

Integrasi Perlindungan Padang Lamun sebagai Ekosistem Karbon Biru dalam Penguatan Mitigasi Iklim di Indonesia

Nabilah Puspitarini^{1*}, Davilla Prawidya Azaria²

^{1,2}Fakultas Hukum, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta

Corresponding Author's e-mail : 2210611267@mahasiswa.upnvj.ac.id, dp.azaria@upnvj.ac.id



e-ISSN: 2964-0962

SEIKAT: Jurnal Ilmu Sosial, Politik dan Hukum

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/seikat>

Vol. 5, No. 3, Juni 2026

Page: 609-625

Available at:

<https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/seikat/article/view/2198>

DOI:

<https://doi.org/10.55681/seikat.v5i3.2198>

Article History:

Received: 05-04-2026

Revised: 10-05-2026

Accepted: 20-06-2026

Abstract : The phenomenon of extreme climate change requires strategic mitigation, one of which is optimizing blue carbon ecosystems. Seagrass, as a blue carbon ecosystem, with its significant carbon absorption potential, still faces suboptimal protection amidst declining quality and area. Therefore, this study will examine seagrass protection at the international regulatory level and strengthen its protection in Indonesia as a manifestation of the commitment to reducing carbon emissions in the Nationally Determined Contribution (NDC) by comparing other countries as best practices. Using a normative juridical method, this study will review through legal literature references. The findings of the researcher's analysis found that seagrass protection at the international level still has weak regulations. For best practices, Fiji and the Philippines have implemented the Climate Framework Laws policy model with climate change laws as the parent law. It includes comprehensive climate legislation, recognition of blue carbon and its protection, and institutions specifically addressing climate change such as the National Ocean Policy Steering Committee and the Climate Change Commission, thus strengthening climate change governance. Lessons learned from Fiji and the Philippines can be applied in Indonesia due to the current absence of climate change regulations in Indonesia. This policy model includes institutions focused on addressing climate change issues, along with protecting blue carbon ecosystems, particularly seagrasses, for climate change mitigation efforts.

Keywords : Seagrass, Blue Carbon, Climate Mitigation, Climate Framework Law

Abstrak : Fenomena perubahan iklim yang ekstrem memerlukan mitigasi yang strategis salah satunya dengan optimalisasi ekosistem karbon biru. Lamun sebagai ekosistem karbon biru, dengan potensi penyerapan karbonnya yang besar masih dihadapkan pada perlindungan yang belum maksimal di tengah penurunan kualitas dan luasannya. Oleh karena itu, penelitian ini akan menelaah perlindungan lamun di tingkat regulasi internasional dan penguatan perlindungannya di Indonesia sebagai wujud komitmen dalam menurunkan emisi karbon pada Nationally Determined Contribution (NDC) dengan mengkomparasi negara lain sebagai praktik terbaik. Menggunakan metode yuridis normatif, penelitian ini akan meninjau melalui acuan kepustakaan berbahan hukum. Hasil temuan dari analisis peneliti menemukan bahwa perlindungan lamun di tingkat internasional memiliki regulasi yang masih lemah. Untuk praktik terbaik dari Fiji dan Filipina telah menerapkan model kebijakan Climate Framework Laws dengan undang-undang perubahan iklim sebagai induk hukumnya yang di dalamnya memuat legislasi iklim yang komprehensif, pengakuan terhadap karbon biru dan perlindungannya, serta kelembagaan yang khusus menangani perubahan iklim seperti National Ocean Policy Steering Committee dan Climate Change Commission sehingga dapat memperkuat tata kelola perubahan iklim. Pembelajaran dari Fiji dan Filipina dapat diterapkan di Indonesia atas absennya regulasi perubahan iklim di Indonesia saat ini. Model kebijakan tersebut memuat kelembagaan yang berfokus menangani isu perubahan iklim disertai perlindungan terhadap ekosistem karbon biru khususnya lamun untuk upaya mitigasi perubahan iklim.

Keywords : Padang Lamun, Karbon Biru, Mitigasi Iklim, Hukum Kerangka Iklim

PENDAHULUAN

Pada tahun 2024, terdapat kenaikan daripada suhu pra-industri dimana suhu bumi mencapai 1,55°C dan menjadi puncak terpanas (Climate4life, 2025). Fenomena perubahan iklim yang berkaitan dengan cuaca ekstrem, meningkatnya frekuensi banjir, dan kekeringan ini sebagian besar disebabkan oleh keberadaan gas rumah kaca (GRK) (Susanti & Yanti, 2023). Adapun, gas rumah kaca yang mengandung gas karbon dioksida/ CO_2 , metana/ CH_4 , klorofluorokarbon/CFC, nitrogen dioksida/ N_2O , dan ozon troposfer/ O_3 ini, jika mengalami peningkatan konsentrasi gas terus-menerus akan menyebabkan efek rumah kaca dan perubahan iklim secara global. Sebagai negara pihak (*party*) dalam *Paris Agreement* 2015 sejak ratifikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016, Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca sebesar 31.89% dengan upaya sendiri (*unconditionally*) dan 43.20% dengan dukungan internasional (*conditionally*) pada tahun 2030 (REPUBLIC OF INDONESIA, 2022). Perubahan iklim akibat emisi gas rumah kaca (GRK) telah mendorong pencarian strategi mitigasi yang efektif. Salah satu pendekatan yang kini mendapat perhatian besar adalah *blue carbon* yaitu karbon yang disimpan dalam ekosistem pesisir.

Indonesia memiliki luas wilayah laut mencapai sekitar 6,4 juta km^2 dengan garis pantai sepanjang lebih dari 108.000 km (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2024). Kondisi geografis ini menempatkan Indonesia sebagai negara maritim yang sangat kaya akan keragaman ekosistem pesisir dan laut seperti mangrove, padang lamun, dan rawa pasang surut yang secara kolektif dikenal sebagai *blue carbon ecosystems* (Mulya, J., et.al, 2025). Dengan cakupan ekosistem biru yang luas, Indonesia sesungguhnya memiliki peluang strategis untuk menjadi *blue carbon leader* di kawasan Asia Tenggara, apabila pengelolaan sumber daya pesisir dilakukan secara berkelanjutan dan selaras dengan komitmen *Nationally Determined Contribution* (NDC).

Sebagaimana tumbuhan darat, lamun memanfaatkan karbondioksida (CO_2) dalam proses fotosintesis untuk mendukung pertumbuhannya, di mana hasil penyerapan tersebut tersimpan dalam biomassa (Rustam, A., et.al, 2014). Selain itu, sedimen pada ekosistem padang lamun berperan sebagai penyimpan karbon yang signifikan, dengan estimasi kemampuan mengubur karbon berkisar antara 48 hingga 112 teragram karbon (TgC) setiap tahunnya ((Rustam, A., et.al, 2014). Walaupun luas padang lamun hanya mencakup 0,2% dari permukaan laut dunia, ekosistem ini berkontribusi secara substansial dengan menyimpan hingga 10% cadangan karbon laut (CMS, 2023). Mekanisme penyerapannya dilakukan melalui penangkapan karbon dioksida dari kolom perairan yang kemudian terakumulasi dalam sedimen melalui sistem perakaran. Karbon dioksida (CO_2) yang diserap oleh lamun kemudian akan diolah menjadi oksigen (O_2) yang juga menjadi sumber energi bagi lamun itu sendiri (Saifira, K., 2025). Bahkan, dalam kondisi ekologi tertentu, laju penyerapan karbon oleh padang lamun dapat melampaui tingkat serapan yang dimiliki oleh hutan hujan tropis (WWF, 2023).

Pada beberapa tahun terakhir, dalam konteks tata kelola lingkungan global, *International Environmental Governance* yang berperan sebagai sistem koordinatif antara berbagai rezim hukum internasional membawa kesadaran akan pentingnya perlindungan ekosistem karbon biru (Zhou, Y., 2025). Melalui *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) dan *Paris Agreement* 2015 sebagai instrumen hukumnya, terdapat penegasan akan pentingnya untuk meningkatkan tata kelola lingkungan di wilayah laut untuk mengurangi konsekuensi perubahan iklim dan hilangnya keanekaragaman hayati. Selain itu, pada tahun 2022 *UN General Assembly* mengadopsi *Resolution A/76/L.56 (A/RES/76/265 - World Seagrass Day)* yang menjadi tonggak

awal kesadaran panggung hukum internasional mengenai urgensinya perlindungan lamun untuk mengatasi tantangan perubahan iklim sebagaimana tujuan dalam UNFCCC dan *Paris Agreement* 2015 untuk mereduksi emisi karbon. (United Nation, 2022).¹

Meskipun demikian, masih terdapat tantangan nyata dalam hal perlindungan lamun. Secara global, lamun mengalami penurunan yang disebabkan oleh beberapa faktor yang menjadikan luasnya potensi ekosistem lamun di Indonesia tidak luput dari tekanan antropogenik dan degradasi. Penyebab tersebut diantaranya akibat pembangunan pesisir (25%) diikuti dengan sedimentasi (20%), buruknya kualitas air (20%), budidaya rumput laut (15%), eksploitasi herbivora yang berlebihan (10%) dan erosi pantai (10%) (Unsworth et al., 2018). Selain itu, tantangan lainnya terdapat pada upaya perlindungan melalui konservasi padang lamun. Kekosongan visi dan tujuan bersama di antara para pemangku kepentingan yang menyebabkan penghambatan tercapainya integrasi dan konsistensi antara perencanaan tata ruang wilayah darat dan wilayah laut menjadi tantangan untuk menghentikan degradasi dan kerusakan lingkungan yang menyebabkan hilangnya ekosistem karbon biru (HIMBIO, 2023). Kondisi penurunan ekosistem padang lamun di Indonesia mencerminkan lemahnya efektivitas tata kelola pesisir yang terintegrasi dan minimnya kebijakan yang secara spesifik mengatur perlindungannya. Maka dari itu, diperlukan untuk meninjau praktik negara lain untuk memperoleh pembelajaran strategis dalam pengelolaan dan pemulihan ekosistem lamun secara berkelanjutan.

Perkembangan kebijakan iklim yang telah mengintegrasikan terkait karbon biru terdapat di beberapa negara seperti Fiji dalam *Climate Change Act 2021* dan Filipina *Climate Change Act 2009*. Kedua negara tersebut mengembangkan regulasi perubahan iklim pasca adopsi *Paris Agreement* dengan mengusung pendekatan *climate framework law* dalam kebijakan nasionalnya (Chan et al., 2026). (Chan.T, Mehryar.S, Podestà.M, 2026) Kerangka hukum ini berperan penting dalam memperkuat koordinasi lintas sektor dan integrasi isu perubahan iklim ke dalam berbagai kebijakan pembangunan, termasuk sektor yang sebelumnya tidak secara langsung terkait dengan isu iklim. Selain itu, *climate framework law* juga mendorong pembentukan rencana aksi lintas sektor, peningkatan akuntabilitas kebijakan, serta pengembangan kelembagaan berbasis sains melalui keberadaan badan penasihat independen (Averchenkova et al., 2024). Urgensi kebijakan tersebut juga tercermin dari tingkat kerentanan negara-negara tersebut terhadap dampak perubahan iklim. Berdasarkan *Climate Risk Index 2025*, Fiji dan Filipina termasuk dalam kelompok negara yang sangat terdampak oleh kejadian cuaca ekstrem dalam jangka panjang, yang menunjukkan tingginya risiko kerugian ekonomi dan dampak terhadap kehidupan manusia (Adil, L., Eckstein, D., Künzel, V., & Schäfer, 2025). Kondisi ini mendorong kedua negara untuk mengembangkan kerangka hukum dan kelembagaan yang lebih progresif dalam merespons perubahan iklim. Menilik kondisi geografis kedua negara tersebut dengan Indonesia yang sama-sama berada di Asia Pasifik, membuat Peneliti melihat kebijakan terkait iklim yang dimiliki Fiji dan Filipina dapat diterapkan di Indonesia sebagai upaya.

Berdasarkan uraian di atas, tampak bahwa padang lamun memiliki peran strategis dalam mendukung mitigasi perubahan iklim global melalui fungsi penyimpanan dan penyerapan karbon biru. Namun, di Indonesia, pengakuan hukum dan kebijakan terhadap perlindungan lamun masih belum sepadan dengan kontribusinya bagi stabilitas iklim dan keberlanjutan ekosistem laut.

¹ United Nation. (2022). Resolution of the United Nations General Assembly A/RES/76/265 : World Seagrass Day. "Recognizing the carbon sequestration and storage potential of seagrass ecosystems, as a critical component of marine ecosystems, and that adopting measures to protect them can help to contribute to the achievement of the goals and objectives of the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Paris Agreement."

Berkaitan dengan pelestarian padang lamun di Indonesia, secara implisit Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui Direktur

Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan telah menerbitkan Peraturan Direktur Jenderal PPKL No. P-5/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017 tentang Pedoman Inventarisasi Ekosistem Padang Lamun yang menyediakan kerangka teknis untuk identifikasi dan klasifikasi lamun di Indonesia. Selain itu, di tingkat pembangunan nasional, dokumen RPJMN 2025–2029 telah memasukkan konsep karbon biru sebagai bagian dari agenda pembangunan rendah karbon dan mitigasi perubahan iklim (Republik Indonesia, 2025). Meskipun demikian, kebijakan tersebut belum secara eksplisit dan menyeluruh menetapkan perlindungan padang lamun sebagai target kebijakan operasional yang terukur terutama dalam upaya mitigasi iklim. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk menganalisis bentuk pengaturan terkait perlindungan lamun sebagai bagian dari ekosistem karbon biru, sekaligus mengidentifikasi pembelajaran dari negara lain yang dapat diterapkan di Indonesia guna memperkuat tata kelola lingkungan laut dan komitmen Indonesia dalam menghadapi tantangan perubahan iklim.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian yuridis normatif. Sebagaimana dikemukakan oleh Soerjono Soekanto, penelitian dengan hukum normatif bertumpu pada bahan pustaka atau data sekunder sebagai sumber utama (Soekanto, S., & Mamudjo, 2009). Pendekatan yang digunakan meliputi pendekatan perundang-undangan (*statute approach*) dan pendekatan konseptual (*conceptual approach*) untuk menganalisis berbagai regulasi serta konsep dan asas hukum yang relevan dengan isu perlindungan ekosistem lamun dalam konteks perubahan iklim. Selain itu, digunakan juga pendekatan komparatif dengan negara lainnya seperti Fiji dan Filipina terkait model regulasi dan kelembagaan perubahan iklim yang dapat dijadikan praktik terbaik untuk Indonesia. Bahan hukum yang digunakan terdiri dari bahan hukum primer berupa instrumen hukum internasional dan nasional seperti UNCLOS 1982, UNFCCC 1992, *Paris Agreement* 2015, CBD 1992, *Resolution of the United Nations General Assembly A/RES/76/265 (World Seagrass Day, 2022)*, Peraturan Direktur Jenderal PPKL No. P-5/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017 tentang Pedoman Inventarisasi Ekosistem Padang Lamun, bahan hukum sekunder seperti buku dan artikel ilmiah, serta bahan hukum tersier sebagai pendukung. Pengumpulan data dilakukan melalui studi kepustakaan (*library research*), sedangkan teknik analisisnya menggunakan metode kualitatif dengan cara mendeskripsikan dan menginterpretasikan bahan hukum yang telah ditemukan dan dianalisis secara sistematis guna menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lemahnya Regulasi Perlindungan Lamun sebagai Bagian Ekosistem Karbon Biru dalam Mitigasi Iklim Global

Lamun merupakan salah satu dari tumbuhan laut yang tumbuh di perairan pesisir dangkal yang berfungsi sebagai habitat organisme laut hingga penyerapan karbon atau yang dikenal dengan karbon biru (IDN TIMES, 2025). Sebagai ekosistem karbon biru ini selain menjadi bagian dari biodiversitas, peranannya juga besar berkaitan dengan isu perubahan iklim. Pada perkiraan dari perhitungan lamun secara global, lamun memiliki nilai cadangan karbon antara 4,2 hingga 8,4 PgC (Gyn, 2024). Selain menjadi bagian dari ekosistem karbon biru, lamun memiliki kemampuan yang multifungsional bagi lingkungan dan banyak ekosistem lainnya di laut dan pesisir (UNESCO, 2025). Lamun akan membentuk padang rumput dengan berfungsi sebagai

makanan dan tempat berlindung bagi ribuan spesies laut. Melalui upayanya dalam meningkatkan kualitas air dengan menyaring, mendaur ulang, dan menyimpan nutrisi dan polutan, serta menstabilkan sedimen, lamun turut serta dalam memperkuat ketahanan ekosistem rentan di sekitarnya seperti terumbu karang. Sebagai bagian dari hayati laut, lamun memerlukan perlindungan yang komprehensif karena keberadaannya berperan penting untuk keberlangsungan hidup di masa depan.

Pelestarian dalam pembangunan keanekaragaman hayati laut sendiri, UNCLOS 1982 dan *Convention on Biological Diversity* (CBD) 1992 berdiri sebagai dasar hukum internasional (Fatimah, 2015). Pasal 192 UNCLOS 1982 menyatakan perlindungan dan pelestarian lingkungan laut menjadi tanggung jawab tiap negara (United Nations General Assembly, 2010). Di samping itu, bentuk dari perlindungan dan pelestariannya berbentuk melalui mencegah, mengurangi, dan mengendalikan pencemaran yang ada di lingkungan laut. Terkait dengan perlindungan dan pelestarian ini juga ditegaskan pada Pasal 235 UNCLOS bahwa setiap negara memikul tanggung jawab atas pemenuhan kewajiban internasional dalam melindungi dan melestarikan lingkungan laut. Hal ini berkaitan dengan lahirnya tujuan dalam pembangunan berkelanjutan agar tingkat keragaman hayati di laut tetap terjaga stabilitasnya. Di lain sisi, CBD 1992 menjadi tonggak penting dalam bidang lingkungan dan pembangunan karena menandai pertama kalinya diadopsi pendekatan yang tidak hanya secara sektoral melainkan dengan komprehensif dalam upaya konservasi keanekaragaman hayati bumi serta pemanfaatan sumber daya hayati secara berkelanjutan (Glowka, L, et al., (1994). Adapun, biodiversitas laut ini krusial dan sangat diperlukan, tidak hanya dalam menopang daya tahan dan kapasitas adaptif organisme hidup, tetapi juga dalam mendukung ketahanan pangan, sektor kesehatan, industri strategis, serta menjaga resiliensi lingkungan dalam menghadapi perubahan iklim.

CBD 1992 memiliki korelasi yang erat dengan UNCLOS 1982 mengenai keragaman hayati wilayah laut dan pesisir. Misalnya, Pasal 22 CBD menegaskan bahwa pelaksanaan konservasi keanekaragaman hayati di lingkungan laut harus dilakukan secara konsisten dengan hak dan kewajiban negara berdasarkan hukum laut, sehingga menempatkan rezim hukum laut sebagai kerangka operasional dalam implementasi perlindungan biodiversitas laut (United Nations, 1992).² Ketentuan dalam Pasal 4 dan Pasal 5 yang mengatur mengenai ruang lingkup yurisdiksi dan kerja sama antarnegara, memperlihatkan keterkaitan antara CBD dan UNCLOS bersifat komplementer dalam mendukung upaya perlindungan biodiversitas laut secara berkelanjutan (Glowka, L, 1994).

Wilayah laut memiliki keterkaitan erat dengan isu perubahan iklim. Secara implisit UNFCCC meletakkan landasan krusial mengenai peran ekosistem karbon biru melalui Pasal 4 ayat (1) huruf (d). Pasal ini menegaskan peran vital penyerap (sinks) dan reservoir gas rumah kaca (GRK), di mana negara-negara pihak berkomitmen untuk mempromosikan pengelolaan berkelanjutan, serta melakukan upaya konservasi dan penguatan (enhancement) terhadap biomassa, hutan, serta wilayah samudra sebagai penyerap karbon alami bumi (United Nations, 1992).³ Namun, sebagai sebuah konvensi kerangka kerja (*framework convention*), UNFCCC tidak menetapkan target penurunan emisi yang mengikat secara spesifik bagi seluruh negara, melainkan

² United Nations. 1992. *Convention on Biological Diversity*. Article 22 "Contracting Parties shall implement this Convention with respect to the marine environment consistently with the rights" and obligations of States under the law of the sea".

³ United Nations. 1992. *UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE*. Article 4 (d) "Promote sustainable management, and promote and cooperate in the conservation and enhancement, as appropriate, of sinks and reservoirs of all greenhouse gases not controlled by the Montreal Protocol, including biomass, forests and oceans as well as other terrestrial, coastal and marine ecosystems."

lebih menitikberatkan pada prinsip pembagian beban yang adil (Common but Differentiated Responsibilities) (Depledge, 2019). Selain itu, persoalan terkait keterkaitan antara wilayah laut yang dapat berfungsi sebagai salah satu upaya mitigasi perubahan iklim juga belum dinyatakan secara eksplisit dan konkrit.

Untuk itu, *Paris Agreement* 2015 yang mulai berlaku efektif di tahun 2016 menjadi instrumen hukum internasional yang memperkuat UNFCCC sebagai kerangka konvensi perubahan iklim, dibersamai dengan ratusan dari keputusan dalam Konferensi Para Pihak (COP) yang tujuannya adalah untuk mengimplementasikan dan meningkatkan ketentuan-ketentuan dalam UNFCCC (Depledge, 2019). *Paris Agreement* menjadi instrumen hukum internasional yang mengikat (legally binding) dan menjadi *landmark* dalam proses penanganan perubahan iklim secara multilateral (United Nations Climate Change, n.d.-a). Kunci penting dari perjanjian ini terletak pada kemampuannya untuk pertama kalinya menyatukan seluruh bangsa di dunia dalam sebuah komitmen bersama untuk melakukan mitigasi terhadap perubahan iklim serta beradaptasi terhadap berbagai dampak yang ditimbulkannya. Sebagaimana dinyatakan pada Pasal 2, para negara pihak sepakat untuk menyetujui komitmen untuk menahan laju kenaikan suhu rata-rata global hingga di bawah ambang batas 2°C di atas tingkat pra-industri. Selanjutnya, komitmen tersebut dipertegas dengan upaya serius untuk membatasi kenaikan suhu hingga maksimal 1,5°C, didasari oleh kesadaran bahwa pembatasan yang lebih ketat tersebut akan secara signifikan mengurangi risiko serta dampak destruktif perubahan iklim terhadap stabilitas ekosistem global.

Keterkaitan yuridis dari perjanjian ini yang memperlihatkan pentingnya ranah kelautan dari dampak perubahan iklim mulai terlihat ketika komitmen global tersebut ditransformasikan oleh para Pihak ke dalam instrumen yang berorientasi pada implementasi, yakni *Nationally Determined Contributions* (NDCs). NDCs menjadi jantungnya *Paris Agreement* dan memiliki peran penting dalam tercapainya tujuan jangka panjang yang ada dalam perjanjian (United Nations Climate Change, n.d.-b). NDCs mencerminkan komitmen masing-masing negara untuk menurunkan tingkat emisi nasional sekaligus meningkatkan kapasitas adaptasi terhadap dampak perubahan iklim. Melalui sifatnya yang politis sekaligus implementatif, NDCs menjadi penentu arah bagi kerja sama internasional dalam mitigasi iklim. Hal ini sejalan dengan mandat Pasal 5.1 *Paris Agreement* yang mendorong negara-negara untuk mengkonservasi dan memperkuat penyerap gas rumah kaca, termasuk ekosistem pesisir sebagaimana dimaksud dalam Pasal 4.1.d UNFCCC (World Bank, 2023).

Sebagai bagian dari ekosistem karbon biru, lamun memiliki kemampuan yang multifungsional bagi lingkungan dan banyak ekosistem lainnya di laut dan pesisir (UNESCO, 2025). Melalui kemampuannya untuk menyerap karbon secara alami, lamun memiliki peranan sentral dalam mewujudkan upaya global untuk menahan laju kenaikan suhu bumi sebagaimana tujuan dalam *Paris Agreement* dan UNFCCC. Berkaitan dengan kapabilitas strukturalnya, membuat lamun mampu bertahan di tengah dinamika lingkungan pesisir yang ekstrem, mulai dari tekanan hidro-oseanografi seperti pasang surut dan arus laut, hingga tantangan fisik berupa sedimentasi serta fluktuasi salinitas yang tinggi (Mujiyanto, M. et.al, 2025). Hal itu yang membuat lamun juga dimanfaatkan sebagai habitat alami untuk berlindung, berkembang biak, mencari makan bagi biota laut lainnya seperti penyu, dugong, ikan, dan invertebrata (Coastal Biodiversity, n.d.). Lebih dari sekadar penyedia habitat, padang lamun merupakan penyerap karbon biru yang sangat superior, di mana kapasitas sequestrasi dan akumulasi karbonnya di dalam sedimen mampu mencapai 40 kali lipat lebih tinggi dibandingkan dengan hutan tropis daratan (Mujiyanto, M. et.al, 2025). Kombinasi antara fungsi ekologis dan kapasitas penyimpanan karbon yang masif ini

menjadikan perlindungan ekosistem lamun sebagai instrumen strategis yang sangat vital dalam mereduksi konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer.

Meskipun lamun memiliki kemampuan yang multifungsional dan potensi besarnya sebagai penyerap karbon telah diakui dalam beberapa penelitian ilmiah, perhatian terhadap perlindungan lamun tidak seperti pada mangrove yang juga merupakan bagian dari ekosistem karbon biru. Hanya sekitar 26% padang lamun yang tercatat berada dalam kawasan lindung laut (*Marine Protected Area*) dan perbandingannya cukup jauh jika dibandingkan dengan tercatatnya terumbu karang dan mangrove yang mencapai 40% dan 43%. (Potouroglou, M., et.al, 2020). Hal ini semakin disayangkan dengan ditambahnya penurunan dari luasnya padang lamun di dunia. (World Bank, 2023). Untuk wilayah Asia Tenggara, diperkirakan sekitar 50% dari orisinalitas luasan padang lamun yang sebenarnya telah mengalami degradasi (Thorhaug, A., et.al, 2025). Untuk itu, peranan padang lamun yang berfungsi sebagai upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim ini memerlukan kebijakan yang secara langsung melindungi lamun.

Pada tahun 2022, Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa mengeluarkan resolusi 76/265 berkaitan dengan Hari Lamun Sedunia dan sebagai tindak lanjut dari hasil konferensi dan pertemuan puncak utama PBB. Resolusi ini membawa peningkatan akan kesadaran dunia internasional terkait variasi kontribusi dari lamun. Secara eksplisit, resolusi ini menyatakan bahwa lamun dikualifikasikan sebagai *nature-based climate solution* dengan menyebutkan kontribusi lamun terhadap mitigasi dan adaptasi perubahan iklim serta pengurangan (United Nation, 2022).⁴ Selain itu, di dalam resolusi ini, lamun diakui memiliki kapasitas penyerapan karbon yang lebih besar dibandingkan ekosistem darat (United Nation, 2022)⁵ dengan kemampuannya dalam menyimpan 18% karbon laut dunia (United Nation, 2022).⁶ Hal ini sejalan dengan tujuan dari *United Nations Framework Convention on Climate Change* (United Nations, 1992) dan *Paris Agreement* (United Nations, 2015) mengenai kemampuan penyerap karbon oleh padang lamun dalam membantu menstabilkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer serta memperkuat respon global terhadap ancaman perubahan iklim.

Meskipun hadirnya Resolusi Majelis Umum Perserikatan Bangsa-Bangsa A/RES/76/265 tentang Hari Lamun Sedunia (World Seagrass Day) menandai pengakuan normatif komunitas internasional terhadap lamun, akan tetapi resolusi ini tidak menutupi fakta bahwa secara global lamun menghadapi berbagai ancaman yang menyebabkan populasi lamun di dunia menurun dengan hampir 30% sejak akhir abad ke-19 (United Nations Environment Programme, n.d.). Selain itu, sebagaimana kekuatan resolusi majelis umum PBB ini yang umumnya hanya bersifat rekomendatif atau mengikat secara internal (Muttaqin, M, A, 2020). Instrumen internasional seperti UNCLOS 1982, CBD 1992, dan *Paris Agreement* 2015 pengaturannya masih bersifat umum dan belum secara spesifik mengakomodasi perlindungan padang lamun sebagai ekosistem karbon biru. Tidak adanya target atau bentuk aturan yang memadai juga merepresentasikan terabaikannya perlindungan lamun dari segi regulasi. Selain itu, sebagian besar padang lamun di berbagai negara belum dilindungi secara hukum (Unsworth, Richard K.F., et.al, 2025). Hal ini juga mencerminkan masih minimnya tindakan internasional untuk menghentikan kerusakan lamun. Demikian,

⁴ *Op.Cite.*, United Nation, Resolution 76/265. World Seagrass Day. "Recognizing with concern that the adverse impacts of climate change are a threat to marine biodiversity and ecosystem health, and recognizing that the conservation of seagrasses positively contributes to climate change adaptation, mitigation and disaster risk reduction while supporting food security, human well-being and livelihoods."

⁵ *Ibid.*, "Taking into account the fact that seagrass ecosystems have a greater capacity to sequester carbon than terrestrial ecosystems"

⁶ *Ibid.*, "Recognizing also that seagrasses, as a part of the marine ecosystem, provide powerful nature-based solutions to tackle climate change impacts and store up to 18 per cent of the world's oceanic carbon"

menunjukkan bahwa instrumen internasional yang ada belum cukup memadai untuk mendorong penguatan perlindungan padang lamun dalam hukum nasional negara.

Penguatan Mitigasi Iklim Indonesia Melalui Perlindungan Ekosistem Karbon Biru Padang Lamun

Padang lamun di Indonesia menjadi salah satu dari ekosistem karbon biru yang memiliki habitat terluas seantero kawasan Indo-Pasifik dengan luasnya yang mencapai 600.000 hektar (Kompas, 2026). Kapasitas penyimpanan karbon yang dimiliki oleh padang lamun ini dapat menyimpan karbon sekitar 100-600 ton CO₂ per-hektarnya. Keberadaan lamun dengan potensinya yang besar ini tentunya dapat membantu Indonesia untuk menciptakan kondisi iklim yang terbebas dari emisi gas rumah kaca dan membantu dalam mereduksi dampak dari perubahan iklim.

Sebagai negara pihak dalam *Paris Agreement* 2015 sejak ratifikasi melalui Undang-Undang Nomor 16 Tahun 2016, Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi gas rumah kaca yang dinyatakan juga dalam NDC. Kemampuan padang lamun sebagai penyerap karbon yang dilakukannya dengan proses fotosintesis dan menyimpannya ke bagian diri lamun seperti daun, rhizoma, akar dan sebagian lainnya di sedimen (SeaCrest, 2021), menjadikan lamun sebagai salah satu ekosistem yang dapat digunakan untuk mencapai target dalam NDC (Sjafrie, N. *et.al*, 2026). Lamun yang merupakan ekosistem karbon biru selain berpotensi dalam mereduksi emisi dan memenuhi tujuan aksi iklim nasional, dapat juga membantu dalam upaya mendukung adaptasi, ketahanan pesisir dan keanekaragaman hayati (Gajre, R. B., *et.al*, 2026). Komitmen Indonesia yang dinyatakan melalui NDC dan keberadaan lamun yang dapat membantu mewujudkan ambisi penurunan emisi gas rumah kaca perlu berjalan beriringan dengan implementasinya.

Kemampuan lamun dalam menyimpan dan menyerap karbon juga bergantung pada kualitas dari ekosistem tersebut. Berdasarkan Keputusan Menteri Lingkungan Hidup (KEPMENLH) Nomor 200 Tahun 2004 untuk menentukan status dan kriteria kualitas padang lamun didasari oleh persentase luas area padang lamun yang rusak dan luas tutupannya yang hidup. Dengan tutupan lamun di atas/sama dengan 60% berada di kondisi baik (kaya/sehat). Untuk kondisi lamun yang termasuk rusak terbagi antara kurang kaya/kurang sehat dan miskin dengan persentase di angka 30-59,9 dan di bawah/sama dengan 29,9. Semakin rendah persentase tutupan lamun, semakin terbatas pula kemampuan ekosistem tersebut dalam melakukan penyerapan dan penyimpanan karbon secara optimal, mengingat berkurangnya biomassa serta terganggunya stabilitas sedimen yang berperan sebagai penyimpan karbon jangka panjang. Dengan demikian, degradasi kualitas lamun tidak hanya berdampak pada hilangnya fungsi ekologis sebagai habitat dan pelindung pesisir, tetapi juga secara signifikan menurunkan kontribusinya dalam mitigasi perubahan iklim.

Pada tahun 2018 Indonesia menduduki posisi sebagai negara dengan wilayah padang lamun terluas di Asia Tenggara (Darilaut.id, 2026). Namun, seiring berkembangnya waktu, kualitas dan keberadaan padang lamun di beberapa wilayah di Indonesia mulai mengalami penurunan. Misalnya untuk wilayah Indonesia seperti Jawa penurunan kondisi lamun yang didasarkan pada persentase tutupannya terlihat pada daerah Banten yang di tahun 2012 kondisi lamun berada pada kondisi kaya/sehat dengan persentase tutupan rata-rata berada di 76,25% (Satrya, C., *et.al*, 2012), sedangkan di tahun 2020 mengalami penurunan dengan rata-rata tutupan lamunnya hanya sebesar 13,92% dan tergolong miskin (Harjuna, R. A., *et.al*, 2020). Wilayah barat Indonesia lainnya ada di daerah DKI Jakarta dengan di tahun 2012 kondisi lamunnya berada di kategori kurang sehat/kurang kaya di persentase tutupan sebesar 58% (Feryatun, 2012) dan kondisinya menurun di tahun 2022 dengan persentase tutupan lamunnya hanya 22,92% yang

tergolong miskin (Azzura, M. R. F. B., *et.al* , 2022). Penurunan ini juga terjadi di wilayah Indonesia timur seperti di Maluku dan Nusa Tenggara Barat. Rata-rata persentase tutupan lamun tahun 2018 di Maluku berada di angka 34,305% dengan kondisi kurang kaya/kurang sehat (Saputro, M. A., *et.al*, 2018) dan menurun di tahun 2024 dengan kondisi miskin di angka 5,49% (Kesaulya, I, *et.al*, 2024). Wilayah bagian lainnya seperti di Bintan dengan keindahan pantai pesisirnya juga mengalami penurunan atas kualitas padang lamun yang menjadi ekosistem dari pesisir tersebut. Dengan di tahun 2019 kondisi lamunnya masih terbilang baik dengan persentase tutupannya rata-rata di angka 50,84% (Dasmasea, H., 2019) dan rata-rata penurunannya menjadi 16,69% dengan kondisi miskin di tahun 2022 (Maemunah, L. *et.al*, 2022).

Keberadaan padang lamun di Indonesia ini sangat mengkhawatirkan dan memerlukan penanganan serius dari pemerintah. Meskipun eksistensi ekosistem ini masih ada di wilayah tersebut, kualitas dan luas dari padang lamun menunjukkan penurunan yang cukup signifikan. Padang lamun di Indonesia pernah diperkirakan mencapai 30,000 km² (Green EP. & Short F.T., 2003) hingga akhirnya mencapai sekitar 8,812.9 km² (Fortes, M. D., *et.al*, 2018). Adapun penelitian lainnya oleh Kelompok Kerja Wali Data Lamun Indonesia memvalidasi luas lamun di Indonesia 2.935 km² dengan wilayah Indonesia bagian timur memiliki potensi lamun terluas berkisar 16-35% dari keseluruhan luas lamun Indonesia (Rahmawati, S., E, 2022). Layaknya hutan tropis sebagai penyerap karbon di daratan yang apabila terjadi deforestasi akan melepaskan CO₂ yang diendapkan di daun, akar, dan batang, ekosistem pesisir dan laut juga demikian. Demikian juga dapat terjadi pada ekosistem pesisir dan laut. Ekosistem karbon biru menjadi salah satu yang terancam di dunia dengan 340.000 sampai 980.000 hektar hancur setiap tahunnya. Tingkat hilangnya ekosistem yang ada dapat menyebabkan pembebasan CO₂ sebesar 0,15 - 1,02 miliar ton setiap tahunnya (Sari, D., *et.al*, 2021). Dengan potensi penyimpanan karbon yang berada di atas hutan tropis, hal ini menunjukkan urgensi untuk perlindungan yang lebih ekstra terhadap keberadaan lamun dengan segala potensinya terutama untuk isu perubahan iklim.

Indonesia memiliki regulasi hukum yang di dalamnya menyatakan terkait bentuk upaya dari melindungi lamun yang semakin tercemar dan rusak. Melalui Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Nomor : P.5/PPKL/PPKPL/PKL.1/10/2017 Tentang Pedoman Inventarisasi Ekosistem Padang Lamun. Lamun secara implisit diakui sebagai sumber daya alam yang berpotensi sebagai mitigasi serta adaptasi perubahan iklim serta memiliki resiliensi yang terancam sehingga dibentuknya pedoman ini (Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan, 2017). Pedoman ini diupayakan dapat menjadi instrumen pendukung dalam rencana konservasi lamun yang dipantau melalui proses inventarisasi dan diperoleh data dari status dan sejauh apa kerusakan lamun tersebut setelahnya. Meskipun demikian, pedoman ini belum menjadi jawaban konkret atas semakin menurunnya dan terancamnya kualitas dari padang lamun. Pada COP 25, Indonesia mendukung karbon biru sebagai instrumen pengendalian perubahan iklim (Rifai, H., *et.al*, 2022). Upaya perlindungan kawasan konservasi telah dituangkan ke dalam berbagai regulasi, baik dalam bentuk undang-undang maupun peraturan menteri seperti Undang-Undang Nomor 1 Tahun 2014 Tentang Perubahan Atas Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil Dan Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 65/Permen-Kp/2020 Tentang Organisasi Dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pengelolaan Ruang Laut. Akan tetapi, tidak semua regulasi tersebut mencantumkan perlindungan terhadap ekosistem padang lamun secara spesifik.

Penurunan kualitas dari padang lamun di samping adanya produk hukum tersebut menunjukkan bahwa perlindungan terhadap padang lamun belum dimaksimalkan. Persoalan

mengenai belum diprioritaskannya perlindungan lamun sebagai ekosistem yang dapat menyongkong kualitas iklim di Indonesia menjadi bukti bahwa pemerintah belum menjadikan persoalan perubahan iklim sebagai hal yang memiliki urgensi tinggi. Hal ini dibuktikan dengan penundaan disahkannya Rencana Undang-Undang tentang Perubahan Iklim yang seharusnya dapat menjadi acuan dalam menghadapi dan beradaptasi terhadap perubahan iklim di Indonesia meskipun kembali masuk dalam PROLEGNAS (Program Legislasi Nasional) 2025-2029 (Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia, 2024). Fenomena iklim global seperti El Niño yang berpotensi terjadi dengan prediksi persentase 50-80% (detiknews, 2026) di tahun 2026 patutnya semakin menjadi pemantik bagi pemerintah untuk lebih mengutamakan diusungnya instrumen hukum yang mengatasi isu perubahan iklim.

Regulasi hukum dan penurunan emisi karbondioksida memiliki keterkaitan yang erat. Penelitian oleh Eskander, Shaikh M.S.U. & Fankhauser, Sam memproyeksikan terkait penurunan emisi karbon yang diakibatkan oleh hadirnya produk legislasi terkait perubahan iklim. Pemberlakuan undang-undang perubahan iklim mereduksi emisi CO₂ tahunan/PDB sebesar 0,78% pada 3 tahun pertama (jangka pendek) dan meningkat menjadi 1,79% di 3 tahun setelahnya. Hingga di tahun 2016, adanya kebijakan terkait perubahan iklim ini berhasil mengurangi emisi CO₂ sebesar 37,7 gigaton (Eskander, S. M., & Fankhauser, 2020). Hal ini mengafirmasi bahwa pemenuhan komitmen reduksi karbon yang tertuang dalam NDCs memerlukan adanya legitimasi hukum yang kuat di tingkat domestik.

Pembentukan rancangan peraturan di tingkat nasional seperti RUU tentang perubahan iklim ini perlu dirancang dengan model yang komprehensif. *Climate Framework Law* atau Hukum Kerangka Iklim menjadi bentuk dari regulasi yang efektif untuk meningkatkan tata kelola iklim. Hukum Kerangka Iklim ini memuat target penurunan emisi, prinsip, kelembagaan, hingga akuntabilitas negara dalam menghadapi krisis iklim yang terstruktur dalam sebuah tata kelola iklim (climate governance). Umumnya, beberapa negara telah mengadopsi model ini dan di Indonesia beberapa NGO/Lembaga Swadaya Masyarakat juga telah memberikan rekomendasi dalam laporan kebijakannya terutama berkaitan dengan Rancangan Undang-Undang mengenai perubahan iklim (Madani, 2026). Efektivitas dari kerangka model hukum ini dibuktikan oleh beberapa negara seperti Jerman, Irlandia, dan Selandia Baru pada penelitian oleh The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment (Averchenkova et al., 2024). Model kebijakan ini menunjukkan bahwa legislasi iklim yang komprehensif mampu memperkuat tata kelola perubahan iklim melalui integrasi kebijakan lintas sektor, penetapan target dan anggaran karbon, serta mekanisme akuntabilitas yang jelas. Bagi Indonesia, hal ini dapat menegaskan pentingnya pembentukan undang-undang perubahan iklim sebagai dasar normatif yang tidak hanya mengikat, tetapi juga mendorong pembentukan kelembagaan yang terkoordinasi yang berintegrasi dengan dukungan berbasis sains. Selain itu, kerangka hukum ini juga berimplikasi pada penguatan implementasi kebijakan di tingkat sektoral, termasuk perlindungan ekosistem lamun melalui pendekatan konservasi berbasis kawasan seperti *Marine Protected Areas*. Namun demikian, efektivitasnya tetap bergantung pada desain legislasi yang tepat, dukungan politik yang konsisten, serta partisipasi publik yang berkelanjutan guna memastikan pencapaian target iklim secara optimal.

Sebagai negara kepulauan dan berada di Asia, Fiji dapat dijadikan salah satu contoh terbaik negara dengan regulasi perubahan iklim yang sejalan dengan konsep *Climate Framework Laws*. Pada tahun 2021 pemerintah negara Fiji mengesahkan undang-undang mengenai perubahan iklim yaitu *Climate Change Act 2021*. Fiji menyatakan tujuan yang ambisius di dalam undang-undangnya untuk menuju ekonomi global dengan emisi nol bersih di atas keadaan bumi yang

sedang menghadapi keadaan darurat iklim ini (Fijian Government, 2021). Dalam regulasi perubahan iklim Fiji ini juga terdapat pasal khusus mengenai kesadaran Fiji atas terjadinya keadaan darurat iklim (*climate emergency*) (Fijian Government, 2021). Indonesia perlu untuk mencontoh Fiji terkait penegasan tujuan dari undang-undang perubahan iklim yang mensyaratkan terkait keadaan krisis iklim yang menjadi kondisi darurat nasional bertahap serta memerlukan langkah yang menggambarkan urgensi. Sebagaimana karena pada Pasal 3 RUU PPI hanya menyebut tujuan umum seperti “mencegah dampak kerusakan lingkungan” dan “mewujudkan pembangunan berkelanjutan” (WALHI, 2026). Keadaan kondisi geografis antara Indonesia dan Fiji yang akan terus dihadapkan oleh dampak perubahan iklim ini, memerlukan pernyataan tegas bahwa krisis iklim bukan hanya fenomena alam yang tidak berkelanjutan.

Pengakuan terhadap konsep karbon biru dalam Fiji *Climate Change Act* 2021 menunjukkan perkembangan signifikan dalam pengintegrasian ekosistem pesisir dan laut ke dalam kerangka hukum perubahan iklim. Karbon biru didefinisikan sebagai karbon yang diserap dan disimpan oleh ekosistem pesisir dan laut, termasuk mangrove, padang lamun, dan rawa asin, sehingga secara eksplisit menempatkan ekosistem tersebut sebagai bagian dari strategi mitigasi perubahan iklim (Fijian Government, 2021).⁷ Pengaturan ini tidak hanya bersifat deklaratif, tetapi juga operasional, sebagaimana tercermin dalam pengakuan hak atas penyerapan karbon (*carbon sequestration property rights*) yang mensyaratkan kepemilikan hak tersebut dalam pelaksanaan proyek penurunan emisi berbasis karbon biru (Fiji Government, 2021).⁸ Selain itu, dalam Bagian 13 berjudul *Oceans and Climate Change*, Fiji menegaskan pentingnya perlindungan dan pemanfaatan berkelanjutan ekosistem laut sebagai bagian dari upaya mitigasi dan adaptasi perubahan iklim, termasuk melalui kebijakan yang mendorong perlindungan cadangan karbon biru dan peningkatan potensi mitigasi sektor kelautan (Fiji Government, 2021).⁹ Pembentukan instrumen kelembagaan seperti *National Ocean Policy Steering Committee* dan pengembangan *National Ocean Policy* juga memperkuat pendekatan berbasis sains dalam konservasi dan restorasi ekosistem laut. Dengan demikian, pengakuan karbon biru dalam undang-undang ini tidak hanya mempertegas posisi ekosistem seperti lamun dalam rezim perubahan iklim, tetapi juga mengintegrasikannya ke dalam kebijakan nasional yang komprehensif, mencerminkan pendekatan yang holistik dalam mengaitkan kesehatan laut dengan stabilitas iklim.

Pada praktiknya, pengelolaan karbon biru di Fiji menemui sejumlah hambatan seperti birokrasi yang terfragmentasi karena kurangnya koordinasi antar kementerian tanpa adanya satu otoritas tunggal yang memiliki pengawasan menyeluruh (Purushotham, M. K., & Thompson, 2026). Bagi Indonesia, hal ini dapat dijadikan pembelajaran penting untuk memperkuat koordinasi antar kementerian agar meminimalisir ego sektoral yang dapat menghambat percepatan implementasi

⁷ Fiji Climate Change Act. Interpretation : “blue carbon” means the carbon sequestered by coastal and marine ecosystems and stored in the form of biomass and sediments, including mangroves, salt marshes and sea grasses”.

⁸ Fiji Climate Change Act. PART 10 CARBON SEQUESTRATION PROPERTY RIGHTS AND EMISSIONS REDUCTION PROJECTS, “PROGRAMMES AND ACTIVITIES : A person who is making an application in accordance with subsection (2)(a) that involves forests, blue carbon or other project, programme or activity type prescribed by regulations must own the registered carbon sequestration property right for the land upon which the emissions reduction project, programme or activity is proposed to be conducted”.

⁹ Fiji Climate Change Act. PART 13 OCEANS AND CLIMATE CHANGE : “Healthy oceans for a healthy climate, Permanence of Fiji’s maritime boundaries and maritime zones, Ocean sustainability targets, National Ocean Policy Steering Committee, National Ocean Policy, The Minister may make and implement regulations, policies, measures and actions that promote an evidence-based approach to the conservation and restoration of Fiji’s internal waters, archipelagic waters, territorial seas, contiguous zone and exclusive economic zone and coastal environments, including— (a) protecting stores of blue carbon, Mitigation potential of oceans 85.—(1) The Minister may make regulations and policies and implement measures and actions to enhance the mitigation potential of oceans, including— (a) enhancing blue carbon”.

kebijakan karbon biru sebagai mitigasi perubahan iklim di Indonesia. Untuk melengkapi pembelajaran dari Fiji, model kerangka regulasi Filipina menawarkan perspektif yang relevan bagi tata kelola iklim Indonesia. Sebagai negara kepulauan yang berada di kawasan tropis dan termasuk dalam wilayah *Pacific Ring of Fire*, Filipina memiliki karakteristik geografis yang serupa dengan Indonesia, (detikedu, 2021) baik dari segi kerentanan terhadap bencana alam maupun dampak perubahan iklim di sektor kelautan dan pesisir. Melalui *Climate Change Act* 2009, pemangku kepentingan secara eksplisit difokuskan pada implementasi tindakan adaptasi di tingkat lokal dan regulasi ini menginstitutionalisasikan pembentukan *Climate Change Commission* (CCC) sebagai lembaga utama yang bertanggung jawab dalam perumusan, koordinasi, dan pengawasan kebijakan perubahan iklim secara nasional di bawah Presiden (Chan et al., 2026). Keberadaan lembaga ini menunjukkan bahwa Filipina telah mengintegrasikan aspek regulasi dan kelembagaan dalam satu kerangka yang lebih sistematis, sehingga mampu mendukung implementasi kebijakan iklim secara lebih terarah dan terkoordinasi.

Komisi ini dirancang sebagai satu-satunya lembaga pembuat kebijakan (*sole policy making body*) yang bertanggung jawab dalam mengkoordinasikan, memantau, dan mengevaluasi langkah mitigasi perubahan iklim di tingkat nasional (Abraham-Dukuma, M. C., et.al, 2020). Model kelembagaan Filipina menunjukkan tingkat institutionalisasi yang lebih terpusat dan terintegrasi, sehingga lebih mampu mengatasi permasalahan koordinasi yang cenderung ego sektoral. *Climate Change Act* 2009 membentuk CCC di mana perlindungan mangrove dan lamun dikoordinasikan di bawah program ketahanan iklim nasional (Goswami, P., et.al, 2026). Rencana Aksi Perubahan Iklim Nasional (NCCAP) dari CCC menawarkan target kinerja yang terukur untuk pemulihan ekosistem pesisir yang terdegradasi, dan selain itu, mendorong inklusi dalam pasar karbon sukarela. Implementasi perlindungan mangrove dan lamun bergantung pada pemerintah daerah dan sistem pengelolaan sumber daya pesisir berbasis masyarakat.

Merefleksikan praktik terbaik dari Fiji dan Filipina, penguatan kelembagaan di Indonesia perlu untuk tidak hanya berhenti pada aspek koordinasi, tetapi juga harus diikuti dengan strategi implementasi yang konkret, salah satunya melalui pendekatan konservasi berbasis kawasan. Oleh karena itu, langkah selanjutnya yang perlu dikaji adalah bagaimana pengembangan kebijakan konservasi yang lebih ketat pada wilayah padang lamun yang masih dalam kondisi baik, sebagai bagian dari upaya menjaga fungsi ekologis dan potensi mitigasi karbon secara optimal. Hal ini menjadi relevan terutama di wilayah timur Indonesia yang masih memiliki kualitas tutupan lamun yang relatif baik, termasuk di Pulau Biak, Papua, yang menunjukkan kategori tutupan lamun kaya (Dewi, C. S. U., et.al, 2017) (Sihabudin, T. M., et.al, 2023). Dengan demikian, integrasi antara penguatan regulasi nasional, kelembagaan dan implementasi konservasi berbasis kawasan menjadi kunci dalam memperkuat ketahanan iklim di sektor kelautan dan pesisir Indonesia.

KESIMPULAN DAN SARAN

Lamun memiliki peran yang strategis dalam langkah mitigasi perubahan iklim global dengan peranannya sebagai ekosistem karbon biru. Dengan kemampuannya sebagai penyerap dan cadangan karbon, emisi gas karbondioksida dapat dikurangi dengan hadirnya lamun yang memiliki kualitas baik. Indonesia memiliki peluang sebagai *blue carbon leader* dalam mitigasi perubahan iklim global dengan kapasitas dan luas ekosistem padang lamun. Namun, potensi ini belum diimbangi dengan kerangka hukum di tingkat internasional dan nasional yang terintegrasi mengenai perlindungan lamun. Indonesia juga masih memiliki permasalahan terkait regulasi induk perubahan iklim. Negara-negara di benua Asia-Pasifik lainnya seperti Fiji dan Filipina telah memiliki regulasi perubahan iklim sebagai payung hukum negara untuk menghadapi perubahan

iklim. Fiji dengan *Climate Change Act 2021* dan Filipina dengan *Climate Change Act 2009* hadir dengan mengusung model *Climate Framework Laws*. Dengan regulasi perubahan iklim ini, di dalamnya disusun mengenai kerangka kerja dan tata kelola iklim mulai dari target emisi jangka panjang, pengakuan terhadap karbon biru sebagai upaya mitigasi dan adaptasi, dan kelembagaan yang khusus berkaitan dengan perubahan iklim. Dengan memiliki regulasi tentang perubahan iklim yang dapat menjadi payung hukum dan di dalamnya tersusun mengenai perlindungan ekosistem karbon biru khususnya lamun dapat memperkuat komitmen Indonesia yang dideklarasikan di dalam NDC untuk mengurangi emisi karbon.

Untuk mengoptimalkan perlindungan lamun sebagai ekosistem karbon biru dalam upaya memaksimalkan mitigasi iklim, penulis merekomendasikan beberapa langkah strategis yang dapat dilakukan. Pertama, pemerintah dapat mengadopsi kerangka regulasi induk dengan melakukan transformasi kebijakan melalui penyusunan Undang-Undang Perubahan Iklim sebagai payung hukum utama yang dapat mengintegrasikan perlindungan lamun ke dalam strategi nasional penurunan emisi. Kedua, melakukan integrasi kelembagaan dengan menjadikan model dari *Climate Change Commission* di Filipina sebagai referensi dengan membentuk atau memperkuat otoritas khusus yang berfungsi untuk menyelaraskan kepentingan antar-kementerian guna menghapus kendala ego-sektoral dalam pengelolaan karbon biru di wilayah pesisir. Terakhir, diperlukan penguatan *multi-level governance*. Dalam praktiknya, keberhasilan Filipina juga didukung oleh peningkatan kolaborasi antar pemangku kepentingan yang mampu memperkuat kesadaran dan dukungan antara tingkat pemerintahan nasional dan subnasional. Selain itu, pendekatan yang dilakukan tidak hanya berfokus pada aspek lingkungan, tetapi juga pada ketahanan ekonomi masyarakat pesisir melalui diversifikasi sumber pendapatan berbasis karbon biru, sehingga meningkatkan resiliensi program terhadap fluktuasi pasar karbon. Hal ini menunjukkan bahwa tata kelola yang efektif memerlukan koordinasi *multi-level (multi-level governance)* yang melibatkan berbagai aktor dan kepentingan secara terintegrasi. Untuk itu, Indonesia perlu untuk mendorong kebijakan yang mensinergikan peran pemerintah pusat, daerah, dan masyarakat pesisir. Sehingga konservasi ekosistem lamun dapat berjalan beriringan dengan peningkatan resiliensi ekonomi masyarakat lokal.

DAFTAR PUSTAKA

- Abraham-Dukuma, M. C., Dioha, M. O., Bogado, N., Butu, H. M., Okpaleke, F. N., Hasan, Q. M., ... & Emodi, N. V. (2020). Multidisciplinary composition of climate change commissions: transnational trends and expert perspectives. *Sustainability*, 12(24).
- Adil, L., Eckstein, D., Künzel, V., & Schäfer, L. (2025).). *Climate risk index 2025: Who suffers most from extreme weather events?*
- Averchenkova, A., Higham, C., Chan, T., & Keuschnigg, I. (2024). *Impacts of climate framework laws: Lessons from Germany, Ireland and New Zealand* (Number March). www.lse.ac.uk/granthaminstitute/
- Azzura, M. R. F. B., Riniatsih, I., & Santosa, G. W. (2022). Kajian Kondisi Padang Lamun di Pulau Kelapa Dua Taman Nasional Kepulauan Seribu. *Journal of Marine Research*, 11(4), 720–728.
- Coastal Biodiversity, (n.d.). *Ekosistem Lamun*. Retrieved March 17, 2026, from <https://coastalbiodiversityhub.org/Ekosistem-Lamun>
- Chan, T., Mehryar, S., Podestà, M., & A. (2026). *Climate change adaptation laws and policies A review of trends, gaps and opportunities in 35 countries*.
- Chan, T., Mehryar, S., Podestà, M., & Beswick, A. (2026). *Climate change adaptation laws and*

- policies : A review of trends, gaps and opportunities in 35 countries* (Number February). Climate4life. (2025). 2024 Jadi Tahun Terpanas Dalam Sejarah. <https://www.climate4life.info/2025/01/2024-jadi-tahun-terpanas-dalam-sejarah.html>.
- CMS. (2023). *Seagrass: Essential to Migratory Species and to Climate Change Mitigation*. <https://www.cms.int/news/seagrass-essential-migratory-species-and-climate-change-mitigation>.
- Darilaut.id. (2026). *Padang Lamun Indonesia Terluas di Asia Tenggara*. Darilaut.id. <https://darilaut.id/berita/padang-lamun-indonesia-terluas-di-asia-tenggara>
- Dasmasehla, H. (n.d.). Struktur Komunitas Lamun Di Malang Rapat, Bintan. *Jurnal Enggano*.
- Dewi, C. S. U., Beginer Subhan, D. A. (2017). Keragaman, kepadatan dan penutupan lamun di Pulau Biak, Papua. *DEPIK*, 6(2), 122–127. <https://doi.org/10.13170/depik.6.2.6227>
- Depledge, J. (2019). *POCKET GUIDE TO THE UNFCCC*.
- detikedu. (2021). *Daftar Persamaan Kondisi Geografis Negara Indonesia dan Filipina*. Detik.Com. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5669379/daftar-persamaan-kondisi-geografis-negara-indonesia-dan-filipina>
- detiknews. (2026). *Prediksi El Nino 2026 di Indonesia BMKG Minta Antisipasi Dini*. Detiknews. <https://news.detik.com/berita/d-8438924/prediksi-el-nino-2026-di-indonesia-bmkg-minta-antisipasi-dini>
- Dewan Perwakilan Rakyat Republik Indonesia. (2024). Program Legislasi Nasional Rancangan Undang-Undang Prioritas Tahun 2025 Dan Program Legislasi Nasional Rancangan Undang-Undang Tahun 2025–2029, Pub. L. direktorNomor 64/DPR RI/I/2024–2025.
- Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan. (2017). Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan No. P.5/PPKL/OOKPL/PKL.1/10/2017 tentang Pedoman Inventarisasi Ekosistem Padang Lamun.
- Eskander, S. M., & Fankhauser, S. (2020). Reduction in greenhouse gas emissions from national climate legislation. *Nature Climate Change*, 10(8), 750–756.
- Fatimah, I. (2015). Aspek Hukum Dalam Pelestarian Sumber Daya Genetik Laut: Kebutuhan dan Tantangan. *Jurnal Hukum Lingkungan Indonesia*, 2(2), 112.
- Feryatun, F. (2012). Kepadatan dan distribusi lamun (seagrass) berdasarkan zona kegiatan yang berbeda di perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 1(1), 44–50.
- Fiji Government. Climate Change Act 2021, Pub. L. 43 (2021).
- Fortes, M. D., Ooi, J. L. S., Tan, Y. M., Prathep, A., Bujang, J. S., & Yaakub, S. M. (2018). Seagrass in Southeast Asia: a review of status and knowledge gaps, and a road map for conservation. *Botanica Marina*, 61(3), 274.
- Gajre, R. B., Kadri, A., Adame, F., Baez, S., Bhatia, N., Bukoski, J., ... & Friess, D. (2026). Ambition Disparity Reveals Unlocked Mitigation Potential for Blue Carbon in the Paris Agreement. *Research Square*, 3.
- Glowka, L, et al. (1994). *A Guide to the Convention on Biological Diversity*. IUCN Gland and Cambridge.
- Goswami, P., Sachdeva, N., & Goswami, A. (2026). Blue Carbon Governance in the Asia-Pacific: Legal Strategies For Marine Climate Resilience. *Asia-Pacific Journal of Ocean Law and Policy*, 1, 1–28.
- Green EP. and Short F.T. (2003). *World Atlas of Seagrasses* (UNEP World Conservation Monitoring

- Centre, Ed.). University of California Press.
- Gyn, F. (2024). Upaya Pemerintah Untuk Mencapai Nationally Determined Contribution Dalam Kerangka Kebijakan Karbon Biru Indonesia. *Belli Ac Pacis (Jurnal Hukum Internasional)*, 10(1), 1–21.
- Harjuna, R. A., Riniatsih, I., & Suryono, C. A. (2020). Kondisi Padang Lamun di Pulau Panjang dan Pulau Lima, Banten. *Journal of Tropical Marine Science*, 3(2), 89–93.
- HIMBIO. (2023). *Kajian Rutin (KRN) Episode 2: The Potential of Blue Carbon in Reducing Greenhouse Gas Emissions*. <https://Himbio.Fmipa.Unpad.Ac.Id/Kajian-Rutin-Krn-Episode-2-the-Potential-of-Blue-Carbon-in-Reducing-Greenhouse-Gas-Emissionskajian-Rutin-Krn-Episode-2/>.
- IDN TIMES. (2025). *5 Peran Lamun, Penjaga Keseimbangan Laut hingga Mitigasi Iklim*. <https://www.idntimes.com/science/discovery/lamun-c1c2-01-yts7r-k708j1>
- Kementerian Kelautan & Perikanan. Republik Indonesia. (2024). *Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2024*.
- Kesaulya, I., Lokollo, F. F., & Yamko, A. Kkesau. (2024). Struktur Komunitas dan Preferensi Substrat lamun di Pantai Negeri Siri-Sori Islam, Pulau Saparua, Maluku. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 17(1), 1–8.
- Kompas. (2026). *Potensi Karbon Biru Indonesia Capai Rp 33 Triliun per Tahun, Apa Tantangannya*. <https://lestari.kompas.com/read/2026/03/14/181700986/potensi-karbon-biru-indonesia-capai-rp-33-triliun-per-tahun-apa-tantangannya>
- Saifira, K. (2025). *Menjaga Lamun*. Jakarta : BRIN.
- Saputro, M. A., Ario, R., & Riniatsih, I. (2018). Sebaran Jenis Lamun di Perairan Pulau Lirang Maluku Barat Daya Provinsi Maluku. *Journal of Marine Research*, 7(2), 97–105.
- Madani. (2026). *Policy Brief MEWUJUDKAN KEADILAN IKLIM INDONESIA: MENGOOREKSI KEGAGALAN PARADIGMA DALAM NASKAH AKADEMIK RUU PENGELOLAAN PERUBAHAN IKLIM*.
- Maemunah, L., Rachmad, B., Zulkifli, D., Dewi, I. J. P., Mulyoto, M., & Rahman, A. (2022). CADANGAN BLUE CARBON PADA EKOSISTEM LAMUN DI PULAU BINTAN PROPINSI KEPULAUAN RIAU. *In Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia*, 239–254.
- Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia. (2004). Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup No. 200 Tahun 2004 tentang Kriteria Baku Kerusakan dan Pedoman Penentuan Status Padang Lamun.
- Mujiyanto, M., Saputra, J., Sarbini, R., Rahayu, R., Hasyim, B. A., Supadminingsih, F. N., ... & Sugianti, Y. (2025). *PADANG LAMUN PULAU TUNDA: EKOLOGI, INFORMASI SPASIAL, DAN POTENSI KONSERVASI*.
- Mulya, J., Naiborhu, N., Rini, N., & Vico, N. (2025). Blue Carbon Policy Direction in Optimizing the Potential of Coastal Areas. *Jurnal IUS Kajian Hukum Dan Keadilan*, 13(1), 242–258.
- Muttaqin, M, A, A. (2020). *Kedudukan Resolusi PBB Sebagai Sumber Hukum Internasional Dan Akibat Hukumnya Bagi Negara Bukan Anggota PBB*. Universitas Pattimura.
- Potouroglou, M., Grimsditch, G., Weatherdon, L., & Lutz, S. (2020). *Out of the Blue: the Value of Seagrasses to the Environment and People*. <https://wedocs.unep.org/rest/api/core/bitstreams/77e0a76d-b9cb-4c5f-afd0-f2e7c476fa59/content>
- Purushotham, M. K., & Thompson, B. S. (2026). Incorporating blue carbon into climate change mitigation policies: Multi-level governance challenges for carbon credits and NDCs. *Ecological Economics*, 240, 108800.

- Rahmawati, S., E., et. a. (2022). *Status Ekosistem Lamun di Indonesia tahun 2021*.
 REPUBLIC OF INDONESIA. (2022). *ENHANCED NATIONALLY DETERMINED CONTRIBUTION REPUBLIC OF INDONESIA 2022*.
- Republik Indonesia. (2025). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional Tahun 2025-2029*.
- Rifai, H., Hernawan, U. E., Zulpikar, F., Sondakh, C. F., Ambo-Rappe, R., Sjafrie, N. D., ... & Wawo, M. (2022). Strategies to improve management of Indonesia's blue carbon seagrass habitats in marine protected areas. *Coastal Management*, 50(2), 93–105.
- Rustam, A., Kepel, T. L., Afiati, R. N., Salim, H. L., Astrid, M., Daulat, A., ... & Hutahaean, A., et. a. (2014). Peran Ekosistem Lamun Sebagai Blue Carbon Dalam Mitigasi Perubahan Iklim, Studi Kasus Tanjung Lesung, Banten. *Jurnal Segara*, 10(2). <https://doi.org/10.15578/segara.v10i2.23>
- Sari, D., Astirin, O., Mayastuti, A., & Adiastuti, A. (2021). Blue Carbon is in the National Policy to Reduce Greenhouse Gas Emissions. *Yustisia*, 10(2), 256.
- Satrya, C., Yusuf, M., Shidqi, M., Subhan, B., Arafat, D., & Anggraeni, F. (2012). KERAGAMAN LAMUN DI TELUK BANTEN, PROVINSI BANTEN (SEAGRASS DIVERSITY IN BANTEN BAY, THE PROVINCE OF BANTEN). *Jurnal Teknologi Perikanan Dan Kelautan*, 3(2), 31–32.
- SeaCrest. (2021). *Peran Padang Lamun Sebagai Penyerap Karbon*. <https://seacrest.or.id/peran-padang-lamun-sebagai-penyerap-karbon/>
- Sjafrie, N. D. M., Hernawan, U. E., Wicaksono, P., Yuwono, D. M., Adi, N. S., Hafizt, M., ... & Roelfsema, C. (2026). A framework for an effective nationwide seagrass data collection: a case study for Indonesia. *Ocean & Coastal Management*, 271, 2.
- Soekanto, S., & Mamudjo, S. (2009). *Penelitian Hukum Normatif Suatu Tinjauan Singkat* (Cetakan ke). PT RajaGrafindo Persada.
- Susanti, H., & Yanti, E. (2023). The urgency to strengthen blue carbon ecosystem settings based on theory law development to use to realize sustainable development in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1181(1), 2. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1181/1/012023>
- Tasya M.R. Sihabudin, Vera Sabariah, Abdul Hamid A. Toha*, dan Y. E. D. (2023). Hubungan Kerapatan Lamun dan Kelimpahan Teripang (Holothuroidea) di Pulau Meosmangguandi Taman Wisata Perairan Padaido-Biak. *ACROPORA : Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 6(1), 25–36. <https://doi.org/10.31957//acr.v6i1.2910>
- Thorhaug, A., Verduin, J. J., Kiswara, W., Prathep, A., Huang, X., Gallagher, J. B., ... & Berlyn, G. P. (2025). Seagrass restoration in the greater Southeast Asia region: techniques, species, survival and comparisons among investigations. *Frontiers in Marine Science*, 12, 13.
- UNESCO. (2025). *A wide range of ecosystem services currently under threat*. <https://www.unesco.org/en/articles/join-us-celebrate-world-seagrass-day>
- United Nations. (1992). Convention on Biological Diversity.
- United Nations. (1992). UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE.
- United Nations. (2022). General assembly. In *Resolution of the United Nations General Assembly A/RES/76/265 : World Seagrass Day*.
- United Nations Climate Change. (n.d.-a). *Process and meetings The Paris Agreement*. Retrieved February 2, 2026, from <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- United Nations Climate Change. (n.d.-b). *The Paris Agreement : Nationally Determined Contributions (NDCs)*. UNFCCC. Retrieved <https://unfccc.int/process-and-meetings/the->

- paris-agreement/nationally-determined-contributions-ndcs
- United Nations Environment Programme. (n.d.). *Why protecting & restoring blue carbon ecosystems matters*. Retrieved <https://www.unep.org/explore-topics/oceans-seas/what-we-do/protecting-restoring-blue-carbon-ecosystems/why-protecting>
- United Nations. (2010). Resolutin 64/71 Oceans and the Law of the Sea.
- United Nations. (2016). Paris Agreement 2015.
- Unsworth, Richard K.F., Jones, Benjamin. L. H., Bertelli, Chiara. M., Coals, L., Cullen-Unsworth, Leanne. C., Mendzil, Anouska. F., Rees, Samuel. C., Taylor, Flo., Walter, Bettina., & Evans, A. J. (2025). Ten golden rules for restoration to secure resilient and justseagrass social-ecological systems. *Plants, People, Planet*, 7, 33–48. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/ppp3.10560>
- Unsworth, R. K. F., Ambo-Rappe, R., Jones, B. L., La Nafie, Y. A., Irawan, A., Hernawan, U. E., Moore, A. M., & Cullen-Unsworth, L. C. (2018). Indonesia’s globally significant seagrass meadows are under widespread threat. *Science of the Total Environment*, 634, 279–286. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.315>
- WALHI. (2026). *Brief Tujuh Catatan WALHI terhadap Draft RUU Pengelolaan Perubahan Iklim Versi Pemerintah*.
- World Bank. (2023). *Unlocking Blue Carbon Development: Investment Readiness Framework for Governments*.
- WWF. (2023). *Planting Hope: Seagrass*. <https://www.wwf.org.uk/what-we-do/planting-hope-how-seagrass-can-tackle-climate-change>.
- Zhou, Y. (2025). Legal pathways for blue carbon protection and ship pollution in China: integrated ocean and climate governance. *Marine Development*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44312-025-00059-0>