

Article

Pengaruh Pemanasan Global dan Pengasaman Laut Terhadap Biota

Cucu Ardian Varabih ^{1*}, Dinda Hasanur Fitri ²

¹ Universitas Padjajaran; cucualdian@gmail.com

² Universitas Padjajaran

* Correspondence: cucualdian@gmail.com

Citation: Ardian, & C.; Fitri, D. H.; Pengaruh Pemanasan Global dan Pengasaman Laut Terhadap Biota. JOANE Vol. 02 No. 01 January 2024, p13-16.

<https://doi.org/10.56855/joane.v2i1.952>

Academic Editor: Pijar Hatinurani Merdeka

Received: 24/11/2023

Accepted: 17/12/2023

Published: 31/1/2024



Copyright: © 2024 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Abstract: Peningkatan pemanasan global yang terjadi akhir-akhir ini terutama disebabkan oleh kenaikan emisi gas rumah kaca yang signifikan, termasuk Karbon Dioksida (CO₂), Metana (CH₄), Nitrous Oksida (NO_x), Klorofluorokarbon (CFC), dan gas-gas lainnya. Emisi ini memerangkap radiasi infra merah dan ultraviolet dari matahari, yang selanjutnya menyebabkan peningkatan suhu bumi. Peningkatan aktivitas ekonomi manusia tidak terlepas dari emisi sampah yang dihasilkan oleh aktivitas manusia. Pemakaian bahan bakar fosil di berbagai industri dan kendaraan bermotor menghasilkan emisi karbon dioksida yang signifikan, yang pada gilirannya berkontribusi terhadap peningkatan tingkat karbon dioksida di atmosfer (Solomon et al., 2007). Selain berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim, karbon dioksida juga diserap oleh laut. Laut menyerap karbon dioksida, yang kemudian bergabung dengan air asin untuk menghasilkan asam karbonat (H₂CO₃). Proses ini meningkatkan keasaman (H⁺) air laut sehingga mengakibatkan pengasaman laut. Menurunnya keanekaragaman hayati laut, yang disebabkan oleh pemanasan global dan keasaman laut, telah berdampak buruk terhadap komunitas terumbu karang dan menghambat kemampuan spesies laut untuk mengembangkan kerangka luar dan cangkang. Oleh karena itu, kelangsungan hidup organisme laut sangat dipengaruhi oleh pemanasan global dan pengasaman laut, sehingga memerlukan tindakan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkannya.

Keywords: Pemanasan global; pengasaman laut, biota; terumbu karang; dan keanekaragaman hayati laut.

1. Introduction

Fenomena *global warming* dalam beberapa dekade terakhir sangat tinggi, hal tersebut terjadi dikarenakan meningkatnya emisi gas rumah kaca seperti Karbondioksida (CO₂), Metana (CH₄), Nitrogen Oksida (NO_x), Chlorofluorocarbon (CFC), dan gas lainnya secara berlebihan di atmosfer sehingga cahaya matahari yang dipantulkan bumi sebagai radiasi infra merah gelombang panjang dan ultraviolet yang akan diteruskan ke angkasa luar, namun sebagian besar dipantulkan kembali ke bumi oleh gas rumah kaca yang terbentuk di atmosfer, sehingga semakin meningkatkan temperatur bumi. Peningkatan aktivitas ekonomi manusia tidak terlepas dari buangan limbah antropogenik. Pengemisan CO₂ secara masif akibat dari penggunaan bahan bakar fosil pada berbagai industri dan kendaraan bermotor. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya peningkatan karbon dioksida di atmosfer (Solomon et al. 2007). Disamping akan menyebabkan terjadinya fenomena pemanasan global dan perubahan iklim, CO₂ juga akan masuk ke laut. Karbon dioksida yang diserap oleh lautan akan bereaksi dengan air laut. Reaksi tersebut menghasilkan senyawa asam karbonat (H₂CO₃) dan meningkatkan keasaman (H⁺) air laut sehingga terjadi pengasaman laut. *Global warming* dan *marine acidification* telah menyebabkan

penurunan keanekaragaman hayati laut. Salah satunya terjadi pada komunitas terumbu karang dari jenis hermatifik (hermatypic coral), yaitu hewan karang pembentuk bangunan/kerangka karang dari tumpukan kapur (CaCO_3) sebagai hasil fotosintesis jutaan alga zooxanthellae yang hidup bersimbiosis dalam jaringan tubuh hewan karang tersebut. Selain itu, dampak dari pengasaman laut terhadap biota laut yaitu dapat meningkatkan potensi untuk membatasi kemampuan klasifikasi dari organisme laut dalam membentuk eksoskeleton dan cangkang. *Global warming* dan *marine acidification* sangat berdampak terhadap kelangsungan hidup biota laut. Maka dari itu, diperlukan upaya untuk mengurangi dan menanggulangi akibat dari *global warming* dan *marine acidification*.

2. Results

2.1 Pengertian Pemanasan Global

Pemanasan global adalah proses meningkatnya suhu rata-rata di atmosfer, laut, dan daratan bumi. Peningkatan ini disebabkan oleh kegiatan manusia yang meningkatkan efek rumah kaca. Efek Rumah Kaca adalah istilah yang mengibaratkan penggunaan rumah kaca akan membuat sinar matahari yang menembus kaca dipantulkan kembali oleh benda-benda di dalam ruangan rumah kaca sebagai gelombang panas yang berupa sinar inframerah yang mengakibatkan suhu di dalam ruangan rumah kaca akan lebih tinggi dari pada suhu di luar rumah kaca. Hal ini yang terjadi dalam skala besar di bumi, gas rumah kaca yang terdiri dari karbon dioksida, metana, nitrogen oksida, CFC, dan unsur-unsur kecil lainnya, memantulkan radiasi matahari yang masuk ke bumi secara berulang-ulang yang mengakibatkan temperatur di bumi naik (Cahyo, 2010). Sebenarnya efek rumah kaca memiliki peran penting dalam menjaga kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi karena tanpa efek rumah kaca bumi akan menjadi terlalu dingin untuk ditempati. Tetapi apabila efek rumah kaca menjadi terlalu besar, bumi akan menjadi lebih panas dari sebagaimana mestinya dan dapat berdampak negatif terhadap kelangsungan hidup makhluk hidup di bumi (Latuconsina, 2010).

2.2 Dampak Pemanasan Global Terhadap Biota Laut

Salah satu dampak dari pemanasan global adalah meningkatnya suhu air laut. Peningkatan suhu air laut sangat mempengaruhi metabolisme semua biota laut. Sebagai contoh, terumbu karang tidak tahan terhadap meningkatnya suhu air laut yang akan menyebabkan pemutihan karang (coral bleaching). Hal ini terjadi karena zooxanthellae yang bersimbiosis dengan karang akan melepaskan diri dari karang karena suhu air laut yang terlalu tinggi dan menyebabkan karang tidak dapat melakukan fotosintesis dan kehilangan warna (memutih) (Hadiyanto, 2017). Dampak dari pemanasan global lainnya adalah menipisnya lapisan ozon yang dapat menghambat pertumbuhan fitoplankton sebagai dasar dari rantai makanan sehingga menurunkan laju fotosintesis di laut. Dengan semakin kecil populasi fitoplankton, akan menurunkan produktivitas primer yang menyebabkan terganggunya sistem rantai makanan di perairan laut, karena fitoplankton merupakan penghasil bahan organik dan sumber produsen utama di perairan laut. Sehingga akan berpengaruh langsung terhadap penurunan populasi zooplankton sebagai konsumennya dan selanjutnya berpotensi terhadap penurunan kelimpahan ikan sebagai konsumen pada tingkatan selanjutnya (Latuconsina, 2010). Peningkatan suhu air laut juga akan mempengaruhi persebaran biota laut. Di Indonesia, kurang lebih 1000 spesies akan bermigrasi ke arah selatan (Australia) untuk menemukan suhu air laut yang sesuai. Migrasi ini hanya melibatkan beberapa komponen dari sebuah ekosistem yang menyebabkan keseimbangan ekosistem atau hubungan antara mangsa dan pemangsa menjadi tidak seimbang (Hadiyanto, 2017).

2.3 Pengertian Pengasaman Laut

Molekul air laut terdiri dari dua atom H^+ dan satu atom O^{2-} . Karena kandungan ion H^+ dalam air laut tersebut, maka air laut dapat diekspresikan melalui suatu param-

eter kimia yang disebut dengan pH. Dalam artian kimiawi, pH merupakan suatu ekspresi dari konsentrasi ion hidrogen (H^+) di dalam air. Pengasaman laut adalah salah satu contoh fenomena perubahan iklim yaitu proses turunnya kadar pH air laut yang terjadi karena adanya peningkatan konsentrasi CO_2 terlarut di dalam air laut yang disebabkan adanya interaksi yang kuat antara CO_2 di laut dan di atmosfer. Penambahan konsentrasi CO_2 di atmosfer yang sangat cepat menyebabkan penurunan nilai pH laut, karena CO_2 bereaksi dengan air melepaskan bikarbonat (HCO_3^-) dan ion hidrogen atau keasaman (H^+) (Puspitasari, 2012). Menurut Safitri dan Putri (2013), pada saat pH mencapai nilai minimum dari rata-ratanya bertepatan dengan terjadinya El Nino, yaitu di Selat Karimata, Laut Jawa, Selat Makassar, Selatan Bali dan Lombok, serta Laut Timor. Hal ini disebabkan karena temperatur laut yang relatif lebih rendah sehingga meningkatkan kelarutan CO_2 yang dapat menurunkan pH.

2.4 Dampak Pengertian Pengasaman Laut

Dampak dari pengasaman laut terhadap biota laut adalah dengan adanya pengasaman laut akan membuat naiknya potensi untuk membatasi kemampuan kalsifikasi dari organisme laut dalam membentuk eksoskeleton dan cangkang. Semakin asam air laut akan membuat cangkang hewan untuk lepas. Hewan yang membentuk struktur kalsium karbonat harus mengeluarkan energi ekstra baik untuk memperbaiki cangkang yang rusak atau menebalkannya untuk bertahan hidup. Menggunakan energi untuk memperbaiki cangkang dapat memengaruhi kemampuan hewan untuk tumbuh dan berkembang biak (Yaqin dan Kabangnga, 2016). Menurut Puspitasari (2012), pengasaman laut berpengaruh pada populasi ikan berkaitan dengan gangguan pada organ visual dan organ penciuman. Kedua organ ini berperan penting dalam mengenali habitat dan mengenali predatornya. Dengan demikian, pengasaman laut akan mengakibatkan ikan menjadi lebih rentan terhadap predatornya, sehingga ketahanan hidupnya menurun. Efek jangka panjang dari pengasaman laut ini adalah menurunnya ketahanan hidup ikan, menurunkan jumlah populasi ikan dan mengurangi biodiversitas dan densitas relatif dari spesies tertentu.

2.5 Upaya mengurangi laju pemanasan global dan Pengasaman laut

Beberapa langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi terjadinya pemanasan global adalah dengan mengganti bahan bakar fosil dengan bahan bakar yang ramah lingkungan dan melestarikan tumbuhan di hutan sebagai pengatur karbon dioksida yang sangat responsif (Cahyo, 2010). Langkah lainnya adalah dengan mengurangi emisi gas rumah kaca di atmosfer, melalui pengembangan teknologi pembangkit listrik berbasis energi terbarukan dengan memanfaatkan potensi alam pesisir dan laut, seperti; energi pasang surut, energi gelombang laut, energi angin laut dan *Ocean Thermal Energi Conversion (OTEC)* sebagai pengganti penggunaan energi fosil penghasil emisi gas rumah kaca. Mengurangi penggunaan dan membatasi produksi CFC dengan pengembangan bahan alternatif pengganti CFC yang ramah lingkungan untuk pendukung aktivitas manusia. Memantau komunitas fitoplankton di lautan secara simultan dan berkesinambungan untuk mengetahui pengaruh pemanasan global terhadap perkembangan komunitas fitoplankton. Mengembangkan budidaya berbagai jenis rumput laut (alga laut), karena memiliki kontribusi positif dalam menyerap CO_2 langsung dari atmosfer maupun dari kolom perairan sehingga membantu pengontrolan kadar CO_2 di bumi (Latuconsina, 2010). Penanganan perubahan ekologi laut di Indonesia, baik melalui penerapan teknologi, regulasi, dan pendidikan, harus dilakukan mulai dari tingkat global hingga lokal. Penanganan pemanasan global, dalam hal ini lebih banyak disebabkan oleh emisi gas karbondioksida, membutuhkan kerjasama internasional. Perubahan ekologi laut di Indonesia pada skala nasional dan lokal dapat diminimalkan dengan merencanakan tata wilayah laut (*Marine Spatial Planning* atau MSP) dalam bentuk kawasan perlindungan laut (*Marine Protected Area* atau MPA) (Hardiyanto, 2017).

4. Conclusions

Pemanasan global adalah fenomena peningkatan suhu permukaan bumi, laut, dan atmosfer yang terjadi karena penumpukan gas karbon dioksida, metana, nitrogen oksida, CFC, dan unsur-unsur kecil lainnya dalam skala yang besar sehingga menyebabkan efek rumah kaca dimana energi matahari yang masuk kedalam bumi akan terus dipantulkan dan sulit untuk kembali keluar dari atmosfer. Pengasaman laut adalah penurunan kadar ion hidrogen (H^+) didalam air laut yang terjadi karena peningkatan gas CO_2 di atmosfer, pH digunakan sebagai parameter konsentrasi hidrogen (H^+) semakin rendah pH suatu perairan maka semakin asam perairan tersebut

Dampak yang ditimbulkan dari kedua fenomena pemanasan global dan pengasaman laut di antaranya adalah:

- mempengaruhi metabolisme semua biota laut
- karang tidak dapat melakukan fotosintesis dan kehilangan warna,
- menurunkan produktivitas primer dari fitoplankton yang akan mempengaruhi sistem rantai makanan
- Di Indonesia, kurang lebih 1000 spesies akan bermigrasi ke arah selatan
- Hewan bercangkang akan sulit melakukan kalsifikasi dan memerlukan energi lebih sehingga akan berpengaruh ke ukuran yang mengecil
- Ikan akan mengalami gangguan visual dan penciuman yang mana akan rentan terhadap predator, populasi ikan pun akan mengalami penurunan

References

- Aldian, C. (2022). Peran Environmental DNA Dalam Konservasi Cetacean di Indonesia: Peran Environmental DNA Dalam Konservasi Cetacean di Indonesia. *JOURNAL OF OCEANOGRAPHY AND AQUATIC SCIENCE*, 1(1), 20–23. <https://doi.org/10.56855/joane.v1i01.132>
- Andriansyah, M. (2022). Diatom flora in subterranean ecosystems: a review: Diatom flora in subterranean ecosystems: a review. *JOURNAL OF OCEANOGRAPHY AND AQUATIC SCIENCE*, 1(1), 24–27. <https://doi.org/10.56855/joane.v1i01.133>
- Bonyah, E., Larbi, E., & Owusu, R. (2023). Mathematical Modeling of Forgetfulness and Memorization of Mathematical Concepts. *International Journal of Mathematics and Mathematics Education*, 31-50.
- Cahyo, W. E. (2010). Pengaruh pemanasan global terhadap lingkungan bumi. *Berita Dirgantara*, 8(2).
- Hadiyanto, H. (2017). Pemanasan global, eksploitasi sumberdaya perikanan, dan pencemaran pesisir sebagai penyebab utama perubahan ekologi laut di Indonesia. *Oseana*, 42(2), 1-11.
- Kania, N., & Kusumah, Y. S. (2023, November). Bibliometric analysis using R studio: Twenty-Eight years of virtual reality research in math teaching. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2909, No. 1). AIP Publishing.
- Latuconsina, H. (2010). Dampak pemanasan global terhadap ekosistem pesisir dan lautan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 3(1), 30-37.
- Latuconsina, H. (2010). Dampak pemanasan global terhadap ekosistem pesisir dan lautan. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 3(1), 30-37.
- Nababan, Y. N. (2023). Scuba Diving As Sustainability Economic Marine Ecotourism: Scuba Diving As Sustainability Economic Marine Ecotourism. *JOURNAL OF OCEANOGRAPHY AND AQUATIC SCIENCE*, 1(2), 28–32. <https://doi.org/10.56855/joane.v1i2.338>
- Puspitasari, R. (2012). Efek pengasaman laut pada ikan. *Oseana*, 37(4), 43-48.
- Safitri, M., & Putri, M. R. (2013). Kondisi Keasaman (pH) Laut Indonesia. *PROSIDING*, 73.
- Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., & Marquis M. 2007. *Climate Change 2007: The Physical Science Basis: Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. New York: Cambridge Univ. Press
- Yaqin, K., & Kabangnga, A. (2016). Penggunaan Indeks Kondisi Kerang Hijau (*Perna Viridis*) sebagai Biomarker untuk Mendeteksi Pengaruh Pengasaman Laut terhadap Toksisitas Logam Pb. *TORANI: Journal of Fisheries and Marine Science*, 25(1).