

E-LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik
Berbasis Problem Based Learning (PBL)

MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN



**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH KUPANG
PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
TAHUN 2024**

Disusun Oleh: **Dewi Sartika**

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) ini dengan judul "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X Materi Perubahan Lingkungan."

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) ini disusun sebagai upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA), khususnya pada materi perubahan lingkungan. Dalam era digital saat ini, e-LKPD menjadi salah satu alat yang sangat penting dalam proses pembelajaran, memungkinkan interaksi yang lebih dinamis dan menyeluruh antara peserta didik dan materi pelajaran.

Pengembangan e-LKPD ini berbasis pada model Problem Based Learning (PBL), yang dirancang untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Melalui pendekatan PBL, peserta didik dihadapkan pada masalah-masalah nyata yang memerlukan solusi, sehingga mendorong mereka untuk berpikir secara mendalam, analitis, dan reflektif. Dengan menggunakan e-LKPD berbasis PBL, diharapkan peserta didik dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka secara efektif dan aplikatif dalam konteks perubahan lingkungan yang merupakan isu penting dan relevan dalam ilmu biologi.

Kupang, 2024

Penulis

DAFTAR ISI

Cover	1
Kata Pengantar	2
Daftar Isi	3
Komoetensi Awal	4
Capaian Pembelajaran	4
Tujuan Pembelajaran	4
Penerapan Pembelajaran PBL	5
Kegiatan I	6
Daftar Pustaka	16

KOMPETENSI AWAL

Peserta didik harus memiliki kemampuan mengelompokkan komponen ekosistem, jenis ekosistem, perubahan lingkungan, pencemaran, dan jenis - jenis pencemaran.

CAPAIAN PEMBELAJARAN

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 antara komponen serta perubahan lingkungan.

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat mengidentifikasi perubahan lingkungan dan pencemaran air.
2. Peserta didik dapat mengidentifikasi pencemaran udara dan tanah.
3. Peserta didik dapat menganalisa macam - macam limbah dan upaya mengatasi masalah lingkungan.
4. Peserta didik dapat menganalisa Pemanfaatan Limbah dan Etika Lingkungan

penerapan pembelajaran PBI

a

Orientasi Pada Masalah.

Guru mempresentasikan masalah kepada siswa dan memberikan gambaran tentang konteks masalah yang akan diselesaikan.

d

Pengembangan dan Penyajian Hasil

Siswa menyusun hasil penyelidikan dalam bentuk laporan dan presentasi, kemudian menyajikannya di depan kelas.

b

Organisasi belajar

Guru membentuk kelompok-kelompok kecil dan membimbing siswa dalam mengorganisasikan diri untuk memecahkan masalah.

e

Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Guru dan siswa bersama-sama menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah yang telah dilakukan, serta memberikan umpan balik untuk perbaikan di masa mendatang

c

Investigasi MAndiri dan Kelompok

Siswa melakukan penyelidikan secara mandiri dan kelompok untuk mengumpulkan informasi yang relevan dengan masalah yang diberikan.

KEGIATAN I

a

Orientasi Siswa pada Masalah



Sampah Plastik Penuhi Perairan di Kota Kupang

Brand audit di tiga lokasi perairan Kota Kupang hasilkan lebih dari 1.000 lembar sampah plastik yang bermerek maupun tidak bermerek.

Greeners.Co



Sumber : <https://greeners.co/aksi/sampah-plastik-perairan-di-kota-kupang/>

Berita dari Jakarta (Greeners) tersebut mengangkat masalah serius terkait pencemaran air di Kota Kupang akibat timbunan sampah plastik dan mikroplastik. Tim peneliti dari Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Ekspedisi Sungai Nusantara (ESN) baru-baru ini melakukan investigasi di berbagai lokasi perairan di kota ini. Hasil dari investigasi menunjukkan bahwa sampah plastik, termasuk mikroplastik dari produk-produk kemasan, telah mencemari sungai-sungai dan pantai-pantai di Kota Kupang. Brand audit yang dilakukan mengidentifikasi berbagai produsen yang sampahnya tercecer dan mencemari lingkungan, dengan penemuan lebih dari 1.000 lembar sampah plastik di tiga lokasi yang dipantau.

Dari audit tersebut, terungkap bahwa sampah plastik terdiri dari berbagai jenis, termasuk tas kresek, alat tangkap ikan, dan limbah tekstil, dengan dominasi sampah plastik sachet dari merek-merek besar seperti PT Wings, Unilever, dan Nestle. Penting untuk dicatat bahwa 50 persen dari sampah yang ditemukan adalah sampah plastik bermerek, sementara sisanya adalah sampah plastik tidak bermerek. Peneliti juga menemukan bahwa banyak dari sampah tersebut berasal dari produk-produk besar yang dikenal luas, menunjukkan bahwa produsen harus bertanggung jawab atas sampah yang dihasilkan dari kemasan produk mereka.

Isu ini menyoroti perlunya tanggung jawab yang lebih besar dari produsen untuk mengelola sampah kemasan yang mereka hasilkan. Sesuai dengan UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, produsen harus menerapkan tanggung jawab dalam pengolahan sampah (extended producer responsibility/EPR). Pencemaran mikroplastik yang berpotensi masuk ke dalam rantai makanan dapat berdampak pada kesehatan manusia, termasuk gangguan hormon. Oleh karena itu, peneliti meminta produsen untuk bertanggung jawab dalam membersihkan perairan Kota Kupang dan mengurangi dampak negatif pencemaran sampah plastik terhadap lingkungan dan kesehatan publik.



<https://www.youtube.com/watch?v=EUJawggGXk0&pp=ygUdcGVuY2VtYXJhbiBhaXlgZGlrb3RhIGt1cGFuZyA%3D>



Sumber : <https://asset-2.tstatic.net/kupang/foto/bank/images/sehari-sampah-batang-pohon-di-kota-kupang-capai-40-ton.jpg>

Penelitian oleh Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (Walhi) Nusa Tenggara Timur (NTT) dan Ekspedisi Sungai Nusantara (ESN) baru-baru ini mengungkapkan pencemaran serius di perairan Kota Kupang akibat timbunan sampah plastik dan mikroplastik. Investigasi menunjukkan bahwa sampah plastik, termasuk mikroplastik dari kemasan, telah mencemari sungai dan pantai di kota ini. Brand audit menemukan lebih dari 1.000 lembar sampah plastik di beberapa lokasi, dengan dominasi sampah sachet dari merek besar seperti PT Wings, Unilever, dan Nestle.

Hasil audit menunjukkan bahwa 50 persen dari sampah adalah plastik bermerek, sementara sisanya tidak bermerek. Peneliti menemukan berbagai jenis sampah, termasuk tas kresek dan limbah tekstil, yang menunjukkan dampak besar dari produk-produk kemasan terhadap lingkungan. Temuan ini menekankan perlunya produsen untuk bertanggung jawab atas sampah yang dihasilkan dari produk mereka.

Isu pencemaran ini menyoroti kebutuhan mendesak untuk tanggung jawab produsen dalam pengelolaan sampah, sesuai dengan UU Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Pencemaran mikroplastik berpotensi masuk ke dalam rantai makanan dan berdampak pada kesehatan manusia. Oleh karena itu, peneliti meminta produsen untuk berperan aktif dalam membersihkan perairan Kota Kupang dan mengurangi dampak pencemaran sampah plastik terhadap kesehatan dan lingkungan.



<https://youtu.be/dfh45eaz8QI?si=mQpa6vKNRkw3mizE>



<https://static.promediateknologi.id/crop/0x0:0x0/750x500/webp/photo/p1/577/2023/10/22/aaaa-2166698966.jpg>

Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Alak di Kota Kupang, Nusa Tenggara Timur, terbakar pada Minggu, 14 Juli 2024, akibat gas metana dari sampah yang mudah terbakar ketika dipicu angin dan cuaca panas. Menurut Achmad Likur, Kepala Bidang Pengelolaan Sampah dan Limbah B3 Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kota Kupang, gas metana yang dihasilkan dari tumpukan sampah bertindak seperti bahan bakar yang sangat mudah terbakar dalam kondisi tersebut.

Untuk menangani kebakaran, DLHK telah menurunkan 11 unit armada mobil tangki air yang masing-masing mengangkut air sebanyak lima kali sehari. Namun, penanganan terkendala oleh perubahan kondisi angin, yang menyebabkan asap menyebar ke beberapa kelurahan berbeda pada waktu yang berbeda. Ketua Komisi III DPRD Kota Kupang, Adrianus Talli, menegaskan perlunya rapat dengan dinas terkait untuk menaikkan status tanggap darurat agar anggaran untuk penanganan kebakaran dapat segera dialokasikan.

Kebakaran di TPA Alak telah menjadi masalah berulang sejak 2022, terkait dengan metode pengelolaan sampah yang masih menggunakan sistem open dumping. Adrianus Talli menyarankan perlunya peralihan ke sistem sanitary landfill sesuai undang-undang untuk mencegah kebakaran di masa depan. Tanpa perubahan metode pengolahan, kebakaran akan terus terjadi karena penumpukan sampah yang memicu gas metana, terutama selama musim panas dan angin kencang.



<https://youtu.be/DADJuQBSCjg?si=lv6W6dy9XjyWo4iL>

b**Organisasi Belajar**

- ◆ Guru membentuk siswa dalam beberapa kelompok yang terdiri dari 6 - 7 kelompok orang
- ◆ Berdiskusi bersama teman kelompok

1. Berdasarkan masalah diatas buatlah jawaban sementara kalian !
Perhatikan gambar berikut !

Pencemaran Air



Melakukan praktikum dan menjawab pertanyaan berikut ini !

Alat dan Bahan

- | | |
|--------------------------|--------------------------------|
| 1. Gelas plastik (cup) | 5. Air Mineral |
| 2. Indikator Universal | 6. stopwatch |
| 3. Air Sumur | 7. Ikan |
| 4. Air Detergen | 8. Kertas lebel (Secukupnya) |

Langkah Kerja

pertama-tama, setiap kelompok siswa diberi alat dan bahan yang diperlukan untuk eksperimen. Langkah awalnya adalah menyiapkan gelas sebagai wadah untuk berbagai sampel dan larutan. Indikator universal digunakan untuk mengukur pH dari berbagai air yang diuji, termasuk air sumur, air detergen, dan air mineral. Setiap sampel air diukur dengan hati-hati, dan perubahan warna indikator universal dicatat dengan menggunakan stopwatch untuk memastikan waktu pengamatan yang akurat.

Siswa kemudian mencatat hasil pengamatan pada kertas label, yang memudahkan pencatatan dan pengorganisasian data dari setiap jenis air yang diuji. Dalam eksperimen ini, ikan digunakan untuk menilai dampak pH air terhadap organisme hidup, sehingga hasilnya dapat dianalisis lebih lanjut. Penggunaan alat-alat seperti stopwatch membantu siswa untuk mengukur durasi efek pH pada ikan dengan presisi. Semua data dan hasil dicatat dengan teliti pada kertas label untuk digunakan dalam analisis akhir.

Pertanyaan :

1. Berdasarkan hasil percobaan, manakah air yang tergolong tercemar ? Apa saja ciri - ciri yang menunjukkan jika air tersebut tercemar ?
Jelaskan ?
2. Berdasarkan hasil pengamatan dan mengkaji literatur, bagaimana air dapat dikatakan tercemar ?
3. Berdasarkan hasil percobaan, jelaskan bagaimana pengaruh air tercemar terhadap kondisi pergerakan ikan sebagai dampak pencemaran air ?
4. Bagaimana upaya yang dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran air ?
5. Bagaimana dampak pencemaran air dan cara mengatasinya ?

Pencemaran Tanah



Pertanyaan :

1. Dari mana sumber pencemaran tanah ?
2. Sebutkan contoh ciri - ciri lingkungan tanah yang sudah tercemar ?
3. Sebutkan dan jelaskan polutan yang dapat menyebabkan pencemaran Tanah
4. Bagaimana dampak pencemaran tanah terhadap lingkungan dan manusia ?
5. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran tanah ?

Pencemaran Udara



Berdasarkan gambar tersebut :

1. Dari mana sumber pencemaran udara ?
2. Sebutkan contoh ciri - ciri lingkungan udara yang sudah tercemar ?
3. Sebutkan dan jelaskan polutan yang dapat menyebabkan pencemaran udara ?
4. Bagaimana dampak pencemaran udara terhadap lingkungan dan manusia ?
5. Bagaimana upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya pencemaran udara ?
6. Bagaimana cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran udara ?

C**Investigasi Mandiri dan Kelompok**

- ◆ Silahkan lakukan investasi dengan kelompok dan berbagi tugas dengan baik
- ◆ Dalam melakukan diskusi dan menginvestasikan pelajari petunjuk praktikum dengan baik

Pencemaran Air

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	

Pencemaran Tanah

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

Pencemaran Udara

1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

A

PENGEMBANGAN DAN PENYAJIAN HASIL

- ◆ Tuliskan hasil percobaan kalian pada tabel dibawah ini
- ◆ Diskusikanlah bersama masing masing anggota kelompok dan bekerja samalah dalam menyelesaikan masalah serta mengemukakan solusi yang kalian temukan

Percemaran Air

Tabel Hasil Pengamatan

Sampel	warna	aroma	pH	Keadaan ikan	
				1	5
Air sumur					
Air deterjen					
Air mineral					

Percemaran Tanah

Setelah kalian selesai mengerjakan soal - soal tersebut, diskusikan dengan teman kelompok masing - masing untuk menentukan sebuah tema dalam membuat sebuah poster.

Tema :

Tujuan :

Pilihlah alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam membuat poster yaitu :

1. Kertas gambar
2. Mistar
3. Pulpen
4. Pensil
5. Termometer
6. Saringan
7. Botol sampel
8. Mikroskop

Percemaran Udara

Setelah kalian selesai mengerjakan soal - soal tersebut, diskusikan dengan teman kelompok masing - masing untuk menentukan sebuah tema dalam membuat sebuah poster.

Tema :

Tujuan :

Pilihlah alat dan bahan yang tepat untuk digunakan dalam membuat poster yaitu :

1. Mistar
2. Pulpen
3. Pensil
4. Kertas Gambar
5. Botol sampel
6. Termometer
7. Mikroskop
8. Saringan