



# LAPD

## PERUBAHAN IKLIM

UNTUK KELAS X SMA

Nama \_\_\_\_\_

Kelas \_\_\_\_\_

Kelompok \_\_\_\_\_

# PENDAHULUAN

## Tujuan Pembelajaran

1. Setelah mengikuti pembelajaran tentang perubahan lingkungan, peserta didik dapat mengidentifikasi fakta perubahan lingkungan yang disajikan dengan benar.
2. Melalui diskusi kelompok dan pengamatan studi kasus, peserta didik dapat menganalisis dampak perubahan lingkungan secara logis dan benar.

## Petunjuk Penggunaan LAPD

1. Bacalah setiap bagian dalam LKPD ini dengan seksama.
2. Diskusikan bersama kelompokmu untuk menjawab dan mengerjakan aktivitas.
3. Dokumentasikan kegiatan kalian (foto, video, catatan) selama proses proyek.
4. Persiapkan presentasi kelompok untuk menyampaikan hasil proyek.



# KEGIATAN INTI

## ***Orientasi pada Masalah***

### **Kasus 1**

#### **Sampah Menumpuk di Pasar, Warga dan Pedagang Terganggu Bau Menyengat**



Gambar 1. Tumpukan Sampah

Sumber: <https://images.app.goo.gl/jgi9PghUKNmcnuxL9>

Warga dan pedagang mengeluhkan bau tak sedap akibat tumpukan sampah dari Pasar Baru Cikarang yang berada di Jalan Yos Sudarso, Kecamatan Cikarang Utara, Kabupaten Bekasi. Tumpukan sampah tersebut dibiarkan menumpuk persis di badan jalan, sehingga menimbulkan bau menyengat dan mengganggu kenyamanan warga yang melintas di jalan tersebut.

Tumpukan sampah mendatangkan banyak lalat, berbau tidak sedap, bahkan menimbulkan kemacetan di jalan utama tersebut pada jam kerja. Bukan hanya bau busuk yang menyengat, air yang keluar dari tumpukan sampah kerap membuat licin dan membahayakan dirinya saat melintas. Bukan hanya bau busuk yang menyengat, air yang keluar dari tumpukan sampah kerap membuat licin dan membahayakan saat melintas. Warga berharap, tumpukan sampah tersebut bisa segera dibersihkan sehingga tidak lagi mengganggu kenyamanan warga pengguna jalan dan para pedagang yang ada disepanjang jalan tersebut.

## Kasus 2

### **Membakar Sampah Dinilai Lebih Praktis Tapi Ternyata Lebih Berbahaya**



Gambar 2. Pembakaran Sampah

Sumber: <https://images.app.goo.gl/jgi9PghUKNmcnuxL9>

Menghadapi masalah sampah memang tidak ada habisnya. Selain karena setiap hari kita hidup memproduksi sampah, dihasilkan secara masal, dan yang selalu membuat kewalahan adalah mengolahnya. Kita selalu berpikiran, mengatasi sampah dirumah adalah kumpulkan-angkut-buang. Tanpa memilah-lagi mana organik dan non-organik. Cara ini saja sudah salah, ditambah lagi dengan proses akhirnya membakar. Jadi salah kaprah. Membakar sampah memang terkesan praktis dan mudah dilakukan. Terutama bila tinggal di daerah yang tidak ada petugas sampah keliling. Tentu, membakar adalah cara yang efektif. Tapi, apakah kita pernah berpikir efek dari membakar sampah? Ternyata malah memberi masalah baru yang tidak kalah bahayanya loh!. Ketika kita berpikiran dengan membakar sampah, bisa menyelesaikan sekelumit gunung sampah, ternyata zat berbahaya yang dihasilkannya berpindah ke udara dan kita menghirupnya. Pembakaran yang bersih hanya bisa dilakukan dalam api panas dan suplai oksigen yang cukup. Padahal, pada pembakaran sampah yang umum dilakukan, yakni sampah dalam tumpukan, hanya bagian luar yang mendapat cukup oksigen untuk menghasilkan CO<sub>2</sub>. Sementara bagian dalam, karena kekurangan suplai O<sub>2</sub>, akan menghasilkan karbonmonoksida (CO). gas ini tidak berwarna dan kehadirannya sulit dideteksi. Padahal gas ini sangat berbahaya bagi kesehatan. Bila kita menghirupnya dalam kadar rendah saja bisa membuat kita sesak napas. Pada kadar tinggi kita bisa pingsan dan bahkan mati.

Ketika Karbonmonoksida terhirup, dia akan masuk ke dalam paru-paru dan mengikat hemoglobin sel darah. Akibatnya, hemoglobin yang semestinya mengangkut dan mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh akan terganggu. Tubuh akan kekurangan O<sub>2</sub> dan bisa menyebabkan kematian. ketika napas tersendat, kerja paru-paru pun terhambat dalam mengalirkan oksigen. Hal ini bisa mengganggu fungsi kerja organ-organ tubuh vital dan bisa berakibat fatal. Daripada membakarnya, sebisa mungkin kita hidup hemat sampah. Ini yang dimaksud dengan life cycle thinking, sebelum kita membeli sesuatu, kita harus tahu fungsi dan umur kegunaannya. Dengan cara ini kita bisa hidup hemat sampah. Kemudian, kurangi –bahkan kalau bisa sudahi– penggunaan plastik sekali pakai. Manfaatkanlah plastik untuk waktu yang lama dan terus-menerus. Bila memiliki sampah organik, buanglah di satu tempat untuk kemudian diolah menjadi pupuk kompos. Ketimbang kita bingung mau diapakan sampah kita ketika menggunung. Berikan pada petugas kebersihan setempat, untuk selanjutnya mereka daur ulang. Tapi, yang lebih penting dari banyak langkah menangani sampah adalah “mengurangi”. Mengurangi kebiasaan konsumtif. Semakin sedikit kita belanja, semakin sedikit kita menyampah.



## Kasus 3

### **Polusi Udara di Indonesia Terburuk di asia Tenggara**



Gambar 3. Polusi udara di Jakarta  
Sumber: <https://images.app.goo.gl/2chbA8HqmBtZoJGQ7>

Kondisi terjadinya penurunan udara bersih di Jakarta sudah terjadi selama tiga tahun terakhir. Tahun 2022, partikel udara berbahaya berukuran 2,5 mikro dengan Nilai Ambang Batas (NAB)  $37.33 \mu\text{gram}/\text{m}^3$  masuk dalam kategori sedang. NAB dengan kategori baik ada pada rentang  $0-15.5 \mu\text{gram}/\text{m}^3$  Kondisi udara di Jakarta termasuk dalam terburuk ke-26 pada tahun 2022 secara global

Data yang dirilis dari Dinas Lingkungan Hidup DKI Jakarta, didapati sumber polusi udara mayoritas berasal dari sektor transportasi dengan menyumbang polutan Nitrogen Oksida ( $\text{NO}_x$ ), Karbon Monoksida ( $\text{CO}$ ),  $\text{PM}_{2.5}$  dan  $\text{PM}_{10}$ .

Mesin Kendaraan bermotor sekarang beberapa sudah menggunakan katalik konverter yang berfungsi mengurangi gas-gas beracun. Namun, kendaraan bermotor tetap menghasilkan gas karbondioksida yang menyebabkan pemanasan global. Untuk lebih memahami peranan kamu terhadap aktivitas manusia yang menyebabkan perubahan lingkungan, mari kita cari tahu lebih lanjut melalui kegiatan pembelajaran.

## Pengorganisasian Pembelajaran

Berdasarkan orientasi masalah tersebut, Tulislah pertanyaan yang kamu pikirkan dibawah ini!

1. Apa saja aktivitas manusia yang menghasilkan gas CO dalam jumlah banyak?
2. ....
3. ....
4. ....

### Informasi

PM 2.5: Partikel udara yang berukuran lebih kecil dari 2.5 mikron (mikrometer)

Nilai Ambang Batas (NAB): Batas konsentrasi polusi udara yang diperbolehkan berada dalam udara ambien. NAB PM 2.5 = 65  $\mu\text{gram}/\text{m}^3$

### Pemantik

Dalam kehidupan sehari-hari kita sering melihat aktivitas manusia yang menghasilkan zat buangan yang dilepas ke udara baik air maupun tanah. Namun, apakah zat buangan baik bagi lingkungan? Mari simak lembak kerja kegiatan ini dengan semangat!!!

### Temukan Kelompokmu!

1. Bentuklah kelompok dengan anggota 6 orang peserta didik
2. Diskusikan pertanyaan yang terdapat pada kegiatan dibawah ini dengan anggota kelompok masing-masing
3. Waktu pengerjaan selama 60 menit
4. Kalian bisa mengeksplor berbagai sumber untuk mendapatkan jawaban yang tepat!

## Penyelidikan Kelompok

1. Berdasarkan ketiga berita pada orientasi pembelajaran, analisislah penyebab permasalahan dan dampak negatif atau positif yang ditimbulkan dari ketiga aktivitas manusia yaitu pembakaran sampah, penumpukan sampah dan polusi kendaraan lingkungan!  
.....  
.....  
.....
2. Berdasarkan peristiwa pada berita 2, apa yang menyebabkan dihasilkannya senyawa berbahaya dari pembakaran sampah ? serta tuliskan senyawa berbahaya apa saja yang dihasilkan dari pembakaran sampah tersebut?  
.....  
.....  
.....
3. Setelah membaca informasi pada orientasi pembelajaran, dari ketiga berita tersebut tuliskanlah mana proses yang melibatkan reaksi kimia serta berikan alasan yang logis melalui studi literatur atau internet ya!  
.....  
.....  
.....
4. Lakukanlah pencarian informasi lainnya terkait aktivitas manusia yang memberikan pengaruh suhu dari tahun ke tahun. kamu dapat mencari informasi dari internet atau literasi artikel dll!  
.....  
.....  
.....
5. Bacalah informasi dibawah ini!

### Potensi Pengembangan Biogas

Saat ini sumber bahan baku biogas tersedia secara melimpah dan belum banyak di manfaatkan secara maksimal. Pemanfaatan biogas di Indonesia sebagai energi alternatif sangat memungkinkan untuk diterapkan di masyarakat terlebih makin mahalnya harga bahan bakar minyak dan kadang-kadang langka keberadaannya. Secara umum penggunaan limbah pertanian sebagai bahan dasar biogas lebih sulit dibandingkan kotoran ternak, karena lebih lama waktu yang dibutuhkan untuk proses hidrolisis bahan selulosa dari limbah pertanian dan hara.



## Penyelidikan Kelompok

Multi fungsi biogas diantaranya sebagai: (a) sumber bahan bakar digunakan berbagai keperluan; (b) sebagai sarana penanganan limbah untuk mengatasi pencemaran, membantu terciptanya lingkungan yang sehat/sanitasi lingkungan; (c) menghasilkan pupuk dari sludge yang dihasilkan; dan (d) menghasilkan makanan ternak dari residu sistem biogas.

Setelah membaca informasi mengenai potensi pengembangan biogas, jawablah pertanyaan di bawah ini !

1. Permasalahan apa yang diatasi dengan pembuatan biogas? Apakah yang kamu ketahui terkait biogas? berikanlah penjelasan yang sesuai dengan pencarian informasi dari sumber informasi yang terpercaya!  
.....  
.....  
.....
2. Proses pembuatan biogas merupakan salah satu kegiatan dengan konsep low carbon Penggunaan sampah organik dan kotoran ternak mengeluarkan gas metana dan gas karbondioksida. Berikanlah penjelasan apakah hubungan pemanasan global dengan pengeluaran gas metana dan gas karbondioksida  
.....  
.....  
.....
3. Carilah sumber informasi yang valid dan terpercaya membahas langkah-langkah pembuatan biogas dengan menggunakan sampah rumah tangga!  
.....  
.....  
.....
4. Berikanlah alternatif solusi selain dari pembuatan biogas lain yang bisa digunakan untuk mengatasi sampah serta berikanlah penjelasan keunggulan dan kelemahan dari alternatif tersebut!  
.....  
.....  
.....



## ***Penyajian Hasil***

Laporkan hasil diskusi yang telah kalian kerjakan dengan anggota kelompok kalian. Sampaikan hasil diskusi kelompok kalian dengan bergantian. Tanggapilah pertanyaan yang diajukan oleh guru dan kelompok lain dengan mendiskusikan bersama kelompok.

## ***Evaluasi***

Berdasarkan hasil diskusi dapat disimpulkan bahwa:

1. ....  
.....
2. ....  
.....
3. ....  
.....
4. ....  
.....