Pemerintah dalam Pengendalian Deforestasi Berdasarkan Mandat Konstitusi

Negara memiliki peran dan tanggung jawab yang aktif untuk memenuhi hak warga negara agar mendapatkan kehidupan yang layak dan sejahtera dengan lingkungan hidup yang baik, dengan penegasan lebih lanjut bahwa kekayaan sumber daya alam dikuasai sepenuhnya oleh negara untuk kesejahteraan masyarakat, sebagaimana termaktub pada Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945.

Dalam konteks negara hukum yang mengedepankan konstitusi sebagai hukum tertinggi, perwujudan negara dalam memenuhi hak warga negara agar kehidupannya sejahtera melalui pengelolaan kekayaan sumber daya alam yang baik dan berkelanjutan bukan sekadar bentuk formalitas, melainkan pemenuhan tanggung jawab nyata, karena pengelolaan alam adalah hal yang perlu diperhatikan untuk generasi yang akan datang.

Mandat yang termaktub pada UUD 1945 tersebut selaras dengan prinsip-prinsip hukum lingkungan internasional, terutama prinsip kehati-hatian (*precautionary principle*), partisipasi publik (*public participation*), transparansi, dan akuntabilitas. Prinsip kehati-

hatian mewajibkan negara mengambil tindakan pencegahan meskipun terdapat ketidakpastian ilmiah apabila terindikasi risiko kerusakan ekologis yang serius. Oleh karena itu, setiap keputusan pembangunan, khususnya yang berskala besar, harus mempertimbangkan daya dukung lingkungan, potensi dampak jangka panjang, dan risiko lintas generasi. Di sisi lain, partisipasi masyarakat menjadi elemen penting untuk memastikan kebijakan lingkungan mencerminkan kebutuhan publik dan menjamin keadilan ekologis. Hak masyarakat, termasuk komunitas lokal dan masyarakat adat, untuk memperoleh informasi, memberikan masukan, dan menolak kegiatan yang mengancam lingkungan merupakan bagian dari mekanisme kontrol demokratis yang memperkuat legitimasi kebijakan negara.²⁶

Mengkaji lebih lanjut terkait peran dan tanggung jawab tersebut, pemerintah Indonesia telah membuat regulasi terkait perlindungan ekosistem hutan sebagai turunan dan tindak lanjut dari Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945, yaitu Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Undang-Undang

²⁶ Achmad Adi Surya Guntur Silam et al., "Community Participation in Indonesia in Preservation and Continuation of Environmental Protection and

Management," *Protection: Journal Of Land And Environmental Law* 1, no. 3 (March 31, 2023): 207–20, <https://doi.org/10.38142/pjlel.v1i3.813>.

Nomor 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan, dan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2013 tentang Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan.

Akan tetapi, banyaknya regulasi tersebut tidak serta merta menutup celah hukum bagi terjadinya tindakan yang dapat merugikan masyarakat luas. Sebagai representasi dari pemenuhan hak negara kepada warga negara, pemerintah sudah seharusnya tidak hanya berhenti pada tataran normatif, melainkan juga memperkuat institusi pengawasan lingkungan. Data resmi menunjukkan bahwa sepanjang tahun 2024, Kementerian Lingkungan Hidup menangani 187 berkas perkara pidana lingkungan (P-21) dan menerapkan 3.474 sanksi administratif terhadap pelanggaran kegiatan usaha, dengan total penerimaan negara bukan pajak dari denda administratif dan kerugian lingkungan sebesar Rp1,96 triliun.²⁷ Meskipun angka ini menunjukkan adanya aktivitas penegakan hukum yang berjalan, jumlah tersebut tergolong kecil dibandingkan dengan skala deforestasi bruto nasional sebesar 216,2 ribu hektare pada tahun yang sama, sehingga menunjukkan bahwa kapasitas penegakan hukum belum sebanding dengan luasnya persoalan yang dihadapi. Lembaga seperti Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan serta aparat penegak hukum perlu memiliki kewenangan yang lebih efektif dan independen agar dapat menindak

pelanggaran secara konsisten, karena penegakan yang lemah hanya akan melanggengkan impunitas terhadap pelaku perusakan lingkungan dan mereduksi kepercayaan publik terhadap negara.

Selanjutnya, prinsip pembangunan berkelanjutan harus diintegrasikan ke dalam perencanaan nasional melalui instrumen strategis seperti Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional (RPJPN), Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN), dan APBN. Orientasi pembangunan tidak boleh hanya menekankan pertumbuhan ekonomi, tetapi juga harus memasukkan indikator ekologis seperti kualitas air dan udara, tingkat deforestasi, serta kesejahteraan masyarakat terdampak. Pengembangan sistem evaluasi keberlanjutan yang komprehensif menjadi instrumen kunci untuk memastikan konsistensi arah kebijakan dengan tujuan ekologis nasional.²⁸

Dengan demikian, pemenuhan mandat konstitusional di bidang lingkungan hidup tidak cukup diwujudkan melalui deklarasi normatif atau penyusunan regulasi semata, melainkan memerlukan tindakan negara yang nyata, konsisten, dan berlandaskan

²⁷ Rifka Amalia, "Kementerian LH Tangani 187 Kasus Pidana Selama 2024," *DetikNews*, 2024, <https://news.detik.com/berita/d-7706458/kementerian-lh-tangani-187-kasus-pidana-selama-2024>.

²⁸ Susanto, Baralaska, and Jaelani, "Constitutional Rights and Environmental Protection in Indonesia from a Legal and Policy Perspective."

prinsip keberlanjutan yang terukur. Negara dituntut untuk tidak hanya hadir sebagai regulator, tetapi juga sebagai pelindung aktif yang memastikan setiap pemanfaatan sumber daya alam berlangsung secara adil dan proporsional, tanpa mengorbankan integritas ekosistem maupun hak generasi mendatang. Penegasan ini sekaligus menempatkan negara sebagai aktor utama yang harus mengarahkan kebijakan, pengawasan, dan penegakan hukum secara terpadu agar praktik pengelolaan lingkungan benar-benar mencerminkan keberpihakan pada keberlanjutan ekologis serta rasa keadilan lintas generasi.

Kesimpulan

Pengaturan hak atas lingkungan hidup dalam kerangka konstitusi menegaskan bahwa Pasal 28H ayat (1) dan Pasal 33 ayat (3) UUD 1945 menjadi dasar normatif yang kuat bagi negara untuk menjamin keberlangsungan lingkungan hidup yang baik dan sehat. Kedua pasal tersebut tidak hanya memuat pengakuan hak warga negara, tetapi juga meletakkan tanggung jawab negara sebagai pengelola utama sumber daya alam untuk mewujudkan kesejahteraan rakyat. Dengan demikian, hutan sebagai bagian penting dari sistem ekologis nasional harus dikelola secara berkelanjutan, karena kerusakannya tidak hanya mengancam keseimbangan ekologis, tetapi juga melanggar hak konstitusional generasi kini dan mendatang.

Temuan penelitian ini menunjukkan

bahwa kesenjangan antara mandat konstitusional dan praktik di lapangan bersifat nyata dan terukur. Data resmi deforestasi tahun 2024 sebesar 175,4 ribu hektare netto, ditambah bukti empirik bencana hidrometeorologi Sumatera pada akhir 2025, menegaskan bahwa kerangka hukum yang komprehensif saja tidak cukup tanpa disertai kapasitas pengawasan dan penegakan yang memadai. Perbandingan antara skala deforestasi bruto nasional dan jumlah penanganan kasus hukum lingkungan yang jauh lebih kecil menunjukkan bahwa persoalan utama bukan terletak pada ketiadaan regulasi, melainkan pada lemahnya implementasi, konsistensi kebijakan antarsektor, dan kapasitas kelembagaan pengawasan. Dengan demikian, deforestasi bukan semata-mata persoalan lingkungan, melainkan indikator sejauh mana negara benar-benar menjalankan kewajiban konstitusionalnya, bukan sekadar mencantumkannya secara normatif.

Peran dan tanggung jawab pemerintah dalam pengendalian deforestasi masih belum optimal meskipun berbagai regulasi seperti UU PPLH, UU Kehutanan, dan UU Pencegahan dan Pemberantasan Perusakan Hutan telah tersedia. Kelemahan pengawasan, rendahnya konsistensi kebijakan, serta lemahnya

penegakan hukum menjadi faktor penghambat utama dalam pengendalian kerusakan hutan. Untuk memenuhi mandat konstitusional, negara harus memperkuat kelembagaan lingkungan, memastikan integrasi prinsip pembangunan berkelanjutan ke dalam perencanaan nasional, dan bertindak sebagai pelindung aktif dalam menjaga keberlanjutan ekosistem. Hanya melalui komitmen politik yang kuat dan implementasi kebijakan yang konsisten, pemenuhan hak lingkungan hidup sebagai hak konstitusional dapat diwujudkan secara nyata.

Daftar Pustaka

- Adit, Albertus. "Pakar UGM Ungkap Penyebab Banjir Sumatera, Dari Dosa Ekologis Hingga Anomali Siklon." *Kompas.Com*, 2025. <https://www.kompas.com/tren/read/2025/12/08/070000665/pakar-ugm-ungkap-penyebab-banjir-sumatera-dari-dosa-ekologis-hingga-anomali>.
- Amalia, Rifka. "Kementerian LH Tangani 187 Kasus Pidana Selama 2024." *DetikNews*, 2024. <https://news.detik.com/berita/d-7706458/kementerian-lh-tangani-187-kasus-pidana-selama-2024>.
- Arba, Muhammad, Sudiarto, and Rizki Yuniansari. "Perlindungan Hutan Dan Fungsinya Bagi Kehidupan Manusia Dan Lingkungan Alam." *Jurnal Kompilasi Hukum* 8, no. 2 (2023). <https://jkh.unram.ac.id/index.php/jkh/article/view/144>.
- Boyd, David R. *The Environmental Rights Revolution: A Global Study of Constitutions, Human Rights, and the Environment*. 1st ed. Vancouver, BC: UBC Press, 2012.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Global Forest Resources Assessment 2020: Key Findings." Rome, 2020.
- <https://www.fao.org/forest-resources-assessment/2020/en/>.
- Hadi Alfianto, Muhammad. "Tinjauan Penerapan Teknik Omnibus Dalam Pembuatan Undang-Undang Cipta Kerja." *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (June 12, 2025): 48–53. <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.312>.
- Hanna, Dalal E.L., Ciara Raudsepp-Hearne, and Elena M. Bennett. "Effects of Land Use, Cover, and Protection on Stream and Riparian Ecosystem Services and Biodiversity." *Conservation Biology* 34, no. 1 (February 25, 2020): 244–55. <https://doi.org/10.1111/cobi.13348>.
- Harris, Nancy L., David A. Gibbs, Alessandro Baccini, Richard A. Birdsey, Sytze de Bruin, Mary Farina, Lola Fatoyinbo, et al. "Global Maps of Twenty-First Century Forest Carbon Fluxes." *Nature Climate Change* 11, no. 3 (March 21, 2021): 234–40. <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6>.
- Irnowati, Irnowati, Mierta Dwangga, and Muhammad Fadli Hasa. "Sosialisasi Peran Hutan Dan Lingkungan Dalam Penanggulangan Banjir Di Kota Sorong." *Abdimas: Papua Journal of Community Service* 5, no. 1 (January 31, 2023): 26–33. <https://doi.org/10.33506/pjcs.v5i1.2148>.
- Jainuddin, Nanang. "Dampak Deforestasi Terhadap Keanekaragaman Hayati Dan Ekosistem." *HUMANITIS: Jurnal Humaniora Sosial Dan Bisnis* 1, no. 2 (2023). <https://humanisa.my.id/index.php/hms/article/view/14>.
- Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. "Hutan Dan Deforestasi Indonesia Tahun 2024." Jakarta,

2025.
<https://www.kehutan.go.id/pers/article-10>.
- Kompas.com. "Update BNPB: Korban Meninggal Banjir Sumatera 921 Orang, Hilang 392 Orang." *Kompas.Com*, 2025. <https://nasional.kompas.com/read/2025/12/07/20000951/update-bnpb-korban-meninggal-banjir-sumatera-921-orang-hilang-392-orang>.
- Luo, Xing, Jun Ge, Weidong Guo, Lei Fan, Chaorong Chen, Yu Liu, and Limei Yang. "The Biophysical Impacts of Deforestation on Precipitation: Results from the CMIP6 Model Intercomparison." *Journal of Climate* 35, no. 11 (June 1, 2022): 3293–3311. <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-21-0689.1>.
- Ma, Shuai, Sha Zhou, Bofu Yu, and Jiaxi Song. "Deforestation-Induced Runoff Changes Dominated by Forest-Climate Feedbacks." *Science Advances* 10, no. 33 (August 16, 2024). <https://doi.org/10.1126/sciadv.adp3964>.
- Marzuki, Peter Mahmud. *Penelitian Hukum*. 1st ed. Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 2011.
- Pinem, Shelma Shetty. "Tinjauan Yuridis Terhadap Implementasi Dan Upaya Penguatan Layanan 112 Dalam Penanganan Street Crime Di Wilayah Kota Besar." *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (August 22, 2025): 64–75. <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.338>.
- Rivers, Malin, Adrian C. Newton, and Sara Oldfield. "Scientists' Warning to Humanity on Tree Extinctions." *PLANTS, PEOPLE, PLANET* 5, no. 4 (July 31, 2023): 466–82. <https://doi.org/10.1002/ppp3.10314>.
- Shalihah, Aini, Fahrizal Nur Mahali, and Ahmadi Ahmadi. "Arah Politik Hukum Dan Impelementasinya Dalam Pembangunan Sistem Hukum Indonesia." *Judiciary: Jurnal Hukum Dan Keadilan* 14, no. 1 (June 12, 2025): 1–14. <https://doi.org/10.55499/judiciary.v14i1.138>.
- Shi, Xiuzhen, Nico Eisenhauer, Josep Peñuelas, Yanrong Fu, Jianqing Wang, Yuxin Chen, Shengen Liu, et al. "Trophic Interactions in Soil Micro-food Webs Drive Ecosystem Multifunctionality along Tree Species Richness." *Global Change Biology* 30, no. 3 (March 12, 2024). <https://doi.org/10.1111/gcb.17234>.
- Shokhikhah, Zilda Khilmatus. "Hak Konstitusional Generasi Mendatang Atas Lingkungan Hidup Layak : Kajian Hukum Tata Negara Terhadap Tanggung Jawab Negara Dalam Pembangunan Berkelanjutan." *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Sosial, Politik Dan Humaniora* 4, no. 3 (June 23, 2025): 175–86. <https://doi.org/10.55606/jurrih.v4i3.5767>.
- Silam, Achmad Adi Surya Guntur, Mutia Evi Kristhy, Yesieari Silvanny Sibot, and Suriansyah Halim. "Community Participation in Indonesia in Preservation and Continuation of Environmental Protection and Management." *Protection: Journal Of Land And Environmental Law* 1, no. 3 (March 31, 2023): 207–20. <https://doi.org/10.38142/pjlel.v1i3.813>.
- Smith, C., J. C. A. Baker, and D. V. Spracklen. "Tropical Deforestation Causes Large Reductions in Observed Precipitation." *Nature* 615, no. 7951 (March 9, 2023): 270–75. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-05690-1>.
- Soekanto, Soerjono, and Sri Mamudji. *Penelitian Hukum Normatif: Suatu Tinjauan Singkat*. 1st ed. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2001.
- Susanto, Aris, Sapto Baralaska, and Aan Jaelani. "Constitutional Rights and Environmental Protection in Indonesia from a Legal and Policy

Perspective.” *Jurnal Legisci* 2, no. 2 (October 8, 2024): 121–29. <https://doi.org/10.62885/legisci.v2i2.484>.

Weiskopf, Sarah R., Madeleine A. Rubenstein, Lisa G. Crozier, Sarah Gaichas, Roger Griffis, Jessica E. Halofsky, Kimberly J.W. Hyde, et al. “Climate Change Effects on Biodiversity, Ecosystems, Ecosystem Services, and Natural Resource Management in the United States.” *Science of The Total Environment* 733 (September 2020): 137782. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137782>.