



Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Kebijakan Pengelolaan dan Pelestarian Lingkungan Laut



Climate Change Mitigation Through Marine Environment Management and Conservation Policy

Zunnuraeni¹, Muh Risnain² & Widodo Dwi Putro³

^{1, 2, 3} Fakultas Hukum, Ilmu Sosial dan Ilmu Politik UNRAM

Info Artikel

Penulis Korespondensi

Corresponding Author:

✉ zunnuraeni17@unram.ac.id

Riwayat

History:

Submitted: 09-05-2024

Revised: 25-06-2024

Accepted: 30-06-2024

Kata Kunci:

Konservasi; Manajemen; Mitigasi;
Perubahan Iklim.

Keyword:

Climate Change; Conservation;
Management; Mitigation.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa aturan hukum internasional berkenaan dengan kewajiban negara untuk mitigasi perubahan iklim serta aturan hukum nasional dalam kaitannya dengan mitigasi perubahan iklim melalui pengelolaan dan pelestarian lingkungan laut. Untuk menjawab isu hukum yang dikaji digunakan metode penelitian hukum normatif dengan pendekatan per Undang-Undang dan pendekatan konseptual. Data yang digunakan adalah data sekunder yang diperoleh melalui penelusuran literatur. Analisa menggunakan metode kualitatif. Hasil penelitian menegaskan bahwa berdasarkan prinsip *Common but Differentiated Responsibility* yang terdapat dalam Perjanjian Paris maka semua negara memiliki kewajiban untuk melakukan upaya mitigasi perubahan iklim, namun dengan tingkat kewajiban yang berbeda. Lebih lanjut hasil analisa studi menegaskan bahwa Peraturan terkait mitigasi perubahan iklim di Indonesia tersebut tampak masih berfokus pada aktifitas di darat sehingga tidak memasukkan laut sebagai salah satu sektor RAN-GRK. Meskipun sub sektor mangrove serta sektor kelautan atau blue carbon telah diatur dalam Perpres No 98 tahun 2021, namun ketentuan ini masih perlu diterjemahkan lebih lanjut dalam berbagai kebijakan yang secara khusus mengatur mengenai ekosistem karbon biru.

Abstract

This research aims to analysed international legal rules regarding state obligations to mitigate climate change and national legal rules concerning climate change mitigation through the management and conservation of the marine environment. The study uses normative legal research methods with a legal approach and a conceptual approach. The data used is secondary data obtained through literature searches. The analysis uses qualitative methods. The research results confirm that based on the principle of Common but Differentiated Responsibility enumerated in the Paris Agreement, all countries must carry out climate change mitigation efforts, but with different levels of obligation. Furthermore, the study analysis confirms that the regulations related to climate change mitigation in Indonesia merely focus on activities on land, so it neglected the marine sector as one of the RAN-GRK sectors. Even though the mangrove sub-sector and the marine or blue carbon sector have been regulated in Presidential Decree No. 98 of 2021, these provisions still need to be further translated into various policies that specifically regulate the blue carbon ecosystem.



Copyright © 2024 by
Jurnal Hukum Mimbar
Justitia.

All writings published in this journal are personal views of the authors and do not represent the views of the Constitutional Court.

<https://doi.org/10.35194/jhmj.v10i1.4153>

A. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Ekosistem laut merupakan salah satu wilayah yang paling terdampak akibat perubahan iklim. Meningkatnya Carbon dioxide (CO_2) di atmosfer merupakan salah satu masalah utama karena dampaknya yang tersebar secara global serta memiliki dampak yang tidak dapat dibalik (*irreversible*). Dampak utama yang secara langsung di alami oleh ekosistem laut adalah meningkatnya temperature laut serta keasamannya. Naiknya suhu laut menciptakan sejumlah perubahan tambahan, seperti naiknya permukaan laut, peningkatan stratifikasi laut, penurunan luas es laut, dan perubahan pola sirkulasi laut, curah hujan, dan masukan air tawar. Temuan Keeling, menemukan bahwa pemanasan dan perubahan sirkulasi laut juga berperan mengurangi konsentrasi oksigen (O_2) di bawah permukaan. Dalam beberapa dekade terakhir, tingkat perubahan terjadi dengan cepat dan dapat melebihi toleransi saat ini dan potensi masa depan dari banyak organisme untuk beradaptasi.¹

Terumbu karang yang menjadi ekosistem bagi sekitar 4000 jenis spesies ikan, 800 spesies karang keras dan 8 juta (8.000.000) tumbuhan, dan hewan,² yang belum ditemukan yang mungkin hidup di dalam atau di dekat terumbu karang turut mengalami kerusakan akibat perubahan iklim. Di seluruh lautan dunia, terumbu karang mengalami pemutihan secara besar-besaran, yang menunjukkan bahwa terumbu karang telah mengalami kekurangan nutrisi dan kerusakan.³ Dalam 15 tahun sekitar 30% terumbu karang mengalami kerusakan, dan diperkirakan 70% lainnya akan terus mengalami ancaman kerusakan.⁴ Kerusakan terumbu karang tentu saja akan berdampak besar terhadap kelestarian berbagai jenis spesies ikan, karang, tumbuhan dan hewan laut lainnya.⁵

¹ Scott C. Doney et al., "Climate Change Impacts on Marine Ecosystems," *Annual Review of Marine Science* 4 (2012): 11–37, <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-marine-041911-111611>.

² Lauretta Burke et al., *Reefs at Risk Revisited* (Washington DC: World Resources Institute, 2011), pp. 1 <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3150666&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

³ Ibnu Budiman, Dita Wisudyawati, and Afifah Azzahra, "Penyebab Dan Dampak Ekologis Dari Susut Hasil Produksi Ikan Di Indonesia," in *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut Berkelanjutan*, ed. Khairul Amri, Husain Latuconsina, and Riesti Triyanti (Ed.)– (Jakarta: Penerbit BRIN, 2023), hlm. 95 <https://doi.org/10.55981/brin.908>.

⁴ Hidayat Chusnul Chotimah, Muhammad Ridha Iswardhana, and Lucitania Rizky, "Model Collaborative Governance Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Laut Guna Mewujudkan Ketahanan Maritim Di Indonesia," *Jurnal Ketahanan Nasional* 27, no. 3 (2021): 348–376, <https://www.academia.edu/download/96362928/69661-242314-1-PB.pdf>.

⁵ Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF), *Inovasi Pembangunan Penanganan Perubahan Iklim*, 2020, hlm. 75.

Kelebihan karbondioksida yang masuk ke dalam laut menghasilkan asam karbonat tambahan yang mengakibatkan laut menjadi lebih asam sehingga laut digambarkan seperti mengalami osteoporosis. Keberadaan kalsium karbonat tersebut menghambat reaksi kimia untuk membangun cangkang dan kerangka luar.⁶ Hal ini mengakibatkan Karang rentan tumbuh lambat dan mudah pecah. Segera, mereka akan menghilang dan juga awal dari kepunahan seluruh spesies.

Ancaman kerusakan laut akibat perubahan iklim pada akhirnya akan berdampak pada masyarakat yang menggantungkan hidupnya pada laut, yaitu nelayan dan masyarakat pesisir.⁷ Hal ini telah diidentifikasi oleh *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Penurunan jumlah ikan dan spesies laut lainnya akan sangat mempengaruhi kehidupan ekonomi dan sosial masyarakat pesisir dan nelayan.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Cinner, Joshua E., dan rekan-rekannya mengenai potensi dampak perubahan iklim terhadap perikanan dan pertanian di 72 masyarakat pesisir di negara-negara Indo-Pasifik (Indonesia, Madagaskar, Papua Nugini, Filipina, dan Tanzania) menemukan bahwa potensi kerugian pada perikanan lebih besar dibandingkan dengan pertanian. Dampak potensial ini paling dirasakan oleh masyarakat dengan status sosial ekonomi yang lebih rendah. Temuan ini menegaskan kerentanan masyarakat pesisir, terutama nelayan yang sebagian besar memiliki status sosial ekonomi rendah.⁹

Menyadari bahwa lingkungan laut serta masyarakat nelayan dan pesisir sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim, dalam beberapa tahun terakhir fokus terhadap peran sentral laut dalam perubahan iklim semakin berkembang.¹⁰ Selain itu, upaya advokasi terhadap laut dan perubahan iklim juga terus berkembang. Hal ini terlihat dari semakin banyaknya isu mengenai kontribusi laut terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim yang

⁶ Ibid.

⁷ Bhakti Alamsyah et al., *Strategi Manajemen Mitigasi Bencana Pesisir Pantai Timur Sumatera Utara* (Medan: UNPRIPRESS, 2022), hlm. 4, <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/ISBN/article/view/3212>.

⁸ Viv Djanat Prasita et al., *Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Pesisir Berbasis Daya Dukung Lingkungan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Global* (Surabaya: UHTPress, 2023), hlm. 17.

⁹ Joshua E. Cinner et al., "Potential Impacts of Climate Change on Agriculture and Fisheries Production in 72 Tropical Coastal Communities," *Nature Communications* 13, no. 1 (2022): 1–12, https://www.researchgate.net/publication/361772256_Potential_impacts_of_climate_change_on_agriculture_and_fisheries_production_in_72_tropical_coastal_communities.

¹⁰ Iwan Sulisty, Gita Karisma, and Indra Jaya Wiranata, "Strategi Pemerintah Kota Bandarlampung-Indonesia Terkait Perubahan Iklim Pada 2015-202," *Jurnal Hubungan Internasional Indonesia* 4, no. 1 (2022): 67–90, <http://jhii.fisip.unila.ac.id/ojs/index.php/jhii>.

dimasukkan ke dalam agenda nasional.¹¹

Kondisi geografis Indonesia sebagai negara kepulauan yang terdiri atas sekitar 17.504 pulau, dengan 10.000 di antaranya adalah pulau kecil, membuat Indonesia memiliki garis pantai terpanjang kedua di dunia.¹² Dengan setidaknya 2,3 juta penduduk yang menjadi nelayan, potensi dampak negatif perubahan iklim terhadap lingkungan laut menjadi masalah krusial bagi Indonesia. Selain dampak negatif, laut juga merupakan sektor yang dapat dikembangkan untuk mitigasi perubahan iklim. Salah satu strategi konservasi laut yang sekaligus bermanfaat untuk mitigasi perubahan iklim adalah pembentukan kawasan konservasi laut (*Marine Protected Areas*). Kawasan ini awalnya ditujukan sebagai alat alami untuk memperbaiki kerusakan akibat *over* eksploitasi ikan serta sebagai wilayah konservasi keanekaragaman hayati. Namun, belakangan ini, terdapat ketertarikan dalam memahami peran kawasan konservasi laut terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim (PI).

Secara nasional, isu PI mendapat perhatian besar. RPJMN 2020-2024 secara tegas mengamanatkan isu PI sebagai salah satu dari tujuh agenda pembangunan, yaitu membangun lingkungan hidup, meningkatkan ketahanan bencana, dan perubahan iklim. Mengingat isu perubahan iklim berkaitan dengan banyak sektor, terdapat berbagai peraturan perundang-undangan terkait perubahan iklim. Beberapa di antaranya adalah Undang-Undang RI No. 16 tahun 2016 tentang Pengesahan *Paris Agreement to The Nations Framework Convention on Climate Change* (Persetujuan Paris atas Konvensi Kerangka Kerja Perserikatan Bangsa-Bangsa Mengenai Perubahan Iklim), Undang-Undang RI No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup (yang mendasari bahwa perubahan iklim ada di bawah Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), dan Undang-Undang RI No. 1 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. Selain undang-undang, terdapat berbagai peraturan pelaksana, mulai dari peraturan pemerintah, peraturan presiden, hingga peraturan menteri. Mengingat respon terhadap perubahan iklim merupakan bagian dari urusan pemerintah daerah di bidang lingkungan hidup, pemerintah daerah juga harus menyediakan peraturan daerah dan

¹¹ Juliette Jacquemont et al., "Ocean Conservation Boosts Climate Change Mitigation and Adaptation," *One Earth* 5, no. 10 (2022): 1126–1138, https://www.researchgate.net/publication/364622462_Ocean_conservation_boosts_climate_change_mitigation_and_adaptation.

¹² Irawan Prasetyo et al., "Analisis Mangrove Dari Citra Satelit Sebagai Pertahanan Pantai Dengan Menggunakan Pendekatan Cloud Computing," *Jurnal Chart Datum* 7, no. 1 (2021): 47–62, <https://jurnal.sttalhidros.ac.id/index.php/chartdatum/article/view/112>.

peraturan kepala daerah yang mendukung mitigasi perubahan iklim.

2. Perumusan Masalah

Masalah hukum yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a. Bagaimanakah aturan hukum internasional mengenai kewajiban negara untuk melakukan mitigasi perubahan iklim?
- b. Bagaimanakah aturan hukum nasional untuk mengimplementasikan kewajiban negara guna melakukan mitigasi perubahan iklim, khususnya dalam sektor kelautan?

3. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian hukum normatif atau yang disebut juga dengan penelitian hukum doktrinal dan penelitian kepustakaan. Penelitian hukum normatif yang akan dilakukan meliputi penelitian inventarisasi hukum positif dan penelitian terhadap azas-azas hukum. Terdapat beberapa metode pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu pendekatan Undang-undang (*Statuta Approach*) dan pendekatan konseptual (*Conceptual Approach*). Pendekatan Undang-undang (*Statuta Approach*) dilakukan dengan menelaah berbagai peraturan perundang-undangan serta perjanjian internasional yang terkait hak-hak atas lingkungan. Adapun pendekatan konseptual (*Conceptual Approach*) digunakan dengan beranjak pada pandangan-pandangan dan doktrin-doktrin yang berkembang dalam ilmu hukum, khususnya dalam bidang ilmu hukum lingkungan dan hukum hak asasi manusia. Data yang digunakan adalah data skunder yang meliputi bahan hukum primer dan bahan hukum skunder. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan penelusuran terhadap berbagai bahan kepustakaan yang tersedia di berbagai perpustakaan-perpustakaan, maupun penelusuran kepustakaan elektronik dengan menggunakan media internet. Bahan-bahan hukum yang telah dikumpulkan akan dianalisa secara kualitatif, yaitu dengan cara deskriptif analitis. Pertama-tama bahan-bahan hukum akan disajikan secara deskriptif untuk memberikan gambaran umum mengenai masalah yang diteliti dan kemudian dijelaskan secara mendalam. Analisa data menggunakan metode kualitatif.

B. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Mitigasi Perubahan Iklim Berdasarkan Hukum Internasional

Kesadaran mengenai adanya perubahan iklim serta dampak negatifnya terhadap kehidupan di bumi, termasuk manusia, mendorong lahirnya berbagai aturan hukum

internasional mengenai perubahan iklim termasuk kewajiban negara dalam melakukan mitigasi perubahan iklim. Langkah awal dalam lahirnya instrument internasional mengenai perubahan iklim, dimotori oleh Majelis Umum PBB dengan mengeluarkan Resolusi 45/212 “*Protection of Global Climate for Present and Future Generations of Mankind*” pada 21 Desember 1990. Resolusi ini membentuk *intergovernmental negotiating process* di bawah MU PBB, serta pembentukan *the Intergovernmental Negotiating Committee* yang akan memimpin jalannya proses negosiasi serta penyelesaian konvensi kerangka kerja serta perjanjian-perjanjian lain terkait UNCED pada Juni tahun 1992.

Konvensi internasional pertama yang mengatur mengenai perubahan iklim adalah *United Nations Framework Convention on Climate Change* tahun 1992 (UNFCCC). Konvensi merupakan salah satu hasil dari *UN Conference on Environment and Development* tahun 1992 atau yang lebih dikenal dengan *Rio Conference*. Tujuan konvensi ini sebagaimana tercantum dalam Pasal 2 adalah untuk menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer hingga pada level yang dapat mencegah bahaya intervensi *antropogenic* terhadap sistem iklim. Pencapaian level ini harus diraih dalam jangka waktu yang memungkinkan ekosistem untuk beradaptasi secara alamiah dengan perubahan iklim, untuk menjamin bahwa produksi pangan tidak terancam dan memungkinkan keberlanjutan perkembangan ekonomi.

Terdapat 5 prinsip yang menjadi dasar dalam tindakan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan dalam konvensi yaitu:¹³

- a. Prinsip pertama menegaskan bahwa perlindungan sistem perubahan iklim untuk kepentingan generasi masa saat ini dan masa yang akan datang, berdasarkan kesetaraan namun dengan tanggung jawab yang berbeda dan kemampuan masing-masing. Negara maju harus menjadi pemimpin dalam memerangi perubahan iklim serta akibat yang ditimbulkannya.
- b. Kebutuhan khusus serta kondisi khusus negara berkembang, terutama negara yang rentan terhadap dampak perubahan iklim, serta negara berkembang yang akan menanggung beban yang tidak normal serta tidak proporsional berdasarkan konvensi harus diberikan pertimbangan penuh.
- c. Prinsip pencegahan harus diambil oleh para pihak guna mengantisipasi, menecagh ataupun meminimalisir dampak perubahan iklim.
- d. Para Pihak memiliki hak untuk, dan harus, mempromosikan pembangunan berkelanjutan. Kebijakan dan langkah-langkah untuk melindungi sistem iklim terhadap

¹³ Noor Ridha Widiyani, “Urgensi Penyusunan Peraturan Perundang-Undangan Mengenai Pengendalian Dampak Perubahan Iklim,” *Jurnal Prodigy Perundang-Undangan* 11, no. 2 (2023): 181–204, <https://berkas.dpr.go.id/puupolhukham/jurnal-prodigy/public-file/jurnal-prodigy-public-15.pdf>; Diogenes, “Prinsip-Prinsip Yang Terdapat Di Dalam Konvensi Dan Protokol Perubahan Iklim Dan Tanggung Jawab Negara-Negara Khususnya Negara Maju,” *Justitia Jurnal Hukum* 4, no. 1 (2020): 39–56, <https://journal.um-surabaya.ac.id/Justitia/article/view/3419/2707>.

perubahan yang disebabkan oleh manusia seharusnya sesuai untuk kondisi spesifik masing-masing Pihak dan terintegrasi dengan program pembangunan nasional, mengingat pembangunan ekonomi sangat penting bagi mengadopsi langkah-langkah untuk mengatasi perubahan iklim.

- e. Prinsip Kerjasama diantara para pihak yang mempromosikan dukungan dan sistem ekonomi internasional terbuka yang akan mengarah pada pertumbuhan dan pembangunan ekonomi yang berkelanjutan

Di bawah ketentuan UNFCCC setiap negara pihak harus melaporkan emisi Gas Rumah Kacanya serta melaporkan strategi mitigasi dan adaptasinya dalam komunikasi nasionalnya. Mitigasi perubahan iklim dalam UNFCCC merupakan intervensi manusia untuk mengurangi emisi gas rumah kaca dari sumbernya atau meningkatkan pembuangannya dari atmosfer dengan cara menyerap. Menyerap mengacu pada hutan, vegetasi atau tanah yang dapat menyerap kembali CO². Karbon dioksida adalah gas penyumbang terbesar terhadap efek rumah kaca.¹⁴

Sebagai bagian dari Upaya mewujudkan tujuan UNFCCC, maka selain mitigasi juga harus dilakukan penilaian mitigasi. Dalam konteks UNFCCC, penilaian mitigasi adalah analisis tingkat nasional dari berbagai teknologi dan praktek-praktek yang memiliki kapasitas untuk mengurangi perubahan iklim.¹⁵

Ruang lingkup penilaian mitigasi dapat mencakup suatu analisis dari:¹⁶

- a. Permintaan dan pasokan energi, kehutanan, pertanian, padang penggembalaan dan pengelolaan limbah;
- b. Dampak ekonomi makro dari pilihan yang berbeda;
- c. Perundang-undangan, kebijakan dan program yang memfasilitasi implementasi mitigasi yang cepat teknologi dan praktik.

Sebagai tindak lanjut dari Konvensi Kerangka Kerja PBB Tentang Perubahan Iklim, dibentuk Protokol Kyoto. Terdapat lima elemen utama yang diatur dalam Protokol ini, yaitu:

- a. *Commitments: At the heart of the Protocol lie its legally-binding emissions targets for Annex I Parties. All Parties are also subject to a set of general commitments.*
- b. *Implementation: To meet their targets, Annex I Parties must put in place domestic policies and measures that cut their greenhouse gas emissions. They may also offset their emissions by increasing the removal of greenhouse gases by carbon sinks. Supplementary to domestic actions, Parties may also use the three mechanisms – joint*

¹⁴ [UNFCCC] United Nations Framework Convention on Climate Change, "Fact Sheet - The Need for Mitigation," UNFCCC Publications, no. November (2009): 1–7, https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_mitigation.pdf.

¹⁵ United Nations Framework Convention on Climate Change, "UNFCCC Resource Guide," *Climate Change* (2009): 36, http://unfccc.int/resource/docs/publications/09_resource_guide1.pdf.

¹⁶ Ibid.

implementation, the clean development mechanism and emissions trading – to gain credit for emissions reduced (or greenhouse gases removed) at lower cost abroad than at home.

- c. *Minimizing impacts on developing countries: The Protocol and its rulebook include provisions to address the specific needs and concerns of developing countries, especially those most vulnerable to the adverse effects of climate change and to the economic impact of response measures. These include the establishment of a new adaptation fund.*
- d. *Accounting, reporting and review: Rigorous monitoring procedures are in place to safeguard the Kyoto Protocol's integrity, including an accounting system, regular reporting by Parties and in-depth review of those reports by expert review teams.*
- e. *Compliance: A Compliance Committee, consisting of a facilitative and an enforcement branch, will assess and deal with any cases of non-compliance.*¹⁷

Guna mencapai target penurunan emisi Gas rumah kaca sebagaimana ditetapkan, protokol menyediakan 3 mekanisme berbasis pasar:

- a. *Joint Implementation:* Merupakan mekanisme yang disediakan bagi negara yang tercantum dalam Annex I Protokol untuk mengurangi emisi atau untuk meningkatkan penyerapan di wilayah negara Annex I lainnya. Proyek Bersama antara negara-negara Annex I ini akan menghasilkan *Emission reduction units – ERUs* yang dapat digunakan oleh negara yang berinvestasi terhadap proyek tersebut untuk mencapai target penurunan GRK mereka.
- b. *Emission Trading:* Merupakan mekanisme yang memungkinkan negara-negara pada Annex 1 untuk melakukan perdagangan *assigned amount units (AAUs)*.
- c. *Clean Development Mechanism:* Mekanisme Pembangunan Bersih merupakan mekanisme yang dapat digunakan oleh negara yang tercantum dalam Annex 1 bekerjasama dengan negara-negara non-Annex 1. *The certified emission reductions – CERs* –yang diperoleh dari kegiatan tersebut dapat digunakan oleh negara Annex 1 untuk memenuhi target yang menjadi kewajibannya, serta membantu negara non-Annex 1 untuk mencapai Pembangunan berkelanjutan serta berkontribusi terhadap tujuan akhir dari Konvensi.¹⁸

Setelah Protokol Kyoto berakhir, negara-negara peserta konvensi membentuk Paris Agreement. Perjanjian ini di adopsi oleh 196 negara anggota *UN Climate Change Conference* (COP21) di Paris, Prancis, pada 12 Desember 2015, dan mulai berkekuatan hukum pada tanggal 4 November 2016. Perjanjian ini bertujuan untuk menahan “Peningkatan temperatur rata-rata sampai di bawah 2°C di atas level pre-industrial, serta melakukan Upaya untuk “membatasi peningkatan temperature hingga 1.5°C di atas level *pre-industrial*”.

¹⁷ UNFCCC, *A Guide to The Climate Change Convention and Its Kyoto Protocol* (Bonn, 2002), <https://unfccc.int/sites/default/files/guideconvkp-p.pdf>.

¹⁸ UNFCCC, *The Kyoto Protocol Mechanism, United Nations Framework Convention on Climate Change* (Bonn, 2007), <https://unfccc.int/resource/docs/publications/mechanisms.pdf>.

Berbeda dengan Protokol Kyoto yang menegaskan kewajiban untuk melakukan tindakan penurunan emisi gas rumah kaca negara-negara maju (Negara Annex I), Perjanjian Paris tidak membuat satu perbedaan khusus antara negara maju dan negara berkembang. Hal ini berarti bahwa negara berkembang juga menanggung kewajiban untuk melakukan tindakan penurunan emisi gas rumah kaca. Meskipun demikian, negara maju tetap harus memimpin Upaya penurunan GRK, serta memberikan bantuan kepada negara-negara berkembang dalam memenuhi Upaya penurunan GRK, sebagaimana ditegaskan dalam pasal 9 Paris Agreement sebagai berikut: *“Developed country Parties shall provide financial resources to assist developing country Parties with respect to both mitigation and adaptation in continuation of their existing obligations under the Convention.”*

Paris Agreement juga memberikan perhatian khusus kepada negara-negara miskin serta negara-negara kepulauan kecil mengingat negara-negara ini rentan akan dampak perubahan iklim. Paris Agreement bekerja dalam siklus 5 tahunan, dimana setiap 5 tahun negara-negara menegaskan dan memperbaharui komitmen mereka dalam mencapai tujuan perjanjian ini. Negara-negara menetapkan sendiri rencana aksi sebagai bentuk komitmen untuk mencapai tujuan perjanjian dalam suatu rencana aksi yang disebut sebagai *Nationally Determined Contributions (NDCS)*.

2. Mitigasi Perubahan Iklim Berdasarkan Hukum Nasional

a. Rencana Aksi Mitigasi Perubahan Iklim Indonesia

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil emisi GRK terbesar di dunia. Selama dua dekade terakhir, emisi GRK di Indonesia dari berbagai sektor mengalami peningkatan, yang meliputi dari sektor penggunaan lahan (penggunaan lahan, perubahan penggunaan lahan, kehutanan, serta pembakaran lahan gambut), energi, pertanian, industri, dan sampah. Saat ini, sektor penggunaan lahan mendominasi emisi gas rumah kaca di Indonesia, namun demikian diperkirakan sektor energi akan meningkat mendominasi hingga 50% dari total emisi pada tahun 2026-2027.¹⁹ Selain sebagai 10 negara besar penghasil karbon, Indonesia sekaligus

¹⁹ Arief Wijaya et al., *How Can Indonesia Achieve Its Climate Change Mitigation Goal? An Analysis of Potential Emissions Reductions from Energy and Land-Use Policies* (Washington, DC 20002, 2017), [https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI Layout Paper OCN v7.pdf](https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI%20Layout%20Paper%20OCN%20v7.pdf).

juga merupakan negara yang terkena dampak negatif dari perubahan iklim.²⁰ Indonesia bahkan berada dalam 3 besar negara yang beresiko atas perubahan iklim, meliputi segala bentuk banjir serta panas yang ekstrim. Indonesia juga beresiko tinggi atas terjadinya kenaikan air laut. Produksi pangan, khususnya padi juga sangat rentan atas perubahan iklim mengingat adanya perubahan pola *el Nino* yang berdampak terhadap durasi musim hujan. Hal ini tidak saja mengancam produksi padi namun juga berbagai produk pertanian lainnya yang pada akhirnya akan mengancam ketahanan pangan nasional.²¹

Selepas berakhirnya Protokol Kyoto dan mulai berlakunya *Paris Agreement*, negara-negara memiliki kewajiban baru dalam upaya penanganan perubahan iklim. Jika sebelumnya, sebagaimana ditegaskan dalam Protokol Kyoto, kewajiban untuk melakukan upaya penurunan GRK dibebankan hanya kepada negara-negara industri, maka *Paris Agreement* membebaskan semua negara untuk melakukan upaya penurunan GRK. Meskipun titik berat kewajiban penurunan emisi GRK tetap dibebankan pada negara industri, negara-negara berkembang juga memiliki kewajiban tersebut. *Paris Agreement* mewajibkan negara-negara peserta untuk menetapkan dan mengkomunikasikan aksi ketahanan perubahan iklim mereka dalam suatu dokumen yang mendeskripsikan komitmen dan aksi perubahan iklim suatu negara, yang disebut *Nationally Determined Contribution (NDC)*. Indonesia, sebagai salah satu negara berkembang, berkewajiban melakukan upaya mitigasi perubahan iklim sebagai salah satu negara peserta UNFCCC. Indonesia juga telah menandatangani dan meratifikasi Perjanjian Paris dengan UU No 16 tahun 2016. Sebagai penerjemahan atas kewajiban internasional dari diratifikasinya Perjanjian Internasional, Indonesia harus menyusun sejumlah aturan dan kebijakan yang meliputi: menyusun NDC, menyusun Rencana Mitigasi dan Adaptasi Perubahan Iklim, membuat inventarisasi GRK, melakukan *monitoring, reporting*, dan *verification*, serta membuat laporan yang meliputi *National Communication dan Biennial Report*.

Sebagai perwujudan komitmen atas ratifikasi Perjanjian Paris, Indonesia telah menetapkan dokumen NDC (Nationally Determined Contribution). Dokumen ini pertama kali

²⁰ Syamsidar Thamrin, "Indonesia's National Mitigation Actions: Paving the Way towards NAMAs," in *CCXG/Global Forum on Environment Seminar on MRV and Carbon Markets* (France, 2011), 28–29, <https://policycommons.net/artifacts/4094674/indonesias-national-mitigation-action/4902041/>.

²¹ Ben Boer, "Institutionalising Ecologically Sustainable Development: The Roles of National, State, and Local Governments in Translating Grand Strategy Into Action," *Willamette L. Rev.* 31 (1995): 307, <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/willr31&div=20&id=&page=>.

diajukan oleh Indonesia pada tahun 2016, yang menetapkan target sebagai berikut: 1. Secara tanpa syarat menurunkan emisi GRK sebanyak 29% di bawah level BAU (business as usual) pada tahun 2030; dan 2. Menurunkan emisi GRK hingga 41% di bawah level BAU dengan bantuan internasional untuk keuangan, transfer teknologi, serta peningkatan kapasitas.

Target penurunan emisi GRK menggunakan Business as Usual Baseline sebagai referensi untuk mengukur kinerja pencapaian GRK. Business as Usual Baseline merupakan kondisi tanpa adanya intervensi dari kebijakan/program/kegiatan. BAU baseline RAN/RAD-GRK memiliki tahun dasar 2000–2010 sebagai rujukan dimulainya suatu kondisi awal sebelum ada intervensi, dengan proyeksi awalnya dirancang pada tahun 2020 namun kemudian diubah menjadi tahun 2030. Melalui mekanisme ini, akan terlihat apakah terdapat perubahan level emisi GRK dan apakah perubahan tersebut telah sesuai dengan target yang ditetapkan dalam dokumen NDC.

Target NDC tahun 2016 diperbarui melalui dokumen NDC yang diajukan oleh Indonesia ke Sekretariat UNFCCC pada September 2022. Dalam dokumen NDC terbaru ini, Indonesia meningkatkan komitmennya untuk penurunan emisi GRK dengan upaya sendiri dari 29% menjadi 31,89%, dan dengan bantuan internasional dari 41% menjadi 43,20%. Dokumen terbaru ini juga menunjukkan adanya penguatan komitmen melalui peningkatan program, strategi, serta aksi pada elemen mitigasi, adaptasi, transparansi kerangka kerja, serta instrumen pelaksana pendukung lainnya.

Pada PERPRES No. 61 tahun 2011 tentang Rencana Aksi Penurunan Emisi GRK (RAN-GRK), ditegaskan bahwa RAN-GRK terdiri dari kegiatan-kegiatan utama di sektor pertanian, kehutanan dan lahan gambut, energi dan transportasi, pengelolaan limbah, serta kegiatan pendukung lainnya. Dari berbagai sektor tersebut, sektor kehutanan menjadi sektor utama penurunan GRK. Hutan dijadikan sebagai penyimpan dan penguat karbon dengan pendekatan carbon net sink, yang diatur lebih lanjut dalam KepmenLHK 24 Februari 2004 tentang FOLU NET SINK 2023.

FOLU Net Sink adalah skema mitigasi untuk mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK) dari sektor kehutanan dan lahan, dengan tujuan mencapai tingkat serapan karbon yang lebih tinggi dibandingkan dengan emisi karbon dari hutan dan lahan pada tahun 2030. Skema ini terdiri dari lima aksi mitigasi utama: penurunan emisi dari deforestasi dan degradasi hutan, pembangunan hutan tanaman (penanaman di PBPH-HT), pengelolaan hutan berkelanjutan (*Sustainable Forest Management*), rehabilitasi hutan, dan pengelolaan lahan gambut. Peran

sektor kehutanan dalam FOLU Net Sink 2030 meliputi beberapa hal. Pertama, penurunan tingkat deforestasi dilakukan dengan memperluas hutan alam dan memperkuat kemitraan dengan masyarakat dalam pengelolaan hutan. Kedua, memperkuat prinsip pengelolaan hutan berkelanjutan (*Sustainable Forest Management*) dengan meningkatkan kapasitas penyerapan karbon hutan alam melalui regenerasi hutan atau penyempurnaan Sistem Pengelolaan Hutan Lestari (SPHL). Ketiga, rehabilitasi lahan terdegradasi dengan meningkatkan kemampuan lahan dalam menyerap karbon, seperti memaksimalkan penggunaan lahan tidak produktif atau rendah karbon untuk dijadikan hutan tanaman keras atau hutan industri. Keempat, restorasi lahan gambut dilakukan dengan mengurangi emisi dari kebakaran dan pembusukan gambut melalui perbaikan sistem pengelolaan lahan gambut.²²

b. Mitigasi Perubahan Iklim Melalui Pengelolaan Lingkungan Laut

Laut merupakan penyerap karbon terbesar di dunia dan memiliki peran penting dalam siklus karbon global. Penelitian menunjukkan laut dapat berkontribusi positif dalam mengurangi emisi gas rumah kaca (GRK). Juliette Jacquemont dan timnya menemukan bahwa *Marine Protected Areas* (MPAs) berkontribusi terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, terutama ketika sepenuhnya dilindungi, sehingga menjadi alat penting untuk mencapai tujuan Agenda Pembangunan Berkelanjutan PBB dan Perjanjian Iklim Paris. Laut telah menghilangkan setidaknya 25% emisi CO² antropogenik, dengan potensi yang lebih besar untuk menghilangkan dan menyimpan GRK. Vegetasi laut mampu menyerap karbon 100 kali lebih cepat dan lebih permanen per unit area dibandingkan dengan hutan di darat.²³

Mitigasi perubahan iklim melibatkan langkah-langkah untuk membatasi emisi GRK dan meningkatkan penyerapan gas-gas tersebut. Untuk meningkatkan penyerapan karbon, pengelolaan wilayah konservasi laut harus melindungi habitat dan spesies penyimpan karbon yang rentan terhadap aktivitas manusia.²⁴ Ekosistem laut, termasuk mangrove, rumput laut, dan rawa, memiliki kemampuan tinggi menyerap karbon, menjadikan laut semakin penting

²² Fathimatuzzahra et al., *Rencana Kerja Provinsi Kalimantan Selatan* (Kalimantan Selatan, 2022), https://www.researchgate.net/profile/Ahmad-Jauhari-2/publication/370902515_Rev_Draft_Final_Renja_SubNasional_Kalsel_20221229_230519_203429/links/64688270c9802f2f72ead31d/Rev-Draft-Final-Renja-SubNasional-Kalsel-20221229-230519-203429.pdf.

²³ Jacquemont et al., "Ocean Conservation Boosts Climate Change Mitigation and Adaptation."

²⁴ F. Simard, D. Laffoley, and J.M. Baxter, *Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges* (Switzerland: IUCN, 2016), Pp. 14.

dalam aksi perubahan iklim.²⁵ Namun, di Indonesia, meskipun memiliki potensi karbon biru yang besar, hal ini belum banyak dibahas dan dikembangkan. Indonesia memerlukan dokumen nasional yang mendukung kebijakan karbon biru, termasuk peta jalan nasional.

Karbon biru merujuk pada cadangan emisi karbon yang diserap, disimpan, dan dilepaskan oleh ekosistem pesisir dan laut.²⁶ Untuk mendukung *Nationally Determined Contributions* (NDC), diperlukan kerangka hukum dan kebijakan nasional, yang harus disusun hingga tingkat daerah, bahkan desa. Saat ini, kebijakan nasional belum spesifik mengatur sektor karbon biru dan memerlukan harmonisasi.²⁷ Dokumen strategi nasional untuk pengelolaan ekosistem mangrove bisa menjadi dasar, dan diperlukan keterlibatan pemerintah daerah untuk memasukkan konservasi hutan mangrove dalam rencana tata ruang.

Untuk mendukung upaya penurunan GRK secara optimal, kebijakan nasional harus mencakup semua sektor ekosistem karbon biru. Setidaknya 30% wilayah laut perlu dilindungi melalui pembentukan wilayah konservasi laut (MPA) agar lingkungan laut dapat beradaptasi dengan perubahan iklim.²⁸ Saat ini, hanya sekitar 7,92% wilayah laut yang menjadi MPA, dengan hanya 2,8% yang sepenuhnya dilindungi.

Indonesia memiliki 201 kawasan konservasi dengan total luas 28,11 juta hektar. Dalam mendukung NDC melalui sektor karbon biru, Indonesia perlu meningkatkan kawasan konservasi laut. Rencana kebijakan karbon biru yang didorong oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan mencakup memperluas kawasan konservasi, perikanan tangkap berbasis kuota, pembangunan perikanan budidaya yang ramah lingkungan, pengelolaan pesisir dan pulau-pulau kecil, serta pengelolaan sampah plastik di laut.²⁹

²⁵ Dian Nuraini Melati, "Mangrove Ecosystem and Climate Change Mitigation: A Literature Review," *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana* 16, no. 1 (2021): 1–8, <https://pdfs.semanticscholar.org/2e31/d93743b596c0d39288a6d67757f06de5a4a9.pdf>.

²⁶ Dessy Maeyangsari, "Ekonomi Biru Sebagai Upaya Pembangunan Berkelanjutan Dan Pemenuhan Hak Asasi Manusia," *Perspektif Hukum* 23, no. 1 (2023): 106–126, <https://perspektif-hukum.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/view/172>.

²⁷ Prisca Listiningrum and Muhammad Reza Magistra, "Urgensi Pengaturan Pertanian Perkotaan Berkelanjutan Berbasis Perubahan Iklim," *PROGRESIF: Jurnal Hukum* XVII, no. 2 (2023): 205–235, <https://scholar.archive.org/work/cdlp7tsuvnhcnjiwp4fbw57wm/access/wayback/https://journal.ubb.ac.id/progresif/article/download/4370/2328/>.

²⁸ Parliamentarian for Global Action, *Campaign For the Protection of The Oceans & Implementation of SDG14 The High Seas – Unregulated and Under Attack: A Factsheet for Parliamentarians*, 2021, https://www.pgaction.org/pdf/2022/factsheet-sustainably-managed-MPAs_en.pdf.

²⁹ Tim Redaksi, "Yuk Mengenal Kawasan Konservasi Laut Di Indonesia," *Lautsehat.Id*, last modified 2023, <https://lautsehat.id/ekonomi-hijau/lautsehat/kawasan-konservasi-laut-di-indonesia/>.

Kebijakan nasional dan daerah mengenai mitigasi dan adaptasi perubahan iklim harus diarahkan pada optimalisasi karbon biru. Diperlukan dokumen payung untuk pelaksanaan pengelolaan karbon biru di Indonesia, serta standar pedoman pengelolaan ekosistem karbon biru (EKB) untuk koordinasi dan integrasi dengan kementerian dan pemangku kepentingan lainnya.

C. KESIMPULAN

Mitigasi perubahan iklim harus menjadi prioritas utama dalam kebijakan pengelolaan dan pelestarian lingkungan laut. Prinsip *Common but Differentiated Responsibility* dalam Perjanjian Paris menggarisbawahi kewajiban setiap negara untuk berkontribusi pada mitigasi perubahan iklim sesuai dengan kapasitasnya masing-masing. Di Indonesia, meskipun telah ada regulasi mengenai sektor kelautan seperti yang tertuang dalam Perpres No 98 tahun 2021, implementasi dan penerjemahan lebih lanjut ke dalam kebijakan yang khusus menangani ekosistem karbon biru masih diperlukan. Penelitian ini menekankan pentingnya integrasi sektor laut dalam strategi nasional mitigasi perubahan iklim untuk mencapai keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat pesisir.

DAFTAR PUSTAKA

- [UNFCCC] United Nations Framework Convention on Climate Change. "Fact Sheet - The Need for Mitigation." *UNFCCC Publications*, no. November (2009): 1–7. https://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/press_factsh_mitigation.pdf.
- Alamsyah, Bhakti, Cut Nuraini, Kuswadi, and Bambang Surwarno. *Strategi Manajemen Mitigasi Bencana Pesisir Pantai Timur Sumatera Utara*. Medan: UNPRI PRESS, 2022. <http://jurnal.unprimdn.ac.id/index.php/ISBN/article/view/3212>.
- Boer, Ben. "Institutionalising Ecologically Sustainable Development: The Roles of National, State, and Local Governments in Translating Grand Strategy Into Action." *Willamette L. Rev.* 31 (1995): 307. <https://heinonline.org/HOL/LandingPage?handle=hein.journals/willr31&div=20&id=&page=>.
- Budiman, Ibnu, Dita Wisudyawati, and Afifah Azzahra. "Penyebab Dan Dampak Ekologis Dari Susut Hasil Produksi Ikan Di Indonesia." In *Pengelolaan Sumber Daya Perikanan Laut Berkelanjutan*, edited by Khairul Amri, Husain Latuconsina, and Riesti Triyanti (Ed.)—. Jakarta: Penerbit BRIN, 2023. <https://doi.org/10.55981/brin.908>.
- Burke, Lauretta, Kathleen Reytar, Mark Spalding, and Allison Perry. *Reefs at Risk Revisited*. Washington DC: World Resources Institute, 2011. <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3150666&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.

- Chotimah, Hidayat Chusnul, Muhammad Ridha Iswardhana, and Lucitania Rizky. "Model Collaborative Governance Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Laut Guna Mewujudkan Ketahanan Maritim Di Indonesia." *Jurnal Ketahanan Nasional* 27, no. 3 (2021): 348–376. <https://www.academia.edu/download/96362928/69661-242314-1-PB.pdf>.
- Cinner, Joshua E., Iain R. Caldwell, Lauric Thiault, John Ben, Julia L. Blanchard, Marta Coll, Amy Diedrich, et al. "Potential Impacts of Climate Change on Agriculture and Fisheries Production in 72 Tropical Coastal Communities." *Nature Communications* 13, no. 1 (2022): 1–12. https://www.researchgate.net/publication/361772256_Potential_impacts_of_climate_change_on_agriculture_and_fisheries_production_in_72_tropical_coastal_communities.
- Diogenes. "Prinsip-Prinsip Yang Terdapat Di Dalam Konvensi Dan Protokol Perubahan Iklim Dan Tanggung Jawab Negara-Negara Khususnya Negara Maju." *Justitia Jurnal Hukum* 4, no. 1 (2020): 39–56. <https://journal.um-surabaya.ac.id/Justitia/article/view/3419/2707>.
- Doney, Scott C., Mary Ruckelshaus, J. Emmett Duffy, James P. Barry, Francis Chan, Chad A. English, Heather M. Galindo, et al. "Climate Change Impacts on Marine Ecosystems." *Annual Review of Marine Science* 4 (2012): 11–37. <https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-marine-041911-111611>.
- Fathimatuzzahra, Mini Farida, Moech Firman Fahada, Siswo, Sujarwo Sujatmoko, Nurhasnih, Safruddin Jen, et al. *Rencana Kerja Provinsi Kalimantan Selatan*. Kalimantan Selatan, 2022. https://www.researchgate.net/profile/Ahmad-Jauhari-2/publication/370902515_Rev_Draft_Final_Renja_SubNasional_Kalsel_20221229_230519_203429/links/64688270c9802f2f72ead31d/Rev-Draft-Final-Renja-SubNasional-Kalsel-20221229-230519-203429.pdf.
- Indonesia Climate Change Trust Fund (ICCTF). *Inovasi Pembangunan Penanganan Perubahan Iklim*, 2020.
- Jacquemont, Juliette, Robert Blasiak, Chloé Le Cam, Maël Le Gouellec, and Joachim Claudet. "Ocean Conservation Boosts Climate Change Mitigation and Adaptation." *One Earth* 5, no. 10 (2022): 1126–1138. https://www.researchgate.net/publication/364622462_Ocean_conservation_boosts_climate_change_mitigation_and_adaptation.
- Listiningrum, Prisca, and Muhammad Reza Magistra. "Urgensi Pengaturan Pertanian Perkotaan Berkelanjutan Berbasis Perubahan Iklim." *PROGRESIF: Jurnal Hukum* XVII, no. 2 (2023): 205–235. <https://scholar.archive.org/work/cdlp7tsuvnhcnjiwp4fbw57wm/access/wayback/https://journal.ubb.ac.id/progresif/article/download/4370/2328/>.
- Maeyangsari, Dessy. "Ekonomi Biru Sebagai Upaya Pembangunan Berkelanjutan Dan Pemenuhan Hak Asasi Manusia." *Perspektif Hukum* 23, no. 1 (2023): 106–126. <https://perspektif-hukum.hangtuah.ac.id/index.php/jurnal/article/view/172>.
- Melati, Dian Nuraini. "Mangrove Ecosystem and Climate Change Mitigation: A Literature Review." *Jurnal Sains dan Teknologi Mitigasi Bencana* 16, no. 1 (2021): 1–8. <https://pdfs.semanticscholar.org/2e31/d93743b596c0d39288a6d67757f06de5a4a9.pdf>.
- Parliamentarian for Global Action. *Campaign For the Protection of The Oceans & Implementation of SDG14 The High Seas – Unregulated and Under Attack : A Factsheet for Parliamentarians*, 2021. <https://www.pgaction.org/pdf/2022/factsheet-sustainably->

managed-MPAs_en.pdf.

- Prasetyo, Irawan, Widodo S. Pranowo, Christian L. Tobing, Agung Kurniawan, and Tunggul Puliwarn. "Analisis Mangrove Dari Citra Satelit Sebagai Pertahanan Pantai Dengan Menggunakan Pendekatan Cloud Computing." *urnal Chart Datum* 7, no. 1 (2021): 47–62. <https://jurnal.sttalhidros.ac.id/index.php/chartdatum/article/view/112>.
- Prasita, Viv Djanat, Nurul Rosana, Nur Asyiah Agustina, and Andi Kusuma. *Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Pesisir Berbasis Daya Dukung Lingkungan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Global*. Surabaya: UHTPress, 2023.
- Redaksi, Tim. "Yuk Mengenal Kawasan Konservasi Laut Di Indonesia." *Lautsehat.Id*. Last modified 2023. <https://lautsehat.id/ekonomi-hijau/lautsehat/kawasan-konservasi-laut-di-indonesia/>.
- Simard, F., D Laffoley, and J.M. Baxter. *Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges*. Switzerland: IUCN, 2016.
- Sulistyo, Iwan, Gita Karisma, and Indra Jaya Wiranata. "Strategi Pemerintah Kota Bandarlampung-Indonesia Terkait Perubahan Iklim Pada 2015-202." *Jurnal Hubungan Internasional Indonesia* 4, no. 1 (2022): 67–90. <http://jhii.fisip.unila.ac.id/ojs/index.php/jhii>.
- Thamrin, Syamsidar. "Indonesia's National Mitigation Actions: Paving the Way towards NAMAs." In *CCXG/Global Forum on Environment Seminar on MRV and Carbon Markets*, 28–29. France, 2011. <https://policycommons.net/artifacts/4094674/indonesias-national-mitigation-action/4902041/>.
- UNFCCC. *A Guide to The Climate Change Convention and Its Kyoto Protocol*. Bonn, 2002. <https://unfccc.int/sites/default/files/guideconvkp-p.pdf>.
- UNFCCC. *The Kyoto Protocol Mechanism. United Nations Framework Convention on Climate Change*. Bonn, 2007. <https://unfccc.int/resource/docs/publications/mechanisms.pdf>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change. "UNFCCC Resource Guide." *Climate Change* (2009): 36. http://unfccc.int/resource/docs/publications/09_resource_guide1.pdf.
- Widiyani, Noor Ridha. "Urgensi Penyusunan Peraturan Perundang-Undangan Mengenai Pengendalian Dampak Perubahan Iklim." *Jurnal Prodigy Perundang-Undangan* 11, no. 2 (2023): 181–204. <https://berkas.dpr.go.id/puupolhukham/jurnal-prodigy/public-file/jurnal-prodigy-public-15.pdf>.
- Wijaya, Arief, Hanny Chrysolite, Mengpin Ge, Clorinda Kurnia Wibowo, and Almo Pradana. *How Can Indonesia Achieve Its Climate Change Mitigation Goal? An Analysis of Potential Emissions Reductions from Energy and Land-Use Policies*. Washington, DC 20002, 2017. [https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI Layout Paper OCN v7.pdf](https://wri-indonesia.org/sites/default/files/WRI%20Layout%20Paper%20OCN%20v7.pdf).