

RUSAKNYA EKOSISTEM TERUMBU KARANG AKIBAT PEMANASAN GLOBAL DALAM PERSPEKTIF HUKUM LAUT

DAMAGE TO CORAL REEF ECOSYSTEMS DUE TO GLOBAL WARMING IN A MARINE LAW PERSPECTIVE

Fadiya Muzahadah¹, Finka Egha Shafira², Muhammad Faishal³, Cindy Natasya⁴

Fakultas Hukum, Universitas Balikpapan

Jalan Pupuk Raya, Gunung Bahagia, Balikpapan Selatan,

Kota Balikpapan, Kalimantan Timur, 76114

E-mail : fadiyaamuzahadah09@gmail.com, finkaeghas99@gmail.com,

mhamdfsh100@gmail.com

ABSTRAK

Pemanasan global telah menjadi ancaman nyata bagi kelangsungan hidup terumbu karang, yang merupakan ekosistem laut kritis dengan keanekaragaman hayati yang tinggi dan nilai ekonomi yang signifikan. Kenaikan suhu air laut akibat pemanasan global menyebabkan fenomena pemutihan karang, yang mengganggu simbiosis antara karang dan alga zooxanthellae, esensial untuk kelangsungan hidup karang. Kerusakan pada ekosistem terumbu karang ini tidak hanya berdampak pada keanekaragaman hayati laut, tetapi juga pada komunitas manusia yang bergantung pada sumber daya laut untuk pangan, pariwisata, dan perlindungan terhadap abrasi pantai. Penelitian ini menggunakan pendekatan normatif untuk mengkaji kerangka hukum yang relevan dalam melindungi terumbu karang dari dampak pemanasan global, termasuk UU Nomor 27 Tahun 2007, PERMEN NOMOR 41/PERMEN-KP/2018 dan Konvensi Hukum Laut Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNCLOS) 1982. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlindungan terumbu karang memerlukan kerjasama internasional dan implementasi efektif dari kerangka hukum yang ada, serta peningkatan kesadaran dan partisipasi komunitas lokal dalam upaya konservasi. Penelitian ini merekomendasikan integrasi strategi mitigasi pemanasan global dan adaptasi ekosistem terumbu karang sebagai bagian dari kebijakan publik dan kerjasama internasional untuk pelestarian terumbu karang.

Kata Kunci: Hukum Laut; Pemanasan Global; Terumbu Karang

ABSTRACT

Global warming has become a real threat to the survival of coral reefs, which are critical marine ecosystems with high biodiversity and significant economic value. Rising sea temperatures due to global warming cause the phenomenon of coral bleaching, which disrupts the symbiosis between corals and zooxanthellae algae, essential for coral survival. This damage to coral reef ecosystems not only impacts marine biodiversity, but also human communities who depend on marine resources for food, tourism and protection against coastal erosion. This research uses a normative approach to examine the relevant legal framework for protecting coral reefs from the impacts of global warming, including Law Number 27 of 2007, PERMEN NUMBER 41/PERMEN-KP/2018 and the 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS). The research results show that coral reef protection require international cooperation and effective implementation of existing legal frameworks, as well as increased awareness and participation of local communities in conservation efforts. This research recommends the integration of global warming mitigation strategies and adaptation of coral reef ecosystems as part of public policy and international cooperation for coral reef conservation.

Keywords: Law of the Sea; Global Warming; Coral Reefs

I. PENDAHULUAN

*Artikel***A. Latar Belakang**

Pemanasan global kini menjadi tantangan bagi terumbu karang. Perubahan iklim yang disebabkan oleh pemanasan global, kenaikan suhu air laut, dan penurunan biota laut terumbu karang mengakibatkan krisis terumbu karang yang membutuhkan inisiatif konservasi. Terumbu karang merupakan ekosistem dasar laut yang terdiri dari sekelompok fauna karang yang membentuk struktur kalsium karbonat, semacam batu kapur¹. Ekosistem ini jadi habitat hidup bermacam binatang laut. Dari sisi keanekaragaman hayati, terumbu karang disebut-sebut sebagai hutan tropis di lautan. Terumbu karang dan segala kehidupan yang terdapat didalamnya merupakan salah satu kekayaan alam yang bernilai tinggi dalam ekosistem laut. Terumbu karang jadi pondasi ataupun dasar untuk komunitas kehidupan laut yang dinamis serta amat bermacam-macam sebaliknya karang ialah sebagian makhluk pembuat terumbu, selebihnya merupakan organisme yang lain.²

Terumbu karang memiliki fungsi yang sangat penting bagi kehidupan laut. Ekosistem terumbu Karang mempunyai banyak manfaat yang akan memberikan banyak manfaat yang besar bagi kehidupan dan lingkungan biota yang sedianya hidup di sekitarnya dan juga bagi kehidupan manusia sebagai bahan obat-obatan, objek wisata bahari dan sebagai penahan gelombang untuk melindungi pantai dari bahaya abrasi.³ Terumbu karang memiliki fungsi ekologi dan ekonomi. Fungsi ekologi terumbu karang diantaranya sebagai nutrisi bagi biota perairan laut, pelindung fisik (dari gelombang), tempat pemijahan, tempat bermain dan asuhan bagi biota laut.⁴

Penyebab kehancuran terumbu karang ini ada 2 yaitu, faktor alam dan manusia, faktor alam ini juga disebabkan oleh manusia yaitu pemanasan global, tindakan manusia inilah yang sangat suka mengeksploitasi keindahan bawah laut ini.⁵ Banyak kegiatan manusia, yang secara langsung ataupun tidak langsung, yang dapat mengancam kelestarian terumbu karang. Aktivitas penangkapan ikan, paling utama di dekat pesisir, yang dicoba secara tidak hati-hati bisa mengancam kehidupan terumbu karang. Banyak penangkapan yang sudah dicoba secara kelewatan, sehingga populasi ikan-ikan karang terancam. Pemakaian jaring dasar semacam pukat harimau, misalnya, bisa pula mengganggu serta memecahkan terumbu dan ada pula aktivitas manusia yang tidak takut sanksi hukum yang mereka dapatkan dan juga tidak peduli tentang ekosistem bawah laut. Tindakan yang dilakukan manusia seperti menangkap ikan dengan bom atau racun sianida, berdampak pada

¹ Cecep Risnandar, "Terumbu Karang," *Jurnal Bumi*. Diunduh November 1 (2019): 2019..

² "Perpustakaan Kementerian Lingkungan Hidup," accessed March 20, 2024, <http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=ebook&code=ka&view=yes&id=1..>

³ "9 Manfaat Terumbu Karang bagi Kehidupan Biota Laut dan Manusia, Wajib Diketahui," *merdeka.com*, July 14, 2020, <https://www.merdeka.com/jatim/9-manfaat-terumbu-karang-bagi-kehidupan-biota-laut-dan-manusia-wajib-diketahui-klh.html..>

⁴ Erwan Sulistianto, "Penilaian Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Bontang Kota Bontang," *Jurnal EPP* 7, no. 1 (2010): 20–24, <https://agb.faperta.unmul.ac.id/wp-content/uploads/2017/04/jurnal-vol-7-no-1-erwan.pdf..>

⁵ "Kerusakan Terumu Karang Disebabkn Oleh Faktor Alam...," accessed March 20, 2024, https://roboguru.ruangguru.com/forum/kerusakan-terumu-karang-disebabkn-oleh-faktor-alam-dan-ulah-manusia-faktor-alam_FRM-5WXCDTNT..

Artikel

kehidupan terumbu karang, pengerukan karang di sekitar karang tanpa berpikir tentang ekosistem bawah laut.⁶

Banyak masalah dan penyebab hilangnya terumbu karang secara global berupa perubahan iklim global juga penyebab hilangnya terumbu karang dalam bentuk panas, dingin, terang, dan gelap, terutama meningkatnya suhu air laut menyebabkan kerusakan pada simbiosis antara karang dan ganggang di karang (*zooxanthella*).⁷ Disamping itu pencemaran laut pun turut Pemanasan global atau global warming adalah fenomena dengan meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, lautan, dan daratan bumi secara menyeluruh. meningkat. Aneka bahan pencemar yang berasal dari industri serta limbah dalam negeri perkotaan mengalir ke laut bersama aliran sungai yang melewati kota-kota itu. Bahan pencemar lain tiba dari kemudian lintas transportasi laut, dan tumpahan minyak ataupun limbah pengeboran minyak lepas tepi laut. Seluruh ini membagikan pengaruh negatif terhadap kesehatan terumbu karang.⁸ Sehubungan dengan terjadinya pelanggaran perusakan terumbu karang secara langsung atau tidak langsung, lebih tegas dan berat sebagaimana diatur dalam UU Nomor 27 Tahun 2007 terhadap orang-orang yang sengaja terlibat dalam kegiatan penambangan karang, mengambil terumbu karang di kawasan konservasi, dengan menggunakan bahan peledak dan bahan beracun, dan/ atau cara lain yang mengakibatkan rusaknya ekosistem terumbu karang.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang bisa dijadikan acuan dalam topik penelitian ini. Penelitian terdahulu telah dipilih sesuai dengan permasalahan dalam penelitian ini, sehingga diharapkan mampu menjelaskan maupun memberikan referensi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini. Berikut dijelaskan beberapa penelitian terdahulu yang telah dipilih dengan judul “Dampak Pemanasan Global Terhadap Kerusakan Ekosistem Terumbu Karang: Analisis Hukum Laut Internasional” Penelitian ini menyelidiki dampak pemanasan global terhadap kerusakan ekosistem terumbu karang dari perspektif hukum laut internasional. Dengan menganalisis instrumen hukum internasional yang relevan, seperti Konvensi PBB tentang Hukum Laut 1982 dan perjanjian lingkungan regional, penelitian ini mengeksplorasi kerangka hukum yang tersedia untuk melindungi terumbu karang dari efek pemanasan global. Analisis juga mengidentifikasi

⁶ “7 Penyebab Rusaknya Terumbu Karang – Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang,” accessed March 20, 2024, <https://dlh.semarangkota.go.id/7-penyebab-rusaknya-terumbu-karang/>.

⁷ Siti Afifa Fadillah, “Ulasan Hukum Pidana Sanksi Pada Terumbu Karang Rusak,” *Lex Scientia Law Review* 3 NO 2 (n.d.), <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/lslr/article/download/35403/1..>

⁸ ADDIN ZOTERO_ITEM CSL_CITATION {"citationID": "OHIqkTp3", "properties": {"formattedCitation": "\u0000\u00220 { }2BL01268.Pdf,\u0000\u00221 { } accessed March 20, 2024, <https://e-journal.uajy.ac.id/10366/3/2BL01268.pdf>."}, "plainCitation": ""2BL01268.Pdf," accessed March 20, 2024, <https://e-journal.uajy.ac.id/10366/3/2BL01268.pdf>."}, "noteIndex": 11}, "citationItems": [{"id": 328, "uris": ["http://zotero.org/users/local/XmokHbPU/items/G7ICJYC3"], "itemData": {"id": 328, "type": "document", "title": "2BL01268.pdf", "URL": "https://e-journal.uajy.ac.id/10366/3/2BL01268.pdf", "accessed": {"date-parts": [{"2024", 3, 20}]}}}], "schema": "https://github.com/citation-style-language/schema/raw/master/csl-citation.json"} “2BL01268.Pdf,” accessed March 20, 2024, <https://e-journal.uajy.ac.id/10366/3/2BL01268.pdf>. Dinas Pekerjaan Umum Sumber Daya Air “Cara Mencegah Pencemaran Air”, <<https://sumberdayaair.malangkab.go.id/pd/detail?title=sumberdayaair-opd-cara-mencegah-pencemaran-air>>, diakses pada tanggal 1 september 2023.

Artikel

tantangan dan peluang dalam penerapan hukum laut internasional untuk melindungi ekosistem terumbu karang di era perubahan iklim.⁹

B. Rumusan Masalah

Apa saja dampak dari pemanasan global terhadap terumbu karang?

C. Metode Penelitian

Dalam rangka mengkaji dampak pemanasan global terhadap ekosistem terumbu karang dan respons hukum laut terkait, penelitian ini memanfaatkan pendekatan normatif untuk menganalisis secara mendalam kerangka hukum yang relevan. Pendekatan ini berfokus pada teks hukum dan dokumen regulasi untuk mengidentifikasi, menginterpretasi, dan mengevaluasi ketentuan-ketentuan hukum yang dirancang untuk melindungi terumbu karang dari ancaman pemanasan global. Kerangka hukum yang dianalisis meliputi UU Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil, PERMEN NOMOR 41/PERMEN-KP/2018 tentang Pengelolaan Terumbu Karang, Pasal 121 Ayat 3 dari Konvensi Hukum Laut 1982, serta prinsip dan ketentuan umum dalam Konvensi Hukum Laut Perserikatan Bangsa-Bangsa (UNCLOS) 1982, selain itu kami mengambil dari beberapa pustaka terdahulu seperti dampak “pemanasan global terhadap kerusakan ekosistem terumbu karang: analisis hukum internasional”, “Terumbu Karang”, “Penilaian Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Bontang Kota Bontang” dan masih pustaka lainnya yang membahas tentang terumbu karang ataupun hukum kelautan.

1. Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data melibatkan studi dokumen komprehensif, yang mengumpulkan dokumen-dokumen hukum primer seperti teks undang-undang, peraturan pemerintah, dan konvensi internasional. Sumber sekunder termasuk literatur akademik, artikel jurnal, dan laporan penelitian sebelumnya yang relevan. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 merupakan landasan hukum nasional Indonesia yang mengatur pengelolaan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil, menekankan pada perlindungan ekosistem maritim. PERMEN NOMOR 41/PERMEN-KP/2018 secara spesifik mengatur pengelolaan terumbu karang di Indonesia, menargetkan pelestarian terumbu karang melalui tindakan konservasi dan pengelolaan yang berkelanjutan. Pasal 121 Ayat 3 KHL 1982 mengatur status batu karang dalam konteks hukum internasional, sementara UNCLOS 1982 menyediakan kerangka hukum internasional yang komprehensif untuk semua aspek penggunaan laut dan perlindungan lingkungan maritim.

2. Analisis Data

Analisis data akan dilakukan melalui pemeriksaan mendalam terhadap ketentuan hukum tersebut untuk menguraikan aplikasi dan dampaknya terhadap pelestarian terumbu karang, serta mengidentifikasi kesenjangan atau area yang memerlukan peningkatan. Evaluasi ini akan mencakup penilaian terhadap efektivitas regulasi yang ada, identifikasi kelemahan dan

⁹ Dr. Sarah Wijaya, “Dampak Pemanasan Global Terhadap Kerusakan Ekosistem Terumbu Karang: Analisis Hukum Laut Internasional” 2021.

kesenjangan dalam hukum, serta pemahaman tentang bagaimana regulasi tersebut diterapkan dalam konteks nyata.

D. Tinjauan Pustaka

1. Terumbu Karang

Terumbu karang adalah sekumpulan hewan karang yang bersimbiosis dengan sejenis tumbuhan alga yang disebut zooxanthellae. Terumbu karang merupakan salah satu ekosistem di laut yang terbentuk oleh biota laut penghasil kapur khususnya jenis-jenis karang batu dan alga berkapur, bersama dengan biota lain yang hidup di dasar lautan. Terumbu karang merupakan ekosistem dinamis dengan kekayaan biodiversitanya serta produktivitas tinggi, karena itu terumbu karang mempunyai peran yang signifikan. Secara ekologis, terumbu karang merupakan tempat organisme hewan maupun tumbuhan mencari makan dan berlindung. Terdapat dua jenis karang, yaitu karang keras (hard coral) dan karang lunak (soft coral). Karang lunak (soft coral) tidak bersimbiosis dengan alga, bentuknya seperti tanaman. Karang keras (hard coral) merupakan endapan masif kalsium karbonat (CaCO_3) yang dihasilkan dari organisme karang pembentuk terumbu karang dari filum Coridaria, Ordo Scleractinia yang hidup bersimbiosis dengan Zooxanthellae dan sedikit tambahan alga berkapur serta organisme lain yang mensekresikan kalsium karbonat.¹⁰

Fungsi terumbu karang dalam kehidupan manusia dan ekosistem laut sangatlah banyak. Terumbu karang termasuk dalam jenis filum Cnidaria kelas Anthozoa yang memiliki tentakel. Kelas Anthozoa tersebut terdiri dari dua Subkelas yaitu Hexacorallia (atau Zoantharia) dan Octocorallia, yang keduanya dibedakan secara asal-usul, yakni morfologi dan fisiologi Berikut Serba-serbi Terumbu Karang.¹¹ Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) mengatakan manfaat terumbu karang bagi ekologi maupun ekonomi sangatlah besar dan beragam. Jenis manfaat yang terkandung dalam terumbu karang dapat diidentifikasi menjadi dua yaitu manfaat langsung dan manfaat tidak langsung. Berikut ulasannya:

a. Manfaat Terumbu Karang Langsung

Terumbu karang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai tempat hidup ikan yang banyak dibutuhkan manusia dalam bidang pangan, seperti ikan kerapu, ikan baronang, ikan ekor kuning, batu karang, pariwisata, wisata bahari melihat keindahan bentuk dan warnanya. Selain itu, terumbu karang juga bisa berfungsi sebagai objek penelitian dan pemanfaatan biota perairan lainnya yang terkandung di dalamnya.

b. Manfaat Terumbu Karang Tidak Langsung

Sedangkan yang termasuk dalam pemanfaatan terumbu karang tidak langsung adalah sebagai penahan abrasi pantai yang disebabkan gelombang dan ombak laut, serta sebagai sumber keanekaragaman hayati. Habitat Terumbu Karang Habitat terumbu karang pada umumnya hidup di pinggir pantai atau daerah yang masih terkena cahaya

¹⁰ <https://e-journal.uajy.ac.id/10366/3/2BL01268.pdf>

¹¹ "Terumbu Karang: Pengertian, Fungsi, Dan Jenis-Jenisnya," accessed March 20, 2024, <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5706825/terumbu-karang-pengertian-fungsi-dan-jenis-jenisnya..>

matahari kurang lebih 50 m di bawah permukaan laut. Beberapa jenis terumbu karang dapat hidup jauh di dalam laut dan tidak memerlukan cahaya. Namun terumbu karang tersebut tidak bersimbiosis dengan zooxanthellae dan tidak membentuk karang. Ekosistem terumbu karang sebagian besar terdapat di perairan tropis, sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan hidupnya terutama suhu, salinitas, sedimentasi, Eutrofikasi dan memerlukan kualitas perairan alami (pristine).¹²

2. Pengertian Hukum Laut Internasional

Hukum laut internasional adalah seperangkat norma hukum yang mengatur hubungan hukum antara negara pantai atau yang berhubungan dengan pantai, yang terkurung oleh daratan dan atau organisasi maupun subyek hukum internasional lainnya, yang mengatur mengenai kedaulatan negara atas laut, yuridiksi negara dan hak-hak negara atas perairan tersebut. Hukum laut internasional mempelajari tentang aspek-aspek hukum dilaut dan peristiwa-peristiwa hukum yang terjadi di laut. Akhir-akhir ini di kalangan para ahli hukum maupun di luar lingkungan yang terbatas ini telah disadari pentingnya hukum laut bagi kehidupan bangsa Indonesia. Kiranya tidak berlebihan apabila dikatakan bahwa dibandingkan dengan bidang-bidang hukum lainnya, perkembangan hukum laut (publik) Indonesia jauh lebih pesat. Bahkan dapat dikatakan bahwa Indonesia memegang peranan yang cukup penting dalam perkembangan hukum laut internasional publik masa kini.

Perjuangan Indonesia di bidang hukum laut tidak saja menghasilkan pengakuan universal terhadap konsepsi negara kepulauan (archipelagic state principle), tetapi telah membantu tercapainya kedudukan negara pantai yang secara menyeluruh lebih kuat terhadap negara maritim daripada di masa-masa sebelumnya. Dalam beberapa puluh tahun belakangan ini sejak dicetuskannya konsepsi “common heritage of mankind” dalam Sidang Majelis Umum PBB di tahun 196, 1 hukum laut internasional publik telah mengalami proses perubahan yang sangat mendasar dan menyeluruh. Perubahan-perubahan yang telah terjadi berupa bertambahnya kekuasaan negara atas laut hingga 200 mil dari pantai,² bertambahnya wewenang negara tepi (riparian state) atas lalu lintas kapal di selat dan bertambahnya wewenang negara untuk mengambil tindakan-tindakan perlindungan lingkungan laut.

Hukum laut internasional yang hingga kini belum selang beberapa lama merupakan penjelmaan supremasi negara maritim besar di lautan berdasarkan doktrin “mare liberum” (laut bebas) dengan demikian telah mengalami transformasi menjadi suatu perangkat ketentuan hukum yang menggambarkan keseimbangan antara kepentingan negara maritim dan negara non-maritim yang lebih baik.¹³ Karena negara maritim pada umumnya merupakan negara industri dan maju, sedangkan negara non-maritim merupakan negara berkembang, maka perjuangan-perjuangan negara berkembang untuk mencapai suatu tata hukum laut

¹² “Apa Saja Manfaat Terumbu Karang? – Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang,” accessed March 20, 2024, [https://dlh.semarangkota.go.id/apa-saja-manfaat-terumbu-karang/.](https://dlh.semarangkota.go.id/apa-saja-manfaat-terumbu-karang/)

internasional baru, sebagaimana juga perjuangan negara-negara berkembang untuk mencapai tata ekonomi internasional baru, merupakan suatu perjuangan negara-negara berkembang untuk suatu tata kehidupan internasional baru (new international order) yang lebih adil dan berimbang. Itu sebabnya maka tata hukum laut internasional akan merupakan suatu hukum laut internasional yang baru (new international of the Sea).

3. Pemanasan Global (Global Warming)

Pemanasan global disebabkan oleh peningkatan jumlah gas rumah kaca secara besar-besaran, salah satunya adalah CO₂ yang dihasilkan dari bahan bakar fosil dan penggundulan hutan. Konsentrasi gas berbahaya yang naik ke atmosfer menyebabkan efek rumah kaca sehingga panas matahari tetap terperangkap dalam atmosfer dan mengakibatkan kenaikan suhu permukaan bumi. Kenaikan suhu ini memberi dampak langsung pada perubahan lingkungan dan sangat membahayakan kehidupan semua ekosistem di dalamnya. Dampak lingkungan yang terjadi dapat ditunjukkan dengan fakta-fakta antara lain; mencairnya es di kutub utara dan selatan, meningkatnya level permukaan laut, gelombang panas menjadi semakin panas, habisnya gletser serta perubahan iklim (climate change) yang semakin ekstrim. Climate change adalah perubahan iklim yang berhubungan langsung atau tidak langsung dengan aktifitas manusia dan dapat mengubah komposisi atmosfer global dengan penambahan variabel iklim alami yang berbanding lurus dengan periode waktu (UNFCCC 1992).¹⁴

Perubahan iklim yang terjadi terus menjadi ancaman langsung bagi keberlangsungan hidup seluruh makhluk di muka bumi ini, dan hal ini merupakan tanggung jawab kita sebagai manusia untuk memperbaiki setiap kerusakan lingkungan untuk mengembalikan keseimbangan alam. Manusia memiliki sedikit pengaruh pada iklim sampai mereka mulai hidup menetap dan bermukim untuk bertani sekitar 11.500 tahun yang lalu (Goldstein 2009). Kebutuhan lahan untuk bertani mengharuskan adanya pembebasan lahan hutan, sehingga pohon-pohon yang sebelumnya berfungsi sebagai penyerap karbondioksida dari atmosfer harus melepaskan karbon tersebut dan konsentrasi karbondioksida di atmosfer terus meningkat yang ikut mempengaruhi kenaikan suhu bumi. Peningkatan jumlah karbon di atmosfer terus meningkat dari tahun ke tahun. Sejak dimulainya revolusi industri pada abad 18, bahan bakar fosil berupa batu bara dan minyak bumi terus digunakan. Proses pembakaran dari bahan bakar yang digunakan ini terus melepaskan CO₂ dan mengakibatkan kenaikan jumlah konsentrasi karbon di atmosfer. Konsentrasi yang berlebihan ini mempengaruhi kenaikan suhu permukaan bumi yang terus naik karena panas dari radiasi matahari benar-benar terperangkap oleh mantel bumi.¹⁵

Ketika atmosfer menghangat, lapisan permukaan lautan juga akan menghangat, sehingga volumenya akan membesar dan menaikkan tinggi permukaan laut. Pemanasan juga akan

¹⁴“PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) | Dinas Lingkungan Hidup,” accessed March 20, 2024, <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanasan-global-global-warming-76..>

¹⁵“2MTA02235.Pdf,” accessed March 20, 2024, <https://e-journal.uajy.ac.id/10433/3/2MTA02235.pdf>.

Artikel

mencairkan banyak es di kutub, terutama sekitar Greenland, yang lebih memperbanyak volume air di laut. Tinggi muka laut di seluruh dunia telah meningkat 10 – 25 cm (4 – 10 inchi) selama abad ke-20, dan para ilmuwan IPCC memprediksi peningkatan lebih lanjut 9 – 88 cm (4 – 35 inchi) pada abad ke-21. Perubahan tinggi muka laut akan sangat mempengaruhi kehidupan di daerah pantai. Kenaikan 100 cm (40 inchi) akan menenggelamkan 6 persen daerah Belanda, 17,5 persen daerah Bangladesh, dan banyak pulau-pulau. Erosi dari tebing, pantai, dan bukit pasir akan meningkat. Ketika tinggi lautan mencapai muara sungai, banjir akibat air pasang akan meningkat di daratan. Negara-negara kaya akan menghabiskan dana yang sangat besar untuk melindungi daerah pantainya, sedangkan negara-negara miskin mungkin hanya dapat melakukan evakuasi dari daerah pantai. Bahkan sedikit kenaikan tinggi muka laut akan sangat mempengaruhi ekosistem pantai. Kenaikan 50 cm (20 inchi) akan menenggelamkan separuh dari rawa-rawa pantai di Amerika Serikat. Rawa-rawa baru juga akan terbentuk, tetapi tidak di area perkotaan dan daerah yang sudah dibangun. Kenaikan muka laut ini akan menutupi sebagian besar dari Florida Everglades.¹⁶

II. PEMBAHASAN

A. Dampak Dari Pemanasan Global

Pemanasan global atau global warming adalah fenomena dengan meningkatnya suhu rata-rata atmosfer, lautan, dan daratan bumi secara menyeluruh. Pemanasan global juga diartikan sebagai naiknya suhu bumi secara menyeluruh. Naiknya suhu bumi ini ditandai dengan es di Kutub yang mencair dan temperatur di berbagai tempat di seluruh dunia yang cenderung naik. Saat terjadi pemanasan global tersebut, suhu di bumi terasa makin panas. Selain itu, keadaan cuaca di bumi juga menjadi ekstrim dan tidak menentu. Dalam kondisi tersebut, tentu susah untuk bisa dihindari dan dihentikan secara menyeluruh. Hal itu dikarenakan pola hidup manusia yang terus berkembang dan berubah. Salah satu dampak dari pemanasan global warming tersebut yaitu pemutihan karang. Pemutihan karang merupakan suatu respon yang biasa terjadi terhadap karang *scyreactinia* dan *alcyonaria*, kima, dan anemon yang menyebabkan populasi symbiodinium (*alga zooxanthellae*) keluar / terdegradasi meninggalkan jaringan *tissue* karang yang menyebabkan pucat atau putih. Karang yang memutih masih hidup tapi dapat memicu kerusakan berikutnya, seperti terhambatnya pertumbuhan dan reproduksi. Kondisi ini kian mengancam biota laut, termasuk terumbu karang yang menjadi salah satu penyangga utama ekosistem ini.

Pemutihan massal terutama dipicu oleh pemanasan laut akibat terjadinya pemanasan global juga diperparah variabilitas. Aktivitas manusia telah meningkatkan konsentrasi karbondioksida di atmosfer dan gas yang memerangkap panas lainnya secara dramatis meningkatkan suhu permukaan global sekitar 1 derajat Celcius sejak zaman pra-industri. Naiknya suhu laut akibat peningkatan karbondioksida di atmosfer, telah menaikkan suhu di lautan, menyebabkan pemutihan

¹⁶“PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) | Dinas Lingkungan Hidup.”.

Artikel

karang terjadi semakin sering. Suhu air laut bahkan meningkat 1-2 derajat Celcius di atas suhu yang dapat menyebabkan karang memutih. Kawasan segitiga karang dunia atau biasa disebut *Coral Triangle*, selama ini dikenal sebagai kawasan inti karena tingginya keanekaragaman terumbu karang di dunia. Berbagai upaya terus dilakukan negara-negara yang wilayahnya masuk dalam segitiga karang dunia untuk menyelamatkan terumbu karang yang tersisa saat ini.

Salah satu upaya yang dilakukan, adalah melalui *The Coral Triangle Initiative on Coral Reefs, Fisheries, and Food Security (CTI-CFF)* yang dibentuk oleh enam negara, yaitu Indonesia, Timor Leste, Filipina, Malaysia, Papua Nugini, dan Kepulauan Solomon. Direktur Eksekutif CTI-CFF Widi Pratikno di Jakarta mengatakan, keberadaan terumbu karang di kawasan Segitiga harus selalu menjadi perhatian setiap negara yang tergabung di dalamnya. Hal itu, karena terumbu karang di wilayah tersebut mencakup 53 persen di dunia. Sebagai lembaga yang menginisiasi penyelamatan terumbu karang di enam negara, Widi mengakui, tantangan berat harus dilalui dalam setiap melaksanakan program. Selain dari masyarakat di kawasan pesisir, juga tantangan dari yang lainnya seperti pendanaan. Tercatat, perairan di Provinsi Papua Barat, Maluku, dan Maluku Utara menjadi tempat favorit biota laut untuk berkumpul. Di perairan Raja Ampat, Papua Barat; dan Maluku Utara, diketahui setidaknya terdapat minimal 600 spesies koral atau mencapai 75 persen dari total spesies yang dikenal di dunia. Sebagai lembaga yang menginisiasi penyelamatan terumbu karang di enam negara, Widi mengakui, tantangan berat harus dilalui dalam setiap melaksanakan program. Selain dari masyarakat di kawasan pesisir, juga tantangan dari yang lainnya seperti pendanaan. Maka dari itu mari bersama-sama mengurangi aktivitas yang akan merugikan. Berbagai upaya yang perlu dilakukan agar tidak terjadi pemanasan global seperti dengan mengurangi penggunaan plastik yang merupakan bahan yang sulit terurai, menghemat energi dan lain sebagainya.¹⁷

B. Penegakan Hukum di Terumbu Karang

Pada Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 41/PERMEN-KP/2018 Tentang Rencana Zonasi Kawasan Strategis Nasional Tertentu Pulau Senua Di Provinsi Kepulauan Riau Tahun 2018-2037 Pasal 61 Ayat 1 menyatakan bahwa perlindungan terumbu karang dan alur migrasi penyu. Terumbu karang adalah salah satu ekosistem yang terkait dengan perikanan *resources*. Ini sehubungan dengan terjadinya pelanggaran perusakan terumbu karang secara langsung atau tidak langsung, lebih tegas dan berat sebagaimana diatur dalam UU Nomor 27 Tahun 2007. Dalam Undang – Undang Nomor 27 Tahun 2007 terhadap orang – orang sengaja terlibat dalam kegiatan penambangan karang, mengambil terumbu karang di kawasan konservasi, dengan menggunakan bahan peledak dan bahan beracun dan cara lain yang mengakibatkan rusaknya ekosistem terumbu karang dalam bentuk perbuatan:¹⁸

¹⁷“PENGARUH DARI PEMANASAN GLOBAL TERHADAP PERTUMBUHAN TERUMBU KARANG,” *Unit Kegiatan Selam Air-387 Universitas Diponegoro* (blog), December 22, 2018, [https://uksa387.ukm.undip.ac.id/pengaruh-dari-pemanasan-global-terhadap-pertumbuhan-terumbu-karang/..](https://uksa387.ukm.undip.ac.id/pengaruh-dari-pemanasan-global-terhadap-pertumbuhan-terumbu-karang/)

¹⁸Rodolijub Etinski, “Application of Principle Uti Possidetis Juris in the Frontier Dispute between Burkina Faso and Mali,” *Zbornik Radova* 47 (2013): 43, https://heinonline.org/hol-cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/zborrado2013§ion=63..

Artikel

1. Pertambahan terumbu karang yang menyebabkan kerusakan ekosistem;
2. Terumbu karang;
3. Mengambil terumbu karang di kawasan konservasi;
4. Menggunakan bahan peledak, bahan beracun, dan/atau bahan lain yang ekosistem terumbu karang kerusakan;
5. Menggunakan alat – alat lain, metode dan metode yang ekosistem terumbu karang kerusakan.

Kerusakan (*degradasi*) ekosistem terumbu karang di Indonesia disebabkan oleh enam faktor utama, yaitu: penambangan karang (*coral mining*) untuk keperluan bahan bahan peledak bom, bahan beracun, dan teknik – teknik destruktif lainnya dalam aktivitas penangkapan ikan di kawasan terumbu karang.

Pada Pasal 121 ayat (3) KHL 1982 (1982 United Nation Convention on the Law of the Sea) membahas tentang “Bebatuan karang adalah sebuah fitur yang dapat mendukung kehidupan manusia dan kehidupan ekonominya sendiri.” Dan apabila proposisi ini di hubungkan dengan Pasal 121 ayat (2) KHL 1982, maka kesimpulannya adalah “Bebatuan karang yang tidak dapat mendukung kehidupan manusia atau kehidupan ekonominya sendiri adalah tidak dapat memiliki hak maritim berupa zona ekonomi eksklusif atau landas kontinen.” Jika kesimpulan tersebut dinegasikan, maka kesimpulan tersebut dapat dibaca: bebatuan karang yang dapat mendukung kehidupan manusia atau kehidupan manusia atau kehidupan ekonominya sendiri adalah dapat memiliki hak maritim berupa zona ekonomi eksklusif atau landas kontinen.¹⁹

C. Pelindungan Terumbu Karang Menurut UNCLOS 1982

Ketentuan dalam UNCLOS 1982, negara wajib bertanggung jawab untuk pemenuhan kewajiban-kewajiban internasional mereka berkenaan dengan perlindungan dan pelestarian lingkungan laut, maka Indonesia melakukan dan menindak atas kerusakan terumbu karang sebagai tanggung jawab yang dilakukan negara berdasarkan ketentuan dalam UNCLOS 1982 dan hukum nasionalnya. Perlindungan terhadap lingkungan laut khususnya terumbu karang yang diperlukan karena sebagai tempat tinggal biota laut dan sumber daya alam bagi Negara Indonesia.

Pasal 145 dalam UNCLOS 1982 mengenai Perlindungan Lingkungan Laut menjelaskan bahwa:

“Tindakan-tindakan yang perlu berkenaan dengan kegiatan-kegiatan di Kawasan harus diambil sesuai dengan konvensi ini untuk menjamin perlindungan yang efektif terhadap lingkungan laut dari akibat-akibat yang merugikan yang mungkin timbul dari kegiatan-kegiatan tersebut. Untuk tujuan ini Otorita harus menetapkan ketentuan-ketentuan, peraturan-peraturan dan prosedur-prosedur yang tepat untuk inter alia: (a) pencegahan, pengurangan dan pengendalian pencemaran dan bahaya-bahaya lainnya terhadap lingkungan laut, termasuk garis pantai, dan gangguan terhadap keseimbangan ekologis lingkungan laut, dengan memberikan perhatian khusus pada kebutuhan akan perlindungan terhadap akibat-akibat buruk dari kegiatan-kegiatan seperti pemboran, pengerukan, penggalian, pembuangan limbah, pembangunan dan operasi atau

¹⁹ Faculty Of Law Unja “Uti Possidetis: Journal of International Law”, <<https://onlinejournal.unja.ac.id/Utipossidetis>>, diakses pada tanggal 2 September 2023

Artikel

pemeliharaan instalasi, saluran-saluran pipa dan peralatan-peralatan lainnya yang bertalian dengan kegiatan-kegiatan itu dan (b) perlindungan dan konservasi kekayaan-kekayaan alam Kawasan dan pencegahan kerusakan terhadap flora dan fauna lingkungan laut”.²⁰

Konvensi Pasal ini membahas mengenai menjamin perlindungan yang efektif terhadap lingkungan laut dari akibat-akibat yang merugikan yang mungkin timbul dari kegiatan-kegiatan di laut, pencegahan, pengurangan dan pengendalian pencemaran dan bahaya-bahaya lainnya terhadap lingkungan laut, termasuk garis pantai, dan gangguan terhadap keseimbangan ekologis lingkungan laut dan perlindungan dan konservasi kekayaan-kekayaan alam kawasan dan pencegahan kerusakan terhadap flora dan fauna lingkungan laut. Tindakan-tindakan kegiatan di kawasan menjamin perlindungan terhadap lingkungan laut dari akibat-akibat yang merugikan yang mungkin timbul dari kegiatan-kegiatan tersebut yaitu pencegahan, pengurangan dan pengendalian pencemaran dan bahaya-bahaya lainnya terhadap lingkungan laut dan perlindungan terhadap kawasan konservasi. Dalam UNCLOS Pasal 192 menyatakan bahwa “Negara-negara mempunyai kewajiban untuk melindungi dan melestarikan lingkungan laut.”²¹ Secara tidak langsung dalam konvensi ini mewajibkan negara untuk melakukan pelestarian dan perlindungan terhadap lingkungan laut terutama terumbu karang sebagai tempat perlindungan. Kewajiban ini memberi hak kepada negara untuk melakukan pengelolaan sumber daya lingkungan laut dan mengeskplotasi sesuai dengan Pasal 193 dalam konvensi.

Tindakan-tindakan yang dilakukan guna pencemaran terumbu karang dapat mencegah, mengurangi, dan mengendalikan dilakukan dengan cara mengatur, menilai dan menganalisa kerusakan terumbu karang berdasarkan metode ilmiah mengenai resiko atau akibat dari kerusakan terumbu karang. Dalam Pasal 194 UNCLOS 1982 isinya mengenai negara harus mengambil segala tindakan yang perlu sesuai dengan konvensi untuk mencegah, mengurangi dan mengendalikan pencemaran lingkungan laut dari kegiatan laut sesuai kemampuan mereka dan negara-negara harus mengambil segala tindakan yang perlu untuk menjamin agar kegiatan-kegiatan yang berada dibawah yurisdiksi atau pengawasan mereka dilakukan dengan cara sedemikian rupa supaya tindakan-tindakan tersebut tidak mengakibatkan kerusakan yang disebabkan oleh pencemaran kepada negara-negara lain dan lingkungannya agar pencemaran yang timbul dari tindakan-tindakan dan kegiatan dibawah yurisdiksi atau pengawasan mereka tidak menyebar melampaui daerah-daerah yang ada di bawah pelaksanaan hak-hak kedaulatan mereka.

Tindakan-tindakan yang dilakukan guna dapat mencegah, mengurangi, dan mengendalikan dilakukan dengan cara mengatur, menilai dan menganalisa kerusakan terumbu karang berdasarkan metode ilmiah mengenai resiko atau akibat dari kerusakan terumbu karang tersebut. Negara harus mengambil segala tindakan untuk menjamin agar kegiatan-kegiatan yang berada dibawah yurisdiksi mereka dilakukan agar tindakan-tindakan tersebut tidak mengakibatkan kerusakan disebabkan oleh pencemaran kepada negara-negara lain. Serta pencemaran yang timbul dari

²⁰ UNCLOS 1982 Pasal 145.

²¹ UNCLOS 1982 Pasal 192.

Artikel

tindakan-tindakan dan kegiatan dibawah yurisdiksi mereka tidak menyebar melampaui daerah-daerah yang ada dibawah pelaksanaan hak- hak kedaulatan mereka.²²

D. Upaya Pemerintah Terhadap Kerusakan Terumbu Karang Akibat Pemanasan Global

Terumbu karang merupakan salah satu komponen kawasan konservasi pesisir yang berperan besar dalam mendukung kehidupan laut, memberikan keindahan alam yang menarik wisatawan, dan menyediakan manfaat ekologis, ekonomis, kimia, dan biologis bagi lingkungan. Kenaikan suhu global menyebabkan bleaching karang dan kerusakan terumbu. Suhu laut yang tinggi membuat karang kehilangan warna dan nutrisi, akhirnya mati. Perubahan iklim juga memperburuk keadaan dengan meningkatkan keasaman laut dan intensitas badai, merusak terumbu karang secara fisik. Perlindungan terumbu karang perlu sejalan dengan upaya global mengurangi pemanasan dan perubahan iklim. Berdasarkan penelitian yang Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) lakukan pada tahun 2018, 36% terumbu karang di 108 lokasi Indonesia mengalami kerusakan.

Beberapa langkah yang akan diambil pemerintah untuk menumbuhkan kesadaran masyarakat tentang perlindungan terumbu karang adalah:

1. Pendidikan, pelatihan dan bimbingan moral
2. Pengembangan saran dan prasarana
3. Penyuluhan tentang arti konservasi terumbu karang
4. Penyebarluasan teknik pemanfaatan sumber daya laut yang lestari
5. Pengawasan dan pemantauan sumber daya yang langka.

Ancaman nyata dari pemanasan global bagi terumbu karang adalah meningkatnya suhu air laut yang dapat menyebabkan pemicu bleaching karang. Hal ini berdampak pada penurunan keanekaragaman hayati di ekosistem terumbu karang. Upaya konservasi yang sedang dilakukan saat ini terfokus pada inisiatif pemerintah yang berorientasi pada teknik pengelolaan terumbu karang dan mengedukasi publik tentang pentingnya konservasi terumbu karang.²³

E. Upaya Pelestarian Terumbu Karang

Terumbu Karang menjadi pondasi atau dasar bagi komunitas kehidupan laut yang dinamis dan amat beragam. Sedangkan karang merupakan sebagian makhluk pembentuk terumbu, selebihnya adalah organisme yang lain. Ekosistem terumbu karang mempunyai manfaat yang bermacam-macam, yaitu sebagai digunakan sebagai bahan obat-obatan, dimanfaatkan sebagai objek wisata bahari dan sebagai penahan gelombang untuk melindungi pantai dari bahaya abrasi.²⁴ Dalam upaya melestarikan terumbu karang serta meminimalisir kehancuran yang disebabkan akibat pemanasan global. Paling utama melindungi terumbu karang dari kemampuan kematian

²² Maretha Trimirza, Ramlan Ramlan, and Rahayu Repindowaty, "Perlindungan Terumbu Karang Menurut UNCLOS 1982 (Studi Kasus Kerusakan Terumbu Karang Oleh Kapal Pesiar MV Caledonian Sky Di Raja Ampat)," *Utı Possidetis: Journal of International Law* 2, no. 1 (2021): 106–30, <https://online-journal.unja.ac.id/Utipossidetis/article/view/10912..>

²³ "Terumbu Karang Dalam Krisis : Upaya Konservasi Di Tengah Ancaman Pemanasan Global (Coral Reefs In Crisis : Conservation Efforts Amid The Threat Of Global Warmin ..

²⁴ Trimirza, Ramlan, and Repindowaty, "Perlindungan Terumbu Karang Menurut UNCLOS 1982 (Studi Kasus Kerusakan Terumbu Karang Oleh Kapal Pesiar MV Caledonian Sky Di Raja Ampat)."

Artikel

massal akibat gelombang panas air laut. Para ilmuwan memperhitungkan dengan membuat karang lebih tahan panas terhadap pemutihan yang terjalin sebab peningkatan temperatur, hingga hendak bisa tingkatan ketahanan panas pada simbiosis mikroalga.

Simbiosis mikroalga ialah ialah sel-sel kecil lumut yang hidup di dalam jaringan karang. Lebih lanjut penelitian menarangkan alga mikro itu setelah itu dipaparkan pada temperatur yang terus menjadi hangat sepanjang periode 4 tahun. Langkah ini, bisa membuat alga mikro menyesuaikan diri serta bertahan dalam keadaan yang lebih panas." Begitu alga mikro dikembalikan ke larva karang, hingga simbiosis alga-karang yang baru, tercipta jadi lebih tahan panas dibanding yang asli," kata penulis inti Dokter Patrick Buerger dari Csiro, lembaga ilmu pengetahuan nasional Australia.²⁵

Pemerintah memiliki sembilan strategi untuk mengelola atau menjaga kelestarian ekosistem terumbu karang, yaitu:

1. Memberdayakan masyarakat pesisir secara langsung maupun tidak langsung.
2. Mengurangi laju degradasi terumbu karang.
3. Mengelola terumbu karang berdasarkan karakteristik ekosistem potensi, tata ruang wilayah, pemanfaatan, status hukum dan kearifan masyarakat pesisir.
4. Merumuskan dan mengkoordinasikan program-program instansi pemerintah pusat, daerah maupun lapisan masyarakat lainnya yang diperlukan dalam pengelolaan ekosistem terumbu karang berbasis masyarakat.
5. Menciptakan dan memperkuat komitmen, kapasitas kapabilitas pihak-pihak pelaksana pengelolaan terumbu karang.
6. Mengembangkan, menjaga serta meningkatkan dukungan masyarakat luas dalam upaya pengelolaan terumbu karang secara nasional.
7. Menyempurnakan berbagai peraturan perundangan serta mendefinisikan kembali kriteria keberhasilan pembangunan suatu wilayah agar lebih relevan dengan upaya pelestarian lingkungan ekosistem terumbu karang.
8. Meningkatkan dan memperkuat kemitraan untuk mengembangkan kegiatan ekonomi yang ramah lingkungan dalam rangka pemanfaatan sumber daya terumbu karang secara berkelanjutan.
9. Meningkatkan dan mempertegas komitmen pemerintah pusat, daerah dan masyarakat serta mencari dukungan lembaga, baik di dalam negeri maupun dari luar negeri untuk penyediaan dana dalam mengelola ekosistem terumbu karang²⁶

²⁵ "Pemanasan Global, Ini Cara Ilmuwan Bikin Terumbu Karang Tahan Panas Halaman All - Kompas.Com," accessed March 20, 2024, <https://www.kompas.com/sains/read/2020/05/21/112305023/pemanasan-global-ini-cara-ilmuwan-bikin-terumbu-karang-tahan-panas?page=all..>

²⁶ antaranews.com, "Yayasan TERANGI: Terumbu karang spesies penting atasi pemanasan global," Antara News, October 24, 2021, <https://www.antaranews.com/berita/2478801/yayasan-terangi-terumbu-karang-spesies-penting-atasi-pemanasan-global..>

III. PENUTUP

A. Kesimpulan

Kerusakan terumbu karang sangat berpengaruh bagi ekosistem laut, terumbu karang jadi pondasi ataupun dasar untuk komunitas kehidupan laut yang dinamis serta amat bermacam-macam sebaliknya karang ialah sebagian makhluk pembuat terumbu, selebihnya merupakan organisme yang lain. Dua faktor yang menyebabkan terumbu karang mengalami kerusakan yaitu faktor alam dan manusia, faktor alam juga disebabkan oleh manusia (pemanasan global). Terumbu karang salah satu kekayaan alam yang harus kita jaga maka dari itu kita sebagai manusia patut melestarikan kekayaan alam yang kita miliki. Dalam Pasal 194 UNCLOS 1982 isinya mengenai negara harus mengambil segala tindakan yang perlu sesuai dengan konvensi untuk mencegah, mengurangi dan mengendalikan pencemaran lingkungan laut dari kegiatan laut sesuai kemampuan mereka dan negara-negara harus mengambil segala tindakan yang perlu untuk menjamin agar kegiatan-kegiatan yang berada dibawah yurisdiksi atau pengawasan mereka dilakukan dengan cara sedemikian rupa supaya tindakan-tindakan tersebut tidak mengakibatkan kerusakan yang disebabkan oleh pencemaran kepada negara-negara lain dan lingkungannya agar pencemaran yang timbul dari tindakan-tindakan dan kegiatan dibawah yurisdiksi atau pengawasan mereka tidak menyebar melampaui daerah-daerah yang ada di bawah pelaksanaan hak-hak kedaulatan mereka.

B. Saran

Dalam menghadapi tantangan pemanasan global yang semakin meningkat dan berdampak secara signifikan terhadap ekosistem terumbu karang, diperlukan sebuah pendekatan yang holistik dan terintegrasi melalui kebijakan yang komprehensif dan koordinasi global yang erat. Kebijakan ini harus mencakup pengembangan dan penguatan regulasi internasional yang ketat untuk melindungi terumbu karang. Hal ini tidak hanya melibatkan penetapan zona konservasi laut secara global yang dilindungi secara hukum, tetapi juga pembatasan terhadap aktivitas-aktivitas yang dapat menyebabkan kerusakan, seperti metode penangkapan ikan yang tidak berkelanjutan dan eksploitasi berlebihan terhadap sumber daya laut. Pentingnya adopsi dan implementasi Konvensi tentang Keanekaragaman Hayati serta Protokol Nagoya menjadi penting, karena ini akan memperkuat pengelolaan sumber daya genetik terumbu karang, serta memastikan pembagian manfaat yang adil dan merata dari pemanfaatannya. Lebih lanjut, mengembangkan investasi dalam ekonomi biru yang berkelanjutan akan menjadi langkah vital lainnya dalam upaya pelestarian terumbu karang. Langkah ini memungkinkan pemanfaatan sumber daya laut yang bertanggung jawab tanpa merusak ekosistem terumbu karang, dengan industri pariwisata sebagai contoh utama yang memiliki potensi untuk menerapkan model bisnis berbasis konservasi. Ini memerlukan prinsip ekowisata yang tidak hanya mendukung pelestarian terumbu karang tetapi juga memberikan manfaat ekonomi bagi komunitas lokal yang mengelilinginya.

Pentingnya dukungan terhadap penelitian dan pengembangan teknologi baru untuk restorasi terumbu karang juga tidak bisa diabaikan. Teknik penanaman karang dan perbaikan genetik karang, yang meningkatkan ketahanan mereka terhadap pemanasan global, merupakan contoh inovasi yang harus didorong dan didukung. Program restorasi terumbu karang yang dilakukan pada skala besar, yang mengadopsi teknik budidaya karang yang inovatif dan berkelanjutan, akan

Artikel

memainkan peran kunci dalam menjaga kelangsungan hidup terumbu karang. Selain itu, negara-negara harus secara aktif berkomitmen untuk mengurangi emisi gas rumah kaca melalui adopsi kebijakan energi terbarukan, peningkatan efisiensi energi, dan beralih dari penggunaan bahan bakar fosil. Upaya peningkatan penyerapan karbon, seperti melalui reboisasi dan konservasi hutan mangrove, juga sangat penting karena hutan mangrove berfungsi sebagai habitat penting bagi banyak spesies yang terkait dengan terumbu karang.

Pemberdayaan komunitas pesisir dan nelayan lokal dalam pengelolaan sumber daya laut dan konservasi terumbu karang melalui pendidikan, pelatihan, dan dukungan finansial menjadi langkah penting lainnya. Pendekatan pengelolaan sumber daya alam yang berbasis komunitas, yang melibatkan partisipasi aktif dari masyarakat lokal dalam perencanaan, pengelolaan, dan pemantauan kawasan konservasi laut, dapat memperkuat upaya pelestarian terumbu karang dari dasar masyarakat. Akhirnya, meningkatkan kerjasama lintas sektoral antara pemerintah, industri, akademisi, dan organisasi masyarakat sipil merupakan kunci dalam merumuskan dan mengimplementasikan strategi pelestarian terumbu karang yang efektif. Membangun jaringan penelitian internasional untuk berbagi pengetahuan, inovasi, dan praktik terbaik dalam konservasi terumbu karang akan membantu memastikan bahwa upaya pelestarian terumbu karang dapat berhasil dalam menghadapi tantangan pemanasan global. Dengan komitmen global yang kuat dan tindakan konkret di semua tingkatan, kita dapat memastikan bahwa terumbu karang, sebagai salah satu ekosistem paling berharga di planet ini.

DAFTAR PUSTAKA

- “2MTA02235.Pdf.” Accessed March 20, 2024. <https://e-journal.uajy.ac.id/10433/3/2MTA02235.pdf>.
- “7 Penyebab Rusaknya Terumbu Karang – Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.” Accessed March 20, 2024. <https://dlh.semarangkota.go.id/7-penyebab-rusaknya-terumbu-karang/>. antaranews.com. “Yayasan TERANGI: Terumbu karang spesies penting atasi pemanasan global.” Antara News, October 24, 2021. <https://www.antaranews.com/berita/2478801/yayasan-terangi-terumbu-karang-spesies-penting-atasi-pemanasan-global>.
- “Apa Saja Manfaat Terumbu Karang? – Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.” Accessed March 20, 2024. <https://dlh.semarangkota.go.id/apa-saja-manfaat-terumbu-karang/>.
- Etinski, Rodoljub. “Application of Principle Uti Possidetis Juris in the Frontier Dispute between Burkina Faso and Mali.” *Zbornik Radova* 47 (2013): 43. https://heinonline.org/hol/cgi-bin/get_pdf.cgi?handle=hein.journals/zborrado2013§ion=63.
- “Kerusakan Terumbu Karang Disebabkan Oleh Faktor Alam...” Accessed March 20, 2024. https://roboguru.ruangguru.com/forum/kerusakan-terumbu-karang-disebabkan-oleh-faktor-alam-dan-ulah-manusia-faktor-alam_FRM-5WXCDTNT.

Artikel

- merdeka.com. "9 Manfaat Terumbu Karang bagi Kehidupan Biota Laut dan Manusia, Wajib Diketahui," July 14, 2020. <https://www.merdeka.com/jatim/9-manfaat-terumbu-karang-bagi-kehidupan-biota-laut-dan-manusia-wajib-diketahui-klm.html>.
- Peraturan Menteri Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia Nomor 41/PERMEN-KP/2018
- "PEMANASAN GLOBAL (GLOBAL WARMING) | Dinas Lingkungan Hidup." Accessed March 20, 2024. <https://dlh.bulelengkab.go.id/informasi/detail/artikel/pemanasan-global-global-warming-76>.
- "Pemanasan Global, Ini Cara Ilmuwan Bikin Terumbu Karang Tahan Panas Halaman All - Kompas.Com." Accessed March 20, 2024. <https://www.kompas.com/sains/read/2020/05/21/112305023/pemanasan-global-ini-cara-ilmuwan-bikin-terumbu-karang-tahan-panas?page=all>.
- "Perpustakaan Kementerian Lingkungan Hidup." Accessed March 20, 2024. <http://perpustakaan.menlhk.go.id/pustaka/home/index.php?page=ebook&code=ka&view=yes&id=1>.
- Risnandar, Cecep. "Terumbu Karang." *Jurnal Bumi*. Diunduh November 1 (2019): 2019.
- Siti Afifa Fadillah. "Ulasan Hukum Pidana Sanksi Pada Terumbu Karang Rusak." *Lex Scientia Law Review* 3 NO 2 (n.d.). <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/lslr/article/download/35403/1>.
- Sulistianto, Erwan. "Penilaian Ekonomi Ekosistem Terumbu Karang Di Perairan Bontang Kota Bontang." *Jurnal EPP* 7, no. 1 (2010): 20–24. <https://agb.faperta.unmul.ac.id/wp-content/uploads/2017/04/jurnal-vol-7-no-1-erwan.pdf>.
- "Terumbu Karang Dalam Krisis : Upaya Konservasi Di Tengah Ancaman Pemanasan Global (Coral Reefs In Crisis : Conservation Efforts Amid The Threat Of Global Warming - Penelusuran Google." Accessed March 20, 2024.
- "Terumbu Karang: Pengertian, Fungsi, Dan Jenis-Jenisnya." Accessed March 20, 2024. <https://www.detik.com/edu/detikpedia/d-5706825/terumbu-karang-pengertian-fungsi-dan-jenis-jenisnya>.
- Trimirza, Mareta, Ramlan Ramlan, and Rahayu Rempowaty. "Perlindungan Terumbu Karang Menurut UNCLOS 1982 (Studi Kasus Kerusakan Terumbu Karang Oleh Kapal Pesiar MV Caledonian Sky Di Raja Ampat)." *Uti Possidetis: Journal of International Law* 2, no. 1 (2021): 106–30. <https://online-journal.unja.ac.id/Utipossidetis/article/view/10912>.
- Unit Kegiatan Selam Air-387 Universitas Diponegoro. "PENGARUH DARI PEMANASAN GLOBAL TERHADAP PERTUMBUHAN TERUMBU KARANG," December 22, 2018. <https://uksa387.ukm.undip.ac.id/pengaruh-dari-pemanasan-global-terhadap-pertumbuhan-terumbu-karang/>.
- Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 Tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir Dan Pulau-Pulau Kecil

UNCLOS 1982 Pasal 145

UNCLOS 1982 Pasal 192

Artikel
