

PEMANASAN GLOBAL DAN PERUBAHAN IKLIM

Sub Materi 2
Penyebab Perubahan Iklim



Oleh :
Tim Penyusun
FKIP Universitas Lampung
2024

SMA/MA
Kelas X

KATA PENGANTAR



EDUKASI
IKLIM

Puji Syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas limpahan rahmat, dan karunianya sehingga e-book ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan. E-book ini berisi materi pembelajaran yang berupa materi tulisan, video, audio, dan kuis di setiap bab, untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah mempelajari materi. serta rangkuman mengenai perubahan iklim.

Terima kasih kami ucapkan berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan e-book ini. Semoga bahan ajar ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Tempat, Tanggal

Penulis





Capaian Pembelajaran Elemen Pemahaman

- Peserta didik mampu mendeskripsikan gejala alam dalam cakupan keterampilan proses dalam pengukuran, perubahan iklim dan pemanasan global, pencemaran lingkungan, energi alternatif, dan pemanfaatannya

Tujuan Pembelajaran

Melalui pembelajaran berbasis proyek,

1. Siswa mampu menjelaskan penyebab terjadinya pemanasan global dan perubahan iklim secara logis berdasarkan data-data ilmiah.
2. Siswa mampu menganalisis pengaruh meningkatnya konsentrasi gas rumah kaca terhadap berbagai fenomena perubahan iklim.
3. Siswa mampu menghitung jejak karbon mereka masing-masing berdasarkan aktivitas sehari-hari seperti penggunaan listrik, transportasi, konsumsi, dan lain-lain.
4. Siswa dapat menganalisis sumber-sumber utama emisi karbon dari aktivitas sehari-hari dan melakukan aksi nyata pengurangan jejak karbon.
5. Siswa dapat menyusun media dan strategi kampanye yang efektif untuk meningkatkan kesadaran warga sekolah tentang pentingnya mitigasi perubahan iklim di lingkungan sekolah,
6. Siswa mampu mengomunikasikan dampak buruk perubahan iklim dan upaya mitigasinya melalui berbagai media kampanye seperti poster, video, atau sosialisasi langsung.





Petunjuk Penggunaan E-Book

1. Tujuan Pemanfaatan dan Isi Materi

- E-book ini dirancang untuk kelas X SMA/MA dengan materi yang terbagi ke dalam 7 subbab kecil agar mudah dipahami.
- Isi e-book ini sama dengan materi yang tersedia di website edukasi iklim. Siswa dapat memilih untuk belajar melalui e-book atau website sesuai preferensi.

2. Belajar Secara Berurutan

- Materi bersifat hierarkis, pelajari setiap subbab secara berurutan mulai dari Subbab 1 hingga Subbab 7 untuk memahami konsep secara utuh.

3. Kuis di Akhir Subbab

- Setiap akhir subbab dilengkapi dengan kuis untuk membantu siswa berlatih dan meningkatkan penguasaan materi. Pastikan untuk mengerjakan kuis setelah mempelajari isi subbab.

4. Format dan Aksesibilitas Materi

- E-book ini dapat diakses secara online melalui platform Hyzine. Materi juga dapat diunduh dalam format PDF. Namun, konten berupa video hanya dapat ditonton pada versi online e-book.

5. Kenyamanan Belajar

- Gunakan e-book ini sebagai alternatif materi ajar untuk belajar kapan saja dan di mana saja.
- Pastikan koneksi internet yang stabil untuk akses penuh ke fitur interaktif, termasuk video dan kuis.

6. Pendampingan Belajar

- Jika menemukan kesulitan, diskusikan dengan guru atau teman untuk memperdalam pemahaman.

Semoga e-book ini membantu Anda memahami pemanasan global dan perubahan iklim dengan lebih baik!



DAFTAR ISI



EDUKASI
IKLIM

ii

Kata Pengantar

ii

iii

Capaian dan Tujuan Pembelajaran

iii

iv

Petunjuk Penggunaan

iv

v

Daftar Isi

v

1

Faktor Ilmiah

1

3

Faktor Antropogenik

3

9

Soal Latihan dan Pembahasan

9

10

Daftar Pustaka

10

SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

Halo, teman-teman!

Sekarang, kita akan menyelami penyebab dari perubahan iklim dan pemanasan global. Selain faktor-faktor alami yang memang sudah ada sejak lama, aktivitas manusia juga memainkan peran besar dalam fenomena ini. Yuk, kita bahas satu per satu!

1

Faktor Alamiah

1.1. Siklus Alami Bumi dan Matahari

Perubahan iklim Bumi bukanlah hal baru. Sejak jutaan tahun lalu, iklim Bumi mengalami berbagai perubahan alami. Misalnya, perubahan dalam orbit Bumi, pergeseran sumbu rotasi, dan variasi dalam distribusi radiasi Matahari. Variabilitas ini adalah bagian dari siklus alami Bumi dan Matahari. Perubahan ini dapat mempengaruhi pola cuaca dan suhu dalam jangka waktu yang sangat panjang, namun saat ini perubahan ini hanya berkontribusi sebagian kecil terhadap perubahan iklim yang kita alami sekarang



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

1.2. Apa Itu Pemanasan Global?

Aktivitas vulkanik juga berperan; letusan besar dapat melepaskan partikel dan gas ke atmosfer yang memblokir sinar Matahari, menyebabkan penurunan suhu global untuk sementara waktu. Namun, meskipun faktor ini dapat mempengaruhi iklim, kontribusinya jauh lebih kecil dibandingkan dengan dampak dari aktivitas manusia



Gunung Merapi erupsi (Kompas TV)





2

Faktor Antropogenik (Manusia)

2.1. Emisi Gas Rumah Kaca

Gas rumah kaca seperti karbon dioksida (CO_2), metana (CH_4), nitrogen oksida (N_2O), dan gas fluorinasi memainkan peran utama dalam pemanasan global. Aktivitas manusia telah secara signifikan meningkatkan konsentrasi gas-gas ini di atmosfer, memperburuk efek rumah kaca. Berikut adalah rincian masing-masing gas rumah kaca dan dampaknya terhadap pemanasan global.

Karbon Dioksida (CO_2)

CO_2 adalah gas rumah kaca utama yang dihasilkan dari proses pembakaran. CO_2 dihasilkan oleh manusia dari pembakaran bahan bakar fosil, limbah padat, dan kegiatan perindustrian. Pembakaran bahan bakar fosil sebagai sumber energi, seperti minyak bumi, batu bara dan gas, menyumbang 36% emisi CO_2 global, 27% dari sektor transportasi, 21% dari sektor industri, 15% dari sektor rumah tangga dan jasa, dan 1% dari sektor lain-lain. Saat ini, CO_2 menyumbang sekitar 76% dari total emisi gas rumah kaca antropogenik. Konsentrasi CO_2 di atmosfer telah meningkat drastis sejak era pra-industri, dari sekitar 280 ppm (parts per million) menjadi lebih dari 410 ppm saat ini.



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

Metana (CH_4)

Metana adalah gas rumah kaca yang sangat kuat, dengan potensi pemanasan global sekitar 25 kali lebih besar daripada CO_2 dalam periode 100 tahun. Konsentrasi metana di atmosfer meningkat sekitar 150% sejak tahun 1750. Metana banyak dihasilkan dari pertanian (terutama dari sistem pencernaan hewan ternak), pengelolaan limbah, dan kebocoran dari sistem gas alam. Metana berkontribusi signifikan terhadap pemanasan global meskipun berada dalam konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan CO_2 .

Nitrogen Oksida (N_2O)

N_2O memiliki potensi pemanasan global yang jauh lebih besar dibandingkan dengan CO_2 , yaitu sekitar 265 kali lebih besar dalam periode 100 tahun. Emisi N_2O terutama berasal dari aktivitas pertanian, penggunaan pupuk nitrogen, serta pembakaran bahan bakar fosil dan proses industri. N_2O adalah gas rumah kaca yang sangat kuat dan signifikan dalam konteks perubahan iklim, meskipun persentasinya di atmosfer lebih kecil dibandingkan CO_2 dan metana.



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

Gas Fluorinasi

Beberapa jenis gas rumah kaca, seperti hidrofluorokarbon (HFC), perfluorokarbon (PFC), sulfur heksafluorida (SF_6), dan nitrogen trifluoride (NF_3), merupakan gas-gas sintetis yang memiliki potensi pemanasan global yang sangat tinggi. Gas-gas ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi industri, komersial, dan rumah tangga, terutama sebagai alternatif pengganti bahan yang merusak ozon seperti klorofluorokarbon (CFC). Meskipun kontribusi emisinya terhadap total emisi gas rumah kaca global lebih rendah dibandingkan dengan gas-gas lain, potensi pemanasan global dari gas-gas fluorinasi ini bisa ribuan kali lebih besar. Oleh karena itu, meskipun emisinya lebih sedikit, dampak jangka panjang gas fluorinasi terhadap perubahan iklim sangat signifikan.

2.2. Penggunaan Bahan Bakar Fosil

Penggunaan bahan bakar fosil seperti batu bara, minyak Bumi, dan gas alam adalah salah satu penyebab utama emisi CO_2 . Ketika bahan bakar fosil ini dibakar untuk pembangkit listrik, transportasi, dan kebutuhan industri, CO_2 dilepaskan ke atmosfer dalam jumlah besar. Pada tahun 2023, sekitar 80% dari konsumsi energi dunia berasal dari bahan bakar fosil. Ini menyebabkan emisi CO_2 yang signifikan.



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

2.3. Deforestasi

Deforestasi, atau penggundulan hutan, mengakibatkan berkurangnya jumlah pohon yang dapat menyerap CO_2 dari atmosfer melalui fotosintesis. Ketika hutan ditebang untuk membuka lahan pertanian, perkebunan, industri, pemukiman, dan pembangunan, CO_2 yang diserap oleh pohon-pohon tersebut dilepaskan kembali ke atmosfer. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) melaporkan bahwa deforestasi di Indonesia berkontribusi sekitar 15% dari total emisi gas rumah kaca nasional.



Deforestasi untuk lahan pertanian (Geotimes)



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

2.4. Peran Industri dan Urbanisasi

Pertumbuhan industri dan urbanisasi meningkatkan permintaan energi sehingga meningkatkan emisi gas rumah kaca. Industri memerlukan energi dalam jumlah besar, yang sering diperoleh dari bahan bakar fosil. Urbanisasi, atau pertumbuhan kota, juga menyebabkan peningkatan konsumsi energi untuk transportasi, pemanasan, dan pendinginan. National Geographic mencatat bahwa kota-kota besar menghasilkan lebih dari 70% dari emisi CO₂ global. Urbanisasi juga menyebabkan perubahan albedo permukaan Bumi, yang meningkatkan efek pemanasan.



Ilustrasi emisi gas rumah kaca dari industri



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

Dengan informasi dan data dari sumber resmi ini, kita bisa lebih memahami bagaimana aktivitas manusia utama berkontribusi terhadap perubahan iklim dan pemanasan global. Pemahaman ini membantu kita untuk lebih menyadari dampak aktivitas kita dan memotivasi tindakan untuk mengurangi emisi gas rumah kaca. Teruslah semangat dalam belajar dan menjaga lingkungan kita!



SUB BAB 2 PENYEBAB PERUBAHAN IKLIM



EDUKASI
IKLIM

3

Soal Latihan dan Pembahasan





EPA. (n.d.). Methane emissions. U.S. Environmental Protection Agency. Retrieved August 15, 2024, from <https://www.epa.gov/ghgemissions/global-methane-emissions>

IPCC. (2021). Climate change 2021: The physical science basis. Intergovernmental Panel on Climate Change. Retrieved August 15, 2024, from <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>

NASA. (n.d.). Carbon cycle. NASA Climate Change. Retrieved August 15, 2024, from <https://climate.nasa.gov/causes/>

National Geographic. (n.d.). Climate change. National Geographic Education. Retrieved August 15, 2024, from <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/climate-change>





ScienceDirect. (n.d.). Global warming potential. Retrieved August 15, 2024, from <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/global-warming-potential>

UNESCO. (n.d.). Climate change education for sustainable development. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Retrieved August 15, 2024, from <https://en.unesco.org/themes/climate-change-education>

World Meteorological Organization. (2021). State of the global climate 2021. Retrieved August 15, 2024, from https://library.wmo.int/index.php?lvl=notice_display&id=22053

