E-LKPD BIOLOGI



Pencemaran Lingkungan

Pencemaran Air

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

Berikut hal-ha yang perlu diperhatikan ketika menggunakan E-LKPD:

- Berdoalah sebelum memulai kegiatan pembelajaran.
- Isitlah 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

2. URAIAN MATERI PENCEMARAN AIR

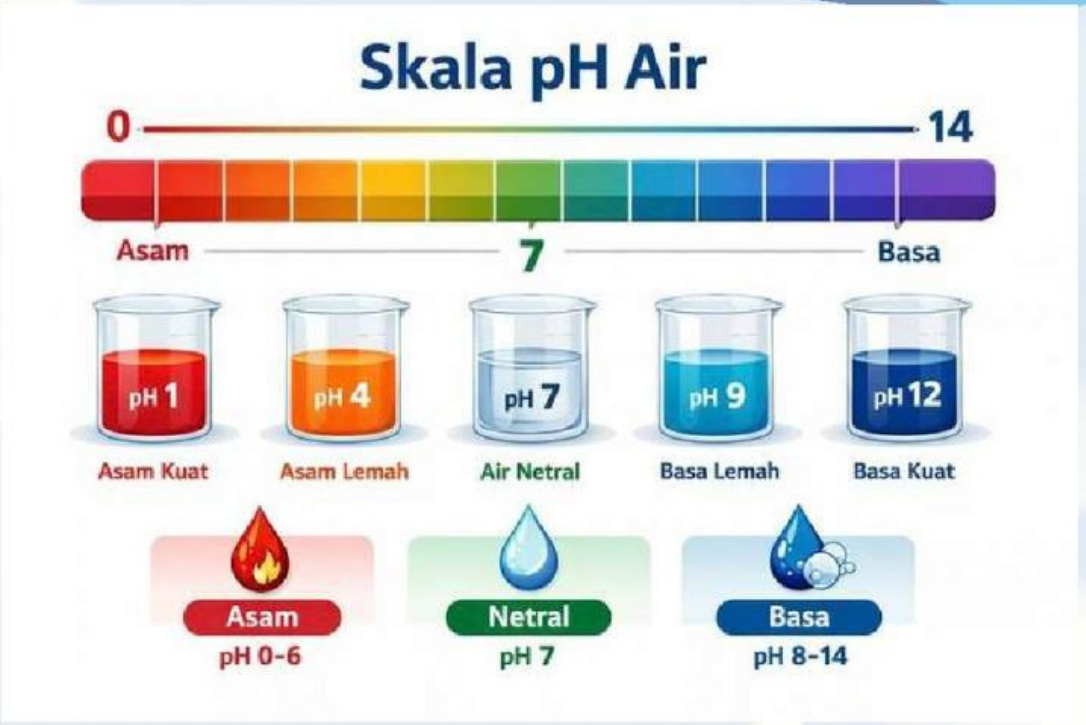


Sumber Gambar : Banten Raya.com

Pencemaran air merupakan peristiwa masuknya atau dimasukkannya polutan atau bahan pencemar ke dalam badan air sehingga menurunkan kualitas air (Effendi, 2013). Pencemaran air dapat disebabkan oleh faktor antropogenik dan faktor alami. Faktor antropogenik meliputi pembuangan limbah yang berasal dari aktivitas manusia sehari-hari, seperti sampah organik dan anorganik, serta limbah industri dari pabrik yang menggunakan dan menghasilkan bahan berbahaya. Limbah tersebut dapat berupa limbah padat, limbah cair, maupun limbah gas yang masuk ke perairan (Wardhana, 2004; Darmono, 2010).

Selain itu, pencemaran air juga dapat terjadi akibat faktor alami, seperti letusan gunung berapi yang menghasilkan material abu dan logam berat, erosi tanah yang menyebabkan masuknya sedimen berlebih ke badan air, banjir yang membawa lumpur dan bahan organik, serta proses pembusukan alami tumbuhan dan organisme air. Faktor-faktor alami tersebut dapat meningkatkan kekeruhan dan mengubah komposisi kimia air (Effendi, 2003; Manik, 2016).

LIVEWORKSHEETS



Pencemaran air menimbulkan berbagai dampak negatif, antara lain merusak ekosistem perairan, menimbulkan berbagai penyakit, mengganggu estetika lingkungan, serta menurunkan kenyamanan hidup. Air yang tercemar umumnya ditandai dengan perubahan warna, bau, dan rasa, nilai pH yang tidak normal (pH air normal berkisar antara 6,5–7,5) atau perubahan konsentrasi ion hidrogen, adanya endapan bahan terlarut atau koloidal, peningkatan jumlah mikroorganisme, perubahan suhu air, serta meningkatnya tingkat radioaktivitas dalam air (Effendi, 2003; Wardhana, 2004).

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti!!

Merkuri di Sungai Dunia: Ancaman Tersembunyi bagi Ekosistem dan Kesehatan Manusia



Penelitian Universitas Tulane, Amerika Serikat, yang diterbitkan dalam jurnal Science Advances pada 2025, mengungkapkan bahwa jumlah merkuri yang dibawa sungai menuju laut meningkat dari sekitar 390 ton per tahun sebelum era industri menjadi 1.000 ton per tahun saat ini.

Peningkatan tersebut dipicu oleh aktivitas manusia, seperti pembuangan limbah, erosi tanah, kegiatan industri, pertambangan, dan penggundulan hutan. Amerika Utara dan Selatan menyumbang 41% peningkatan global sejak 1850, disusul Asia Tenggara sebesar 22% dan Asia Selatan sebesar 19%.

Merkuri merupakan zat beracun yang dapat terakumulasi dalam tubuh ikan dan membahayakan kesehatan manusia melalui konsumsi. Pencemaran ini juga mengancam satwa liar dan keseimbangan ekosistem perairan. Oleh karena itu, pengelolaan limbah dan pengendalian aktivitas pertambangan diperlukan untuk mengurangi pencemaran merkuri di sungai dunia.

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel dengan cermat dan teliti!!

Limbah Industri Hantam Sungai Ciujung di Kabupaten Serang



Sungai Ciujung di Kabupaten Serang, Banten, tercemar limbah industri sehingga airnya menghitam, berbau menyengat, dan merusak ekosistem. Menurut Kamalia & Sudarti (2022), pencemaran air terutama dipicu oleh limbah domestik (47,62%), industri (33,33%), dan perkotaan (19,04%). Zat pencemar tersebut menurunkan kadar oksigen terlarut, mengganggu organisme akuatik, serta menimbulkan kerusakan pada tumbuhan air. Kondisi ini berdampak luas, mulai dari terhentinya aktivitas masyarakat hingga rusaknya ekosistem sungai, bahkan memicu munculnya penyakit pada warga sekitar (Pratiwi et al., 2021).

LIVEWORKSHEETS

AYO MEMBACA

Bacalah artikel ini dengan cermat dan teliti!!

Air Sumur di Rumahku, Apakah Masih Aman?



Sumber Gambar : (Kompas.com)

Pada 8 Agustus 2025, penelitian Lembaga Teknologi Fakultas Teknik Universitas Indonesia (LEMTEK UI) menemukan bahwa limbah domestik grey water, seperti air bekas mandi, mencuci, dan memasak, belum diolah secara optimal sebelum dibuang ke lima sungai utama Jakarta, yaitu Ciliwung (95%), Cipinang (91%), Sunter (87%), Cideng (62%), dan Grogol (80%). Pencemaran juga berasal dari aktivitas usaha dan peternakan yang belum memiliki pengolahan air limbah (Dinas Lingkungan Hidup Provinsi DKI Jakarta, 2025).

Limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat mencemari lingkungan perairan. Jika sumber pencemar berada dekat dengan sumber air tanah, kualitas air sumur perlu diwaspadai. Namun, pencemaran sungai tidak selalu berarti air sumur di sekitarnya ikut tercemar. Air yang tampak jernih pun belum tentu aman karena mikroorganisme dan bahan kimia berbahaya tidak selalu terlihat.

Oleh karena itu, kualitas air sumur perlu diperiksa melalui pengujian yang sesuai. Masyarakat juga perlu mengelola limbah rumah tangga dengan benar dan menjaga kebersihan lingkungan.

LIVEWORKSHEETS



AYO BERPIKIR

Aspek Kompetensi

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



HIGHER ORDER THINKING SKILLS

1. Apa dampak pencemaran merkuri terhadap keseimbangan ekosistem perairan?

2. Apa hubungan antara limbah domestik, industri, dan perkotaan dengan menurunnya kualitas air sungai?

3. Apa yang mungkin terjadi pada masyarakat sekitar jika pencemaran Sungai Ciujung tidak segera diatasi?

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