Kurikulum Merdeka

UNESA

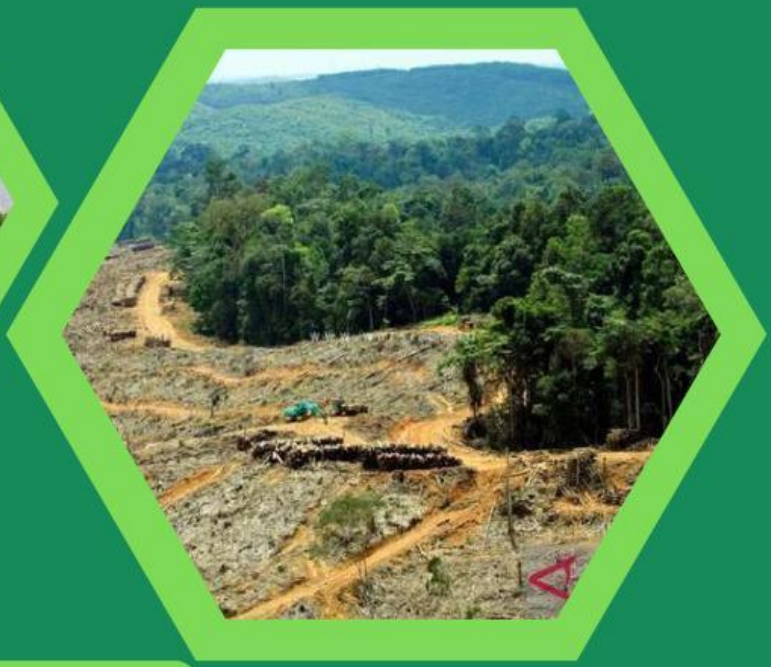
E-LKPD BIOLOGI

Berbasis *Guided Inquiry*

PERUBAHAN LINGKUNGAN

Penyusun	**Nurayu Robi'atul Himmah**
Pembimbing	**Dr. H. Sunu Kuntjoro, S.Si., M.Si.**
Reviewer	**Prof. Fida Rachmadiarti, M.Kes.**
	Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si.





Materi: Pencemaran Air

Kelompok:

Anggota Kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.

Kelas X SMA

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan E-LKPD berbasis *Guided Inquiry* yang membahas topik perubahan lingkungan. Shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, dengan harapan kita semua mendapat syafaat dari Beliau.

Penyusunan E-LKPD ini ditujukan untuk mendukung proses pembelajaran biologi kelas X SMA, khususnya materi mengenai perubahan lingkungan dengan fokus pada pencemaran lingkungan. Materi dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran fase E dan pendekatan *Guided Inquiry* yang sesuai dengan prinsip Kurikulum Merdeka.

Lebih lanjut, diharapkan E-LKPD ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa karena sifatnya yang fleksibel dalam penggunaan. Penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah berkontribusi melalui dukungan, evaluasi, dan saran yang membangun. Semoga E-LKPD ini memberikan manfaat dalam kegiatan pembelajaran serta menjadi inspirasi bagi para pembaca.

Surabaya, Agustus 2025

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....1
Daftar Isi.....2
Fitur-fitur E-LKPD.....3
Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....4
Capaian dan Tujuan Pembelajaran.....5
Peta Konsep.....6
Pre-Test.....7
Bio-Problem.....8
Bio-Think.....10
Bio-Activity.....11
Bio-Analyze.....13
Bio-Resume.....15
Daftar Pustaka.....16

LIVEWORKSHEETS

FITUR-FITUR E-LKPD

Fase *Guided Inquiry*

Keterampilan Berpikir Kritis

Merumuskan Masalah



Bio-Problem

fitur ini berisi tentang permasalahan dan pembuatan rumusan masalah oleh peserta didik

Interpretasi

Merumuskan Hipotesis



Bio-Think

fitur ini berisi tentang pembuatan hipotesis oleh peserta didik

Analisis

Merancang Percobaan



Bio-Activity

berisi tentang kegiatan praktikum yang dilaksanakan oleh peserta didik

Eksplanasi

Melakukan Percobaan



Bio-Analyze

berisi tentang analisis berdasarkan informasi yang telah terkumpul melalui kegiatan praktikum

Interpretasi

Analisis

Evaluasi

Mengumpulkan data dan menganalisis data

Membuat Kesimpulan



Bio-Resume

berisi tentang pengambilan kesimpulan oleh peserta didik

Inferensi

Regulasi diri

Fitur Tambahan

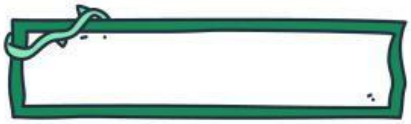


Bio-Concept

berisi tentang informasi tambahan berupa rangkuman terkait materi perubahan lingkungan

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD



Menunjukkan sintaks *guided inquiry*



Menunjukkan fitur E-LKPD



Menunjukkan indikator berpikir kritis

Bacalah dengan seksama petunjuk penggunaan E-LKPD berikut ini

1. Pelajarilah E-LKPD sebelum pembelajaran berjalngsung
2. Duduklah secara berkelompok yang terdiri dari 4 peserta didik
3. Perhatikan setiap petunjuk yang ada di dalam E-LKPD untuk setiap kegiatannya
4. Kerjakan E-LKPD secara sistematis sesuai dengan langkah-langkah kegiatan yang telah ditentukan
5. Lakukan kegiatan praktikum secara berkelompok dengan teliti dan diskusikan jawaban pertanyaan dengan benar
6. Apabila terdapat hal-hal yang kurang dimengerti, peserta didik dapat bertanya ke guru
7. Setelah selesai mengerjakan tekan tombol "*Finisih*" dan pilih "*Send my answer to my teacher*"
8. Lengkapi kembali data dirimu dan masukkan alamat email guru.

LIVEWORKSHEETS

Capaian pembelajaran

Capaian pembelajaran umum :

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk responsif terhadap isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengamati, mempertanyakan dan memprediksi, merencanakan dan melakukan penelitian, memproses dan menganalisis data dan informasi, mengevaluasi dan merefleksi, serta mengkomunikasikan dalam bentuk projek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nano teknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (SDGs). Melalui keterampilan proses juga dibangun sikap ilmiah dan profil pelajar pancasila.

Capaian pembelajaran pemahaman biologi

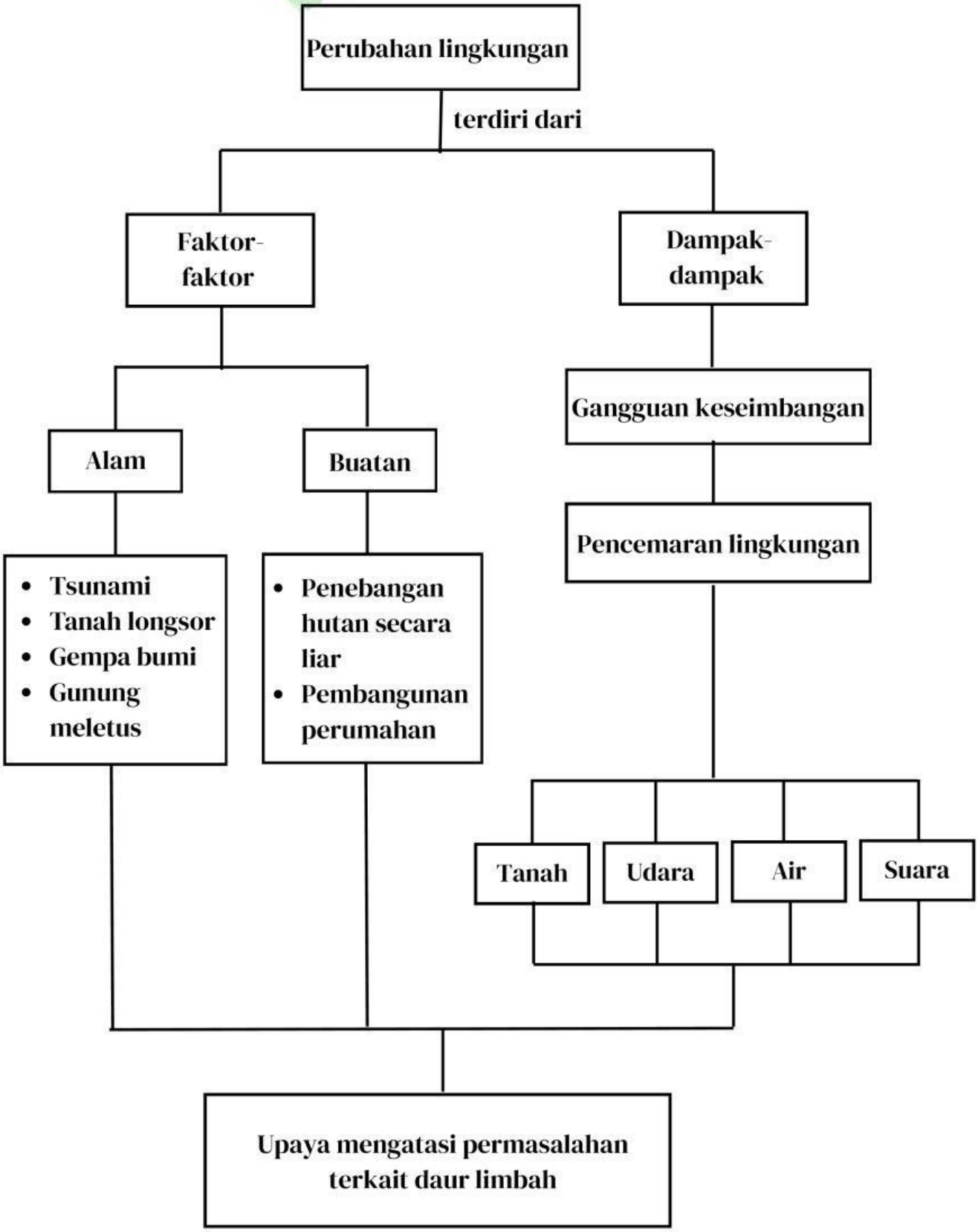
Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusiatas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antar komponen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

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi permasalahan pencemaran lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
2. Peserta didik dapat merumuskan rumusan masalah dan menyusun hipotesis terkait masalah pencemaran lingkungan.
3. Peserta didik dapat merancang dan melakukan penelitian untuk mengatasi masalah pencemaran lingkungan yang terjadi.
4. Peserta didik dapat menganalisis dan menyusun kesimpulan berdasarkan data yang diperoleh.

LIVEWORKSHEETS

PETA KONSEP



LIVEWORKSHEETS

PRE-TEST

15 menit

Untuk mengukur pemahaman awal mengenai permasalahan lingkungan silahkan kerjakan *pre-test* secara individu dengan scan QR code berikut ini.



pre-test perubahan lingkungan

LIVEWORKSHEETS

Bio-Problem

15 menit

Sungai di Surabaya Penuh Busa akibat Akumulasi Limbah Domestik



Sumber: Surya.co.id

Busa berwarna putih menutupi permukaan air di Sungai Kalisari Damen, Kecamatan Mulyorejo, Kota Surabaya, Jawa Timur, sejak Selasa (2/8/2022) pagi. Video dan gambar sungai yang dipenuhi busa itu pun menyebar di media sosial. Direktur Eksekutif Lembaga Konservasi Lahan Basah atau Ecoton, Daru Setyorini menyebut, fenomena tersebut bukan yang pertama terjadi. "Bukan yang pertama kali terlihat hamparan busa seperti itu, tapi sudah sering terlihat meskipun tidak sebanyak saat ini," katanya, Selasa sore. Busa di sungai tersebut, menurut Setyorini, adalah akumulasi limbah domestik perumahan dan aktivitas perekonomian di kompleks perumahan sekitar sungai yang meliputi Perumahan Dharmahusada, Kertajaya, hingga Pakuwon City dan sekitarnya. "Pemakaian detergen dan sabun cuci semakin meningkat, sementara tidak adanya sarana pengolahan limbah, sehingga menyebabkan busa terakumulasi di rumah pompa dan menutupi permukaan sungai," terangnya. Menurut dia, Pemerintah Kota Surabaya perlu mengendalikan pencemaran limbah cair detergen dengan menyediakan sarana penampungan dan pengolahan limbah cair sebelum dialirkan ke sungai. "Pemkot Surabaya juga perlu memulihkan pencemaran limbah detergen dan memelihara kualitas air buangan rumah pompa agar selalu memenuhi baku mutu limbah rumah tangga berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013," terang Alumni Biologi Unair dan Ilmu Lingkungan Universitas Indonesia ini. Hal yang sama diungkapkan Wakil Wali Kota Surabaya Armuji. Ia menyebut, busa tersebut adalah limbah domestik. "Busa itu adalah limbah domestik, banyak orang yang membuangnya di sungai termasuk sisa detergen," kata Armuji seperti dilansir Surya.co.id, Selasa (2/8/2022). Menurutnya, busa itu muncul karena pengaruh pompa. "Begitu pompa ini menyala maka terjadi berbusa," ungkapnya. Pihaknya sudah meminta Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Surabaya untuk mengambil sampel dan meneliti air serta busa tersebut.

LIVEWORKSHEETS

Berdasarkan bacaan di atas, jawablah pertanyaan berikut.

Analisis

Apa yang terjadi pada sungai tersebut? Tulislah minimal 2 masalah yang kamu temukan

Jawab

Apa penyebab utama dari pencemaran air pada artikel tersebut?

Jawab

Apabila masalah ini terjadi pada jangka panjang, hal apa yang akan terjadi?

Jawab

Bagaimana solusi yang tepat untuk mengatasi permasalahan tersebut?

Jawab

Selain mencegah dengan cara tidak membuang sampah dan limbah di sungai, diperlukan solusi lain. Salah satu cara yaitu melalui fitoremediasi sederhana. Fitoremediasi adalah kegiatan detoksifikasi sebuah ekosistem yang menggunakan tumbuhan.

LIVEWORKSHEETS

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang fitoremediasi sederhana, kalian bisa melihat video dan membaca jurnal sebagai referensi

Merumuskan Masalah

Interpretasi

- Setelah melihat video di atas, tentukan rumusan masalah

Petunjuk

Rumusan masalah harus memuat kalimat tanya yang mengaitkan dua variabel

Jawab

Bio-Think

Analisis

Merumuskan Hipotesis

- Setelah menentukan rumusan masalah, tulislah hipotesis berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat

Petunjuk

Hipotesis merupakan dugaan sementara atas rumusan masalah dibuktikan melalui praktikum

Jawab

LIVEWORKSHEETS

50 menit

Bio-Activity

Untuk membuktikan hipotesis yang sudah dirumuskan, ikutilah praktikum dibawah ini

Praktikum Fitoremediasi Sederhana

Untuk mengetahui lebih lanjut tentang praktikum fitoremediasi sederhana kalian bisa melihat video ini

Merancang Percobaan

- Tentukan alat dan bahan yang dibutuhkan

Jawab

- Tentukan variabel pada praktikum yang telah dilakukan

Jawab

Analisis

LIVEWORKSHEETS

Melakukan Percobaan

Eksplanasi

- Tulislah prosedur kerja pada praktikum yang telah dilakukan

Petunjuk
Untuk membuat prosedur kerja menggunakan kalimat pasif

Jawab

Bio-Analyze

Analisis

Mengumpulkan Data

- Sajikan data hasil praktikum pada tabel di bawah ini.

Jawab

Sempel air detergen	Perlakuan	pH awal	pH akhir	Warna	Aroma
A0	Tanpa eceng gondok				
A1	50 gram eceng gondok				
A2	100 gram eceng gondok				

LIVEWORKSHEETS

40 menit

Menganalisis Data

Evaluasi

Berdasarkan data hasil praktikum, analisislah dengan menjawab pertanyaan berikut.

- Adakah perbedaan pH, warna, dan aroma di akhir percobaan masing-masing sampel?

Jawab

- Jelaskan mengapa perbedaan pH di akhir pengamatan dapat terjadi.

Jawab

- Bagaimana jika menggunakan tanaman lain?

Jawab

LIVEWORKSHEETS

- Setelah melakukan praktikum, perlakuan mana yang paling berpengaruh?

Jawab

- Berdasarkan pengetahuanmu, jelaskan bagaimana eceng gondok dapat membantu membersihkan air yang tercemar, dan sebutkan mekanisme atau bagian tanaman yang berperan dalam proses tersebut.

Jawab

RESUME

Bio-Resume

Inferensi

- Berdasarkan praktikum yang telah dilakukan, kesimpulan apa yang dapat kalian ambil?

Jawab

LIVEWORKSHEETS