E-LKPD

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi Ekosistem
Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis

Dampak Kualitas Air Pada Ekosistem Terhadap Kehidupan Biotik dan Abiotik

OLEH : MELAROSA DWI WIDANTI

DOSEN PEMBIMBING :
Dr. Pramita Yakub, M.Pd

FASE E

X SMA/MA SEMESTER 2

LIVEWORKSHEETS

E-LKPD

Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Materi Ekosistem Untuk Meningkatkan Berpikir Kritis

Sekolah :

Kelas :

Nama Kelompok :

Anggota Kelompok :

Penyusun :

Melarosa Dwi Widanti

Pembimbing:

Dr. Pramita Yakub, M.Pd

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, rahmat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan E-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi ekosistem. E-LKPD ini disusun berdasarkan Capaian Pembelajaran dan Tujuan Pembelajaran dengan berdasarkan pada Kurikulum Merdeka untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Madrasah Aliyah (MA) kelas X semester genap.

Pengembangan E-LKPD berbasis Problem Based Learning (PBL) pada materi ekosistem bertujuan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Selain itu, E-LKPD ini dirancang untuk membantu siswa memahami konsep ekosistem secara mendalam melalui pendekatan pembelajaran yang melibatkan analisis masalah nyata di sekitar mereka. E-LKPD dilengkapi dengan fitur yang menarik, E-LKPD ini diharapkan memudahkan pemahaman materi dan mengoptimalkan pengembangan keterampilan berpikir kritis.

Peneliti menyadari bahwa E-LKPD ini belum sempurna. dan mengharapkan kritik serta saran dari pembaca untuk menyempurnakan E-LKPD ini.

Surabaya,

Melarosa Dwi Widanti

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Halaman Cover.....i

Identitas Kelompok.....1

Kata Pengantar.....2

Daftar Isi.....3

Petunjuk Penggunaan E-LKPD.....4

Fitur-Fitur Dalam E-LKPD.....5

Capaian & Tujuan Pembelajaran.....6

Daftar Pustaka.....18

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Petunjuk penggunaan E-LKPD ini merupakan panduan dan ketentuan berupa langkah-langkah dalam mengakses, mengoperasikan dan mengerjakan E-LKPD dengan baik dan benar. Sebelum mengakses, mengoperasikan dan mengerjakan E-LKPD, berdoalah terlebih dahulu sesuai dengan kepercayaan masing-masing agar kegiatan pembelajaran berjalan dengan lancar. Selanjutnya bacalah petunjuk penggunaan E-LKPD sebagai berikut.

Cara Mengakses E-LKPD

1. Bentuk dan bekerjalah secara berkelompok, setiap kelompok beranggotakan 5-6 orang
2. Duduklah bersama anggota kelompok masing-masing secara berhadapan
3. Siapkan satu laptop/tablet dan satu handphone untuk setiap masing-masing kelompok
4. Periksa koneksi internet dan jaringan terlebih dahulu, karena untuk mengakses E-LKPD) dibutuhkan koneksi internet dan jaringan yang stabil.
5. Klik atau kunjungi laman website www.liveworksheets.com
6. Klik "Student access".
7. Masukkan username dan password yang telah diberikan oleh guru Klik centang "Remember me".
8. Klik "Enter" Kik "E-LKPD" yang telah tersedia.

Cara Mengoperasikan E-LKPD

1. Lembar kerja peserta didik elektronik berbentuk *liveworksheets*
2. Apabila terdapat QR Code,scan menggunakan kamera atau aplikasi scan untuk melihat
3. Jawaban dari pertanyaan dapat diketik langsung pada kolom yang telah tersedia

Cara Mengerjakan

1. E-LKPD Terdapat 1 topik bahasan dalam E-LKPD yaitu ekosistem sungai yang memiliki alokasi waktu 2x45 menit
2. Isilah terlebih dahulu identitas kelompok meliputi nama sekolah, kelas, nama kelompok dan anggota kelompok pada kolom yang telah disediakan di halaman identitas E-LKPD
3. Bacalah setiap petunjuk pada E-LKPD dengan cermat dan teliti
4. Diskusikan bersama anggota kelompok dalam menjawab soal-soal dan melakukan kegiatan praktikum yang ada pada E-LKPD secara jujur dan sportif.
5. Dalam melakukan praktikum bersikaplah dengan cermat dan hati-hati sesuai dengan
6. Kerjakan semua tahapan kegiatan yang ada pada E-LKPD, petunjuk praktikum agar tidak terjadi hal yang tidak diinginkan. karena setiap tahapan kegiatan pada E-LKPD melatihkan keterampilan berpikir kritis.
7. Tanyakan kepada guru apabila mengalami kesulitan atau hal yang tidak dimengerti
8. Setelah mengerjakan E-LKPD, silahkan klik tombol "Finish!!"

LIVEWORKSHEETS

FITUR-FITUR DALAM E-LKPD

Eco Think

Fitur ini berisi perintah untuk merumuskan suatu masalah ekosistem dan menjawab pertanyaan sesuai indikator berpikir kritis

Explain

Fitur ini menyajikan video berita tentang lingkungan. Peserta didik diharapkan dapat memahami informasi yang terdapat pada video yang disajikan.

Eco Fact

Fitur ini menyajikan artikel permasalahan yang ada di sekitar. Fitur ini diharapkan dapat menambah wawasan peserta didik.

Eco Practice

Fitur ini berisi langkah-langkah kegitan praktikum yang akan dilakukan serta aktivitas peserta didik dalam menyusun, menyajikan hasil karya secara berkelompok dan memberikan tanggapan.

Eco Quizz

Fitur ini menyajikan kegiatan analisis hasil pengamatan, menarik kesimpulan yang mencakup indikator berpikir kritis serta mengevaluasi kegiatan sesuai indikator berpikir kritis (evaluasi).

Eco Reflection

Fitur ini berisi kegiatan merefleksi diri setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ekosistem sesuai dengan indikator berpikir kritis (regulasi diri)

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN & TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Capaian Pembelajaran

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.

B. Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik dapat merumuskan masalah pada fenomena permasalahan terkait dengan ekosistem sungai tercemar di Surabaya.
- Peserta didik dapat menganalisis fakta tentang kerusakan ekosistem sungai tercemar di Surabaya.
- Peserta didik dapat mengidentifikasi faktor-faktor penyebab kerusakan ekosistem sungai tercemar di Surabaya.
- Peserta didik dapat mengevaluasi dampak kerusakan ekosistem sungai tercemar di Surabaya.
- Peserta didik dapat menciptakan solusi yang dapat dilalukan untuk menjaga kelestarian ekosistem sungai tercemar di Surabaya.
- Peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengetahui dampak kualitas air tehadap komponen biotik.

C. Profil Pelajar Pancasila

- Bernalar Kritis

LIVEWORKSHEETS

Pendahuluan

Pernahkah Anda bertanya bagaimana tumbuhan, hewan, dan lingkungan saling berinteraksi di sekitar kita? Setiap ekosistem terdiri dari komponen biotik dan abiotik yang saling terkait untuk menciptakan keseimbangan. Dengan mengamati komponen ekosistem, kita dapat memahami peran penting setiap unsur dalam mendukung kehidupan. Pengamatan ini juga mengajarkan kita pentingnya menjaga kelestarian lingkungan demi masa depan yang lebih baik.

Eco Think

Sebelum mengerjakan LKPD amatilah gambar dibawah ini!

Sumber: pascaunair

Berdasarkan gambar diatas, bagaimana dominasi sampah plastik di Sungai dapat mempengaruhi kualitas air dan kesehatan masyarakat sekitar? Jelaskan kemungkinan dampak negatif yang dapat disimpulkan. **INTERPRETASI**

Bagaimana strategi pengelolaan sampah yang perlu diterapkan untuk mengatasi masalah ini secara efektif dan berkelanjutan?

LIVEWORKSHEETS

Explain

Orientasi Peserta Didik Terhadap Masalah

Cermati video berita berikut ini!

Scan me!

Eco Fact

Bacalah artikel berita berikut ini untuk menjawab pertanyaan!

Sungai Surabaya Tercemar, Ribuan Ikan Mati

Gambar 1. Ikan mati akibat sungai tercemar

Ribuan ikan yang mati mengambang di Sungai Surabaya, ditemukan warga di beberapa kawasan di Kabupaten Gresik, mulai Driyorejo, Cangkir, hingga wilayah Warugunung di Kota Surabaya. Ikan endemik Sungai Surabaya itu mati karena kehabisan oksigen dalam air akibat tingginya polutan dalam air.

Manager Program Advokasi dan Litigasi, Lembaga kajian Ekologi dan Konservasi Lahan Basah (ECOTON), Azis, mengatakan limbah industri yang tidak diolah diduga menjadi penyebab banyaknya ikan mati di Sungai Surabaya. Tidak hanya ikan besar atau indukan, ikan-ikan kecil juga turut mati dan dijaring oleh warga sekitar sungai. "Jumlahnya cukup banyak, dari satu titik ke titik lain bisa mencapai ribuan ikan yang mati. Dari segi besar kecilnya, dari yang kecil sampai yang induknya, yang besar-besar itu juga ikut mati terkena limbah dari perusahaan," jelas Aziz.

Dari pantauan ECOTON, Azis mengatakan kondisi air sungai tempat ditemukannya ikan mengapung berbau kurang sedap dan mengandung minyak. Diduga beberapa pabrik di bagian hulu sungai membuang air limbah tanpa diolah terlebih dahulu. Kejadian ikan mati massal ini, kata Azis, adalah yang terbesar sejak 2019.

LIVEWORKSHEETS

Kepala Pusat Penelitian Infrastruktur dan Lingkungan Berkelanjutan, Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM), Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS) Surabaya, Warmadewanthi, menyebut peristiwa ikan mati massal ini sudah yang kesekian kalinya. Ia mengatakan kualitas air sungai Surabaya sudah sangat buruk, dan tidak mampu lagi menanggung beban air limbah dari industri maupun rumah tangga. Hal ini kata Warmadewanthi, tidak lepas dari tidak adanya instalasi pengolahan air limbah yang berasal dari rumah tangga, serta kurangnya pengetatan aturan terkait baku mutu air limbah industri yang diperbolehkan dibuang ke sungai.

"Dari beberapa kajian yang sudah kami lakukan juga, kualitas air sungai kita memang semakin lama semakin menurut, dan juga ditambah lagi kita memang tidak banyak memiliki instalasi pengolahan air limbah terutama untuk limbah yang domestik, karena yang mencemari sungai bukan hanya air limbah dari industri saja," jelas Warmadewanthi.

Instalasi pengolahan air limbah, kata Warmadewanthi, wajib dimiliki agar air limbah yang dibuang ke sungai benar-benar aman dan tidak merusak ekosistem sungai. Selain itu, sungai harus diberi waktu untuk memulihkan kondisinya sendiri, dengan tidak membuangi air limbah ke sungai selama kurun waktu tertentu.

"Intinya adalah bagaimana kita mempunyai instalasi pengolahan air limbah yang bekerja dengan baik. Kemudian efisiensinya juga sudah cukup baik, sehingga kadar pencemar yang dikeluarkan dari air limbah itu sudah memenuhi baku mutu. Demikian juga mengatur, kalau kita lihat memang industri kita dari kawasan industri, jadi satu, bebannya itu cukup berat. Walaupun misalnya dari industri A dia mengeluarkan sesuai baku mutu, industri B di sebelahnya mengeluarkan sesuai baku mutu, tapi kalau itu terakumulasi di badan air, di sungai, ya tetap saja sungai itu tercemar," imbuhnya.

Mengorganisasikan Peserta Didik

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Berdasarkan berita dari video dan artikel tersebut, identifikasilah permasalahan-permasalahan yang muncul! **ANALISIS**

2. Analisislah penyebab permasalahan tersebut (minimal 3)!

LIVEWORKSHEETS

3. Analisislah dampak dari permasalahan tersebut (minimal 3) !

4.Dari analisis diatas, berikan beberapa alternatif solusi untuk dapat diambil dalam mengatasi permasalahan tersebut! **EKSPLANASI**

Setelah membaca artikel dan menjawab soal, tugas kalian adalah membuktikan pemecahan masalah berupa solusi dari ekosistem sungai yang tercemar dengan cara percobaan kualitas air pada ekosistem terhadap komponen biotik dan abiotik melalui penyelidikan secara berkelompok. Buatlah kelompok yang beranggotakan enam orang.

Eco Practice

Membimbing Penyelidikan

Setelah membaca artikel diatas, lakukanlah kegiatan praktikum bersama kelompokmu dan jawablah pertanyaan dibawah ini sesuai dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan. **EKSPLANASI**

A. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan dan gagasan diatas, buatlah rumusan masalah sesuai dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan! **INFERENSI**

B. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah kalian susun, buatlan tujuan sesuai dengan kegiatan praktikum yang akan dilakukan. **INTERPRETASI**

LIVEWORKSHEETS

C. Alat dan Bahan

Setiap kelompok menguji kualitas air menggunakan tanaman enceng gondok dengan 3 perlakuan jenis air yang berbeda.

Alat	Bahan
Wadah	Tumbuhan air Enceng gondok
pH meter atau Kertas lakmus	(Air sungai tercemar, air sumur dan air kolam)
Termometer	

D. Langkah kerja

Langkah-langkah kerja berikut akan memandu Anda dalam menyelesaikan praktikum dengan efektif. Pastikan untuk mengikuti setiap tahapan dengan cermat agar hasil yang diperoleh sesuai dengan yang diharapkan.

1. Ambil air dari tiga sumber (sungai, kolam sekolah, dan sumur) dengan wadah steril.
2. Beri label masing-masing gelas dengan jenis air.
3. Ukur suhu masing-masing sampel air menggunakan termometer.
4. pH meter atau kertas lakmus untuk mengukur tingkat keasaman masing-masing sampel.
5. Masukkan tumbuhan air enceng gondok ke dalam wadah dan biarkan selama 3 hari. Catat perubahan dan kondisi tumbuhan tersebut.

E. Hasil Percobaan

Berdasarkan langkah-langkah prosedur kerja yang telah dilakukan. Catatlah data hasil pengamaan pada tabel dibawah ini!

Parameter	Hari Ke-1			Hari Ke-2			Hari Ke-3		
	Kondisi Tanaman	pH	Suhu	Kondisi Tanaman	pH	Suhu	Kondisi Tanaman	pH	Suhu
Air Sungai									
Air Sumur									
Air Kolam									

LIVEWORKSHEETS

Eco Quizz

F. Pembahasan

Untuk membantu dalam menganalisis dan berdasarkan hasil pengamatan pada tabel, jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini!

1. Bagaimana hasil pengamatan tumbuhan enceng gondok dengan air sungai tercemar pada hari ke-1, ke-2 dan ke-3 dilihat dari pH, suhu dan kondisi tumbuhan? Jelaskan! **ANALISIS**

2. Bagaimana hasil pengamatan tumbuhan enceng gondok dengan air sumur pada hari ke-1, ke-2 dan ke-3 dilihat dari pH, suhu dan kondisi tumbuhan? Jelaskan!! **ANALISIS**

3. Bagaimana hasil pengamatan tumbuhan enceng gondok dengan air kolam pada hari ke-1, ke-2 dan ke-3 dilihat dari pH, suhu dan kondisi tumbuhan? Jelaskan!

4. Berdasarkan pengamatan Anda, apakah tumbuhan enceng gondok mempengaruhi kualitas air pada masing-masing perlakuan?

LIVEWORKSHEETS

G. Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari kegiatan praktikum dampak kualitas air yang telah kalian lakukan! **INFERENSI**

Eco Practice

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Setelah melakukan pengamatan, buatlah laporan hasil praktikum sesuai dengan penulisan laporan ilmiah yang baik dan benar. **EKSPLANASI**
Berikut sistematika laporan ilmiah yang bisa diakses melalui scan barcode

SCAN ME

Masing-masing kelompok mengkomunikasikan/mempersentasikan hasil karya transplantasi sedehara terumbu karang dan laporan hasil pratikum yang telah dibuat didepan kelas. **EKSPLANASI**
Perhatikanlah hasil karya dan presntasi dari kelompok lain, Kemudian berikanlah pertanyaan atau anggapan! **EVALUASI**

Eco Reflection

Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Berdasarkan kegiatan pembelajaran dan proses pemecahan masalah, tulislah evaluasi kalian apakah kegiatan praktikum menguji kualitas air efektif untuk menyelesaikan permasalahan ekosistem? **EVALUASI**

LIVEWORKSHEETS

Isilah kolom refleksi diri dibawah ini menggunakan tanda centang pada kolom yang sesuai dengan kondisi yang Anda alami. **REGULASI DIRI**

No.	Pernyataan	Ya	Tidak
1	Saya dapat mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik.		
2	Saya dapat mengidentifikasi masalah ketidakseimbangan ekosistem		
3	Saya dapat menganalisis penyebab ketidakseimbangan ekosistem		
4	Saya dapat menganalisis danpak ketidakseimbangan ekosistem		
5	Saya dapat menciptakan solusi/upaya pemecahan dari permasalahan ketidakseimbangan ekosistem		
6	Saya dapat merancang percobaan terkait solusi/upaya pemecahan masalah ekosistem		
7	Saya dapat menyusun laporan ilmiah terkait solusi/upaya pemecahan masalah ekosistem		
8	Saya mampu menyajikan dan mengomunikasikan hasil karya terkait solusi/upaya pemecahan masalah ekosistem		

Referensi

Sari, D. Y, Haeruddinm & Rudiyanti, S. (2017). Habitat Quality Review based on Level of Productivity as Utilization Database Coastal Waters Tasikagung Village. JOURNAL OF MAQUARES, Volume 6(4), 493.

LIVEWORKSHEETS