



# E-LKPD BERBASIS LIVEWORKSHEET

## Mata Pelajaran Biologi

### Materi Perubahan Lingkungan



Untuk SMA/MA Kelas X  
By Siti Maisyarah

# Petunjuk Penggunaan LKPD

## 1. Petunjuk umum

- Bacalah seluruh petunjuk dan instruksi pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini secara cermat sebelum Ananda memulai kegiatan pembelajaran.
- Pastikan perangkat yang Ananda gunakan (telepon genggam/laptop) dalam kondisi baik serta terhubung dengan jaringan internet yang stabil.
- LKPD ini dapat ananda kerjakan secara mandiri maupun berkelompok sesuai dengan arahan guru.
- Ikuti setiap langkah kegiatan pembelajaran yang disajikan secara berurutan agar Ananda dapat memahami materi dengan optimal.
- Jawablah seluruh latihan yang tersedia sesuai dengan jenis soal yang diberikan, yaitu isian singkat (*short answer*), *drag and drop*, dan pilihan ganda (*multiple choice*).
- Gunakanlah bahasa yang jelas, singkat, dan sesuai dengan kaidah penulisan yang benar dalam setiap jawaban yang Ananda berikan.
- Lakukan pemeriksaan jawaban ananda kembali, sebelum dikirimkan guna meminimalkan kesalahan

## 2. Cara Mengirim jawaban

- Setelah semua latihan selesai ananda kerjakan, klik tombol “Finish / Selesai”.
- Pilih opsi:
- Check my answers (untuk melihat nilai langsung), atau untuk mencek jawaban apabila E-LKPD bewarna biru berarti jawaban ananda sudah terjawab semuanya dan jika berwarna merah berarti masih ada jawaban LKPD ananda yang kosong.
  - Send to teacher (untuk dikirim ke guru).
  - Jangan lupa isi nama, kelas, serta email ananda

## capaian pembelajaran



### **Pemahaman Biologi**

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan- permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen serta perubahan lingkungan.

TUJUAN PEMBELAJARAN	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN	KTTP/ INDIKATOR	TUGAS
<p>menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerah nya berdasarkan observasi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu melakukan observasi lingkungan sekitar untuk mengidentifikasi bentuk perubahan lingkungan,</li> <li>• menganalisis penyebab dan dampaknya, kemudian mengemukakan gagasan pemecahan masalah secara logis dan kreatif berdasarkan hasil observasi.</li> </ul>	<p>Tercapai apabila peserta didik mampu menjelaskan minimal 2 masalah lingkungan beserta penyebabnya dengan benar.</p>	<p>kegiatan 1</p>
<p>Mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran dengan tepat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis limbah berdasarkan sumber dan wujudnya serta menghubungkannya dengan jenis pencemaran lingkungan yang ditimbulkan melalui kegiatan pengamatan dan analisis kasus.</li> </ul>	<p>Tercapai apabila peserta didik mampu mengklasifikasikan limbah cair, padat, gas, dan B3 dengan tepat.</p>	<p>kegiatan 2</p>
<p>Memprediksi dampak negatif dari pencemaran udara di atmosfer terhadap bumi dengan tepat</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu menganalisis penyebab pencemaran udara dan memprediksi dampaknya terhadap kesehatan manusia, lingkungan, serta keseimbangan ekosistem berdasarkan data dan fenomena yang disajikan.</li> </ul>	<p>Tercapai apabila peserta didik mampu menjelaskan dampak pencemaran udara secara tepat dan logis.</p>	<p>Kegiatan 3</p>
<p>Mengemukakan penanganan berbagai jenis limbah (cair, gas, padat dan B3) dengan tepat.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mampu menjelaskan berbagai metode penanganan limbah cair, gas, padat, dan B3 serta menentukan</li> <li>• solusi pengelolaan limbah yang tepat untuk mengurangi pencemaran lingkungan.</li> </ul>	<p>Tercapai apabila peserta didik mampu menjelaskan minimal satu metode penanganan untuk setiap jenis limbah dengan benar.</p>	<p>Kegiatan 3</p>

# Ringkasan Materi

## Perubahan Lingkungan

### Pengertian Keseimbangan Lingkungan

Keseimbangan lingkungan adalah kemampuan suatu ekosistem untuk mengatasi tekanan dari alam maupun aktivitas manusia dalam menjaga kestabilan kehidupannya. Keseimbangan ini bersifat dinamis, artinya lingkungan dapat mengalami perubahan, tetapi perubahan tersebut tetap menjaga keseimbangan komponen-komponennya dan tidak menghilangkan suatu komponen penting dalam ekosistem. Keseimbangan lingkungan meliputi interaksi antara komponen biotik (makhluk hidup) dan komponen abiotik (tanah, air, udara, suhu, cahaya) yang saling memengaruhi. Jika salah satu komponen terganggu, misalnya akibat bencana alam atau pencemaran manusia, maka keseimbangan lingkungan dapat terganggu, dan ekosistem akan mengalami tekanan untuk menyesuaikan diri agar tetap stabil.

### Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan atau polusi terjadi di suatu tempat, ketika di sana terdapat suatu perubahan yang tidak diinginkan. Perubahan-perubahan tersebut meliputi perubahan udara, daratan, dan air secara fisik maupun kimia. Penyebab pencemaran adalah kegiatan manusia terutama di bidang industri, yang menghasilkan limbah atau hasil buangan sisa produksi

# Materi Perubahan Lingkungan

## Limbah

Limbah adalah suatu benda atau zat yang mengandung substansi yang berbahaya bagi makhluk hidup, baik manusia, hewan, tumbuhan, maupun mikroorganisme. Selain aktivitas industri, limbah juga dihasilkan dari kegiatan rumah tangga, bengkel-bengkel, laboratorium, dan penggunaan pupuk yang berlebihan di bidang pertanian. Apabila limbah-limbah tersebut dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa didahului proses pengolahan atau dibuang pada tempat-tempat yang tidak seharusnya, maka akan timbul pencemaran.

## Jenis jenis Limbah

Limbah padat adalah semua sisa sampah padat, lumpur, dan yang ditemukan di rumah tangga dan lokasi industri dan komersial. contoh limbah padat:Kaca dan Keramik, Sampah plastic,Sampah kertas, Logam dan Kaleng,

# Materi Perubahan Lingkungan

## Jenis-jenis Limbah

Limbah organik Sampah organik mengacu pada limbah daging, kebun, dan makanan busuk. Jenis sampah ini banyak ditemukan di rumah-rumah. Seiring waktu, mereka terurai dan berubah menjadi kotoran oleh mikroorganismenya.

Limbah berbahaya/ B3 mencakup bahan yang mudah terbakar, korosif, beracun, dan reaktif. Singkatnya, mereka adalah limbah yang menimbulkan ancaman signifikan atau potensial bagi lingkungan kita.

# Materi Perubahan Lingkungan

## Jenis limbah berbahaya khusus meliputi:

- **E-waste:** adalah limbah dari peralatan listrik dan elektronik seperti komputer, telepon, dan peralatan rumah tangga. Limbah elektronik umumnya digolongkan berbahaya karena mengandung komponen beracun, misalnya PCB dan berbagai logam).
- **Limbah radioaktif:** mengandung bahan radioaktif. Pengelolaan limbah radioaktif berbeda secara signifikan dari limbah lainnya.

- **Limbah medis:** berasal dari sistem perawatan kesehatan manusia dan hewan dan biasanya terdiri dari obat-obatan, bahan kimia, farmasi, perban, peralatan medis bekas, cairan tubuh dan bagian-bagian tubuh. Limbah medis dapat menular, beracun atau radioaktif atau mengandung bakteri dan mikroorganisme berbahaya (termasuk yang kebal obat).

# Materi Perubahan Lingkungan

## Macam-Macam Pencemaran Lingkungan

**Pencemaran Air:** Masuknya zat berbahaya ke perairan yang menurunkan kualitas air dan mengganggu ekosistem akuatik. Contohnya limbah industri, pestisida, dan sampah domestik.



**Gambar 1.1** Pencemaran Air oleh Limbah Industri

**Pencemaran Tanah:** Masuknya zat atau senyawa berbahaya ke dalam tanah yang menurunkan kesuburan tanah dan produktivitas lahan. Contohnya limbah kimia dan plastik.



**Gambar 1.2** Pencemaran Tanah oleh Limbah Plastik

# Materi Perubahan Lingkungan

**Pencemaran Suara:** Suara yang mengganggu kenyamanan dan kesehatan manusia serta hewan, misalnya bunyi kendaraan, sirine, tembakan, dan mesin pabrik.



**Gambar 1.3** Pencemaran Suara oleh mesin pabrik.

**Pencemaran Udara:** Tercampurnya udara normal dengan polutan atau senyawa berbahaya sehingga kualitas udara menurun. Contohnya asap kendaraan, asap pabrik, dan pembakaran sampah



**Gambar 1.4** Pencemaran Udara oleh Asap kendaraan dan asap pabrik.

# Upaya Penanggulangan Pencemaran Lingkungan

Beberapa upaya penanggulangan pencemaran meliputi:

## 1. Membuang Sampah pada Tempatnya

- Sampah rumah tangga dipilah menjadi organik dan anorganik.
- Sampah organik dapat dijadikan pupuk kompos melalui proses penguraian alami.
- Dengan pengelolaan sampah yang baik, pencemaran tanah dan air dapat diminimalkan.

## 2. Penanggulangan Limbah Industri

- Limbah yang mengandung bahan kimia berbahaya diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan.
- Pengolahan ini mengurangi konsentrasi polutan sehingga tidak merusak ekosistem perairan dan tanah.

## 3. Penghijauan di Kota-Kota Besar

- Pembangunan jalur hijau (green belt) dengan menanam pohon dan tumbuhan hijau. Tumbuhan menyerap  $\text{CO}_2$  dari udara untuk fotosintesis dan melepaskan  $\text{O}_2$  sehingga mengurangi pencemaran udara. Selain itu, penghijauan membantu menahan erosi tanah dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di perkotaan.

## 4. Edukasi dan Kesadaran Lingkungan

- Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga lingkungan.
- Menumbuhkan perilaku ramah lingkungan, misalnya menggunakan transportasi ramah lingkungan, mengurangi penggunaan plastik sekali pakai dan mendukung energi bersih.

## 5. Pengelolaan Sumber Daya Alam Berkelanjutan

- Memanfaatkan sumber daya alam sesuai kapasitas lingkungan agar tidak menimbulkan kerusakan.
- Contohnya praktik pertanian organik, pengelolaan hutan lestari, dan pemanfaatan air secara efisien.

**Silahkan Tonton Video Berikut!**

**jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar berdasarkan video yang kalian amati**

**Setelah anda menonton video di atas , buatlah rangkuman apa saja yang anda ketahui setelah menonton video di atas!**

## **KEGIATAN 2 – DRAG AND DROP**

**Drag and Drop (Seret dan Lepas)**

**Klik dan tahan pilihan jawaban.**

**Seret (drag) ke kotak kategori yang sesuai.**

**Lepaskan (drop) pada tempat yang benar.**

**Pastikan semua pilihan sudah ditempatkan.**

### **A. Tujuan Pembelajaran**

- **Mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran dengan tepat.**

### **B. Petunjuk Kegiatan**

**Kelompokanlah jenis limbah berikut dengan contoh limbah pada gambar berikut**

## C. stimulus

Bagaimana cara menentukan apakah suatu limbah termasuk limbah cair, padat, gas, atau B3?  
.....

## A. CONTOH LIMBAH



## B. Jenis Limbah

Limbah Padat

Limbah Gas

Limbah Cair

Limbah B3

## **KEGIATAN 3 – (Multiple Choice)**

- 1. Di sebuah kota industri, jumlah kendaraan bermotor meningkat setiap tahun. Selain itu, beberapa pabrik masih menggunakan bahan bakar fosil dan menghasilkan asap tebal. Dalam beberapa bulan terakhir, kualitas udara menurun dan masyarakat mulai mengalami gangguan kesehatan. Berdasarkan fenomena tersebut, dampak yang paling mungkin terjadi apabila pencemaran udara terus meningkat adalah ....**
  - A. meningkatnya kualitas air tanah di sekitar kota**
  - B. menurunnya risiko penyakit pernapasan pada masyarakat**
  - C. terganggunya keseimbangan ekosistem dan meningkatnya gangguan kesehatan**
  - D. meningkatnya kesuburan tanaman akibat asap kendaraan**
- 2. Perhatikan ilustrasi berikut! Asap kendaraan dan limbah gas industri menyebabkan kualitas udara di suatu kota memburuk. Dalam jangka panjang, kondisi tersebut dapat menyebabkan peningkatan suhu bumi dan perubahan pola cuaca. Fenomena tersebut berkaitan erat dengan ....**
  - A. reboisasi**
  - B. efek rumah kaca**
  - C. daur air**
  - D. pelapukan batuan**
- 3. Di kota besar, jumlah kendaraan bermotor terus meningkat sehingga udara menjadi semakin tercemar. Dampak yang paling mungkin dialami masyarakat adalah ....**
  - A. meningkatnya kesehatan pernapasan**
  - B. menurunnya risiko penyakit paru-paru**
  - C. meningkatnya gangguan sistem pernapasan**
  - D. berkurangnya suhu udara kota**
  - E. meningkatnya kadar oksigen di udara**