

# Mengenal masalah lingkungan global: Penipisan lapisan ozon di Stratosfer

**Nadilah Dwi Cahyani**

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

e-mail: nadilah0306@gmail.com

## Kata Kunci:

atmosfer; lapisan ozon;  
stratosfer; lubang ozon;  
radiasi ultraviolet

## Keywords:

atmosphere; ozone layer;  
stratosphere; ozone hole;  
ultraviolet radiation

## ABSTRAK

Atmosfer terdiri dari 4 lapisan yang perlu kita ketahui, setiap lapisan memiliki sifat fisik berbeda seperti tekanan dan jenis gas. Lapisan atmosfer Pertama yaitu troposfer yang terdekat dengan bumi. Lapisan kedua yaitu stratosfer, Terdapat ozon yang berfungsi menjadi tempat penyerapan sinar ultraviolet. Lapisan ketiga yaitu mesosfer. Lapisan ke empat yaitu Termosfer. Pada stratosfer terjadi Penipisan lapisan ozon dimana hal ini merupakan isu lingkungan global yang signifikan, disebabkan oleh pelepasan zat kimia berbahaya seperti klorofluorokarbon (CFC), halon, dan bahan kimia lainnya. Lapisan ozon

berfungsi sebagai pelindung bumi dari radiasi ultraviolet (UV) yang berbahaya. Penurunan konsentrasi ozon telah diamati sejak akhir abad ke-20, terutama di daerah kutub, dengan fenomena "lubang ozon" yang paling parah terjadi di Antartika. Dampak dari penipisan ozon yaitu menyebabkan kanker kulit, kerusakan mata, dan gangguan ekosistem laut serta darat. Upaya global seperti Protokol Montreal telah berhasil mengurangi emisi zat-zat perusak ozon, namun pemulihan lapisan ozon memerlukan waktu yang panjang. Penelitian dan kebijakan berkelanjutan tetap diperlukan untuk memastikan keberhasilan dalam melindungi dan memulihkan lapisan ozon bagi generasi mendatang.

## ABSTRACT

The atmosphere consists of 4 layers that we need to know, each layer has different physical properties such as pressure and type of gas. The first atmospheric layer is the troposphere closest to the earth. The second layer, namely the stratosphere, contains ozone which functions as a place to absorb ultraviolet light. The third layer is the mesosphere. The fourth layer is the thermosphere. In the stratosphere, the ozone layer is thinning, which is a significant global environmental issue, caused by the release of dangerous chemicals such as chlorofluorocarbons (CFCs), halons and other chemicals. The ozone layer functions to protect the earth from dangerous ultraviolet (UV) radiation. A decrease in ozone concentrations has been observed since the late 20th century, especially in the polar regions, with the most severe "ozone hole" phenomenon occurring in Antarctica. The impact of ozone depletion is causing skin cancer, eye damage, and disruption of marine and land ecosystems. Global efforts such as the Montreal Protocol have succeeded in reducing emissions of ozone-depleting substances, but restoration of the ozone layer will take a long time. Continued research and policy remain necessary to ensure success in protecting and restoring the ozone layer for future generations.

## Pendahuluan

Lapisan ozon di stratosfer adalah komponen penting dalam melindungi kehidupan di Bumi dari radiasi ultraviolet (UV) yang berbahaya. Namun, sejak pertengahan abad ke-20, aktivitas manusia telah menyebabkan penipisan lapisan ozon yang signifikan. Artikel ini akan menjelaskan penyebab, dampak, dan upaya global untuk mengatasi penipisan lapisan ozon. Penyebab Penipisan Lapisan Ozon disebabkan oleh senyawa kimia buatan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

manusia yang disebut klorofluorokarbon (CFC), halon, dan bahan kimia perusak ozon lainnya. Senyawa ini digunakan dalam berbagai produk seperti pendingin, aerosol, dan alat pemadam kebakaran. Ketika bahan kimia ini dilepaskan ke atmosfer, bahan kimia tersebut akan naik ke stratosfer dan terurai oleh sinar UV, kemudian melepaskan atom klorin dan bromin yang sangat reaktif. Atom-atom ini kemudian bereaksi dengan molekul ozon ( $O_3$ ), akibatnya dapat menguraikan ( $O_3$ ) menjadi oksigen biasa ( $O_2$ ) dan mengurangi konsentrasi ozon di stratosfer. (Avenda et al., 2024)

Dampak negatif dari penipisan lapisan ozon yaitu peningkatan radiasi UV-B mencapai permukaan bumi, yang dapat meningkatkan risiko kanker kulit, katarak mata, dan melemahkan sistem kekebalan tubuh. Peningkatan radiasi UV dapat merusak ekosistem seperti fitoplankton di laut, yang merupakan dasar rantai makanan laut, serta mengganggu pertumbuhan tanaman dan kesehatan hewan. Penipisan ozon juga berinteraksi dengan perubahan iklim. Hal ini membuktikan apabila lapisan ozon semakin tipis, maka akan sangat membahayakan bagi semua makhluk hidup di seluruh bumi ini.

Upaya Global dalam mengatasi penipisan ozon dengan menanggapi ancaman penipisan ozon, komunitas internasional telah mengambil langkah-langkah signifikan melalui perjanjian internasional. Yang paling terkenal adalah Protokol Montreal yang ditandatangani pada tahun 1987. Protokol ini menetapkan pengurangan dan penghapusan bertahap penggunaan CFC dan bahan kimia perusak ozon lainnya. Perlindungan lapisan ozon di Indonesia memerlukan peran pemerintah pusat dan pemerintahan daerah dengan melakukan kerjasama yang baik dalam menghapus bahan perusak ozon. (Dr. Rosalina Kumalawati, M.Si. Dr. Ellyn Normelani, M.S. Dr. Norma Yuni Kartika, M.Sc. Dr. Isnasyauqiah, MT. Selamat Riadi, M.Pd. Desi Nurandini, M.Eng. Muhammad Efendi, 2020)

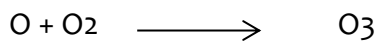
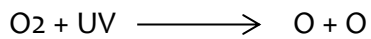
Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pustaka (*library research*) adalah penelitian dilakukan dengan mengumpulkan informasi dan data dengan bantuan berbagai macam buku referensi, artikel, catatan, dan berbagai jurnal yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang terdapat di artikel ini (Sari & Asmendri, 2020). Kegiatan ini dilakukan dengan usaha secara menyeluruh untuk mengumpulkan, mengolah, dan menyimpulkan data untuk mencari jawaban dari masalah yang dihadapi.

## Pembahasan

### Pengertian Ozon dan Pembentukan Ozon

Ozon ditemukan pertama kali pada tahun 1840 oleh Christian Friedrich Schönbein. Ozon adalah gas yang tidak berwarna, terbentuk dari ketidakstabilan oksigen terdiri dari tiga atom ( $O_3$ ) dan memiliki sifat beracun bagi makhluk hidup. Ozon tersebar ke seluruh lapisan stratosfer, terbentuk dari lapisan setebal kurang lebih 35 km. Ozon hanya terdapat di stratosfer, namun saat ini terjadi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, maka ozon sudah terdapat pada lapisan troposfer.

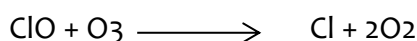
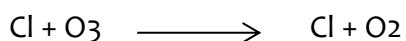
Proses terbentuknya Ozon yaitu ketika  $O_2$  menyerap sinar UV dengan panjang gelombang 242 nanometer dan dipisahkan dari panjang gelombang yang lebih panjang yaitu 290 nm menghasilkan atom oksigen individu (O) atau disebut oksigen atomik. Kemudian oksigen atomik bergabung dengan oksigen membentuk ozon ( $O_3$ ). Proses pembentukan lapisan ozon disebut dengan proses ozon-oksigen. Berikut ini persamaan reaksi kimia terbentuknya lapisan ozon:



Maka dari itu Lapisan ozon di stratosfer adalah lapisan yang sangat penting untuk melindungi kehidupan di bumi dari berbagai radiasi ultraviolet (UV) yang berbahaya. Namun pada pertengahan abad ke-20, terjadi penipisan lapisan ozon yang signifikan dikarenakan aktivitas dari manusia. Rusaknya lapisan ozon disebut dengan lubang ozon. Pada lapisan stratosfer seharusnya adalah tempat ozon terkonsentrasi, tetapi terjadi penipisan dikarenakan berkurangnya ozon stratosfer. (Avenda et al., 2024)

### Penyebab Penipisan Lapisan Ozon

Penipisan lapisan ozon terutama disebabkan oleh senyawa kimia buatan manusia yang disebut klorofluorokarbon (CFC) adalah suatu senyawa organik yang hanya mengandung karbon klorin dan fluorin. Senyawa ini digunakan dalam berbagai produk seperti pendingin, aerosol, dan alat pemadam kebakaran. Proses penipisan ozon oleh CFC yaitu Ketika CFC dilepaskan ke atmosfer, kemudian bahan kimia tersebut akan naik ke stratosfer dan terekspos sinar ultraviolet (UV). CFC akan terpecah menjadi atom klorin dan bromin yang sangat reaktif. Atom-atom ini kemudian bereaksi dengan molekul ozon ( $O_3$ ) dan terjadi pemecahan lapisan ozon menjadi oksigen biasa ( $O_2$ ) hal tersebut dapat mengurangi konsentrasi ozon di stratosfer. Berikut ini persamaan reaksi kimia penipisan lapisan ozon: (Apriliyani et al., 2024)



### Dampak Penipisan Lapisan Ozon

Dampak negatif yang dihasilkan karena penipisan lapisan ozon yaitu Peningkatan radiasi ultraviolet (UV), radiasi UV dengan panjang gelombang pendek dikenal dengan UV -C dapat mematikan makhluk hidup. Sedangkan Ultraviolet dengan panjang gelombang lebih panjang yaitu UV-A, relatif kurang berbahaya. Jenis lain yaitu UV-B meskipun masih tetap berbahaya tapi kurang mematikan dibandingkan UV-C, hampir semuanya dapat menembus lapisan ozon. Penipisan ozon menyebabkan lebih banyak radiasi UV-B mencapai permukaan bumi, yang dapat meningkatkan risiko kanker kulit, katarak mata, dan melemahkan sistem kekebalan tubuh.

Menyebabkan kerusakan pada ekosistem, peningkatan radiasi UV dapat merusak fitoplankton di laut, yang merupakan dasar rantai makanan laut, serta mengganggu pertumbuhan tanaman dan kesehatan hewan. Penipisan ozon juga menyebabkan perubahan iklim yaitu terjadi pemanasan suhu di bumi, mencairnya es di kutub, dan meningkatnya permukaan air laut. (Yani et al., 2023)

## Upaya Global untuk Mengatasi Penipisan Ozon

Menanggapi ancaman penipisan ozon, komunitas internasional telah mengambil langkah-langkah signifikan melalui perjanjian internasional. Yang paling terkenal adalah Protokol Montreal yang ditandatangani pada tahun 1987. Protokol ini menetapkan pengurangan dan penghapusan bertahap penggunaan CFC dan bahan kimia perusak ozon lainnya. Keberhasilan Protokol Montreal ditunjukkan oleh penurunan konsentrasi CFC di atmosfer dan tanda-tanda awal pemulihan lapisan ozon.

Upaya Pemerintah Indonesia dalam melindungi lingkungan yaitu dengan memberikan perlindungan pada lapisan ozon, yaitu melarang penggunaan bahan perusak ozon hal ini dilakukan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dengan cara mengurangi penggunaan klorofluorokarbon (CFC). Dalam melindungi lapisan ozon memerlukan kerjasama yang baik antara pemerintahan pusat dengan pemerintahan daerah. Dimana pemerintah daerah melakukan pengawasan penggunaan dan peredaran bahan perusak ozon. Peran masyarakat juga sangat mempengaruhi keberhasilan dalam melindungi lapisan ozon dengan cara memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang produk mana saja yang tidak mengandung bahan perusak ozon. Tujuannya agar masyarakat tidak menggunakan bahan yang mengandung perusak lapisan ozon. (Dr. Rosalina Kumalawati, M.Si. Dr. Ellyn Normelani, M.S. Dr. Norma Yuni Kartika, M.Sc. Dr. Isnasyauqiah, MT. Selamat Riadi, M.Pd. Desi Nurandini, M.Eng. Muhammad Efendi, 2020)

## Kesimpulan dan Saran

Dari pengumpulan informasi dan data dengan bantuan berbagai referensi, maka dapat disimpulkan penipisan lapisan ozon adalah masalah lingkungan yang serius karena dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup di seluruh dunia. Masalah ini cenderung disebabkan oleh aktivitas manusia. Lapisan ozon sangat penting bagi bumi kita karena memiliki fungsi untuk menyerap radiasi ultraviolet (UV) dari matahari. Jika radiasi ultraviolet (UV) yang berbahaya sampai ke permukaan bumi dapat menyebabkan meningkatnya masalah kesehatan dan meningkatnya suhu di bumi.

Meskipun memiliki dampak negatif, upaya global melalui perjanjian internasional seperti Protokol Montreal telah menunjukkan bahwa tindakan kolektif dapat berhasil dalam mengatasi masalah ini. Dengan selalu memantau dan mengurangi penggunaan bahan kimia perusak ozon, dapat melindungi lapisan ozon dan memastikan perlindungan kedepannya bagi kehidupan di Bumi. Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang dampak negatif dari penipisan lapisan ozon, selain itu masyarakat belum mengetahui produk mana saja yang mengandung bahan perusak ozon. Hal ini menyebabkan masyarakat masih menggunakan produk yang mengandung bahan perusak ozon karena harga produk ini lebih murah.

## Daftar Pustaka

Apriliyani, D., Dharen, H., Junjuran, B. A., & Aswaeni, M. (2024). Analisis bahan material

- komponen dan pemanfaatan hukum termodinamika dalam desain kulkas yang ramah lingkungan. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Matematika*, 2(1), 185–201.
- Avenda, E., Khaznah, P., Istiqfarin, U., Fauzi, A., Studi, P., Ilmu, P., Alam, P., Alam, I. P., & Surabaya, U. N. (2024). *Kajian literatur: Pengaruh menipisnya lapisan ozon terhadap kesehatan*. 2(1).
- Dr. Rosalina Kumalawati, M.Si. Dr. Ellyn Normelani, M.S. Dr. Norma Yuni Kartika, M.Sc. Dr. Isnasyauqiah, MT. Selamat Riadi, M.Pd. Desi Nurandini, M.Eng. Muhammad Efendi, M. P. (2020). Inventarisasi perlindungan lapisan ozon: Studi di Kota Banjarmasin. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Sari, M., & Asmendri, A. (2020). Penelitian Kepustakaan (Library Research) dalam Penelitian Pendidikan IPA. *Natural Science*, 6(1), 41–53. <https://doi.org/10.15548/nsc.v6i1.1555>
- Yani, A., Imel, & Rasti, A. (2023). Kajian atmosfer dalam Al-Qur'an. *Jurnal Religion: Jurnal Agama, Sosial, Dan Budaya*, 1(5), 517–525. <https://maryamsejahtera.com/index.php/Religion/index>