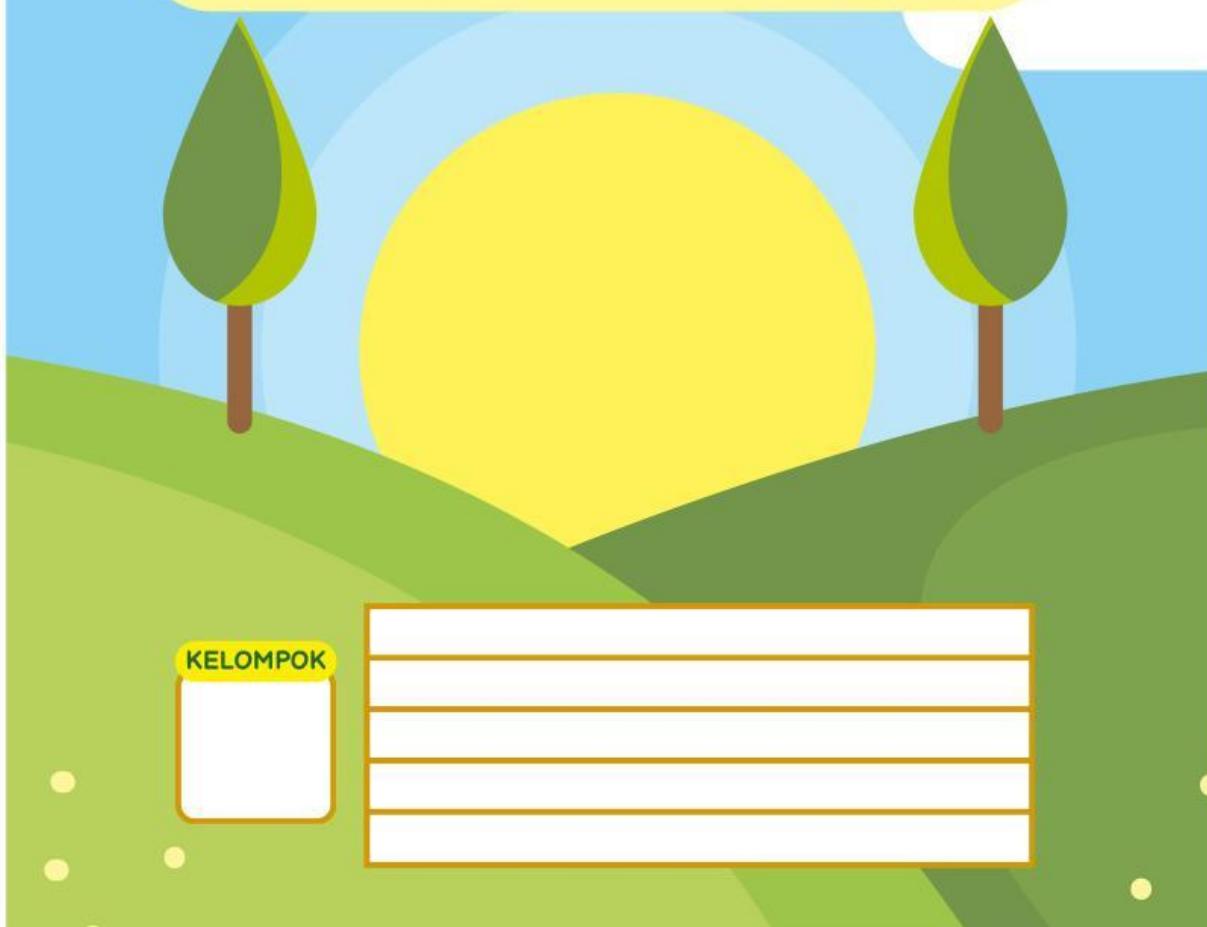




Pertemuan 2 (3 JP)

# KEGIATAN 2

Peningkatan Kadar CO<sub>2</sub> di Atmosfer dan  
Aktivitas Penyebab Perubahan Lingkungan



LKPD Berbasis VAK Pemanasan Global Kelas X

## ----Tahap 1. Persiapan----

### Petunjuk:

1. Pendidik membagi peserta didik ke dalam 7 kelompok.
2. Pendidik menginformasikan tujuan dan langkah-langkah pembelajaran.
3. Pendidik mengatur kesiapan peserta didik dan memotivasi peserta didik (salah satunya dengan *ice breaking*).

### Tujuan Pembelajaran

1. Mendeskripsikan proses efek rumah kaca.
2. Mengidentifikasi aktivitas manusia yang menyebabkan kerusakan lingkungan.
3. Menganalisis keterkaitan antara pembalakan liar, alih fungsi lahan, penggunaan CFC dan pembakaran bahan bakar fosil dengan peningkatan suhu bumi.

### *Ice Breaking : Susun Kata*

B K O N R A →

L G A L B O →

A T N H U →

A D R A U →

O N O O Z →



## ----Tahap 2. Penyampaian----

### Petunjuk:

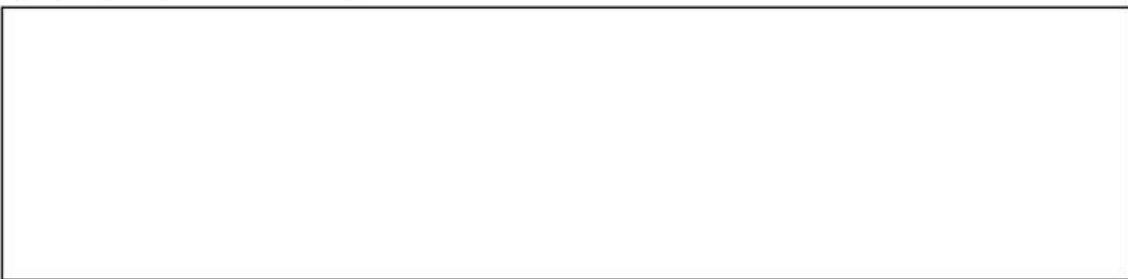
Peserta didik mengamati video tentang peningkatan kadar CO<sub>2</sub> dan menjawab pertanyaan.

#### Mengamati Video

Setelah mengetahui fakta-fakta perubahan lingkungan yang terjadi sebagai dampak dari pemanasan global, tahukah kamu penyebab terjadinya pemanasan global? Untuk mengetahuinya, silakan amati video berikut ini.



Apa yang dapat kamu simpulkan dari video tersebut?





## ----Tahap 3. Pelatihan----

### Petunjuk:

1. Peserta didik secara berkelompok mengerjakan persoalan-persoalan dalam LKPD.
2. Pendidik membimbing dan membantu peserta didik ketika mengalami kesulitan ataupun kendala dalam pengerjaan LKPD.



# Selamat Berlatih





### AYO MENGAMATI!



sumber: <https://rb.gy/s891wr>

Apakah Kalian pernah mendengar istilah rumah kaca? Rumah kaca merupakan sebuah ruangan transparan terbuat dari kaca yang berfungsi untuk memerangkap udara hangat yang bermanfaat bagi tumbuhan. Atmosfer Bumi pun memiliki sistem serupa dengan rumah kaca tersebut. **Peristiwa terperangkapnya udara hangat di Bumi dikenal dengan istilah efek rumah kaca.**

Dalam keadaan normal, efek rumah kaca berfungsi untuk **menjaga agar suhu antara siang dan malam tidak berbeda jauh** dan **menjaga suhu Bumi tetap hangat**. Jika jumlah gas rumah kaca pada atmosfer berlebihan, peningkatan suhu Bumi akan terjadi secara tidak wajar. Gas-gas rumah kaca meliputi **CO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC**, dan lain-lain.

Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai efek rumah kaca, silakan baca materi dan amati video berikut.



Bacaan: <https://rb.gy/bgxk2w>



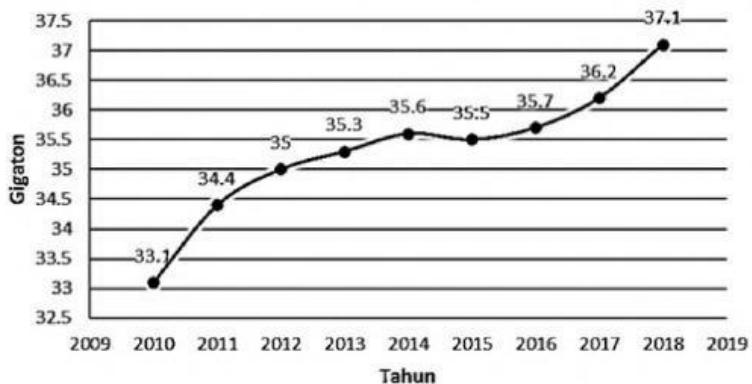
Video: <https://shorturl.at/fnIUV>



1. Setelah membaca materi dan mengamati video, jelaskan **mekanisme efek rumah kaca** dan sebutkan **aktivitas manusia yang dapat meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca!**

2. Perhatikan grafik berikut!

**Emisi Karbon Dioksida Tahun 2010-2018**



Salah satu gas rumah kaca yang cukup berperan dalam pemanasan global adalah karbon dioksida. Grafik di atas menunjukkan emisi karbon dioksida dari tahun 2010 sampai tahun 2018. Berdasarkan grafik, jelaskan emisi karbon dioksida dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2018! Hitunglah berapa persen kenaikan emisi karbon dioksida pada tahun 2011!



## 3. Perhatikan gambar berikut!


 sumber: <https://rb.gy/88tufe>

Gambar di samping merupakan aktivitas manusia yakni alih fungsi lahan yang berdampak buruk pada lingkungan. Alih fungsi lahan dilakukan dengan cara yang paling umum yaitu membakar lahan hutan. **Bagaimana kaitan antara fenomena tersebut dengan peningkatan suhu bumi?**

## 4. Perhatikan gambar berikut!


 sumber: <https://rb.gy/88tufe>

Gambar di samping merupakan aktivitas pembalakan liar. Pembalakan liar adalah kegiatan pemanenan pohon hutan, pengangkutan, serta penjualan kayu yang tidak memiliki izin dari otoritas setempat. **Bagaimana kaitan fenomena tersebut dengan peningkatan suhu bumi?**

## 5. Perhatikan gambar berikut!


 sumber: <https://rb.gy/30kfx8>

Apakah kalian sering menggunakan pendingin ruangan (AC)? Penggunaan AC yang berlebihan menjadi salah satu penyebab pemanasan global. **Mengapa penggunaan AC berlebih dapat meningkatkan suhu permukaan bumi? Bagaimana dampaknya jika hal ini terus menerus dilakukan?**



## 6. Perhatikan gambar berikut!


 sumber: <https://shorturl.at/aenAI>

Tahukah kalian bahwa aktivitas kendaraan bermotor turut berkontribusi terhadap perubahan iklim? Menurut <https://www.cnnindonesia.com> jumlah kendaraan bermotor terus meningkat. **Bagaimana kaitan antara fenomena tersebut dengan peningkatan suhu bumi? Lalu apa akibatnya?**

## 7. Perhatikan gambar berikut!



sumber: canva.com

Seiring perkembangan zaman, kebutuhan hidup manusia kini semakin meningkat sehingga eksplorasi alam juga meningkat. Pembabatan hutan (deforestasi), perubahan alih fungsi lahan pertanian dan industrialisasi merupakan contoh aktivitas manusia yang saat ini marak dilakukan dalam pemenuhan kebutuhan hidup. Salah satu kebutuhan manusia yaitu dalam penggunaan kertas. Kertas memang tidak bisa dipisahkan dari aktivitas sehari-hari, mulai keperluan sekolah, administrasi perkantoran sampai bungkus makanan pun menggunakan kertas. Setiap perubahan kertas akan menebang pohon untuk memenuhi kebutuhan produksi kertas. Semakin banyak permintaan kertas, maka produksi kertas juga akan meningkat yang tentunya berimplikasi terhadap meningkatnya jumlah pohon yang ditebang. Penebangan pohon yang tidak diimbangi dengan reforestrasi yang tepat akan ikut berperan dalam pemanasan global. (<http://reportasenews.com>).

**Berdasarkan fenomena di atas, bagaimana kontribusi kertas terhadap pemanasan global adalah?**

8. Perhatikan gambar berikut!



sumber: <https://rb.gy/1b1711>

Jika mobil diparkir di tempat terbuka pada siang hari yang panas dalam keadaan kaca tertutup, kemudian kamu masuk ke mobil tersebut, maka kamu akan merasa terperangkap di dalam mobil dengan suhu yang sangat panas dan udara yang panas. Peristiwa ini sama seperti efek rumah kaca. Efek rumah kaca memang diperlukan oleh Bumi agar menjaga suhu bumi tetap hangat, namun keadaan sekarang ini suhu bumi semakin meningkat dan akhirnya menyebabkan pemanasan global. Beberapa penyebab peningkatan suhu bumi yaitu adanya gas-gas rumah kaca yang semakin meningkat akibat aktivitas manusia. Apabila konsentrasi gas rumah kaca semakin besar, akan berpengaruh terhadap kenaikan suhu Bumi. Untuk menyelidiki terjadinya efek rumah kaca, buatlah rancangan percobaan yang terdiri atas alat dan bahan serta prosedur!



9. Perhatikan narasi berikut!

Perubahan tata guna lahan yang terjadi di kota-kota besar membawa pengaruh terhadap kondisi suhu udara di perkotaan. Fenomena ini sering disebut sebagai Pulau Panas. Jakarta, merupakan pulau panas jika dibandingkan kota-kota di sekitarnya seperti Bogor, Tangerang dan Bekasi. Pulau panas terbentuk jika sebagian tumbuhan-tumbuhan digantikan oleh aspal dan beton untuk jalan, bangunan dan struktur lain yang diperlukan untuk akomodasi kebutuhan manusia. Permukaan tanah yang tergantikan tersebut lebih banyak menyerap panas matahari dan juga lebih banyak memantulkannya sehingga temperatur permukaan dan suhu lingkungan menjadi naik. Fenomena seperti ini dapat kita rasakan sendiri ketika berada pada pesisir pantai dibandingkan dengan kita berada di pesisir perumputan.

Berdasarkan fenomena tersebut, Sandy melakukan identifikasi masalah yaitu **"Perbedaan material pasir dan rumput dalam mempengaruhi peningkatan suhu bumi"**. Dari identifikasi masalah ini, Sandy mengajukan rumusan masalah sebagai berikut. **"Bagaimanakah perbedaan material antara pasir dan rumput dalam mempengaruhi peningkatan suhu bumi?"**. Adapun hipotesis yang diajukan Sandy yaitu **"Peningkatan suhu bumi yang paling tinggi terjadi pada material pasir dan peningkatan suhu bumi paling rendah terjadi pada material rumput"**. Untuk menguji hipotesis tersebut, dilakukanlah penyelidikan sebagai berikut.

(1) Siapkanlah dua kotak sepatu, dua buah termometer, rumput, pasir, dua buah plastik, plester dan gunting.

(2) Kotak A diberikan pasir dan kotak B diberikan rumput

(3) Tutuplah masing-masing kotak dengan penutup plastik

(4) Berikanlah sedikit lubang pada lapisan plastik agar termometer dapat masuk

(5) Masing-masing kotak diletakkan di bawah sinar matahari yang sama

(6) Kemudian dilakukan pengukuran perubahan suhu dalam selang waktu tertentu

(7) Kotak A diukur suhunya pada menit ke-3 setelah penyinaran

(8) Kotak B diukur suhunya pada menit ke-5 setelah penyinaran

(9) Setelah memperoleh kedua data, dilakukan analisis untuk mengambil kesimpulan

**Berdasarkan proses penyelidikan tersebut, apakah cara penyelidikan tersebut sudah sesuai untuk membuktikan hipotesis yang diajukan? Jelaskan!**



10. Ryan membaca sebuah artikel tentang aktivitas-aktivitas manusia yang berkontribusi dalam peningkatan konsentrasi gas rumah kaca seperti alih fungsi lahan, penggunaan pendingin ruangan, penggunaan kendaraan bermotor, dan lain-lain. Ryan kemudian mengidentifikasi masalah yaitu **"Bertambahnya konsentrasi gas rumah kaca menyebabkan suhu bumi semakin meningkat"**. Dari identifikasi masalah ini, Ryan mengajukan rumusan masalah yaitu **"Bagaimanakah pengaruh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer terhadap suhu bumi?"**. Adapun hipotesis yang diajukan oleh Ryan yaitu **"Semakin tinggi konsentrasi gas rumah kaca, semakin tinggi suhu bumi"**. Untuk menguji hipotesis tersebut, dilakukanlah penyelidikan sebagai berikut. (1) Siapkanlah dua buah toples yang telah dibungkus plastik dengan ukuran dan ketebalan yang sama. (2) Masing-masing toples diberikan label yang A dan B dan diletakkan di bawah sinar matahari. (3) Dilakukan pengukuran suhu mulai dari 5 menit, 10 menit dan 15 menit dengan menggunakan termometer. (4) Data yang diperoleh sebagai berikut:

Toples	Kenaikan Suhu (°C)		
	5 menit	10 menit	15 menit
A	30	34	38
B	30	34	38

Berdasarkan proses penyelidikan tersebut, apakah cara penyelidikan tersebut sudah sesuai untuk membuktikan hipotesis yang diajukan? Jelaskan!






## AYO KETAHUI!

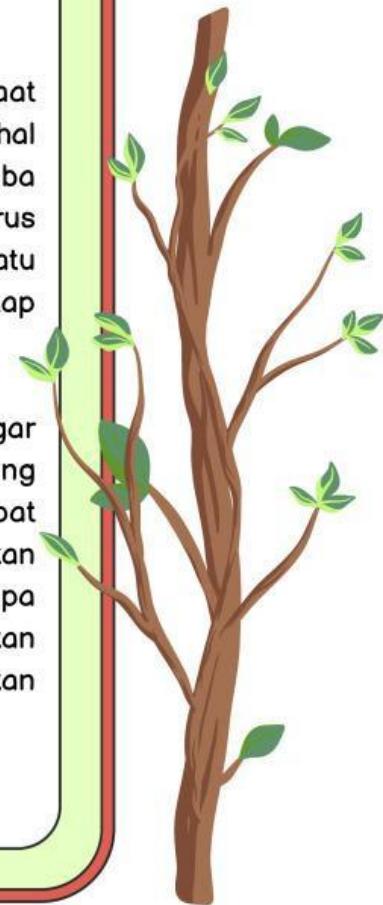
### **“Pahomba”**

Pahomba merupakan ritual adat masyarakat Sumba Timur yang melarang keras warganya untuk memasuki kawasan hutan dan mengambil hasil hutan. Hal ini dilakukan untuk mencegah adanya kerusakan alam akibat penebangan hutan yang dilakukan secara berlebihan. Gugusan hutan yang merupakan wilayah Pahomba mampu meminimalisir adanya kerusakan alam dan menjaga kelestarian hutan serta hewan yang ada di dalamnya.

Gugusan hutan pahomba memiliki banyak sekali manfaat bagi kelangsungan hidup masyarakat Sumba Timur, hal inilah yang kemudian mampu menjadikan Pahomba sebagai salah satu Kearifan Lokal yang harus terus dipertahankan. Daerah Sumba Timur merupakan salah satu wilayah Indonesia yang sampai sekarang masih tetap terjaga kelestarian alamnya.

Namun, masih terdapat beberapa oknum yang melanggar ritual adat tersebut. Dalam menangani oknum-oknum yang melakukan pelanggaran tersebut masyarakat setempat menerapkan sanksi antara lain harus mengorbankan ternak. Selain itu masyarakat juga percaya bahwa siapa saja yang melanggar ritual adat tersebut pasti akan mendapatkan tulah seperti terlilit utang atau dimakan buaya.

sumber: <https://shorturl.at/efkwT>





## AYO MELAKUKAN!

### TUJUAN

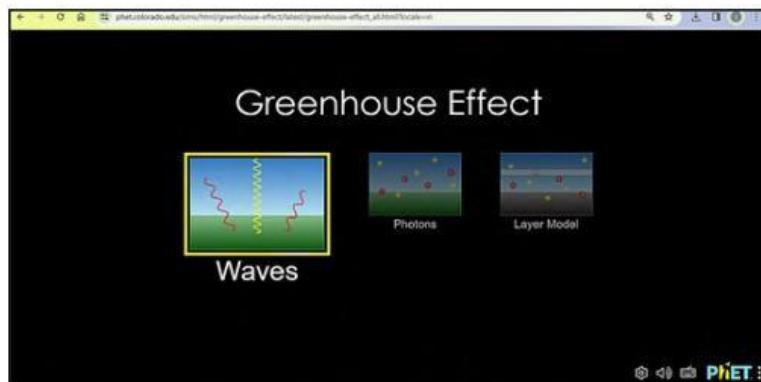
- 1) Mengetahui pengaruh konsentrasi gas efek rumah kaca terhadap suhu bumi.
- 2) Mengetahui pengaruh sejarah/waktu terhadap suhu.

### ALAT DAN BAHAN

- 1) Laptop/Handphone
- 2) PhET Simulation

### PROSEDUR PERCOBAAN

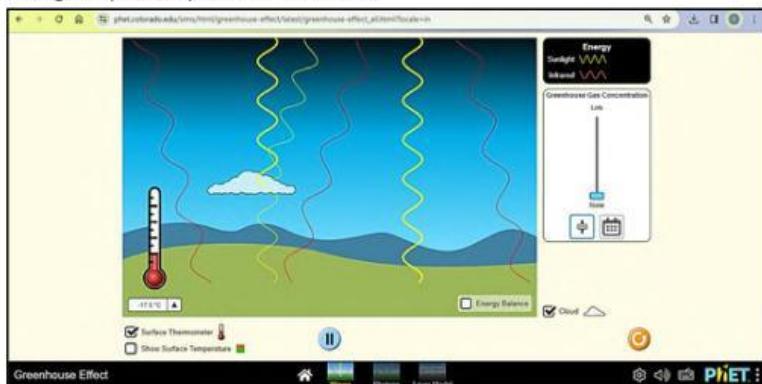
- 1) Buka aplikasi PhET Simulation (<https://rb.gy/dku54p>)
- 2) Klik "Waves".



- 3) Klik "Start Sun Light".



- 4) Atur konsentrasi gas pada posisi "None".



- 5) Amati suhu yang ditunjukkan oleh termometer dan catat pada tabel pengamatan.  
 6) Lakukan langkah yang sama untuk variasi konsentrasi gas dan variasi sejarah/waktu.

#### TABEL PENGAMATAN

##### Variasi Konsentrasi Gas

No	Konsentrasi Gas	Suhu
1	None	
2	Normal	
3	Lots	

##### Variasi Sejarah/Waktu

No	Sejarah/Waktu	Suhu
1	Today	
2	Tahun 1750	
3	Ice Age	

#### KESIMPULAN



## ---- Tahap 4. Penampilan Hasil ----

### Petunjuk:

1. Pendidik membimbing peserta didik secara berkelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi.
2. Pendidik mengarahkan peserta didik lain untuk menanggapi.
3. Pendidik memberikan konfirmasi dan penguatan terkait materi yang dipelajari.
4. Pendidik membimbing peserta didik untuk membuat kesimpulan.
5. Peserta didik secara individu mengisi form "refleksi diri".



### AYO MENDENGAR!

Ringkasan penjelasan dari pendidik



### AYO REFLEKSI!



<https://shorturl.at/otAEP>

