



# E-LKPD

## Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup

(Berbasis Permasalahan Limbah Industri)

**XI / Fase F**  
**SMA/MA**



**Kelompok :**

**Anggota Kelompok :**

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

# **MENU**

**Kata  
Pengantar**



**Petunjuk  
LKPD**



**CP & ATP**



**Materi**



**LKPD**



**Daftar  
Pustaka**





# KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga e-Lembar Kerja Peserta Didik (e-LKPD) yang berjudul "Perubahan dan Pelestarian Lingkungan Hidup" ini dapat disusun dengan baik.

Penyusunan e-LKPD ini bertujuan untuk membantu peserta didik memahami konsep perubahan dan pelestarian lingkungan hidup secara komprehensif. Materi yang disajikan dirancang agar menarik, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran abad 21, yang menekankan pada kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan berkolaborasi.

E-LKPD ini diperuntukan bagi Peserta didik Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas X dan diharapkan dapat menjadi media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kesadaran siswa akan pentingnya menjaga kelestarian lingkungan hidup. Dengan memahami berbagai perubahan yang terjadi di lingkungan serta langkah-langkah pelestariannya, diharapkan peserta didik dapat berkontribusi secara aktif dalam menjaga keberlanjutan lingkungan di masa depan.

Kami menyadari bahwa e-LKPD ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga e-LKPD ini bermanfaat bagi seluruh pihak yang terlibat dalam dunia pendidikan.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan e-LKPD ini. Semoga apa yang telah kita usahakan dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya.

[Magelang, 10 April 2025]

Penyusun

# **PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD**

**1**

Isilah identitas yang terdapat pada kolom.

**2**

Bacalah dengan cermat dan teliti LKPD ini secara berurutan dan pahami uraian materi yang telah disajikan pada masing-masing kegiatan pembelajaran.

**3**

Kerjakan setiap kegiatan pembelajaran sesuai dengan prosedur yang tersedia.

**4**

Catat dan konsultasikan dengan guru apabila kalian mendapat kesulitan dalam mengerjakan LKPD ini.

**5**

Kumpulkan dan klik finish

# CP & ATP



## Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan permasalahan bedasarkan isu lokal atau global dari pemahamannya tentang keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, penerapan bioteknologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.



## Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya
- Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran

## Alur Tujuan Pembelajaran

- Mengevaluasi efektifitas solusi permasalahan perubahan lingkungan dengan mempertimbangkan jenis perubahan, penyebab, dan dampak perubahan lingkungan.
- Menganalisis berbagai jenis limbah dan bahan alam yang bermanfaat beserta cara pengelolaanya.



### Pre-Test

Kerjakan *Pre-Test* menggunakan barcode/tautan dibawah ini



link : <https://forms.gle/EzbFTyZ2nJeHFZDLA>

### A. Pendahuluan

Lingkungan hidup adalah suatu hal yang penting dalam siklus kehidupan manusia. Menurut UU No.23 Tahun 1997, Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup, termasuk manusia dan perilakunya, yang memengaruhi kelangsungan perikehidupan dan kesejahteraan manusia beserta makhluk hidup lainnya

Keseimbangan lingkungan adalah kemampuan lingkungan untuk mengatasi tekanan dari alam maupun aktivitas manusia dalam menjaga kestabilan kehidupannya. Keseimbangan bersifat dinamis, bisa berubah untuk menjaga keseimbangan komponen-komponen. Tidak menghilangkan komponen tertentu. Kriteria lingkungan seimbang :

1. Terdapat pola-pola interaksi (arus energi, daur materi, rantai makanan/jaring-jaring, piramida ekologi, daur biogeokimia, dan produktivitas) yang berlangsung secara proposial
2. Lingkungan homeostatis, yaitu mampu mempertahankan terhadap gangguan alam baik gangguan secara alami maupun buatan
3. Pertumbuhan dan perkembangan organisme berlangsung secara alami sehingga tidak ada organisme yang mendominasi terhadap organisme lainnya
4. Memiliki daya dukungan lingkungan, yaitu kemampuan lingkungan hidup untuk mendukung kehidupan makhluk lainnya.

## **B. Faktor-faktor Penyebab Perubahan Lingkungan**

1. Faktor alam gempa bumi, gunung Meletus, gelombang tsunami, tanah longsor, banjir, angin topan, dan kemarau panjang.
2. Faktor manusia: pembukaran dan penembangan secara lur, sistem pertanian monokultur, dan pencemaran lingkungan (misalnya, akibat penggunaan pestisida dan pupuk kimia yang berlebihan)

## **C. Pencemaran Lingkungan**

Menurut Undang-undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No.32 Tahun 2009, Pencemaran Lingkungan adalah masaknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain ke dalam lingkungan, atau berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau oleh proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Menurunnya kualitas lingkungan terlihat dari melemahnya fungsi atau menjadi kurang dan tidak sesuai lagi dengan kegunaannya, berkurangnya pertumbuhan serta menurunnya kemampuan reproduksi. Pada akhirnya ada kemungkinan terjadinya kematian pada organisme hidup dalam lingkungan tersebut. Segala sesuatu yang dapat menimbulkan pencemaran disebut dengan polutan atau bahan pencemar.

## **D. Macam -Macam Pencemaran Lingkungan**

### **Pencemaran Udara**



### **Pencemaran Air**



### **Pencemaran Tanah**



### **Pencemaran Suara**



**Warga Sidoagung Keluhkan Polusi Udara dari Pabrik Kayu SAJ**

TRIBUNJOGJA.COM, MAGELANG - Sejumlah elemen masyarakat Desa Sidoagung menilai polusi udara yang ditimbulkan dari pabrik kayu PT Surya Jawa Albasia sangat menganggu. Warga mendesak pihak perusahaan mengambil solusi permasalahan tersebut.

"Warga banyak yang mengeluhkan polusi udara akibat limbah pabrik kayu ini. Selain udara tercemar, kami harus menggunakan masker saat melakukan kegiatan sehari-hari. Soalnya, asap, dan serbuk biterbangin, " ujar Tokoh Masyarakat Desa Sidoagung, Kecamatan Tempuran, Ahmad Fatkhan, Rabu (26/3/2014).

Akibat banyaknya keluhan dari masyarakat, mereka dan pihak perusahaan kemudian melakukan musyawarah terkait polusi udara di kantor Kecamatan Tempuran hari ini. Selain tokoh masyarakat, acara itu juga dihadiri oleh beberapa Kadus, Kades, perwakilan perusahaan dan Muspika Tempuran. Dalam musyawarah tersebut, Ahmad meminta perusahaan segera merespon keluhan dari masyarakat. Dia mendesak adanya langkah konkret dari perusahaan karena dampak kesehatan bagi masyarakat cukup besar. "Kesehatan sangat berharga bagi kami. Maka, harus segera ada respon agar tidak menimbulkan penyakit bagi kami," ujarnya.

Selain warga, siswa dan guru di SDN 3 Sidoagung yang berlokasi tak jauh dari pabrik juga mengeluhkan hal serupa. Para siswa di sekolah tersebut sering terkena dampak polusi udara berupa asap dan serbuk berterbangan sekitar pukul 11.00.

Kepala SDN 3 Sidoagung, Tutik Muryani meminta segera adanya solusi. Dia menegaskan tidak menuntut pabrik ditutup. Karena, memang memiliki dampak positif memberi lapangan kerja bagi warga sekitar. Direktur PT Surya Jawa Albasia, Stefanus Budi Sanjaya menjelaskan, limbah merupakan salah satu dampak dari produksi suatu perusahaan. Pihaknya masih meminta waktu untuk mengkaji dulu kepastian limbah yang ada di lingkungan Desa Sidoagung.

Sumber : <https://jogja.tribunnews.com/amp/2014/03/26/warga-sidoagung-keluhkan-polusi-udara-dari-pabrik-kayu-saj>



## **Mengorganisasikan siswa**

**Silahkan cermati berita di atas, silahkan berdiskusi dengan anggota kelompok untuk menciptakan solusi yang dapat menanggulangi permasalahan tersebut.**

1. Buatlah rumusan masalah bedasarkan orientasi masalah!



## **Membimbing penyelidikan**

1. Siapa saja yang terdampak dari permasalahan tersebut? Apa saja dampaknya terhadap masyarakat dan lingkungan?

2. Sebutkan 3 solusi yang mungkin dilakukan. Tuliskan kelebihan dan kekurangannya!

3. Dari solusi yang ada, pilih satu solusi terbaik. Jelaskan mengapa kalian memilih solusi tersebut dan bagaimana cara menerapkannya? jelaskan!

4. Bagaimana kalian bisa mengevaluasi keberhasilan solusi tersebut? Indikator apa yang digunakan?



### ***Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya***

Presentasikan hasil diskusi masing- masing kelompok dikelas dan lakukan diskusi antar kelompok!



### Post-Test

Kerjakan Post-Test menggunakan barcode/tautan dibawah ini!



<https://forms.gle/5DWHNTFYU9uC22pt9>

#### A. Pengertian Limbah

Limbah adalah zat yang dihasilkan dari suatu proses produksi, baik industri maupun domestik. yang kehadiranya pada suatu saat tertentu tidak dikehendaki oleh lingkungan karena dapat menurunkan kualitas lingkungan.

#### B. Macam-Macam Limbah

##### 1. Limbah Cair

Limbah yang berwujud cairan, baik berasal dari rumah tangga, industri, maupun aktivitas lainnya yang mengandung zat-zat pencemar dan dapat membahayakan lingkungan jika tidak diolah dengan baik. Limbah cair ini dapat mengandung zat kimia, organik, maupun anorganik yang dapat menimbulkan bau tidak sedap, kontaminasi, dan bahkan penyakit jika dibuang langsung ke lingkungan.



<https://www.tanindo.net/dampak-limbah-cair/>

## 2. Limbah padat

Limbah padat biasanya banyak ditemukan di lingkungan sekitar kita. Biasanya limbah padat disebut sampah



<https://www.gramedia.com/literasi/limbah-industri/>

## 3. Limbah gas

Limbah gas adalah limbah yang berwujud gas, seperti karbon dioksida, metana, dan nitrogen oksida. Limbah gas ini dihasilkan dari berbagai proses, termasuk industri, transportasi, dan pembakaran bahan bakar. Limbah gas dapat memiliki dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia, seperti polusi udara, pemanasan global, dan hujan asam.



<https://amp.kompas.com/skola/read/2023/02/09/160000469/limbah-gas--pengertian-dan-contohnya>



## Orientasi Masalah

<u>Jenis Industri Penghasil Limbah Udara</u>	<u>Limbah</u>	<u>Perlakuan</u>	<u>Permasalahan</u>
<b>Titik I</b>	Karbon monoksida (CO), CO <sub>2</sub>	Filtrasi dan sistem ventilasi terbuka	Emisi tinggi saat proses pembakaran
<b>Titik II</b>	Partikulat (PM2.5), CO	Cyclone separator dan penyiraman	Penyebaran debu ke area pemukiman
<b>Titik III</b>	NH <sub>3</sub> (bau menyengat), VOC	Biofilter dan penanaman	Bau menyengat masih tercium di
<b>Titik IV</b>	VOC, Nitrogen oksida (NOx), Bau	Scrubber dan pendingin gas	Belum optimalnya kinerja scrubber

1. Perhatikan tabel diatas. Mengapa emisi gas buang dari industri masih menimbulkan pencemaran meskipun sudah dilakukan perlakuan tertentu?



## ***Mengorganisasikan siswa***

2. Dari keempat titik industri (Titik I-IV), kelompokkan jenis limbah udara yang dihasilkan dan jelaskan dampaknya terhadap lingkungan sekitar serta kesehatan masyarakat.



## ***Membimbing penyelidikan***

3. Usulkan maksimal 3 solusi alternatif pengendalian limbah udara yang lebih efektif selain perlakuan yang sudah dicantumkan pada tabel, agar permasalahan dapat diminimalkan.



### ***Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya***

4. Buatlah laporan singkat atau poster yang berisi:

- Sumber limbah udara,
- Dampak terhadap lingkungan dan kesehatan,
- Solusi penanganan yang lebih efektif berdasarkan hasil diskusi kelompok.



### ***Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah***

5. Menurut pendapatmu, mengapa sistem scrubber pada Titik IV belum optimal kinerjanya? Apa langkah evaluasi dan perbaikan yang harus dilakukan industri agar sistem tersebut dapat berjalan lebih baik?