



Implementasi Hukum Lingkungan dalam Mengwujudkan Adaptasi Iklim Untuk Mencapai Net Zero Emission di Indonesia

Implementation of Environmental Law in Realizing Climate Adaptation to Achieve Net Zero Emission in Indonesia

Adinda Pramesty Sulistya Kusumawardhani¹, Anindita Putri², Bunga Aprilia³,
Shafa Anjani Heri Nordi⁴, Widya Ayu Kemalasari⁵

1adinda.pramety@gmail.com, 2anindita005003@gmail.com

3apriliabunga002@gmail.com, 4shafaanhr@gmail.com, 5wdyayu29@gmail.com

¹²³⁴⁵Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Info Article

| **Submitted:** 13 November 2024 | **Revised:** 18 Desember 2024 | **Accepted:** 28 Maret 2025

How to cite: Adinda Pramesty Sulistya Kusumawardhani, etc., "Implementasi Hukum Lingkungan dalam Mengwujudkan Adaptasi Iklim Untuk Mencapai Net Zero Emission di Indonesia", *Nature : Jurnal Lingkungan dan Kelautan Internasional*, Vol. 1 No. 1, May, 2025, P. 37-56.

ABSTRACT

This study discusses climate change caused by human activities on environmental regulations in Indonesia, by examining the current climate conditions, causative factors, and their impacts on key sectors such as agriculture, forestry, fisheries, etc. The application of environmental laws is studied as part of mitigation and adaptation efforts, including the role of regulations in reducing emissions, preserving ecosystems, and the participation of the government, the private sector, and the community. Challenges faced in regulations to reduce carbon emissions, such as barriers to law enforcement, dependence on fossil energy, limitations of environmentally friendly technologies, and low public participation, are also the focus of this research. The results of the study are expected to provide guidance for more effective environmental policies in responding to climate change in Indonesia. The research method used by the researchers is to use a qualitative method with the study technique.

Keyword: climate change, regulation, environment, mitigation and adaptation.

ABSTRAK

Penelitian ini membahas tentang perubahan iklim yang disebabkan oleh aktivitas manusia terhadap regulasi lingkungan di Indonesia, dengan mengkaji kondisi iklim terkini, faktor-faktor penyebab, dan dampaknya pada sektor-sektor utama seperti pertanian, kehutanan, perikanan, dsb. Penerapan hukum tentang lingkungan dikaji sebagai bagian dari upaya mitigasi dan adaptasi, termasuk peran regulasi dalam mengurangi emisi, pelestarian ekosistem, serta partisipasi pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat. Tantangan yang dihadapi dalam regulasi untuk menurunkan emisi karbon, seperti hambatan penegakan hukum, ketergantungan pada energi fosil, keterbatasan teknologi ramah lingkungan, serta rendahnya partisipasi publik, juga menjadi fokus dalam penelitian ini. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan panduan untuk kebijakan lingkungan yang lebih efektif dalam merespons perubahan iklim di Indonesia. Metode penelitian yang para peneliti gunakan yaitu menggunakan metode kualitatif dengan teknik studi dokumen dan literatur review.

Kata Kunci: perubahan iklim, regulasi, lingkungan, mitigasi dan adaptasi.

Pendahuluan

Perubahan iklim adalah perubahan jangka panjang dalam pola cuaca global yang disebabkan oleh berbagai faktor dari alam maupun dari manusia. Dampak dari perubahan iklim ini sangat beragam, mulai dari naiknya suhu global, perubahan pola curah hujan, hingga naiknya permukaan air laut. Hal ini dapat



berdampak bagi kelangsungan hidup manusia dan dapat menimbulkan ancaman serius terhadap ekonomi, kesehatan masyarakat, serta stabilitas sosial. Kondisi ini diperparah oleh peningkatan aktivitas manusia yang menghasilkan emisi gas rumah kaca, melalui pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan industrialisasi.¹

Perubahan iklim sangat berdampak pada kesehatan bumi dan seluruh makhluk hidupnya. Suhu rata-rata global meningkat sebesar 1°C dan dapat meningkatkan frekuensi bencana alam. Di Indonesia dampak dari perubahan iklim sudah terlihat jelas dari meningkatnya jumlah bencana alam selama sepuluh tahun terakhir. Tahun 2009 tercatat ada 1.245 bencana alam yang terjadi di Indonesia, pada tahun 2019 meningkat menjadi 3.814 bencana alam yang terjadi di Indonesia. Berdasarkan laporan dari Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), perubahan iklim yang menyebabkan peningkatan suhu bumi dapat mengancam kelestarian spesies dan keanekaragaman hayati di laut, yang pada akhirnya berdampak pada manusia.²

Pemerintah dan organisasi internasional telah mulai merespons situasi ini dengan berbagai regulasi dan kebijakan lingkungan. Regulasi ini dirancang untuk mengurangi dampak perubahan iklim dengan membatasi emisi gas rumah kaca, melindungi ekosistem, dan mendorong penggunaan energi terbarukan.

Latar belakang dilakukannya regulasi untuk mengatur perubahan iklim. **Pertama**, menyediakan kebijakan jangka panjang untuk upaya pengendalian perubahan iklim. Pasca perjanjian Paris yang dilakukan belum terdapat lagi kebijakan yang mengatur ketentuan mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim. **Kedua**, instrumen yang dapat menangani perubahan iklim yang bersifat poly-centric secara komprehensif mengingat permasalahan perubahan iklim yang multi segi. Mitigasi perubahan iklim dapat menjangkau dan mendorong harmonisasi kebijakan dan koordinasi antar pihak. **Ketiga**, legislasi merupakan instrumen yang tepat untuk menyediakan mekanisme kepatuhan dan penegakan hukum.³

¹ Adinda Noura Ayuningsih et al., "Ratifikasi Paris Agreement Dan Pengaplikasian National Determined Contribution (Ndc) Indonesia," *JISIP UNJA (Jurnal Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Jambi)* 7, no. 1 (2023): 60–69, <https://doi.org/10.22437/jisipunja.v7i1.21859>.

² Asrul Ibrahim Nur and Andrian Dwi Kurniawan, "Proyeksi Masa Depan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Analisis Perspektif Regulasi Dan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim Yang Berkelanjutan," *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 7, no. 2 (2021): 197–220, <https://doi.org/10.38011/jhli.v7i2.260>.

³ Syaharani, Difa Shafira, and Grita Anindarini Widyaningsih, "Mengapa Indonesia Harus Memiliki Undang Undang Perubahan Iklim?," *Policy and Legal Update*, March 2023, <https://old.icel.or.id/kertas-kebijakan/mengapa-indonesia-harus-memiliki-undang-undang-perubahan-iklim/>.

Regulasi ini dirancang untuk mengurangi dampak perubahan iklim dengan membatasi emisi gas rumah kaca, melindungi ekosistem, dan mendorong penggunaan energi terbarukan. Sebagai contoh, Perjanjian Paris 2015 merupakan kesepakatan internasional yang bertujuan menahan laju kenaikan suhu global agar tetap di bawah 2 derajat Celsius dibandingkan masa pra-industri.⁴

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan studi dokumen dan literatur review untuk mendapatkan pemahaman tentang perubahan iklim terhadap regulasi lingkungan. Studi dokumen dan literatur review yang digunakan bertujuan untuk mencari bahan penelitian yang relevan seperti artikel-artikel jurnal ilmiah ataupun buku yang membahas tentang perubahan iklim dan regulasi lingkungan. Melalui metode ini, diharapkan dapat mengumpulkan informasi yang akurat mengenai pembahasan yang akan di bahas dan juga menggambarkan secara rinci tentang perubahan iklim terhadap regulasi lingkungan yang terjadi di Indonesia serta penanggulangan perubahan iklim di Indonesia.

Hasil dan pembahasan

1.1 Dampak Perubahan Iklim Mempengaruhi Kebijakan Lingkungan di Indonesia

Pengertian perubahan iklim menurut Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) adalah perubahan yang terjadi pada suhu dan pola cuaca global dalam waktu yang panjang. Sejak abad ke-19, perubahan iklim disebabkan oleh aktivitas manusia sebagai faktor utamanya seperti, pembakaran bahan bakar fosil yang menimbulkan gas rumah kaca yang kemudian berdampak pemanasan global dan dampak lingkungan lainnya.

BMKG melaporkan bahwa suhu panas ekstrem yang melanda berbagai wilayah Indonesia, terutama pada Nusa Tenggara Timur dan Pulau Jawa, dengan suhu harian mencapai hingga 37,8°C pada akhir Oktober 2024. Ketua Tim Kerja Prediksi dan Peringatan Dini Cuaca BMKG, Ida Pramuwardani, menjelaskan bahwa ada dua faktor utama penyebab ekstrimnya cuaca panas di Indonesia: Siklon Tropis Kong-rey dan gerak semu Matahari. Siklon Tropis Kong-rey yang terbentuk di Samudra Pasifik menarik massa udara di sekitarnya, mengurangi kelembaban yang seharusnya membentuk awan hujan. Akibatnya, wilayah Indonesia bagian selatan, termasuk Pulau Jawa, menjadi lebih kering dan lebih panas.

Lalu, gerak semu matahari, yaitu pergerakan posisi matahari yang terlihat lebih dekat ke wilayah selatan ekuator pada Oktober, juga meningkatkan

⁴ Ayuningsih et al., "Ratifikasi Paris Agreement Dan Pengaplikasian National Determined Contribution (Ndc) Indonesia."

intensitas radiasi matahari yang diterima wilayah tersebut. Ini mengakibatkan suhu yang lebih panas di permukaan.

BMKG memprediksi bahwa kondisi cuaca panas ini masih akan berlangsung untuk beberapa waktu, terutama karena pengaruh Siklon Tropis Kong-rey yang perlahan menjauh dari Indonesia. Namun, fenomena gelombang ekuator Rossby yang diperkirakan akan aktif dalam beberapa hari ke depan dapat membantu pembentukan awan hujan, yang akan menurunkan suhu secara bertahap. Ida menegaskan bahwa cuaca panas ini tidak tergolong sebagai gelombang panas (*heat wave*), karena Indonesia berada di daerah ekuator dengan karakteristik yang berbeda dari wilayah lintang tinggi yang sering mengalami gelombang panas.⁵

Wilayah yang terdampak kondisi panas ini meliputi Jawa, Bali, Nusa Tenggara Barat, dan Nusa Tenggara Timur. BMKG terus memantau perkembangan cuaca untuk memberikan informasi lebih lanjut kepada masyarakat terkait cuaca ekstrem ini.

Perubahan iklim di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor yang saling berkaitan, baik aspek alami atau lingkungan maupun aspek aktivitas manusia. Aspek alami yang mempengaruhi seperti curah hujan, suhu di bumi, arah angin, serta kecepatan angin juga sangat berperan penting dalam perubahan iklim yang terjadi di Indonesia.⁶ Kemudian faktor yang sangat mempengaruhi perubahan iklim adalah aktivitas manusia, seperti aktivitas eksploitasi dalam pemanfaatan sumber daya alam yang berkontribusi dalam emisi gas rumah kaca. Contohnya, tingginya penggunaan transportasi yang digunakan oleh manusia dalam kehidupan sehari-hari, aktivitas perdagangan nasional maupun internasional melalui transportasi laut, darat, dan udara bergantung pada bahan bakar fosil di mana bahan bakar tersebut menghasilkan emisi karbon dioksida (CO₂) dan gas rumah kaca lainnya. Kemudian, banyak manusia yang melakukan deforestasi atau pengurangan jumlah pohon untuk membuka lahan dengan tujuan pembangunan pemukiman, pembangunan pabrik, dan pembukaan lahannya yang dapat mengurangi penyerapan karbon dioksida yang dapat memperburuk kondisi ini. Selain itu praktik penggunaan bahan kimia dalam peternakan memiliki potensi pemanasan global yang tinggi.⁷ Semua faktor saling berkaitan dalam menimbulkan kondisi yang dapat memperburuk iklim, yang mana

⁵ Danur Lambung Pristiandaru, "2024 Hampir Dipastikan Jadi Tahun Terpanas Sepanjang Sejarah," Kompas.com (Jakarta, 2024), <https://lestari.kompas.com/read/2024/11/08/070000386/2024-hampir-dipastikan-jadi-tahun-terpanas-sepanjang-sejarah>.

⁶ Suhadi Suhadi et al., "Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim," *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2023): 94–100, <https://doi.org/10.37478/optika.v7i1.2738>.

⁷ Rohmat Junarto, "Mitigasi Perubahan Iklim Dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan Dari Indonesia," *Tunas Agraria* 6, no. 3 (2023): 237–54, <https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>.

peningkatan emisi gas rumah kaca tersebut berdampak cuaca ekstrim, kenaikan permukaan laut, serta perubahan curah hujan yang kemudian dampak tersebut berlanjut sebagai dampak yang sangat mempengaruhi kehidupan manusia dan ekosistem.⁸

Perubahan iklim berdampak sangatlah berdampak besar dalam berbagai aspek, khususnya dalam kehidupan manusia. Sektor pertanian merupakan salah satu yang paling berdampak oleh perubahan iklim. Perubahan pola curah hujan serta peningkatan suhu menyebabkan kendala pada produksi tanaman pangan. Misalnya, fenomena El Nino dan La Nina dapat menyebabkan variabilitas curah hujan yang tentu saja berdampak negatif pada hasil panen padi, jagung, dan kedelai.⁹

Perubahan iklim ini juga mempengaruhi sektor lainnya seperti, sektor kehutanan melalui peningkatan risiko kebakaran hutan dan perubahan ekosistem. Deforestasi atau pengurangan jumlah pohon yang terjadi sebagai tanggapan atas kebutuhan lahan pertanian dan pemukiman yang memperburuk emisi gas rumah kaca, sehingga menciptakan siklus negatif yang mempercepat pemanasan global. Kehilangan hutan tidak hanya mengurangi kemampuan ekosistem untuk menyerap karbon dioksida tetapi juga sangat mengancam keanekaragaman hayati yang penting bagi keseimbangan lingkungan hidup.

Sektor perikanan juga terpengaruh oleh perubahan suhu laut dan pola arus yang diakibatkan oleh perubahan iklim. Kenaikan suhu air laut dapat mempengaruhi habitat makhluk laut dan mengubah pola migrasi serta reproduksi spesies perikanan. Hal ini berdampak bagi masyarakat yang hidup bergantung dengan hasil laut yang diperolehnya.¹⁰

Di kawasan perkotaan, perubahan iklim meningkatkan risiko bencana alam seperti banjir dan gelombang panas. Urbanisasi yang meningkat secara pesat sering kali mengabaikan aspek keberlanjutan lingkungan hidup, sehingga memperburuk kondisi sensitifitas kota terhadap dampak iklim. Contohnya, pengelolaan limbah yang buruk di kota-kota besar menghasilkan emisi gas rumah

⁸Moh Priyanto, Hery Toiba, and Rachman Hartono, "Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor Yang Mempengaruhi Dan Manfaat Penerapannya," *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)* 5, no. 4 (2021): 1169–78, <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.04.19>.

⁹ Ida Nurul Hidayati and Suryanto, "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian Dan Strategi Adaptasi Pada Lahan Rawan Kekeringan," *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*. 16, no. 1 (2015): 42–52, <https://doi.org/10.18196/jesp.16.1.1217>.

¹⁰ Rhochmad Wahyu Illahi et al., "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Perikanan Tangkap Di Laut Jawa Timur Indonesia," *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension* 3, no. 2 (2023): 178–88, <https://doi.org/10.35706/agrimanex.v3i2.8684>.

kaca tambahan dan memperburuk kualitas udara, yang dihirup langsung manusia yang kemudian akan berdampak pada kesehatan masyarakat.¹¹

Secara keseluruhan, dampak perubahan iklim terhadap sektor-sektor ini menunjukkan perlunya pendekatan selaras dalam mitigasi dan adaptasi. Upaya untuk mengurangi emisi gas rumah kaca serta meningkatkan ketahanan sektor-sektor tersebut sangat penting untuk menjaga keseimbangan lingkungan dan mendukung keberlanjutan di bidang sosial-ekonomi di Indonesia.

1.2 Penerapan Hukum Lingkungan Dapat Mendukung Mitigasi dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim

Berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2023 Tentang Tata Cara Perdagangan Karbon Sektor Kehutanan 1 Ayat (7) menjelaskan bahwa Aksi Mitigasi Perubahan Iklim adalah kegiatan yang dapat mengurangi Emisi GRK, meningkatkan serapan karbon dan/atau penyimpanan/penguatan cadangan karbon. Dalam Pasal 3 dijelaskan juga bahwa Aksi mitigasi perubahan iklim meliputi pengurangan Emisi GRK dan penyimpana atau penyerapan karbon hutan yang dapat dilakukan melalui kegiatan pengurangan laju deforestasi lahan mineral, pengurangan laju deforestasi lahan gambut dan mangrove, pengurangan laju degradasi hutan lahan mineral, pengurangan laju degradasi hutan lahan gambut dan mangrove, pembangunan hutan tanaman, pengelolaan hutan Lestari, rehabilitasi dengan rotasi, rehabilitasi nonrotasi, restorasi gambut, perbaikan tata air gambut, rehabilitasi mangrove, aforestasi pada kawasan bekas tambang, pembangunan persemaian permanen, rehabilitasi tanaman di bawah 5 (lima) tahun, konservasi keanekaragaman hayati, perhutanan social, pendampingan pada hutan adat, introduksi replikasi ekosistem, pembangunan ruang terbuka hijau, ekoriparian, pengawasan dan penegakan hukum untuk mendukung perlindungan dan pengamanan Kawasan Hutan dan atau kegiatan lainnya sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.¹² Pelaksanaan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim sektor Kehutanan dapat dilakukan melalui Perdagangan Karbon dan dilakukan sesuai dengan karakteristik tapak pelaksanaan Aksi Mitigasi Perubahan Iklim.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Tugas pemerintah dalam menjalankan fungsi dan kewenangannya untuk mensejahterakan warga

¹¹ Susilawati, "Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan," *E-SEHAD* 1, no. 2 (2021): 25-31, <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>.

¹² Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, "PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2023 TENTANG TATA CARA PERDAGANGAN KARBON SEKTOR KEHUTANAN" (2023).

dan masyarakatnya. Pihak yang berkepentingan dalam pengelolaan lingkungan hidup terdiri dari pemerintah, masyarakat dan pelaku usaha lainnya. Sesuai dengan Pasal 63 Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 memutuskan kebijakan nasional mengenai lingkungan hidup serta apabila kebijakan ini harus dijalankan dengan terpadu oleh semua lembaga yang dibebankan dengan adanya tugas pemerintah baik pemerintah pusat maupun pemerintah daerah. Tindakan Pengawasan bagi perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, merupakan sebuah instrumen yang dijadikan sebagai pencegahan bagi pemerintah terhadap timbulnya penyimpangan.

Penegakan lingkungan hidup merupakan usaha untuk mencapai kepatuhan terhadap peraturan perundang-undangan dalam pengelolaan lingkungan hidup sebagai cara mencegah terjadinya pencemaran dan mengembalikan kondisi dengan memaksa pelaku untuk memulihkan sebagai bentuk sanksi yang diberikan Jenis sanksi administrasi ada di Peraturan Menteri Lingkungan Hidup RI No. 02 Tahun 2013 Pasal 4 dan 5 yaitu : teguran tertulis, paksaan pemerintah, pembekuan izin dan pencabutan izin. Untuk acuan penyusunan sanksi administrasi di antaranya adalah : berita acara verifikasi pengaduan dan pengawasan izin, dokumentasi dalam bentuk peta dan foto, laporan hasil laboratorium, data pendukung lainnya yaitu izin-izin, laporan, serta laporan verifikasi dan pengawasan.¹³

Peran lembaga pemerintah dalam penegakan hukum lingkungan hidup adalah mengatur dan mengembangkan kebijakan pengelolaan lingkungan hidup, mengatur penyediaan, pengalokasian, pemanfaatan dan penggunaan kembali sumber daya alam, serta mencegah penggundulan hutan. Penegakan hukum lingkungan hidup dapat mencegah pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup, untuk mengatasi dan memulihkan lingkungan dari bahaya, melindungi hak-hak masyarakat lokal, mendorong kepatuhan terhadap hukum, dan meminimalkan kerugian dan korban jiwa. Penegakan hukum lingkungan hidup dapat bersifat preventif dan represif. Penegakan preventif dilakukan melalui tindakan pengawasan dan persetujuan, sedangkan penegakan represif dilakukan melalui penerapan sanksi administratif. Perangkat hukum penegakan hukum lingkungan hidup adalah hukum administrasi, hukum perdata, dan hukum pidana. Keterlibatan sektor swasta dalam hukum lingkungan adalah untuk mendorong adaptasi yang terbatas hanya pada implementasi langkah-langkah

¹³ Risyana Putri Maharani, Dhamara Kusuma Swastika Ratri, and Destina Balqis Anggiyanti, "Eksistensi Direktorat Jenderal Penegakan Hukum Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Dalam Penanganan Kasus Pencemaran Lingkungan Oleh Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Di Riau," *Jurnal Hukum Politik Dan Ilmu Sosial (JHPIS)* 3, no. 3 (2024): 162-73, <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/jhpis.v3i2.3903>.

nya saja.¹⁴ Sektor swasta dapat menjadi sumber pengetahuan dan keahlian Sektor swasta juga dapat memberikan wawasan berharga seputar reformasi kebijakan dan pola investasi di sektor-sektor yang dapat memberikan dampak sosial. Keterlibatan sektor swasta bersama dengan pemerintah dapat mendorong koherensi antara peraturan hukum internasional dan lokal; mendukung peningkatan supremasi hukum dan tata kelola yang inklusif dan akuntabel.

Keterkaitan masyarakat dalam mendukung penerapan hukum lingkungan dijelaskan dalam pasal 28H ayat (1) yang menjelaskan bahwa setiap orang berhak hidup sejahtera lahir dan batin, bertempat tinggal dan mendapatkan lingkungan hidup yang baik dan sehat serta berhak memperoleh pelayanan kesehatan. Seperti pernyataan Koesnadi Hardjosoemantri yang menjelaskan bahwasannya hak atas lingkungan merupakan hak subjektif setiap orang yang merupakan usaha mewujudkan pemenuhan hak-hak asasi lainnya, khususnya hak untuk hidup, hak untuk mendapatkan standar kehidupan yang layak, hak kesehatan, dan hak-hak lainnya yang dalam pemenuhannya yang berkaitan dengan kondisi lingkungan hidup yang baik dan sehat.¹⁵ Dalam pasal 7 dari UU No.23 Tahun 1997 mengatakan bahwa, pelaksanaan dalam pengelolaan lingkungan hidup dilakukan dengan cara meningkatkan kemandirian, meningkatkan keberdayaan, kemitraan, hingga dilakukan dengan menumbuhkan kembangkan kemampuan serta kepeloporan masyarakat, menumbuhkan masyarakat untuk melakukan pengawasan sosial, serta dilakukan dengan memberikan saran pendapat dan menyampaikan informasi dan/atau menyampaikan laporan.¹⁶

1.3 Tantangan Yang Dihadapi Hukum Lingkungan dalam Upaya Pengurangan Emisi Karbon di Indonesia

Net-Zero Emission (NZE) atau nol emisi karbon merujuk pada kondisi di mana jumlah karbon yang dilepaskan ke atmosfer tidak melebihi kapasitas Bumi dalam menyerapnya, sehingga tidak ada terjadinya penumpukan karbon di atmosfer yang dapat mengakibatkan perubahan iklim. Untuk mencapai kondisi ini, diperlukan peralihan dari sistem energi konvensional yang masih sangat bergantung pada bahan bakar fosil ke sistem energi yang lebih bersih dan berkelanjutan. Peralihan ini bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara

¹⁴ Muhammad Akib, "Wewenang Kelembagaan Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Era Otonomi Daerah," *Jurnal Media Hukum* 19, no. 20 (2020): 5, <https://doi.org/https://doi.org/10.18196/jmh.v19i2.103>.

¹⁵ Lalu Sabardi, "Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup Menurut Undang Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup," *Yustisia* 3, no. 1 (2014): 69-79, <https://doi.org/10.56301/csj.v4i2.479>.

¹⁶ Martha Mareyke Sendow, Karel Wowor, and Grenaldo Ginting, "Keterlibatan Masyarakat Dalam Sistem Penegakan Hukum Terhadap Lingkungan Di Indonesia," *Agri-Sosioekonomi* 19, no. 1 (2023): 711-16, <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v19i1.46925>.

aktivitas manusia yang menghasilkan emisi karbon dan kapasitas alam untuk menyerapnya.

Elemen utama dalam mencapai tujuan NZE yaitu dengan mengurangi emisi karbon dari berbagai aktivitas manusia, termasuk industri, transportasi, dan aktivitas sehari-hari, yang secara kolektif dikenal sebagai "jejak karbon".¹⁷ Jejak karbon mencerminkan jumlah gas rumah kaca yang dihasilkan oleh aktivitas tersebut selama periode waktu tertentu. Jejak karbon yang disebabkan manusia memiliki dampak negatif yang signifikan terhadap kehidupan di Bumi, termasuk kekeringan, berkurangnya pasokan air tawar, kondisi cuaca ekstrem, gangguan produksi pangan akibat perubahan iklim, dan peningkatan bencana alam lainnya yang mengancam kesejahteraan manusia dan keberlanjutan lingkungan.

Menyusul Perjanjian Iklim Paris pada tahun 2015 yang menetapkan target pengurangan emisi gas rumah kaca untuk menanggulangi pemanasan global, program Net Zero Emissions (NZE) telah mendapatkan pengakuan luas di seluruh dunia. Perjanjian tersebut secara resmi ditandatangani pada tanggal 23 April 2016 di Paris, Prancis, oleh 195 negara anggota PBB, termasuk Indonesia. Melalui Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Siti Nurbaya, Indonesia menunjukkan komitmennya dengan meratifikasi Perjanjian Paris melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016 dan menetapkan target pengurangan emisi gas rumah kaca (GRK) sebesar 29% pada tahun 2030, dengan peningkatan hingga 41% dengan dukungan internasional.

Untuk melaksanakan komitmennya, pemerintah Indonesia juga telah memperkenalkan pajak Pigouvian berupa pajak karbon untuk mengurangi dampak negatif eksternalitas terkait emisi. Komitmen ini diperkuat dengan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) 2020-2024 yang dituangkan dalam Peraturan Presiden Nomor 18 Tahun 2020 yang bertujuan untuk membangun sistem pembangunan rendah emisi dan mewujudkan keseimbangan ekologi yang berkelanjutan¹⁸.

Namun, sebagai negara berkembang, Indonesia menghadapi beberapa tantangan besar dalam mencapai tujuan tersebut, antara lain keterbatasan teknologi rendah emisi, penegakan hukum, dan rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengurangan emisi karbon.

A) Kelemahan dalam penerapan hukum dan peraturan untuk mengurangi emisi karbon di Indonesia

¹⁷ Nabila Putri Zahira and Dening Putri Fadillah, "Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission (NZE) Tahun 2060 Dengan Variable Renewable Energy (VRE) Di Indonesia," *JIS: Jurnal Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2022): 114, <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jis.v2i2.25>.

¹⁸ Juan Matheus, Nadya Delicia, Frisca, and Rasji, "Implementation of the Carbon Tax Policy in Indonesia: Concepts and Challenges Towards Net Zero Emission 2060," *Jurnal Ilmu Hukum* 7, no. 1 (2023): 91-114, <https://doi.org/https://doi.org/10.30656/ajudikasi.v7i1.6464>.

Penegak hukum merupakan dasar penting untuk dapat merealisasikan ketertiban dan kepastian dalam masyarakat, termasuk tujuan melindungi lingkungan di Indonesia. Tanpa dukungan penegak hukum yang koheren, aturan yang ditentukan dapat kehilangan esensi dan tidak efektif untuk masyarakat. Jika undang-undang tidak ditentukan dengan kuat, ia tidak akan memenuhi fungsinya dalam pengawasan dan perlindungan kepentingan publik. Ini tentu jauh dari konsep ideal penegakan hukum, yang seharusnya dapat melindungi keberlanjutan lingkungan untuk generasi mendatang.¹⁹

Indonesia memang memiliki sejumlah peraturan untuk melindungi lingkungan dan mengurangi emisi karbon. Contohnya Undang-undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan Lingkungan dan Manajemen serta Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011 sehubungan dengan Rencana Aksi Nasional untuk mengurangi Emisi Gas Rumah Kaca.. Sayangnya, penerapan peraturan ini sering dihadapkan dengan beberapa hambatan penting, khususnya:

1. Tumpang tindih otoritas antar lembaga negara

Contoh yang terjadi adalah penerapan pajak karbon, yang membutuhkan kerja sama antara berbagai lembaga negara dan peraturan tetap dan database yang sesuai. Untuk daerah tersebut, implementasi pajak karbon sering terhalang oleh masalah peraturan, terutama karena resistensi sektor industri dan faktor emisi lain yang ditujukan untuk pajak. Akibatnya, pemerintah harus memperhitungkan kondisi industri yang dikenakan pajak sedemikian rupa sehingga implementasinya lebih efektif. Sektor industri dipilih sebagai tujuan asli pajak karbon karena dampak besar pada lingkungan dan pentingnya mengurangi emisi untuk kompatibilitas lingkungan di masa depan.²⁰

2. Kurangnya koordinasi antara pemerintah pusat dan regional

Koordinasi yang tidak memadai antara pemerintah pusat dan daerah sering mengarah pada kesenjangan dalam implementasi kebijakan lingkungan. Banyak pemerintah daerah tidak memiliki cukup dukungan dari pusat, baik dalam hal anggaran, pelatihan dan sumber daya lainnya. Akibatnya, peraturan lingkungan yang efektif seringkali tidak tercermin pada tingkat regional di tingkat pusat.

3. Sistem Pemantauan dan Evaluasi Rendah

Pemantauan dan evaluasi adalah elemen penting untuk memastikan bahwa pedoman lingkungan diimplementasikan dengan benar dan mencapai tujuan yang diharapkan. Sayangnya, sistem di Indonesia masih seringkali kurang optimal. Teknologi yang mendukung sistem pemantauan dan evaluasi seringkali

¹⁹ Rizqy Alifa Sofiyati and Spto Hernawan, "Tantangan Dan Faktor Yang Mempengaruhi Penundaan Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia," *Bilancia: Jurnal Studi Ilmu Syariah Dan Hukum* 17, no. 2 (2023): 187–208, <https://doi.org/10.24239/blc.v17i2.2150>.

²⁰ Ratih Kumala et al., "Pajak Karbon: Perbaiki Ekonomi Dan Solusi Lindungi Bumi," *Prosiding Seminar Stiami* 8, no. 1 (2021): 66–73, <https://ojs.stiami.ac.id/index.php/PS/article/view/1370>.

terbatas dan jumlah dan kapasitas sumber daya manusia yang mampu menerapkan pengawasan berkelanjutan. Hal ini mengarah pada implementasi peraturan dalam kesulitan yang sulit dikendalikan.

4. Tata kelola pemerintah yang kurang baik

Buruknya pengelolaan lembaga pemerintahan dapat menjadi sebuah hambatan dalam upaya pemerintahan Indonesia mengambil suatu kebijakan, hal ini berkaitan dengan pertanyaan-pertanyaan mengenai lingkungan hidup yang berkaitan dengan pajak karbon. Ketidakmampuan pemerintah dalam melakukan pengelolaan yang efektif dan transparan menimbulkan persepsi negatif, seperti bentuk korupsi yang umum terjadi di masyarakat. Persepsi tersebut tidak didasarkan pada reputasi pemerintah, namun juga mempengaruhi kehadiran masyarakat, dan merupakan bagian dari kelompok masyarakat yang mempunyai motivasi kuat di bidang lingkungan hidup dan politik. Tanpa dukungan publik yang lebih kuat, khususnya kelompok-kelompok yang pro-lingkungan hidup, maka kebijakan-kebijakan politik akan menunjukkan bahwa pajak atas karbon akan sulit diukur dan efektif.²¹

Dalam konteks pajak karbon, pemerintah Indonesia menghadapi tantangan besar, karena persepsi negatif masyarakat yang dapat menjadi penghambat utama dalam penerimaan kebijakan tersebut. Upaya pemerintah untuk mengenakan pajak karbon kepada perusahaan dan masyarakat ini bertujuan untuk menekan tingkat emisi dan mengurangi kerusakan lingkungan. Namun kebijakan ini berisiko tidak mendapatkan dukungan yang memadai apabila pemerintah tidak menunjukkan ketegasan dalam menangani kasus-kasus korupsi yang muncul. Kegagalan dalam menangani korupsi secara tegas akan mengikis kepercayaan publik, sehingga kebijakan yang seharusnya mendukung agenda lingkungan berpotensi terabaikan.

Kondisi ini semakin diperkuat oleh berbagai penelitian yang menggarisbawahi mengenai tingkat kepercayaan publik yang tinggi pada sistem politik dan pemerintah bukanlah faktor yang mendukung untuk dapat meningkatkan penerimaan publik terhadap kebijakan-kebijakan baru, dan mencakup pajak karbon. Sebaliknya, rendahnya tingkat kepercayaan masyarakat sulit dilakukan oleh pemerintah dalam menghadapi perilaku politik global, sehingga masyarakat dapat menolak atau menghindari kebijakan yang tidak sesuai dengan transparansi dan tanggung jawab pemerintah.

²¹ Alexander Kevin Tjoanto and Maria Tambunan, "Tantangan Dan Strategi Dalam Proses Implementasi Kebijakan Pajak Karbon," *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)* 9, no. 02 (2022): 237-48, <https://doi.org/10.35838/jrap.2022.009.02.20>.

Situasi serupa dengan penanganan kasus kebakaran hutan di Indonesia, yang memerlukan tindakan konkrit, tegas dan koherensi dari sebagian aparat penegak hukum. Meskipun ada banyak peraturan yang mengatur hal-hal yang berkaitan dengan kebakaran, polusi, dan kerusakan lingkungan, pada kenyataannya, penerapannya tidak optimal. Karena itu, meskipun pengaturannya cukup memadai. Namun karena lemahnya penegakan hukum mengakibatkan pembiaran terhadap praktik-praktik perusakan lingkungan. Kebakaran hutan yang sering terjadi di Indonesia merupakan penyebab agresi yang disengaja oleh pelaku sektor kehutanan dan perkebunan, yang memperburuk kondisi lingkungan dan berdampak negatif terhadap masyarakat luas.²²

Permasalahan ini merupakan gambaran nyata akan perlunya serangkaian komitmen untuk memperbaiki tata kelola lingkungan hidup. Dari luar, diperlukan sinergi antara lembaga-lembaga pemerintah dan aparat penegak hukum untuk memastikan bahwa kebijakan-kebijakan tersebut tidak tepat sasaran dan berdampak pada efektivitas kerja. Perbaikan tata kelola merupakan hal yang penting bukan hanya untuk mengurangi kerusakan lingkungan, namun juga untuk memulihkan kepercayaan masyarakat pada pemerintah, sehingga dapat dilakukan upaya terbaik yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah iklim dan menjaga ketahanan lingkungan.

Berdasarkan hambatan ini, ada sejumlah rekomendasi yang dapat membantu meningkatkan penerapan aturan lingkungan di Indonesia, meliputi:²³

1. Mereka menawarkan rangsangan dan subsidi keuangan

Pemerintah dapat mempertimbangkan untuk menawarkan perusahaan yang terlibat dalam praktik komersial berkelanjutan. Ini dimaksudkan untuk mengurangi beban keuangan yang cukup penting untuk implementasi teknologi ramah lingkungan, sehingga perusahaan lebih termotivasi untuk mengurangi emisi CO₂.

2. Investasi dalam Penelitian dan Pengembangan Teknologi Hijau

Investasi jangka panjang dalam penelitian dan pengembangan sangat penting untuk mengatasi keterbatasan teknologi pada penerapan kebijakan lingkungan. Kolaborasi antara lembaga industri dan penelitian juga sangat diperlukan untuk mempercepat inovasi teknologi hijau dan untuk menciptakan solusi yang lebih efektif dan lebih efektif untuk mengurangi emisi karbon.

3. Koherensi berlaku dan standar pedoman

²² Anika Ni'matun Nisa and Suharno Suharno, "Penegakan Hukum Terhadap Permasalahan Lingkungan Hidup Untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan," *Jurnal Bina Mulia Hukum* 4, no. 2 (2020): 294, <https://doi.org/10.23920/jbmh.v4i2.337>.

²³ Alhadi, "STRATEGI PEMERINTAH INDONESIA DALAM PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA," *Pharmacognosy Magazine*, vol. 75, 2021.

Pemerintah harus memastikan bahwa pedoman dan standar yang telah dilakukan dengan cara yang koheren dan jujur. Konsistensi ini penting untuk menciptakan lingkungan yang mempromosikan investasi ramah lingkungan dan meningkatkan kepercayaan para aktor industri dalam kebijakan lingkungan pemerintah.

4. Peningkatan kesadaran dan pelatihan

Mengatasi perlawanan terhadap perubahan membutuhkan program pendidikan penuh bagi masyarakat dan industri untuk lebih memahami pentingnya keberlanjutan

B) Keterbatasan Teknologi Rendah Karbon dan Infrastruktur yang memadai

Indonesia menghadapi tantangan yang signifikan dalam upayanya mengurangi emisi karbon dan melindungi lingkungan, hal ini terlihat dari kurangnya teknologi rendah karbon dan infrastruktur yang memadai. Sebagai negara yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, Indonesia telah mengembangkan sejumlah langkah mitigasi, seperti Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK), untuk memerangi emisi karbon. Namun, masih terdapat kendala yang signifikan dalam melaksanakan langkah-langkah tersebut, terutama di wilayah yang paling terdampak oleh perubahan iklim.²⁴

Salah satu tantangan utama adalah kurangnya infrastruktur. Di Indonesia, kapasitas infrastruktur yang dibutuhkan untuk menghadapi bencana terkait perubahan iklim seperti banjir dan kekeringan masih sangat terbatas. Selain itu, terdapat pula kendala utama dalam pengembangan infrastruktur energi terbarukan, termasuk pembangunan jaringan listrik yang terpadu dan terintegrasi. Sebagai negara kepulauan, biaya dan kompleksitas pengembangan infrastruktur energi sangatlah tinggi, terutama di wilayah terpencil yang seringkali sulit diakses. Hal ini berimplikasi pada distribusi energi terbarukan yang tidak merata di Indonesia, yang menghambat akses masyarakat terhadap teknologi hijau dan rendah karbon.²⁵ Selain keterbatasan infrastruktur, kendala teknologi juga menjadi penghambat utama dalam upaya pengurangan emisi karbon. Teknologi rendah karbon yang idealnya digunakan untuk mengurangi

²⁴ Ali Syaifudin and Dodi Rusmana, "Social Science PERLINDUNGAN HAK ASASI MANUSIA DALAM KONTEKS PERUBAHAN IKLIM : TANGGUNG JAWAB NEGARA DAN KORPORASI," *Journal Of Mandalika* 2, no. 1 (2024): 177, <https://journal.institutemandalika.com/index.php/jomss>.

²⁵ Arya Sultan Zaky and Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, "Ketergantungan Energi Fosil Di Asia Tenggara : Tantangan Dan," *Researchgate.Net*, no. October (2024), https://www.researchgate.net/publication/385513499_Ketergantungan_Energi_Fosil_di_Asia_Tenggara_Tantangan_dan?enrichId=rgreq-abbd5cc1bc41ab898562cec60b59fa8e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM4NTUxMzQ5OTtBUzoxMTQzMTI4MTI4ODMzOTA4MkAxNzMwNzAyMTczMjY0&el=1_x_.

emisi, masih sulit diterapkan secara merata di Indonesia. Keterbatasan teknologi tersebut antara lain keterbatasan metode atau prosedur, adopsi teknologi yang belum optimal, minimnya inovasi, serta kesulitan dalam mengganti teknologi tradisional yang masih banyak digunakan saat ini. Transisi ke teknologi rendah karbon juga menghadapi kendala sosial yang kompleks, karena masyarakat dan industri mungkin belum sepenuhnya siap mengadopsi teknologi yang lebih ramah lingkungan.²⁶

Aspek lain yang mempersulit adalah ketergantungan Indonesia terhadap teknologi impor. Sebagai negara berkembang, Indonesia belum memiliki kapasitas yang memadai untuk mengembangkan teknologi rendah karbon secara mandiri dan bersaing di pasar internasional. Oleh karena itu, sebagian besar teknologi yang digunakan masih diimpor dari luar negeri, yang di satu sisi mendorong pembangunan dan meningkatkan efisiensi, tetapi di sisi lain meningkatkan risiko ketergantungan terhadap negara lain untuk memasok teknologi. Ketergantungan ini tidak hanya berdampak pada perekonomian, tetapi juga dapat mengancam kedaulatan nasional dan keberlanjutan pembangunan dalam jangka panjang.²⁷

Untuk mengatasi tantangan tersebut, diperlukan upaya bersama dari berbagai sektor untuk meningkatkan investasi dalam pengembangan teknologi hijau di dalam negeri dan membangun infrastruktur yang memadai. Pengembangan teknologi rendah karbon di dalam negeri yang didukung oleh regulasi yang memadai diharapkan dapat membantu Indonesia mengurangi ketergantungan terhadap teknologi asing dan mencapai target pengurangan emisi karbon lebih cepat. Dengan infrastruktur yang memadai dan teknologi yang tepat, Indonesia memiliki potensi yang lebih besar untuk mengatasi masalah lingkungan dan memastikan pembangunan berkelanjutan di masa mendatang.

C) Kurangnya Keterlibatan dan Kesadaran Masyarakat

Indonesia menghadapi sejumlah kendala dalam upayanya untuk mengurangi emisi karbon dan mengatasi masalah lingkungan. Salah satu tantangan terbesar adalah minimnya partisipasi dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kelestarian lingkungan. Banyak masyarakat yang belum memahami atau merasakan dampak langsung dari emisi karbon, sehingga kesadaran masyarakat akan pentingnya upaya perlindungan lingkungan relatif rendah.

²⁶ Zainal Arifin et al., *GREEN TECHNOLOGY : PENERAPAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN BERBAGAI BIDANG* (Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023).

²⁷ Tri Bagus Prabowo and Rezya Agnesica Sihaloho, "Analisis Ketergantungan Indonesia Pada Teknologi Asing Dalam Sektor Energi Dan Dampaknya Pada Keamanan Nasional," *Jurnal Lemhannas RI* 11, no. 1 (2023): 72-82, <https://doi.org/10.55960/jlri.v11i1.426>.

Data Greenpeace tahun 2020 menunjukkan bahwa polusi udara menyebabkan sekitar 9.610 kematian dini di Indonesia, dengan Jakarta menjadi kota dengan angka kematian tertinggi yaitu 6.100. Disusul oleh Surabaya dengan 1.700, Bandung dengan 1.400, dan Denpasar dengan 410. Angka-angka ini menggambarkan dengan jelas risiko kesehatan nyata yang ditimbulkan oleh polusi udara di Indonesia.²⁸ Tanpa kesadaran masyarakat, konsekuensi serius ini akan terus berlanjut dan bahkan semakin parah. Ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kesadaran masyarakat untuk berpartisipasi dalam perlindungan lingkungan, karena pemahaman masyarakat yang lebih baik akan mendorong setiap individu untuk menghindari perilaku atau tindakan yang dapat merusak lingkungan dan membahayakan kesehatan masyarakat.

Peningkatan kesadaran masyarakat ini juga terkait dengan dukungan terhadap kebijakan lingkungan, yang salah satunya adalah pajak karbon. Pajak karbon merupakan kebijakan penting yang bertujuan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dengan mengenakan biaya tambahan pada emisi karbon, yang memberikan insentif untuk mengubah perilaku guna mengurangi konsumsi bahan bakar fosil. Namun, keberhasilan penerapan pajak karbon sangat bergantung pada pemahaman dan penerimaan masyarakat. Jika masyarakat tidak memahami dengan jelas tujuan dan manfaat kebijakan pajak karbon, mereka cenderung menentang atau bahkan menolak penerapannya. Hal ini dapat menghambat upaya pemerintah untuk mengurangi emisi karbon dan melindungi lingkungan.²⁹

Sayangnya, pendidikan lingkungan di Indonesia masih tergolong cukup rendah. Hal ini lah yang menghambat pemahaman masyarakat terkait dampak ekonomi hijau dan pentingnya praktik berkelanjutan. Sehingga perlu adanya pendidikan lingkungan yang lebih komprehensif dan terstruktur untuk meningkatkan kesadaran dan dukungan masyarakat terhadap kebijakan lingkungan. Pendidikan ini harus mencakup informasi tentang dampak negatif emisi karbon dan manfaat ekonomi hijau sehingga masyarakat mampu memahami bahwa melindungi lingkungan juga memiliki manfaat jangka panjang. Pendidikan yang baik dapat membuat masyarakat paham akan langkah-langkah berkelanjutan seperti mengurangi penggunaan bahan bakar fosil atau

²⁸ Marchethy Riwani Diaz et al., "Kebijakan Pajak Karbon Sebagai Strategi Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan," *Jurnal Magister Hukum ARGUMENTUM* 9, no. 1 (2023): 156-64, <https://doi.org/10.24123/argu.v9i1.5763>.

²⁹ Sofiyati and Hernawan, "Tantangan Dan Faktor Yang Mempengaruhi Penundaan Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia."

menerapkan teknologi hijau berdampak positif pada kualitas hidup masyarakat itu sendiri.³⁰

Selain pendidikan formal, beberapa upaya inovatif harus diperkenalkan kepada masyarakat, seperti taman atap. *Rooftop garden* adalah taman yang dibuat di atap bangunan untuk menciptakan lebih banyak tanaman hijau, yang membantu mengurangi polusi dan panas di daerah perkotaan. Namun, adopsi teknologi ini di Indonesia masih relatif rendah, karena banyak penduduk dan pengembang masih belum menyadari manfaat taman atap dan cara merawatnya dengan benar. Kurangnya pengetahuan ini, ditambah dengan masalah perawatan dan infrastruktur pendukung yang minim, membuat taman atap sulit diterapkan dalam skala besar. Padahal, edukasi yang baik tentang manfaat taman atap dan pembangunan infrastruktur pendukung dapat meningkatkan minat masyarakat dan memungkinkan mereka mengadopsi teknologi ini sebagai bagian dari gaya hidup ramah lingkungan.³¹

Selain edukasi dan inovasi, regulasi yang ketat juga dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kesadaran masyarakat. Misalnya, hukum pidana dapat menjadi alat yang efektif untuk meningkatkan kesadaran di kalangan masyarakat dan pemangku kepentingan industri tentang pentingnya menghormati lingkungan. Penindakan tegas terhadap pelanggaran lingkungan seperti pencemaran air atau udara mengirimkan pesan yang kuat kepada masyarakat tentang konsekuensi tindakan yang merusak lingkungan. Hal ini dapat meningkatkan kepatuhan dan bertindak sebagai pencegah, mendorong masyarakat dan industri untuk lebih terlibat dalam regulasi yang mendukung perlindungan lingkungan.³²

Tantangan regulasi lingkungan hidup di Indonesia secara keseluruhan tidak terbatas pada implementasi dan penegakan kebijakan, tetapi juga memerlukan pendekatan yang lebih komprehensif untuk meningkatkan partisipasi dan kesadaran publik. Masyarakat yang berpendidikan baik dan sadar lingkungan akan lebih siap untuk mendukung kebijakan hijau dan berpartisipasi aktif dalam upaya perlindungan lingkungan.

Penutup

³⁰ Tomy Rizky Izzalqumy, Rifaldy Adinandra Ferdiansyah, and Fathan Abrar Abdalla, *TRANSPORTASI EKONOMI HIJAU DI INDONESIA*, edisi 1 (Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara, 2023).

³¹ Putri Balqis, Riski Wulandari, and Muhammad Zulfandi, "Analisis Pengurangan Emisi Karbon Melalui Inovasi Perancangan Rooftop Garden Di Lingkungan Perkotaan Analysis of Carbon Emission Reduction through Rooftop Garden Design Innovation in Urban Environments," *Jurnal Teknologi Cerdas* 1, no. 1 (2024): 1-7, <https://doi.org/https://doi.org/10.70310/ajvv1d81>.

³² Emelia Kontesa, Zico Junius Fernando, and Sawitri Yuli Hartati, "MEwujudkan Perbankan Berkelanjutan Dengan Green Baking: Aspek Hukum Pidana Dalam Perlindungan Lingkungan," *Bina Hukum Lingkungan* 36, no. 1 (2023): 16, <https://doi.org/10.1080/1331677X.2023.2180057>.

Berbagai regulasi hukum lingkungan telah dibuat oleh negara, baik berupa undang-undang lingkungan hidup maupun berupa Peraturan Pemerintah. Namun dari berbagai peraturan tersebut terlihat belum terlaksana dan terintegrasi secara utuh sesuai dengan prinsip dan asas pengelolaan lingkungan hidup yang adil, demokratis dan berkelanjutan. Demi mewujudkan prinsip dan asas pengelolaan lingkungan hidup ke dalam berbagai peraturan perundang-undangan bidang lingkungan, negara juga sudah berupaya dengan melakukan regulasi hukum, baik terhadap undang-undang yang berkaitan dengan lingkungan maupun terhadap undang-undang terkait tata cara pembuatan peraturan perundang-undangan lingkungan.

Dasar atas regulasi lingkungan hidup dapat dilihat melalui Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Pada pasal 1 ayat (2) adalah upaya sistematis dan terpadu yang dilakukan untuk melestarikan fungsi lingkungan hidup dan mencegah terjadinya pencemaran dan/atau kerusakan lingkungan hidup yang meliputi perencanaan, pemanfaatan, pengendalian, pemeliharaan, pengawasan, dan penegakan hukum.

Perlindungan dari negara menggambarkan tanggungjawab negara dalam hal mengelola lingkungan lingkungan hidup. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup merupakan salah satu bentuk hadirnya negara dalam pengelolaan lingkungan hidup. Dalam mengelola lingkungan hidup serta sumber daya alam, setiap negara harus melakukan pendekatan secara terpadu atas perencanaan dan pembangunan sesuai dengan kebutuhan untuk melindungi lingkungan hidup serta dapat bermanfaat bagi penduduk sekitar. Setiap negara juga diharapkan dapat memanfaatkan sumber daya alam yang dimilikinya secara wajar (*reasonable use*) serta tidak menyalahgunakan hak eksploitasi yang dimilikinya (*abuse of rights*) dan juga akan memanfaatkan *shared resources* dengan menggunakannya secara seimbang (*equity and equitable utilization*).

Dalam hal penegakan hukum bidang lingkungan merupakan tindakan dari negara melalui instrument pemerintahan pusat sampai pemerintahan daerah melalui penegakan hukum administrasi, perdata dan pidana. Dalam hal regulasi lingkungan dapat dilakukan dengan baik dan bermanfaat apabila dilakukan dengan konsisten dan sesuai dengan peraturan perundang-undangan terkait.

Saran

Berdasarkan uraian diatas, penulis dengan ini dapat memberikan saran yaitu Pemerintah perlu memperkuat regulasi lingkungan terkait perubahan iklim. Penegakan hukum secara ketat dan konsisten juga harus diterapkan agar dapat dipastikan setiap pelaku pencemaran mendapatkan sanksi yang sesuai dengan dampak yang ditimbulkan. Serta melakukan pengawasan rutin dan tindakan tegas terhadap pelanggar agar manusia dapat memanfaatkan sumber daya alam yang

terkandung dalam lingkungan hidup dengan cara yang benar dan tidak merusak lingkungan.

Daftar Pustaka

- Akib, Muhammad. "Wewenang Kelembagaan Pengelolaan Lingkungan Hidup Di Era Otonomi Daerah." *Jurnal Media Hukum* 19, no. 20 (2020): 5. <https://doi.org/https://doi.org/10.18196/jmh.v19i2.103>.
- Alhadi. "STRATEGI PEMERINTAH INDONESIA DALAM PENURUNAN EMISI GAS RUMAH KACA." *Pharmacognosy Magazine*. Vol. 75, 2021.
- Arifin, Zainal, Made Suci Ariantini, I Gede Iwan Sudipa, Ramadhani Chaniago, Suryani, Dwipayana, Arif Adriani Devi, et al. *GREEN TECHNOLOGY: PENERAPAN TEKNOLOGI RAMAH LINGKUNGAN BERBAGAI BIDANG*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- Ayuningsih, Adinda Noura, Melly Aini Oktaviani, Angel Chandra, Nadra Athyah, Putri Dwi Manda M., Zania Citra, and Shonia Devita Sulaiman. "Ratifikasi Paris Agreement Dan Pengaplikasian National Determined Contribution (Ndc) Indonesia." *JISIP UNJA (Jurnal Ilmu Sosial Ilmu Politik Universitas Jambi)* 7, no. 1 (2023): 60–69. <https://doi.org/10.22437/jisipunja.v7i1.21859>.
- Balqis, Putri, Riski Wulandari, and Muhammad Zulfandi. "Analisis Pengurangan Emisi Karbon Melalui Inovasi Perancangan Rooftop Garden Di Lingkungan Perkotaan Analysis of Carbon Emission Reduction through Rooftop Garden Design Innovation in Urban Environments." *Jurnal Teknologi Cerdas* 1, no. 1 (2024): 1–7. <https://doi.org/https://doi.org/10.70310/ajv1d81>.
- Diaz, Marchethy Riwani, Jennifer Kurnia Putri, Hwee Kwan, and Heru Saputra Lumban Gaol. "Kebijakan Pajak Karbon Sebagai Strategi Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan." *Jurnal Magister Hukum ARGUMENTUM* 9, no. 1 (2023): 156–64. <https://doi.org/10.24123/argu.v9i1.5763>.
- Hidayati, Ida Nurul, and Suryanto. "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Pertanian Dan Strategi Adaptasi Pada Lahan Rawan Kekeringan." *Jurnal Ekonomi & Studi Pembangunan*. 16, no. 1 (2015): 42–52. <https://doi.org/10.18196/jesp.16.1.1217>.
- Illahi, Rhochmad Wahyu, Ali Fahmi Syahputra, Gilang Rusrita Aida, and Choirunnisa Nur Prajasti. "Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Produksi Perikanan Tangkap Di Laut Jawa Timur Indonesia." *Jurnal Agrimanex: Agribusiness, Rural Management, and Development Extension* 3, no. 2 (2023): 178–88. <https://doi.org/10.35706/agrimanex.v3i2.8684>.
- Indonesia, Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik. PERATURAN MENTERI LINGKUNGAN HIDUP DAN KEHUTANAN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 7 TAHUN 2023 TENTANG TATA CARA PERDAGANGAN KARBON SEKTOR KEHUTANAN (2023).
- Izzalqumy, Tomy Rizky, Rifaldy Adinandra Ferdiansyah, and Fathan Abrar Abdalla. *TRANSPORTASI EKONOMI HIJAU DI INDONESIA*. Edisi 1. Purbalingga: CV. Eureka Media Aksara, 2023.
- Junarto, Rohmat. "Mitigasi Perubahan Iklim Dan Dampak Pengelolaan Sumber Daya Agraria: Wawasan Dari Indonesia." *Tunas Agraria* 6, no. 3 (2023): 237–54. <https://doi.org/10.31292/jta.v6i3.219>.
- Kontesa, Emelia, Zico Junius Fernando, and Sawitri Yuli Hartati. "MEwujudkan Perbankan Berkelanjutan Dengan Green Baking: Aspek Hukum Pidana Dalam Perlindungan Lingkungan." *Bina Hukum Lingkungan* 36, no. 1 (2023): 16. <https://doi.org/10.1080/1331677X.2023.2180057>.

- Kumala, Ratih, Robi Ulpa, Ana Rahayu, and Martinah. "Pajak Karbon: Perbaiki Ekonomi Dan Solusi Lindungi Bumi." *Prosiding Seminar Stiami* 8, no. 1 (2021): 66–73. <https://ojs.stiami.ac.id/index.php/PS/article/view/1370>.
- Maharani, Risyan Putri, Dhamara Kusuma Swastika Ratri, and Destina Balqis Anggiyanti. "Eksistensi Direktorat Jenderal Penegakan Hukum Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Dalam Penanganan Kasus Pencemaran Lingkungan Oleh Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Di Riau." *Jurnal Hukum Politik Dan Ilmu Sosial (JHPIS)* 3, no. 3 (2024): 162–73. <https://doi.org/https://doi.org/10.55606/jhpis.v3i2.3903>.
- Matheus, Juan, Nadya Delicia, Frisca, and Rasji. "Implementation of the Carbon Tax Policy in Indonesia: Concepts and Challenges Towards Net Zero Emission 2060." *Jurnal Ilmu Hukum* 7, no. 1 (2023): 91–114. <https://doi.org/https://doi.org/10.30656/ajudikasi.v7i1.6464>.
- Nisa, Anika Ni'matun, and Suharno Suharno. "Penegakan Hukum Terhadap Permasalahan Lingkungan Hidup Untuk Mewujudkan Pembangunan Berkelanjutan." *Jurnal Bina Mulia Hukum* 4, no. 2 (2020): 294. <https://doi.org/10.23920/jbmh.v4i2.337>.
- Nur, Asrul Ibrahim, and Andrian Dwi Kurniawan. "Proyeksi Masa Depan Kendaraan Listrik Di Indonesia: Analisis Perspektif Regulasi Dan Pengendalian Dampak Perubahan Iklim Yang Berkelanjutan." *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia* 7, no. 2 (2021): 197–220. <https://doi.org/10.38011/jhli.v7i2.260>.
- Pristiandaru, Danur Lambung. "2024 Hampir Dipastikan Jadi Tahun Terpanas Sepanjang Sejarah." *Kompas.com*. Jakarta, 2024. <https://lestari.kompas.com/read/2024/11/08/070000386/2024-hampir-dipastikan-jadi-tahun-terpanas-sepanjang-sejarah>.
- Priyanto, Moh, Hery Toiba, and Rachman Hartono. "Strategi Adaptasi Perubahan Iklim: Faktor Yang Mempengaruhi Dan Manfaat Penerapannya." *Jurnal Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis (JEPA)* 5, no. 4 (2021): 1169–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.04.19>.
- Sabardi, Lalu. "Peran Serta Masyarakat Dalam Pengelolaan Lingkungan Hidup Menurut Undang Undang No 32 Tahun 2009 Tentang Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup." *Yustisia* 3, no. 1 (2014): 69–79. <https://doi.org/10.56301/csj.v4i2.479>.
- Sendow, Martha Mareyke, Karel Wowor, and Grenaldo Ginting. "Keterlibatan Masyarakat Dalam Sistem Penegakan Hukum Terhadap Lingkungan Di Indonesia." *Agri-Sosioekonomi* 19, no. 1 (2023): 711–16. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v19i1.46925>.
- Sofiyati, Rizqy Alifa, and Sapto Hernawan. "Tantangan Dan Faktor Yang Mempengaruhi Penundaan Implementasi Pajak Karbon Di Indonesia." *Bilancia: Jurnal Studi Ilmu Syariah Dan Hukum* 17, no. 2 (2023): 187–208. <https://doi.org/10.24239/blc.v17i2.2150>.
- Suhadi, Suhadi, Faizatul Mabruroh, Adis Wiyanto, and Ikra Ikra. "Analisis Fenomena Perubahan Iklim Terhadap Curah Hujan Ekstrim." *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika* 7, no. 1 (2023): 94–100. <https://doi.org/10.37478/optika.v7i1.2738>.
- Susilawati. "Dampak Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan." *E-SEHAD* 1, no. 2 (2021): 25–31. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/esehad.v2i1.13749>.
- Syahrani, Difa Shafira, and Grita Anindarini Widyaningsih. "Mengapa Indonesia Harus Memiliki Undang Undang Perubahan Iklim?" *Policy and Legal Update*, March 2023. <https://old.icel.or.id/kertas-kebijakan/mengapa-indonesia-harus-memiliki-undang-undang-perubahan-iklim/>.

- Syaifudin, Ali, and Dodi Rusmana. "Social Science PERLINDUNGAN HAK ASASI MANUSIA DALAM KONTEKS PERUBAHAN IKLIM: TANGGUNG JAWAB NEGARA DAN KORPORASI." *Journal Of Mandalika* 2, no. 1 (2024): 177. <https://journal.institutemandalika.com/index.php/jomss>.
- Tjoanto, Alexander Kevin, and Maria Tambunan. "Tantangan Dan Strategi Dalam Proses Implementasi Kebijakan Pajak Karbon." *Jurnal Riset Akuntansi & Perpajakan (JRAP)* 9, no. 02 (2022): 237–48. <https://doi.org/10.35838/jrap.2022.009.02.20>.
- Tri Bagus Prabowo, and Rezya Agnesica Sihalo. "Analisis Ketergantungan Indonesia Pada Teknologi Asing Dalam Sektor Energi Dan Dampaknya Pada Keamanan Nasional." *Jurnal Lemhannas RI* 11, no. 1 (2023): 72–82. <https://doi.org/10.55960/jlri.v11i1.426>.
- Zahira, Nabila Putri, and Dening Putri Fadillah. "Pemerintah Indonesia Menuju Target Net Zero Emission (NZE) Tahun 1060 Dengan Variable Renewable Energy (VRE) Di Indonesia." *JIS: Jurnal Ilmu Sosial* 2, no. 2 (2022): 114. <https://doi.org/https://doi.org/10.21831/jis.v2i2.25>.
- Zaky, Arya Sultan, and Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. "Ketergantungan Energi Fosil Di Asia Tenggara : Tantangan Dan." *Researchgate.Net*, no. October (2024). https://www.researchgate.net/publication/385513499_Ketergantungan_Energi_Fosil_di_Asia_Tenggara_Tantangan_dan?enrichId=rgreq-abbd5cc1bc41ab898562cec60b59fa8e-XXX&enrichSource=Y292ZXJQYWdlOzM4NTUxMzQ5OTtBUzoxMTQzMjI4MTI4ODMzOTA4MkAxNzMwNzAyMTczMjY0&el=1_x_.