



E-LKPD I

(Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik)

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi
Perubahan Lingkungan untuk Melatih
Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik



Lailatul Humairah
(22030204151)

Dosen Pembimbing:
Dr.H. Sunu Kuntjoro,S.si.,M.Si

Kelas X SMA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga E-LKPD (Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) ini dapat disusun dan diselesaikan dengan baik.

E-LKPD ini dirancang sebagai bahan ajar interaktif untuk peserta didik kelas X SMA pada materi Perubahan Lingkungan. Dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah (PBL), peserta didik diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, serta meningkatkan kesadaran dan kepedulian terhadap isu-isu lingkungan di sekitar mereka.

Melalui kegiatan yang tersaji dalam E-LKPD ini, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan, tetapi juga dilatih untuk memahami dampak perubahan lingkungan dan pentingnya pelestarian lingkungan hidup. Hal ini selaras dengan tujuan pembelajaran abad ke-21 yang menekankan penguatan karakter, literasi, dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya. Semoga E-LKPD ini dapat bermanfaat dan menjadi sumber belajar yang inspiratif serta mendorong terciptanya generasi yang peduli terhadap kelestarian lingkungan.

surabaya,

Lailatul Humairah

DAFTAR ISI

Halaman Cover.....	i
Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii
Identitas E-LKPD.....	1
Petunjuk Penggunaan	2
apaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran.....	3
Sintaks <i>Problem Based Learning</i> dan Indikator Pemecahan Masalah.....	4
Fitur- Fitur dalam E-LKPD.....	5
Refleksi.....	11
Daftar Pustaka.....	12



E-LKPD I

(Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik)

Berbasis Problem Based Learning (PBL) Materi
Perubahan Lingkungan untuk Melatih Keterampilan
Pemecahan Masalah Peserta Didik



Nama Anggota Kelompok

Kelas X SMA

Petunjuk Penggunaan

1. Berdo'alah sebelum memulai pelajaran.
2. E-LKPD ini dirancang untuk memfasilitasi kalian dalam melakukan kegiatan pembelajaran secara mandiri.
3. Bacalah dengan seksama dan teliti setiap petunjuk yang terdapat pada E-LKPD ini.
4. Kerjakan E-LKPD secara berkelompok dengan 1 kelompok berjumlah 5 orang.
5. Tuliskah nama kalian di tempat yang tersedia.
6. E-LKPD ini berbasis *Problem Based Learning* dirancang untuk melatih keterampilan pemecahan masalah.
7. Konten yang terdapat dalam E-LKPD ini diantaranya adalah berupa video, gambar, dan langkah-langkah kegiatan peserta didik, pertanyaan, dan kesimpulan.
8. Bacalah terlebih dahulu permasalahan yang ada, kemudian pahami uraian pengantar materi dengan membacanya secara seksama dan teliti.
9. Diskusikanlah bersama anggota kelompok kalian untuk melakukan percobaan dan jawablah pertanyaan-pertanyaan di dalam E-LKPD.
10. Tanyakan dan mintalah bimbingan guru apabila mengalami kesulitan dan pengerjaan E-LKPD.
11. Gunakan buku ajar sebagai sumber informasi tambahan untuk menjawab pertanyaan diskusi.

CAPAIAN PEMBELAJARAN dan TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Capaian Pembelajaran

Menerapkan prinsip klasifikasi dan strategi pelestarian keanekaragaman hayati; mendeskripsikan peranan virus, bakteri, dan jamur dalam kehidupan; menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem; menggunakan sistem pengukuran dalam kerja ilmiah; menganalisis gerak dua dimensi; menganalisis pemanfaatan energi alternative untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi; menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia; dan menerapkan konsep IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

B. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mengidentifikasi masalah-masalah lingkungan nyata (lokal atau nasional) yang disajikan, dan merumuskan pertanyaan-pertanyaan kunci terkait faktor penyebab, dampak, dan solusinya.
2. Peserta didik mampu mengorganisasi informasi dan sumber daya yang relevan untuk proses penyelidikan serta membagi peran dalam kelompok secara efektif.
3. (Peserta didik mampu merencanakan dan melaksanakan pengumpulan data (studi literatur/observasi/wawancara) secara sistematis untuk menganalisis hubungan sebab-akibat antara faktor-faktor dan dampak perubahan lingkungan.
4. Peserta didik mampu mengevaluasi (merefleksi) proses penyelidikan dan pemecahan masalah yang telah dilakukan, serta mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan dari solusi yang diusulkan.

Sintaks *Problem Based Learning*

Sintaks PBL

- 1** Orientasi Masalah
- 2** Organisasi Belajar
- 3** Membimbing Penyelidikan
- 4** Mengembangkan Hasil
- 5** Menganalisis dan Mengevaluasi

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

Indikator Keterampilan Pemecahan Masalah

- 1** Memahami Masalah
- 2** Merencanakan Strategi Penyelesaian
- 3** Melaksanakan Strategi
- 4** Meninjau Kembali Hasil

Fitur-Fitur



Bio-ACTIVITY

Berisikan informasi kegiatan yang dilakukan sesuai dengan sintaks *Problem Based Learning*



Bio-THINK

Berisikan perintah untuk membuat rumusan masalah dan hipotesis praktikum yang akan dilaksanakan



Bio-INFO

Berisikan informasi permasalahan perubahan lingkungan yang terjadi dan contoh langkah-langkah melakukan solusi



Bio-KEY

Berisikan kata kunci untuk menjawab tugas yang diberikan



Bio-LAB

Berisikan perintah untuk merancang dan melakukan praktikum solusi mengatasi permasalahan perubahan lingkungan yang terjadi



Bio-ANAEVA

Berisikan perintah untuk menganalisis data hasil praktikum, membuat kesimpulan, dan pertanyaan-pertanyaan terkait evaluasi kegiatan yang telah dilakukan



Soal *Pre Test*

SCAN HERE



Sebelum Masuk ke E-LKPD

**Scan Barcode di atas dan
kerjakan soal *pre-test* !**





Bio-ACTIVITY

Memahami Masalah

Orientasi Masalah



Bio-INFO

Pencemaran Sungai Surabaya, khususnya yang diakibatkan oleh limbah deterjen dari rumah tangga dan jasa laundry, masih menjadi masalah yang mendesak, ditandai dengan munculnya busa tebal yang bahkan beterbangan (hujan busa). Berbagai laporan dan uji laboratorium terbaru (tahun 2023–2024) mengonfirmasi tingginya kandungan zat pencemar di beberapa titik sungai, seperti di kawasan Mulyorejo, Kalidami, dan Darmo Kali. Uji sampel air yang dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surabaya dan Tim Peneliti Komunitas Lingkungan (misalnya ECOTON) menunjukkan data yang jauh melampaui baku mutu air kelas 2 (air untuk irigasi, wisata, atau tambak): Kadar Fosfat (P) yang sangat tinggi dan kadar oksigen terlarut (DO) menurun drastis.

Perhatikan cuplikan vidio berikut !



Identifikasikan aktivitas manusia yang menjadi penyebab permasalahan !

Analisislah dampak yang disebabkan dari permasalahan perubahan lingkungan yang terjadi !



Bio-ACTIVITY

Organisasi Belajar

Air hujan di Surabaya tercemar mikroplastik setelah penelitian di lima titik kota pada November 2025. Penelitian ini merupakan tindak lanjut dari temuan sebelumnya, di mana Surabaya menduduki peringkat keenam kota dengan kontaminasi mikroplastik di udara, mencapai 12 partikel per 90 cm² selama dua jam. Temuan baru ini menunjukkan bahwa hujan turut membawa partikel mikroplastik ke permukaan tanah dan berpotensi masuk ke tubuh manusia. Peneliti menggunakan wadah logam dan kaca berdiameter 20–30 cm yang diletakkan di ketinggian lebih dari 1,5 meter. Hujan ditampung selama 1–2 jam untuk mengetahui jumlah partikel mikroplastik per liter. Hasilnya, Pakis Gelora menjadi lokasi dengan tingkat pencemaran tertinggi, yakni 356 partikel per liter, disusul kawasan Tanjung Perak dengan 309 partikel per liter. Alaika menjelaskan bahwa mikroplastik dalam air hujan sebagian besar berasal dari pembakaran sampah plastik, gesekan ban dengan aspal, dan aktivitas rumah tangga seperti laundry.



Bio-THINK

Buatlah rumusan masalah berdasarkan praktikum yang akan dilakukan ! **(Merumuskan Masalah)**



Bio-KEY

Rumusan masalah: kalimat tanya yang dibuat untuk mengetahui apa yang ingin dicari atau diteliti.

Buatlah hipotesis terkait rumusan masalah yang telah kalian buat ! **(Membuat Hipotesis)**



Bio-KEY

Hipotesis yaitu jawaban sementara dari rumusan masalah yang nanti akan dibuktikan lewat penelitian.



Bio-LAB

Praktikum Sederhana Penguji
Kualitas Air di Lingkungan
Sekitar

Membimbing Penyelidikan

Merencanakan Strategi Penyelesaian



Alat

- Cutter / gunting
- Sendok
- Kertas label
- Alat tulis

Bahan

- Air sampel (Air jernih, air kotor dan air minyak)
- 2 buah botol plastik
- Pasir
- Kerikil
- Batu
- Arang
- Kapas
- Tissue



Prosedur

Tuliskan prosedur praktikum yang akan kalian lakukan dalam bentuk diagram alur, kemudian unggah di google drive dan tuliskan link yang telah disediakan pada kolom dibawah ini!

Laksanakan praktikum seperti yang kalian rencanakan dan tuliskan data hasil praktikum yang telah kalian lakukan pada tabel di bawa ini! **(Menguji Hipotesis)**

Tabel 1. Data Hasil Praktikum

Jenis Air	Sebelum			Sesudah		
	Warna	Bau	Kekeruhan	Warna	Bau	Kekeruhan
Air bersih (Kontrol)						
Air kotor						
Air minyak						



Bio-ACTIVITY

Mengembangkan Hasil

Buatlah video sederhana dari hasil dokumentasi saat praktikum dan hasil yang kalian peroleh. Lalu unggahlah pada akun youtube perwakilan kelompok dan tuliskan link youtube pada kolom di bawah ini!



Bio-KEY

video yang dibuat maksimal durasi 5 menit

Setelah kalian melakukan praktikum dan mengetahui dampak yang akan terjadi akibat pencemaran air. Tulislah komitmen yang akan kalian lakukan untuk mengurangi penyebab pencemaran air!

Tabel 2. Komitmen yang Harus Dilakukan untuk Mengurangi Pencemaran Lingkungan

No	Komitmen Mengurangi Pencemaran Air



Bio-ANAEVA

Meninjau Kembali Hasil

Buatlah analisis data hasil praktikum yang telah di dapat !



Bio-KEY

Analisis berupa penjelasan data praktikum disertai teori yang mendukung hasil tersebut

Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil praktikum yang telah kalian lakukan!



Bio-KEY

Kesimpulan harus menjawab rumusan masalah yang telah dibuat

Soal Post Test



Scan Barcode di atas dan
kerjakan soal *post-test* sebagai
refleksi diri !

DAFTAR PUSTAKA

Alaika Rahmatullah, Tim Peneliti ECOTON. (2024, Juni 6). Sungai Surabaya Kembali Muncul Busa, DLH Sebut Faktor Turbulensi di Rumah Pompa. Suara Surabaya.

Fajar Syahlillah, Ardiansyah, (2025, November 16). Air Hujan Surabaya Tercemar Mikroplastik, Warga Diimbau Jangan 'Mangap'. IDN TIMES JATIM.

Mahendra, D. (2024, Juni 12). Air Sungai di Surabaya Diduga Tercemar Bahan Organik, Begini Hasil Uji Laboratorium. Radar Surabaya (Jawa Pos Group)

Rahmawati, Aning. (2022, Agustus 4). Pencemaran Sungai Akibatkan 'Hujan Busa' di Surabaya. Betahita.