



## EFEK RUMAH KACA, FAKTA ATAU FIKSI

Bacalah wacana dibawah ini! kemudian diskusikanlah bersama teman kelompokmu.

### Efek Rumah Kaca: Fakta atau Fiksi?

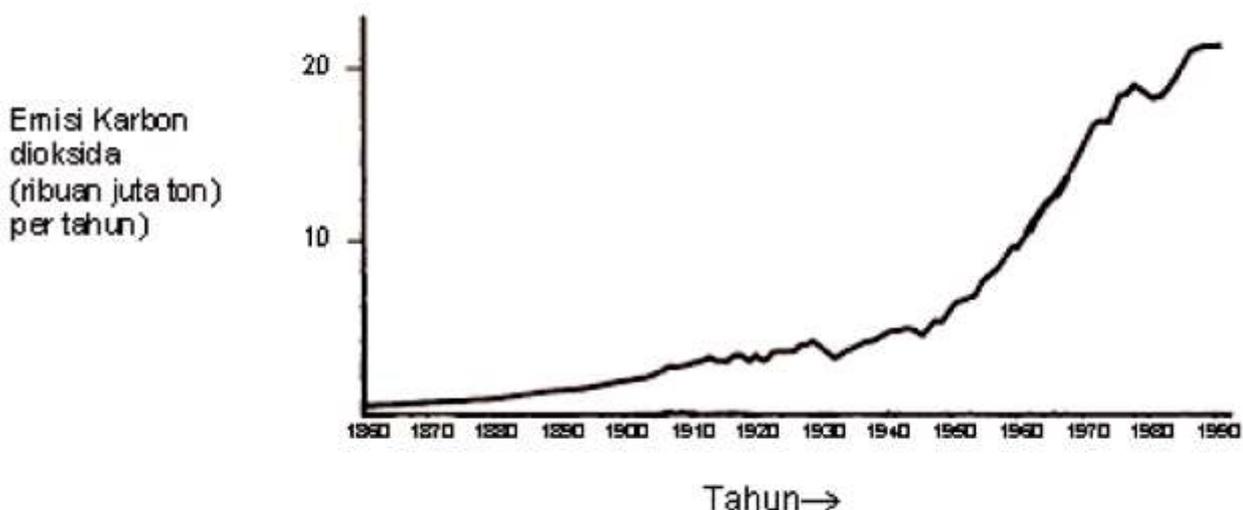
Makhluk hidup memerlukan energi untuk kelangsungan hidupnya. Energi yang menopang kehidupan di bumi berasal dari matahari, yang memancarkan energi ke dalam ruang angkasa karena sangat panas. Sebagian kecil dari energi ini mencapai bumi.

Atmosfer bumi bertindak sebagai selimut pelindung di atas permukaan planet kita, mencegah suhu yang bervariasi yang akan terdapat di dunia tanpa udara. Sebagian besar energi radiasi yang berasal dari matahari menembus atmosfer bumi.

Bumi menyerap sebagian energi ini, dan sebagian dipantulkan kembali dari permukaan bumi. Sebagian dari pantulan energi ini diserap oleh atmosfer. Sebagai akibatnya, suhu rata-rata di atas permukaan bumi lebih tinggi daripada jika tidak ada atmosfer. Atmosfer bumi mempunyai efek yang sama dengan rumah kaca, sehingga muncul istilah efek rumah kaca.

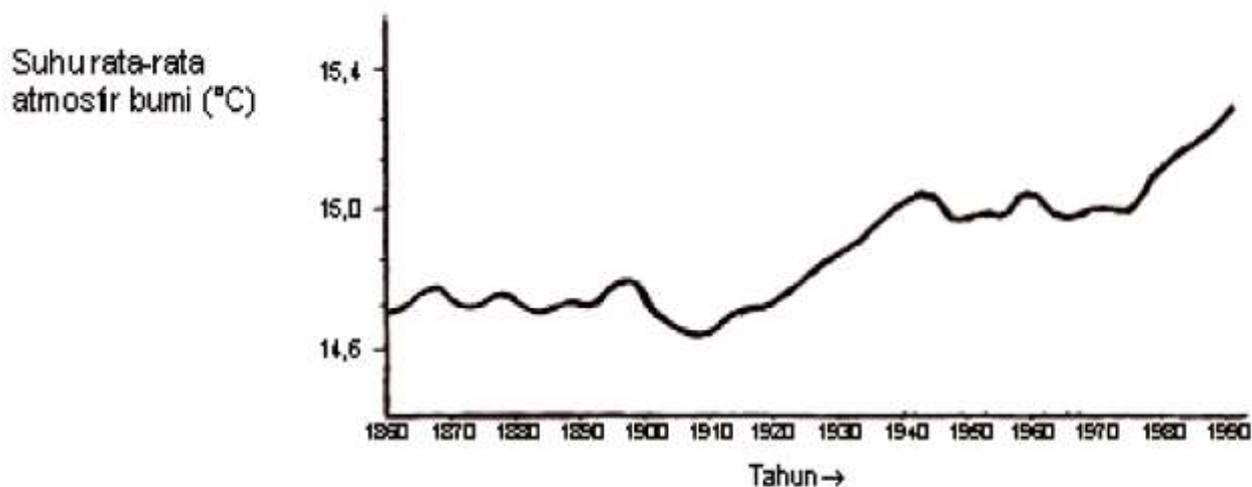
Efek rumah kaca menjadi lebih sering dibicarakan selama abad kedua puluh. Fakta menunjukkan bahwa suhu rata-rata atmosfer bumi telah naik. Dalam berbagai surat kabar dan majalah, kenaikan emisi karbon dioksida seringkali disebut sebagai penyebab utama kenaikan suhu pada abad kedua puluh.

Seorang siswa bernama Azika tertarik akan hubungan yang mungkin antara suhu rata-rata atmosfer bumi dan emisi karbon dioksida di bumi. Di perpustakaan ia menjumpai dua grafik berikut ini:



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MIND MAPPING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPLEKS DAN SIKAP PEDULI SISWA TERHADAP LINGKUNGAN PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Sumber : CSTI Environmental Information Paper I , 1992

Dari kedua grafik tersebut, Azika menyimpulkan bahwa sudah pasti kenaikan suhu rata-rata dari atmosfer bumi disebabkan oleh kenaikan emisi karbon dioksida.

1. Hal apakah yang ditunjukkan oleh grafik yang mendukung kesimpulan Azika?

.....  
 .....

2. Siswa lain, Reni, tidak setuju dengan kesimpulan Andini. Ia membandingkan kedua grafik itu dan mengatakan bahwa beberapa bagian dari kedua grafik tersebut tidak mendukung kesimpulan azika. Berikan sebuah contoh bagian grafik yang tidak mendukung kesimpulan Azika. Jelaskan jawabanmu!

.....  
 .....

3. Azika tetap bertahan pada kesimpulannya bahwa kenaikan suhu rata-rata atmosfer bumi disebabkan oleh peningkatan emisi karbon dioksida. Tetapi Reni berpendapat bahwa kesimpulan itu terlalu cepat. Ia mengatakan "Sebelum menerima kesimpulan ini, kamu harus yakin bahwa ada faktor- faktor lain yang dapat mempengaruhi efek rumah kaca tetap konstan." Sebutkan satu faktor yang dimaksud oleh Reni !

.....  
 .....

4. setelah kamu mengetahui penyebab kenaikan suhu rata-rata atmosfer bumi disebabkan oleh

Nastitisari Dewi, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MIND MAPPING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPLEKS DAN SIKAP PEDULI SISWA TERHADAP LINGKUNGAN PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

kenaikan emisi karbondioksida, dapatkah kamu menyebutkan aktivitas manusia yang dapat menyebabkan peningkatan emisi gas rumah kaca tersebut ?

.....  
 .....

5. coba kemukakan cara-cara terbaik yang dapat dilakukan untuk mengurangi peningkatan emisi gas rumah kaca tersebut ?

Lampiran A.3



## PERCOBAAN EFEK RUMAH KACA

Masih ingatkah kamu ketika kamu akan menaiki mobil di hari yang cerah, akankah terasa panas di dalam sana ? mengapa di dalam mobil tersebut terasa sangat panas dibandingkan dengan di luar mobil ? hal itu terjadi karena mobil berfungsi seperti rumah kaca. Ini adalah salah satu pengalaman mu mengenai efek rumah kaca.

### Ayo coba pikirkan !

Bagaimana kita dapat menunjukan mekanisme terjadinya efek rumah kaca ?

### Ayo coba lakukan !

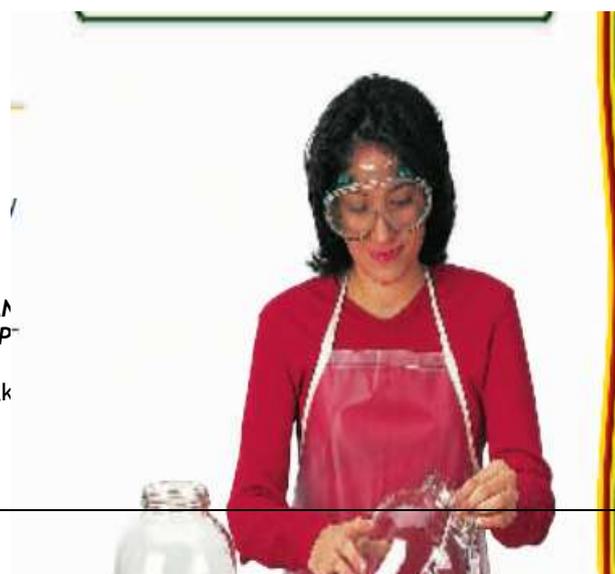
1. Letakkan thermometer di dalam masing-masing toples

#### Tujuan :

- Pemodelan efek rumah kaca
- Mengukur dan membuat grafik perubahan suhu

#### Alat dan bahan :

- Dua buah toples kaca yang ukurannya sama
- Satu Penutup untuk toples kaca
- Tiga buah Thermometer ruangan
- stopwatch



2. Tempatkan kedua toples bersebelahan didekat jendela pada hari yang cerah. Letakkan thermometer ketiga diantara kedua toples tersebut.
3. Catat suhu ketiga thermometer yang telah dipasang. Pengukuran seharusnya menghasilkan data suhu yang sama.
4. Letakkan tutup pada salah satu toples
5. Catat suhu pada ketiga thermometer tersebut, pada waktu 5, 10, 15 menit.
6. Buatlah grafik yang menunjukkan hubungan suhu pada ketiga thermometer tersebut dengan waktu yang dibutuhkan pada percobaan

### Kesimpulan dan pembahasan

1. Jelaskan mengapa kita perlu menempatkan thermometer diantara kedua toples tersebut ?
2. Data variabel manakah yang nilainya tetap (konstan) pada percobaan ini ?
3. Dapatkah kamu mengidentifikasi thermometer manakah yang menunjukkan perubahan suhu yang lebih besar pada percobaan ini !
4. Analisis apa yang terjadi pada percobaan ini. Bagaimana toples dalam percobaan ini dianalogikan seperti gas rumah kaca yang ada di atmosfer bumi ?
5. Cobalah kamu identifikasi yang termasuk ke dalam gas rumah kaca yang ada di atmosfer bumi kita ini ?
6. Jika gas rumah kaca bersifat seperti toples dalam percobaanmu, bagaimana pendapatmu dengan peningkatan gas rumah kaca terhadap kondisi bumi kita ?
7. Cobalah identifikasi dampak-dampak yang terjadi akibat gas rumah kaca yang berlebihan ?
8. Coba buatlah kesimpulan apa yang dimaksud dengan pemanasan global ?
9. Coba kamu diskusikan bagaimana cara menanggulangi dampak terjadinya pemanasan global !
10. Buatlah mind mapping untuk merangkum semua hasil diskusi kamu mengenai pemanasan global !

~ SELAMAT BEKERJA ~

Lampiran A.4



## FENOMENA PEMANASAN GLOBAL

Bacalah wacana dibawah ini! kemudian diskusikanlah bersama teman kelompokmu.

### **PULAU PANAS (HEAT ISLAND)**

Perubahan tataguna lahan yang terjadi di kota-kota besar membawa pengaruh terhadap kondisi suhu udara di perkotaan lebih tinggi dibandingkan dengan suhu udara di sekitarnya. Fenomena ini sering disebut sebagai Pulau panas (*Heat Island*). Dalam kondisi siang hari yang panas suhu udara di kota dapat lebih tinggi antara 3-10°C dibandingkan dengan daerah di sekelilingnya. Di Indonesia, Jakarta merupakan suatu pulau panas jika dibandingkan dengan kota-kota di sekelilingnya seperti bogor, tangerang, dan bekasi. Walaupun kenyataanya sekarang 3 kota tersebut membentuk pulau panas-pulau panas yang baru ditengah kota.

Pulau panas terbentuk jika sebagian tumbuh-tumbuhan (vegetasi) digantikan oleh aspal dan beton untuk jalan, bangunan, dan struktur lain yang diperlukan untuk mengakomodasi bertumbuh populasi manusia. Permukaan tanah yang tergantikan tersebut lebih banyak menyerap panas matahari dan juga lebih banyak memantulkannya, sehingga menyebabkan temperatur permukaan dan suhu lingkungan naik. Penggantian semak belukar dan pohon menyebabkan tempat berteduh dan pertukaran udara melalui evapotranspirasi sehingga udara lebih dingin hilang. Suhu yang dipancarkan oleh permukaan lahan terbuka, beton maupun batuan akan jauh lebih tinggi

Nastitisari Dewi, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MIND MAPPING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPLEKS DAN SIKAP PEDULI SISWA TERHADAP LINGKUNGAN PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dibandingkan dengan vegetasi, air maupun lahan basah pada siang hari. Pada malam hari walaupun suhunya tidak lebih tinggi dari permukaan air, namun masih lebih tinggi dari vegetasi maupun lahan basah. Perubahan vegetasi menjadi lahan beton, aspal maupun lahan terbuka akan menyebabkan peningkatan suhu diurnal, yang akhirnya juga akan mempengaruhi suhu klimatologinya. Kajian mengenai pulau panas ini sangatlah penting karena pulau panas sangat mempengaruhi kondisi kualitas udara, mempengaruhi kesehatan manusia dan mempengaruhi penggunaan energy. Peningkatan pulau panas juga merupakan salah satu faktor yang menyebabkan perubahan iklim global. SUMBER : [www.jurnallapan.com](http://www.jurnallapan.com)

Setelah kamu membaca artikel tersebut, cobalah diskusikan dengan teman mu dan jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Apakah yang terjadi terkait artikel diatas ?

.....

2. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

.....

Lampiran A.4 mengatasi permasalahan diatas ?

.....

## INDONESIA PERINGKAT 6 PENYUMBANG KARBON DUNIA

**TEMPO.CO, Jakarta** - Berdasarkan riset tentang defrostasi dan degradasi di Indonesia tahun 2011, Indonesia menempati peringkat enam penyumbang emisi karbon dunia. Jumlah karbon yang disumbangkan Indonesia mencapai 2 gigaton.

Posisi pertama penyumbang karbon terbesar ditempati Cina dengan jumlah emisi yang dikeluarkan mencapai 10 gigaton. Amerika Serikat menempati peringkat dua dengan jumlah karbon yang dihasilkan mencapai 6 gigaton. Secara berurutan, Uni Eropa, India, dan Rusia berada di bawah Cina dan Amerika sebagai penghasil karbon terbesar dunia.

Franz-Fabian Bellot, penasihat pembangunan dari Forests and Climate Change Programme (FORCLIME) Jerman, menyarankan pihak Indonesia untuk mencari jalan keluar untuk melindungi kawasan hutan tropis yang ada. "Hutan tropis Indonesia terluas ketiga, tapi menempati urutan dua dalam hal defrostasi," kata dia dalam seminar REDD+ dan Ekonomi Hijau di Indonesia yang diselenggarakan oleh Society of Indonesian Environmental Journalists dan The United Nations Office for REDD+ Coordination in Indonesia, Rabu, 4 Maret 2015

Bellot mengatakan pembukaan lahan hutan untuk industri kelapa sawit di Sumatra dan Kalimantan bakal memperparah defrostasi dan degradasi lahan di Indonesia. Sayangnya, dia beranggapan pembukaan lahan tersebut sulit dihentikan secara total. "Indonesia negara berkembang, butuh pembangunan." Menghentikan pembukaan lahan, katanya, juga tidak langsung menyelesaikan permasalahan.

Wahjudi Wardoyo, penasihat senior kebijakan terrestrial The Nature Conservancy, menyebut sektor pertanian, kehutanan, dan penggunaan lahan lainnya juga menyumbang hingga 24 persen pemanasan global. "Hutan tempat penyimpan karbon. Begitu mereka ditebangi, karbon akan terlepas ke udara yang akhirnya berdampak pada pemanasan global dan perubahan iklim," katanya.

Nastitisari Dewi, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MIND MAPPING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPLEKS DAN SIKAP PEDULI SISWA TERHADAP LINGKUNGAN PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Skema REDD+, menurut Wahjudi, adalah program penting untuk menyelamatkan hutan alam yang tersisa. Menurut dia, pemerintah Indonesia perlu mengutamakan pendekatan kebijakan dan insentif positif dalam usaha mereduksi deforestasi dan peningkatan konservansi. "Insentif diberikan kepada wilayah yang mampu menjaga hutan alam yang tersisa."

SUMBER : <http://www.tempo.co/read/news/2015/03/05/061647425/Indonesia-Peringkat-6-Penyumbang-Karbon-Dunia>.

Setelah kamu membaca artikel tersebut, cobalah diskusikan dengan teman mu dan jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Apakah yang terjadi terkait artikel diatas ?

.....

2. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

.....

3. Bagaimana cara mengatasi permasalahan diatas ?

.....

Lampiran A.4

## ES DI GREENLAND MENCAIR, APA YANG AKAN TERJADI ?

**TEMPO.CO, Aarhus** - Sebuah tim ilmuwan yang dipimpin ahli geologi asal Denmark, Nicolaj Krog Larsen, berhasil menghitung seberapa besar hamparan gletser di Greenland bereaksi pada periode pemanasan 5.000-8.000 tahun lalu. Suhu kondisi bumi saat itu empat derajat lebih hangat dibandingkan sekarang.

Dalam studi ini, para peneliti fokus pada seberapa cepat gletser di Greenland mencair. Para peneliti menghabiskan enam kali musim panas bermukim di danau es Greenland untuk mencari jawaban tersebut.

"Danau es dipilih karena dianggap dapat mewakili proses melelehnya es dari waktu ke waktu," kata Larsen, profesor geologi di Aarhus University, Denmark, seperti dikutip dari *Sciencedaily*, Senin, 2 Maret 2015. Studi ini dipublikasikan dalam jurnal ilmiah *Geology*. Dari hasil pengamatan di lapangan tersebut, studi ini mengungkap pencairan gletser di Greenland menyebabkan hilangnya berat massa es sebesar 100 gigaton per tahun. Pencairan ini terus terjadi selama 3.000 tahun.

Imbas dari proses tersebut, kata Larsen, adalah permukaan air laut di bumi naik setinggi 16 sentimeter. Jumlah kenaikan permukaan air laut tersebut terbilang cukup besar. Sebab, itu hampir setara dengan pencairan es di Kutub Utara yang mencapai 400 gigaton per tahun selama 25 tahun terakhir.

Larsen memprediksi kondisi laut akan semakin parah pada 2100. "Greenland dan Kutub Utara akan bersuhu tujuh derajat lebih panas dari sekarang," ujarnya.

Nastitisari Dewi, 2015

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH BERBANTUAN MIND MAPPING DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPLEKS DAN SIKAP PEDULI SISWA TERHADAP LINGKUNGAN PADA TEMA PEMANASAN GLOBAL**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Apakah permukaan air laut akan semakin tinggi pada tahun itu? Dia menjawab, "Iya. Itu pasti." Namun Larsen masih belum bisa menghitung angka pastinya.

"Gletser selalu meninggalkan bukti tentang kehadiran mereka di lanskap bumi," ujarnya. Karena itu, Larsen menganggap penting pengukuran yang dilakukannya untuk mengetahui masa depan lanskap bumi.

SUMBER : <http://www.tempo.co/read/news/2015/03/02/061646447/Es-di-Greenland-Mencair-Apa-yang-Akan-Terjadi>.

Setelah kamu membaca artikel tersebut, cobalah diskusikan dengan teman mu dan jawablah pertanyaan dibawah ini !

1. Apakah yang terjadi terkait artikel diatas ?

.....  
.....

2. Mengapa hal itu bisa terjadi ?

.....  
.....

3. Bagaimana cara mengatasi permasalahan diatas ?

.....  
.....