E-LKPD BIOLOGI



Pencemaran Lingkungan

Pencemaran Udara

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

SMA/MA
KELAS X

Penyusun:
Kholisoh

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga produk E-LKPD Berbasis Literasi Sains pada Materi Pencemaran Lingkungan ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penyusunan E-LKPD ini mengacu pada Kurikulum Merdeka Belajar dan ditujukan untuk siswa kelas X semester genap. Produk ini dikembangkan dengan berlandaskan literasi sains yang mencakup aspek kompetensi, konteks, pengetahuan, dan identitas sains, sehingga diharapkan mampu melatih kemampuan berpikir kritis serta kesadaran siswa terhadap isu lingkungan, khususnya pencemaran air.

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Ibu Dr. Dian Rahmawati, M.Si., selaku dosen pembimbing I, dan Bapak Rifki Survani, M.Pd., selaku dosen pembimbing II, atas bimbingan dan arahan yang sangat berharga. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para validator atas masukan yang diberikan demi penyempurnaan produk ini.

Penulis menyadari bahwa E-LKPD ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga produk ini dapat bermanfaat bagi peserta didik, pendidik, dan pihak lain yang membutuhkan.

Serang, 25 Januari 2026

Kholisoh

LIVEWORKSHEETS

IDENTITAS PESERTA DIDIK

Isilah identitas anda pada kolom dibawah ini,

Nama	:	_____
Kelas	:	_____
Mata pelajaran	:	_____
No absen	:	_____

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

Berikuthal-halyangperlu diperhatikanketika menggunakan E-LKPD:

- Berdoalah sebelum memulai kegiatan pembelajaran.
- Isilah identitas diri dengan lengkap.
- Bacalah tujuan pembelajaran dengan saksama.
- Pelajari wacana permasalahan pencemaran lingkungan yang disajikan.
- Kerjakan seluruh aktivitas sesuai tahapan literasi sains:
- Mengidentifikasi masalah, memahami konsep, menganalisis informasi, dan merumuskan solusi.
- Jawablah pertanyaan secara jujur dan berdasarkan pemahaman sendiri.
- Gunakan sumber belajar yang relevan bila diperlukan.
- Periksa kembali jawaban sebelum dikumpulkan.
- Kumpulkan E-LKPD sesuai dengan ketentuan guru.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

ELEMEN	DESKRIPSI
1 Pemahaman Biologi	Di akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman perubahan lingkungan
2 Keterampilan Proses	1.Mengamati pencemaran lingkungan di sekitar. 2.Mempertanyakan dan memprediksi penyebab terjadinya pencemaran lingkungan di sekitar 3.Merencanakan dan melakukan penyelidikan terhadap pencemaran lingkungan di sekitar 4.Memproses, menganalisis data dan informasi terkait pencemaran lingkungan dan mengajukan atau menciptakan solusi 5.Mengevaluasi dan refleksi hasil analisis data terkait pencemaran lingkungan 6.Mengomunikasikan hasil diskusi mengenai pencemaran lingkungan

LIVEWORKSHEETS

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik diharapkan mampu menjelaskan berbagai jenis pencemaran lingkungan beserta contoh-contohnya

2. Peserta didik dapat menganalisis dampaknya terhadap ekosistem serta keseimbangan antara makhluk hidup dengan lingkungannya

3. Peserta didik merancang dan mengkomunikasikan alternatif solusi yang kreatif dan aplikatif dalam upaya pencegahan maupun penanggulangan pencemaran lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.

LIVEWORKSHEETS

MATERI PEMBELAJARAN

A. PENGERTIAN PENCEMARAN LINGKUNGAN



Sumber Gambar : Banten Raya.com

Pencemaran lingkungan adalah masuknya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke lingkungan yang dalam menyebabkan perubahan merugikan sehingga menurunkan kualitas lingkungan. Suatu zat disebut polutan apabila jumlahnya melebihi kadar normal, hadir pada waktu yang tidak tepat, atau berada di lokasi yang tidak semestinya. Dampak pencemaran dapat bersifat fisik, kimía, maupun biologis yang mengganggu kesehatan, aktivitas manusia, serta kehidupan organisme lainnya (Ladjar, 2006; Arianto, 2011).

Berdasarkan sifatnya, pencemaran dibedakan menjadi pencemaran biologis (oleh mikroorganisme), pencemaran fisik (oleh benda padat, cair, atau gas seperti plastik dan kaleng), serta pencemaran kimiawi (oleh zat kimia berbahaya seperti logam berat, deterjen, nitrat, dan DDT). Sementara itu, berdasarkan tempat terjadinya, pencemaran dibagi menjadi pencemaran air, udara, dan tanah yang ditandai dengan menurunnya kualitas lingkungan akibat aktivitas manusia maupun proses alam (Syamsuri, 2000; Ramlawati, 2017).

LIVEWORKSHEETS

1. URAIAN MATERI PENCEMARAN UDARA

(ASPEK KONTEKS)



Sumber Gambar : Banten Raya.com

Pencemaran udara merupakan kondisi menurunnya kualitas udara akibat masuknya zat, energi, atau komponen pencemar lainnya ke dalam atmosfer, baik yang berasal dari aktivitas manusia maupun proses alami. Beberapa polutan udara yang umum ditemukan antara lain sulfur dioksida (SO_2), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NO_x), dan karbon dioksida (CO_2).

Polutan udara dapat berasal dari berbagai aktivitas, seperti pembakaran bahan bakar fosil, aktivitas kendaraan bermotor, dan kegiatan industri. (Oktaria, 2016; Campbell, 2008). Pencemaran udara dapat berdampak buruk terhadap kesehatan manusia, baik akibat paparan polutan di lingkungan luar ruangan maupun di dalam ruangan. Paparan polutan udara dapat menyebabkan iritasi saluran pernapasan, gangguan fungsi paru-paru, serta menimbulkan kerusakan pada jaringan tanaman dan bangunan (Budiyono, 2001; Irianto, 2015).

Salah satu sumber pencemaran udara dalam ruangan yang kerap luput dari perhatian adalah penggunaan produk pengharum ruangan. Produk ini mengandung berbagai senyawa kimia yang berpotensi menimbulkan gangguan pernapasan, reaksi alergi, sakit kepala, serta iritasi pada mata dan hidung. Pengharum ruangan berbentuk aerosol (semprot) berpotensi meningkatkan paparan bahan kimia melalui udara karena partikel atau senyawa yang dilepaskan dapat terhirup saat digunakan (Yuningtyaswari, 2012; Kariza, 2015).

LIVEWORKSHEETS

AYO MENGAMATI

Aspek Kompetensi



Gambar 1.



Gambar 2.

Setelah kalian mengamati kedua gambar tersebut, menurut kalian manakah udara yang termasuk sudah tercemar dan belum tercemar? Mengapa demikian?

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti !!

Karhutla dan Kabut Asap: Ancaman Pencemaran Udara Lintas Negara



Sumber Gambar : (WHO.2026)

Kebakaran hutan dan lahan (karhutla) merupakan permasalahan lingkungan yang dapat menyebabkan pencemaran udara hingga ke berbagai negara. Pembakaran vegetasi menghasilkan asap yang mengandung partikel halus PM2.5, gas pencemar, dan gas rumah kaca. Partikel PM2.5 berbahaya karena dapat masuk jauh ke paru-paru dan mengganggu kesehatan manusia (World Health Organization [WHO], 2026).

Menurut World Meteorological Organization (WMO, 2026), asap kebakaran hutan dapat terbawa angin hingga ribuan kilometer. Pada Juni 2023, asap kebakaran hutan di Kanada menyebar ke wilayah timur laut Amerika Serikat dan menyebabkan kualitas udara memburuk. Peristiwa serupa juga terjadi di Asia Tenggara, ketika kebakaran musiman di Myanmar dan Thailand bagian utara pada 2024 menimbulkan kabut asap yang cukup parah.

Karhutla tidak hanya merusak hutan dan habitat satwa, tetapi juga meningkatkan risiko gangguan pernapasan serta memperburuk kualitas udara. Oleh karena itu, pencegahan kebakaran, pemantauan kualitas udara, dan kerja sama antarnegara diperlukan untuk mengurangi dampak pencemaran udara akibat karhutla.

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti !!

Sekolah di Cilegon Liburkan Murid akibat Bau Kimia Pabrik



Sumber Gambar : (Haidaroh, 2024)

Sejumlah sekolah di Kota Cilegon memulangkan murid lebih awal pada Sabtu pagi (20/1/2024) karena udara tercemar bau kimia. Bau tajam itu diyakini berasal dari aktivitas flaring di pabrik PT Chandra Asri, Kecamatan Ciwandan, yang dikonfirmasi oleh Kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH), Sabri Mahyudi.

Kejadian ini menyoroti bahwa upaya pengendalian polusi—seperti pengetatan standar emisi, penambahan ruang terbuka hijau, dan dorongan energi terbarukan—belum optimal. Tantangan utama masih mencakup rendahnya kesadaran publik, lemahnya pengawasan sektor industri dan transportasi, serta minimnya sistem pemantauan kualitas udara. Menurut Nurhalimah & Yuliati (2019), sebagian besar wilayah Indonesia belum memiliki sistem pemantauan udara memadai sehingga kebijakan sering bersifat reaktif, bukan preventif

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti !!

Asap Rokok sebagai Sumber Pencemaran Udara di Rumah



Sumber Gambar : (Haidaroh, 2024)

Asap rokok di dalam rumah dapat menghasilkan partikel beracun yang mencemari udara, bahkan kadarnya dapat lebih tinggi dibandingkan polusi udara di sejumlah kota. Penelitian yang dilakukan oleh para ahli dari Universitas Edinburgh dan Aberdeen serta dipublikasikan dalam jurnal Tobacco Control menegaskan bahwa paparan asap rokok dapat meningkatkan risiko penyakit pernapasan dan jantung pada perokok pasif.

Oleh karena itu, penerapan aturan bebas rokok di dalam rumah penting untuk melindungi kesehatan anggota keluarga dan menjaga kualitas udara.

LIVEWORKSHEETS



AYO BERPIKIR

Aspek Kompetensi

Setelah membaca dan memahami Artikel tersebut. Isi pertanyaan-pertanyaan berikut ini!



HIGHER ORDER THINKING SKILLS

Setelah membaca dan memahami Artikel tersebut. Diskusikan bersama teman kelompokmu dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Apa yang mungkin terjadi pada kesehatan masyarakat jika pencemaran udara akibat Karhutala?

2. Jika pencemaran udara di Cilegon berasal dari aktivitas flaring pabrik kimia, dan asap rokok jelaskan bagaimana hal ini bisa berdampak terhadap kesehatan masyarakat dan lingkungan sekitar!

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

1. Annur, S., Suherman, A., & Wahyudi, D. (2015). Karbon Aktif Dedak Padi sebagai Adsorben Pengurang Kadar Besi di TPAS Cilowong. *Jurnal Chemtech*, 1(2), 1–7. Universitas Serang Raya.

2. Badan Lingkungan Hidup Kota Serang. (2022). *Laporan Pengelolaan Sampah Kota Serang Tahun 2022*. Kota Serang: BLH Kota Serang.

3. Kurniawan, D., & Akbari, A. (2024). Pemulihan Logam Besi (Fe) pada Air Lindi TPAS Cilowong dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 4(1), 45–53.

4. Nurulaeni, S., & Dwirani, D. (2023). Analisis Pengaruh Dosis Probiotik terhadap pH, TSS, BOD, COD pada Air Lindi TPA Cilowong. *Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*, 3(2), 77–86.

5 Sinaga, J. R. (2024). The Cilowong Landfill Case in Serang City: Environmental and Social Impacts. *GS-SIGRET Journal*, 2(1), 15–22. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa.

6 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta. (2018). Pengendalian Pencemaran Air Berdasarkan Hasil Penentuan Karakteristik di TPA Cilowong Serang. Yogyakarta: UPNYK.

7 Politeknik Negeri Semarang. (2021). Pengembangan Alat Penanggulangan Air Lindi Melalui Reaktor Biofilter (Kasus TPSA Cilowong). *Jurnal Terapan Rekayasa (JTERA)*, 6(2), 110–118.

8. Institut Teknologi Bandung. (2017). Analisis Kondisi Eksisting TPA Cilowong. Bandung: ITB Digital Library.

9.Banten Raya. (2023). Tempat Pengolahan Akhir Sampah (TPAS) Cilowong Kota Serang. Diakses dari: https://www.bantenraya.com

10.Republika. (2023). Kondisi TPA Cilowong di Kota Serang. Diakses dari: https://news.republika.co.id

LIVEWORKSHEETS