

Pemanasan Global: Penyebab, Dampak, dan Upaya Penanggulangannya

Anggun Mae Ulum¹

¹Universitas Ivet Semarang

anggunmaeulum@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji penyebab, dampak, dan solusi pemanasan global melalui metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi literatur. Data dikumpulkan dari berbagai sumber relevan, seperti jurnal ilmiah, artikel nasional, buku, dan skripsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanasan global disebabkan oleh akumulasi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO₂) dan metana (CH₄), yang diperparah oleh aktivitas manusia, termasuk pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan kegiatan industri serta peternakan. Dampak yang ditimbulkan meliputi perubahan iklim ekstrem, penipisan lapisan ozon, dan terganggunya ekosistem. Solusi yang ditawarkan mencakup penggunaan energi alternatif ramah lingkungan, seperti energi matahari, angin, air, dan bioenergi, serta pengintegrasian konsep pemanasan global dalam pendidikan melalui pendekatan berbasis tema yang melibatkan ilmu biologi, kimia, dan fisika.

Kata kunci: pemanasan global; gas rumah kaca; energi alternatif

Abstract

This study aims to examine the causes, impacts, and solutions of global warming using a qualitative descriptive method with a literature review approach. Data were collected from various relevant sources, such as scientific journals, national articles, books, and theses. The study's findings indicate that global warming is caused by the accumulation of greenhouse gases, such as carbon dioxide (CO₂) and methane (CH₄), exacerbated by human activities, including fossil fuel combustion, deforestation, and industrial and agricultural activities. The impacts include extreme climate changes, ozone layer depletion, and ecosystem disruption. Proposed solutions include the use of environmentally friendly alternative energy sources, such as solar, wind, water, and bioenergy, as well as the integration of global warming concepts into education through a theme-based approach involving biology, chemistry, and physics.

Keywords: global warming; greenhouse gases; alternative energy

Pendahuluan

Pesatnya kemajuan dan teknologi mendorong meningkatnya pertumbuhan industri dan sarana transportasi. Peningkatan jumlah industri dan sarana transportasi di dunia diikuti oleh peningkatan penggunaan bahan bakar terutama bahan bakar minyak (BBM). Peningkatan penggunaan BBM terutama BBM dari fosil mengakibatkan kenaikan gas karbon dioksida (CO₂) sebagai gas hasil pembakaran dari BBM fosil di udara. Seperti diketahui gas CO₂ adalah salah satu komponen gas rumah kaca, diperkirakan setiap tahun dilepaskan sekitar 18,35 miliar ton CO₂. Ketika atmosfer semakin kaya akan gas-gas rumah kaca ini, maka semakin menjadi insulator yang menahan lebih banyak panas dari matahari

yang dipancarkan ke bumi, sehingga menyebabkan pemanasan global (global warming).

Penyebab utama pemanasan global ini adalah pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam dan batubara yang melepaskan gas CO₂ dan gas-gas lainnya yang dikenal sebagai gas rumah kaca ke atmosfer. Pemanasan global sudah menjadi isu internasional dan menjadi permasalahan dunia karena dampaknya dapat membahayakan makhluk hidup di dunia diantaranya adalah suhu bumi meningkat, terjadi perubahan iklim, peningkatan permukaan laut, gangguan ekologis dan dampak sosial politik. Saat ini planet bumi tengah berada di tengah krisis perubahan iklim pada tingkat yang sangat mengkhawatirkan, sehingga dibutuhkan tindakan-tindakan drastis untuk mengembalikan keadaan. Suhu global meningkat dua kali lebih cepat dalam kurun waktu 50 tahun terakhir sejak akhir abad yang lampau dan diperkirakan akan meningkat dengan lebih cepat pada decade-dekade yang akan datang. Hal ini menyebabkan perubahan iklim, pola cuaca, merusak lingkungan, dan, menghancurkan hidup serta kehidupan khususnya bagi mereka yang hidup dalam kemiskinan yang paling rentan terkena imbasnya.

Perubahan iklim yang semakin berbahaya ini didorong oleh peningkatan produksi buangan gas rumah kaca yang dihasilkan oleh tindakan-tindakan manusia. Peningkatan gas rumah kaca yang paling membahayakan disebabkan oleh buangan CO₂ yang diakibatkan oleh tingginya pembakaran bahan-bakar fosil, operasi-operasi komersial, sarana transportasi dan aktivitas-aktivitas militer. Kapasitas planet bumi untuk memproses buangan ini telah mengalami pelemahan yang luar biasa akibat meluasnya dan semakin hancurnya hutan di seluruh dunia. Sebagai hasilnya, konsentrasi gas rumah kaca berupa buangan CO₂ saat ini telah jauh di atas ambang-batas alami yang berlangsung selama kurang lebih 650.000 tahun belakangan.

Metode

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif kualitatif melalui pendekatan studi literatur. Studi literatur dipilih sebagai cara untuk menghimpun data dari berbagai sumber relevan, seperti jurnal nasional, artikel ilmiah, buku, dan skripsi yang mendukung topik penelitian (Parinata & Puspaningtyas, 2022).

Hasil dan Pembahasan

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim bumi (Widodo dan Rachmadiarti dan Hidayati, 2017: 73). Peneliti dari Center for International Forestry Research (CIFR) menjelaskan bahwa pemanasan global adalah kejadian terperangkapnya radiasi gelombang panjang matahari (gelombang panas atau infra merah) yang dipancarkan ke bumi oleh gas rumah kaca. Gas rumah kaca ini secara alami terdapat di udara (atmosfer). Sedangkan efek rumah kaca adalah istilah yang digunakan untuk panas yang terperangkap di alam atmosfer bumi dan tidak bisa menyebar (Vivi Triana, 2008).

Pemanasan global seringkali dikaitkan dengan adanya penipisan lapisan ozon yang berada di Bumi. Penipisan yang terjadi dilapisan ozon disebabkan oleh berbagai gas yang berasal dari Bumi, yaitu dari industri maupun aktivitas rumah tangga. Proses terjadinya penipisan lapisan ozon, berawal dari adanya emisi molekul gas yang mengandung klorin dan bromin yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia dan proses alamiah. Karena gas tidak bereaksi dan tidak larut dalam air, molekul gas tersebut terakumulasi di bagian bawah atmosfer. Akibat pergerakan udara, molekul gas akan terbawa ke atmosfer yang lebih tinggi dan mencapai stratosfer. Di lapisan stratosfer, radiasi matahari memecah molekul gas yang mengandung klorin atau bromin.

Selain itu pemanasan global juga disebabkan oleh kegiatan manusia terutama yang berkaitan dengan penggunaan bahan bakar fosil dan kegiatan alih guna lahan. Kegiatan tersebut menghasilkan gas-gas yang semakin lama semakin banyak jumlahnya di atmosfer, terutama gas karbon dioksida (CO_2) melalui proses yang disebut efek rumah kaca. Istilah Efek rumah kaca (greenhouse effect) merupakan istilah yang cukup erat kaitannya dengan pemanasan global. Disebut dengan efek rumah kaca karena adanya peningkatan suhu bumi akibat suhu panas yang terjebak di dalam atmosfer bumi. Prosesnya mirip seperti rumah kaca yang berfungsi untuk menjaga kehangatan suhu tanaman di dalamnya. Peningkatan suhu dalam rumah kaca terjadi karena adanya pantulan sinar matahari oleh benda-benda yang ada di dalam rumah kaca yang terhalang oleh dinding kaca, sehingga udara panas tidak dapat keluar (greenhouse effect).

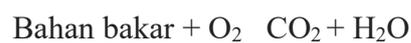
Beberapa penyebab terjadinya pemanasan global adalah gaya hidup, pola konsumsi dan pertumbuhan penduduk yang tidak teratur, dan berbagai aktivitas manusia yang seringkali baik sengaja atau tidak sengaja dapat merusak lingkungan. Berikut ini diuraikan beberapa penyebab adanya pemanasan global:

Sumber panas utama permukaan Bumi adalah sinar Matahari. Energi yang dipancarkan Matahari disalurkan ke Bumi berupa radiasi, kemudian energi ini berubah menjadi panas di permukaan Bumi. Energi Matahari yang sampai di permukaan Bumi dimanfaatkan dalam menunjang aktivitas manusia, seperti mengeringkan baju, mengeringkan hasil pertanian, pembangkit tenaga listrik, dan lain-lain. Radiasi tersebut merupakan gelombang pendek bersuhu hangat. Gelombang pendek bersuhu hangat tersebut tidak seluruhnya diserap oleh permukaan Bumi, sebagian lagi dipantulkan kembali menuju luar angkasa berupa gelombang inframerah, sehingga suhu permukaan Bumi tidak akan kelebihan panas. Gas rumah kaca terjadi akibat adanya pembakaran bahan bakar fosil seperti : minyak bumi, batu bara dan gas alam. sehingga hal tersebut menyebabkan adanya pemanasan yang terpantul tidak diteruskan ke luar angkasa, tetapi kembali lagi ke bumi.

Gas-gas penyebab efek rumah kaca, seperti gas karbon dioksida (CO_2), gas metana (CH_4), klorofluorokarbon (CFC), nitrogen monoksida (NO_2), nitrogen dioksida (NO), dan belerang dioksida (SO_2) yang berada pada atmosfer Bumi menyerap energi dari gelombang pada rentang panjang gelombang 5 – 50 nm. Molekul-molekul gas rumah kaca menyerap energi untuk dapat bervibrasi dan berotasi, dan sebagian besar energi lainnya dipancarkan

lagi ke permukaan Bumi. Peningkatan jumlah industri dan sarana transportasi di dunia sudah barang tentu juga diikuti oleh peningkatan penggunaan bahan bakar terutama bahan bakar minyak (BBM). Peningkatan penggunaan BBM terutama BBM dari fosil sehingga meningkatkan gas CO₂. Bahan bakar mesin kendaraan bermotor, seperti mobil, sepeda motor dan kendaraan lainnya menghasilkan gas karbondioksida yang tidak bisa diteruskan keluar angkasa sehingga panas akan mengendap di bumi, sehingga mengakibatkan bumi semakin panas.

Gas karbon dioksida (CO₂), adalah suatu gas inert dan gas ikutan yang keluar bersama gas alam (gas bumi), yang timbul dari kegiatan eksploitasi migas, juga sebagai gas inert dari kegiatan panas bumi. Selain itu gas CO₂ adalah merupakan gas polutan dari emisi pembakaran bahan bakar baik industri maupun kendaraan bermotor. Merupakan gas yang tidak berwarna dan tidak berbau, gas ini akan menurunkan nilai pembakaran (heating value) dari gas alam bila dikombinasi dengan adanya air akan membentuk senyawa korosif. Selain itu gas CO₂ merupakan penyumbang utama pemanasan global. Setiap pembakaran dari bahan bakar menghasilkan gas CO₂. Reaksi pembakaran :



Efek rumah kaca ini menjadikan panas yang berada di bumi tidak dapat dipantulkan ke luar angkasa, tetapi terperangkap di atmosfer. Sebenarnya efek rumah kaca ini bisa bermanfaat untuk kehidupan manusia, namun, jika berlebihan, maka akan menjadikan efek terhadap iklim dan cuaca yang ada di bumi. Di atas permukaan bumi, efek rumah kaca bisa terjadi karena sebanyak 25% energi matahari yang masuk ke bumi dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer, 25% diserap awan, 45% diabsorpsi permukaan bumi, dan 5% lainnya dipantulkan kembali oleh permukaan bumi. Energi matahari yang telah diabsorpsi akan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah oleh awan dan juga permukaan bumi. Namun, energi yang dipantulkan tersebut bisa terhalang oleh karbon dioksida (CO₂) dan gas lainnya yang terdapat di atmosfer bumi. Banyaknya CO₂ di udara menjadi salah satu faktor terjadinya pemanasan global. Sebenarnya zat CO₂ dibutuhkan dan akan diserap oleh tumbuhan untuk melakukan proses fotosintesis. Akan tetapi, karena semakin menipisnya hutan dan lahan hijau membuat kadar CO₂ di atmosfer tidak terkendali.

Selain karbondioksida, unsur yang berperan besar dalam menyebabkan global warming adalah gas metana. Gas metana yang mempunyai kadar tinggi dapat mengurangi kadar oksigen pada atmosfer bumi sampai sekitar 19,5%. Pada kadar yang lebih tinggi apabila gas metana bercampur dengan udara, dapat menyebabkan kebakaran dan ledakan. Sektor pertanian adalah salah satu penyumbang gas metana, yaitu berasal dari pakan ternak yang umumnya mengandung gas metana.. Gas metana berasal dari bakteri yang kekurangan oksigen untuk memecah bahan-bahan organik.. Gas metana mempunyai dampak terhadap pemanasan global lebih besar dibanding gas karbondioksida.

Human Society International (2014) dalam Dzuikhija (2016) menyatakan bahwa dalam jangka waktu 20 tahun, metana memiliki angka GWP (Global Warming Potential) setidaknya 25 kali lipat dibanding karbondioksida. Artinya, gas metana yang dihasilkan oleh

kegiatan hasil peternakan memiliki dampak yang lebih signifikan dibanding gas karbondioksida yang dihasilkan dari proses pembakaran bahan bakar fosil. Sektor peternakan berkontribusi sebanyak 35%-40% dari total keseluruhan gas metana secara global. Diperkirakan setiap tahun ada 86 juta ton metana yang dilepaskan ke atmosfer sebagai hasil dari pencernaan hewan ternak. Penghasil gas metana adalah peternakan sapi, peternakan kambing dan domba. Kegiatan di sektor peternakan selain menghasilkan gas metana, secara tidak langsung juga bertanggung jawab terhadap emisi gas karbondioksida. Kegiatan distribusi pakan, ternak, daging, susu, telur dan produk-produk olahan hasil peternakan membutuhkan bahan bakar fosil yang akan melepas gas karbondioksida ke atmosfer.

Selain itu, perkebunan jagung dan kedelai yang memerlukan pupuk sehingga mengakibatkan munculnya pabrik-pabrik pupuk kimia. Dengan adanya pabrik pupuk maka menghasilkan gas rumah kaca yang dilepas ke atmosfer. Pembakaran bahan bakar fosil alam distribusi pakan dan komoditas hasil peternakan, serta emisi dari pabrik-pabrik pupuk tersebut secara tidak langsung merupakan dampak dari industri peternakan. (Dzuiikhija, 2016). Secara garis besar, masalah pada sektor peternakan dan lingkungan dapat dibagi menjadi empat yaitu adanya metana sebagai hasil pencernaan secara biologis pada rumen ternak poligastrik, emisi gas karbondioksida pada proses distribusi pakan dan komoditas hasil peternakan, deforestasi akibat pembukaan lahan untuk ditanami komoditas bahan baku pakan ternak, dan emisi gas rumah kaca oleh pabrik pupuk.

Pemborosan listrik membuat cadangan energi listrik menjadi semakin menipis karena energi listrik memerlukan pembakaran batu bara sehingga meningkatkan pemanasan global. Oleh karena itu sebaiknya pemakaian listrik digunakan secara efisien sesuai dengan keperluan agar tidak menyebabkan pemanasan global. Pertumbuhan pembangunan industri, disamping memberikan dampak positif, di sisi lain juga memberikan dampak negatif, berupa pencemaran udara dan kebisingan, baik yang terjadi di dalam ruangan (indoor) maupun di luar ruangan (outdoor) yang dapat membahayakan kesehatan manusia. Industri pabrik menyebabkan banyaknya asap yang dihasilkan, dan dapat mengakibatkan polusi udara yang akan membuat lingkungan tercemar dan terjadinya pemanasan global. Zat yang keluar dari proses industri berupa zat yang berbahaya seperti Karbon Monoksida, Hidrokarbon, dan senyawa lainnya yang dapat membahayakan kesehatan alam dan manusia. Jadi pengoperasian industri berpotensi menimbulkan dampak terhadap penurunan kualitas udara dan peningkatan kebisingan.

Penyebab utama pemanasan global yaitu karbon dioksida yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil seperti minyak dan batu bara agar menghasilkan energi. Besarnya penggunaan bahan bakar fosil untuk aktivitas manusia akan menyebabkan peningkatan CO₂ di udara. Salah satu contoh dampak dari aktivitas manusia yang mengganggu keseimbangan ekosistem biosfer yaitu kerusakan lapisan ozon. Kondisi tingginya gas polutan di udara merupakan penyebab terjadinya pemanasan global. Beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global. diantaranya adalah sebagai berikut. Salah satu cara untuk mengurangi dampak pemanasan global adalah dengan menggunakan Energi alternatif lebih ramah lingkungan karena jauh lebih sedikit

menghasilkan emisi gas rumah kaca. Terdapat berbagai jenis energi alternatif di antaranya matahari, angin, air, panas bumi, biogas, bioetanol, dan nuklir. Matahari dapat menjadi sumber energi dengan menggunakan panel surya. Panel surya berfungsi mengubah energi cahaya menjadi energi listrik atau panas. Angin dan air dapat dimanfaatkan sebagai sumber listrik. Energi dari pergerakan angin dan air dapat menggerakkan turbin dan diubah menjadi energi listrik. Di Indonesia air sudah banyak digunakan sebagai sumber pembangkit listrik. Sedangkan energi dari angin belum banyak digunakan sebagai energi alternatif. Berdasarkan data Global Wind Energy Council (GWEC), pada 2017, negara yang paling banyak menghasilkan energi dari angin adalah China, Amerika Serikat, dan Jerman. Kini negara kita juga mulai memanfaatkan energi dari angin sebagai pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB).

Biogas dihasilkan dari fermentasi secara anaerobik dari kotoran manusia/hewan ternak dengan bantuan mikroorganisme. Mikroorganisme yang digunakan adalah bakteri *Methanobacterium*. Bakteri ini hidup secara anaerob dan dapat mengubah karbondioksida menjadi gas metana (CH_4). Gas metana inilah yang digunakan sebagai bahan bakar alternatif untuk menggantikan bahan bakar fosil. Pembuatan bioetanol tidak terlalu jauh berbeda dengan pembuatan biogas. Bahan dasar pembuatan bioetanol adalah biomassa yang banyak mengandung gula, pati, atau selulosa. Pembuatan bioetanol memanfaatkan proses fermentasi yang dilakukan oleh ragi. Fogarty (1991) mengemukakan bahwa model webbed merupakan model pembelajaran terpadu yang menggunakan tema sebagai dasar pembelajaran, dan memadukan multi disiplin ilmu atau berbagai mata pelajaran yang diikat oleh satu tema. Sedangkan model Connected adalah model pembelajaran terpadu yang secara sengaja diusahakan untuk menghubungkan satu konsep dengan konsep lain, satu topik dengan topik lain, satu keterampilan dengan keterampilan lain, tugas-tugas yang dilakukan dalam satu hari dengan tugas-tugas yang dilakukan di hari berikutnya, bahkan ide-ide yang dipelajari dalam satu semester dengan ide-ide yang akan dipelajari pada semester berikutnya di dalam satu mata pelajaran.

Dalam materi pemanasan global (global warming), dapat dijelaskan dengan menggunakan tipe keterpaduan webbed dimana materi tersebut dapat dihubungkan dengan pembelajaran biologi, kimia dan fisika yang saling berkaitan menggunakan Tema besar. Konsep utama/ tema besar yang digunakan yaitu Pemanasan Global.

Simpulan

Pemanasan global adalah peningkatan suhu rata-rata bumi yang disebabkan oleh terperangkapnya radiasi matahari oleh gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), dan klorofluorokarbon (CFC). Fenomena ini diperburuk oleh berbagai aktivitas manusia, seperti pembakaran bahan bakar fosil, deforestasi, dan sektor industri serta peternakan. Pemanasan global juga terkait dengan efek rumah kaca, di mana panas yang seharusnya dipantulkan kembali ke luar angkasa malah terperangkap di atmosfer, menyebabkan suhu bumi terus meningkat. Kontribusi sektor peternakan terhadap pemanasan

global cukup signifikan, terutama melalui emisi gas metana yang dihasilkan oleh hewan ternak. Selain itu, penggunaan energi berbasis fosil dan pemborosan listrik turut memperparah kondisi ini. Akibatnya, berbagai dampak negatif terjadi, seperti perubahan iklim ekstrem, penipisan lapisan ozon, dan terganggunya ekosistem. Penanggulangan pemanasan global dapat dilakukan dengan mengurangi emisi gas rumah kaca melalui penggunaan energi alternatif seperti energi matahari, angin, air, panas bumi, dan bioenergi (biogas dan bioetanol). Energi alternatif ini lebih ramah lingkungan dan dapat menggantikan bahan bakar fosil. Di bidang pendidikan, konsep pemanasan global dapat diajarkan secara terpadu dengan pendekatan berbasis tema, mengintegrasikan ilmu biologi, kimia, dan fisika untuk memberikan pemahaman yang menyeluruh.

Daftar Pustaka

- Alatas, F., & Fauziah, L. (2020). Model problem based learning untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 4(2), 102-113.
- Anggraini, P. I. (2023). Peningkatan Literasi Sains Siswa Melalui Model Pembelajaran Stem-Pjbl Dengan Pendekatan Etnosains Pada Materi Pemanasan Global Di Mtsn 3 Pekanbaru (Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau).
- Meri, Y. N., & Wulan, A. R. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Brain Based Learning Menggunakan Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Webbed dan Connected Pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan KPS. *Edusains UIN Syarif Hidayatullah*, 8(2), 128-135.
- Mulyani, A. S. (2021). Pemanasan global, penyebab, dampak dan antisipasinya.
- Parinata, D., & Puspaningtyas, N.D. (2022). Studi Literatur: Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Integral. *Jurnal Ilmiah Matematika Realistik (JIMR)*, 3(2), 94
- Sulistiyono, S. (2012). Pemanasan global (Global Warming) dan hubungannya dengan penggunaan bahan bakar fosil. *Swara Patra: Majalah Ilmiah PPSDM Migas*, 2(2).
- Syafitri, R., & Putri, E. (2022). Masalah Global: Global Warming Dan Hubunngannya Dengan Penggunaan Bahan Bakar Fosil. *Jurnal Bakti Sosial*, 1(1), 14-22.