

E-LKPD Berbasis PBL

PERUBAHAN LINGKUNGAN

Untuk Kelas X Semester 2

Nama dan Presensi:





KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) pada materi Perubahan Lingkungan dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan teladan mulia dalam menjaga kelestarian dan keharmonisan alam.

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) pada materi Perubahan Lingkungan ini disusun untuk mendukung pembelajaran biologi yang aktif, kontekstual, dan berorientasi pada pemecahan masalah. Kekhasan E-LKPD ini terletak pada pembelajarannya yang memadukan fenomena lingkungan nyata, data resmi pengelolaan sampah, serta kegiatan eksplorasi lapangan, sehingga peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang autentik dan dekat dengan permasalahan di sekitarnya. Penerapan E-LKPD ini menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) yang terdiri atas lima tahapan utama, yaitu: (1) Mengorientasikan peserta didik pada masalah, (2) Mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, (4) Mengembangkan serta menyajikan hasil, dan (5) Menganalisis serta mengevaluasi proses pemecahan masalah. Melalui E-LKPD ini, diharapkan dapat melatihkan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) pada peserta didik, yang meliputi beberapa indikator berikut: (1) Memahami Masalah (*Understanding the Problem*), (2) Merencanakan Penyelesaian (*Devising a Plan*), (3) Melaksanakan Rencana (*Carrying Out the Plan*), dan (4) Memeriksa Kembali Hasil Penyelesaian (*Looking Back*). E-LKPD ini dikembangkan dengan mengintegrasikan sintaks *Problem Based Learning* (PBL) dan indikator Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM). Integrasi tersebut diwujudkan dalam fitur-fitur *BIO Orientation*, *BIO Plan*, *BIO Exploration*, *BIO Solution*, dan *BIO Evaluation*, yang dirancang untuk memandu peserta didik melalui tahapan PBL sekaligus melalui indikator-indikator KPM secara bertahap dan terstruktur. Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat diselesaikan tepat waktu tidak lepas dari bantuan dan dukungan Ibu Dr. Muji Sri Prastiwi, M.Pd. selaku dosen pembimbing. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala bantuannya sehingga Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Oleh karena itu, penulis akan terbuka menerima kritik dan saran untuk perbaikan kualitas Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) ini. Penulis berharap Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E- LKPD) ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama membantu peserta didik melatihkan kemampuan pemecahan masalah pada materi perubahan lingkungan.





DAFTAR ISI

Kata Pengantar.....	i
Daftar Isi.....	ii
Penjelasan Kemampuan Pemecahan Masalah.....	iii
Fitur-Fitur E-LKPD.....	iv
Capaian dan Tujuan Pembelajaran.....	v
Petunjuk Pengerjaan.....	vi
Bio Orientation.....	1
Bio Plan.....	3
Bio Exploration	5
Bio Solution	6
Bio Evaluation	8
Daftar Pustaka.....	9





Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM)

Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi yang membantu peserta didik memahami suatu permasalahan, menganalisis informasi, merancang langkah penyelesaian, menemukan solusi yang tepat, serta mengevaluasi kembali proses dan hasil pemecahan masalah tersebut. Pada materi Perubahan Lingkungan, KPM sangat penting untuk melatih peserta didik berpikir kritis, analitis, dan mampu menyelesaikan permasalahan secara logis dan sistematis.

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM)

1. Memahami Masalah (*Understanding the Problem*)

Indikator ini menekankan kemampuan peserta didik untuk memahami persoalan secara menyeluruh sebelum mencari solusi.

Peserta didik diharapkan mampu:

- Mengidentifikasi fakta atau informasi penting yang terkait dengan masalah.
- Menjelaskan penyebab munculnya masalah.
- Merumuskan inti masalah secara jelas.
- Menentukan mengapa masalah tersebut penting untuk diselesaikan.

2. Merencanakan Penyelesaian (*Devising a Plan*)

Indikator ini berfokus pada kemampuan peserta didik dalam menyusun strategi atau langkah awal untuk memecahkan masalah.

Peserta didik diharapkan mampu:

- Menentukan informasi yang diperlukan untuk penyelesaian masalah.
- Membuat dugaan atau hipotesis yang logis.
- Menyusun langkah-langkah awal yang akan dilakukan.
- Menentukan hal-hal yang perlu diamati atau diperhatikan selama proses penyelesaian.

3. Melaksanakan Rencana (*Carrying Out the Plan*)

Indikator ini menilai kemampuan peserta didik dalam menerapkan rencana yang telah dibuat.

Peserta didik diharapkan mampu:

- Melakukan kegiatan atau pengamatan sesuai rencana.
- Mengumpulkan data atau informasi yang relevan.
- Menganalisis data untuk mengetahui apa yang terjadi dan mengapa hal itu terjadi.
- Menghasilkan beberapa alternatif solusi berdasarkan hasil analisis.

4. Memeriksa Kembali (*Looking Back*)

Indikator ini menekankan kemampuan peserta didik untuk mengevaluasi proses dan hasil pemecahan masalah.

Peserta didik diharapkan mampu:

- Menilai apakah solusi yang dipilih efektif.
- Menghubungkan solusi dengan masalah awal.
- Mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan dalam proses penyelesaian.
- Memberikan saran untuk memperbaiki proses dan solusi yang telah dibuat.



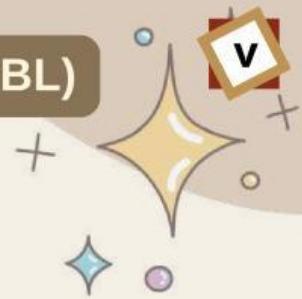


Fitur - Fitur LKPD	Pengertian
 BIO ORIENTATION <ul style="list-style-type: none"> Sintaks 1 PBL (Orientasi peserta didik pada masalah) Indikator 1 KPM→Memahami masalah (<i>Understanding the Problem</i>) 	<p>Fitur 'BIO ORIENTATION' merupakan bagian orientasi yang membantu peserta didik memahami gambaran awal masalah yang akan dikaji. Peserta didik mengidentifikasi masalah dan merumuskan masalah utama dari fenomena lingkungan. Kegiatan ini melatih siswa menganalisis fakta, mengaitkan penyebab dan akibat, serta menyusun rumusan masalah ilmiah sebagai dasar proses pemecahan masalah.</p>
 BIO PLAN <ul style="list-style-type: none"> Sintaks 2 PBL (Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar) Indikator 2 KPM→Merencanakan penyelesaian (<i>Devising a plan</i>) 	<p>Fitur 'BIO PLAN' merupakan bagian untuk merencanakan langkah penyelesaian. Peserta didik dilatihkan untuk menganalisis data dan informasi lingkungan, kemudian merumuskan hipotesis serta menyusun langkah-langkah strategi pemecahan masalah.</p>
 BIO EXPLORATION <ul style="list-style-type: none"> Sintaks 3 PBL (Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok) Indikator 3 KPM → Melaksanakan rencana (<i>Carrying Out the Plan</i>) 	<p>Fitur 'BIO EXPLORATION' merupakan bagian untuk melakukan eksplorasi terhadap rencana yang telah dibuat. Peserta didik melaksanakan kegiatan penyelidikan dan analisis untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan sebelumnya dengan melaksanakan eksperimen sederhana.</p>
 BIO SOLUTION <ul style="list-style-type: none"> Sintaks 4 PBL (Mengembangkan dan menyajikan hasil karya) Indikator 3 KPM→Melaksanakan rencana (<i>Carrying Out the Plan</i>) 	<p>Fitur 'BIO SOLUTION' merupakan bagian untuk menyusun solusi berdasarkan hasil eksplorasi. Peserta didik merancang dan menyajikan solusi kreatif, kontekstual, serta berkelanjutan terhadap permasalahan lingkungan dengan memanfaatkan sumber daya di sekitarnya.</p>
 BIO EVALUATION <ul style="list-style-type: none"> Sintaks 5 PBL (Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah) Indikator 4 KPM → Memeriksa kembali hasil penyelesaian (<i>Looking Back</i>) 	<p>Fitur 'BIO EVALUATION' merupakan bagian untuk menilai kembali proses dan hasil pemecahan masalah. peserta didik mengevaluasi efektivitas solusi yang telah dikembangkan, meninjau kembali proses berpikir, dan menyimpulkan hasil pembelajaran.</p>





LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)



Identitas Sekolah : SMAN 3 Sidoarjo

Kelas/Semester : X/Genap

Fase : E

Mata Pelajaran : Biologi

Materi : Perubahan Lingkungan

Alokasi Waktu : 4 x 45 menit

Jumlah Pertemuan : 2 kali pertemuan



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 alternatif untuk mengatasi permasalahan ketersediaan energi; menganalisis partikel penyusun materi dan menerapkan konsep stoikiometri dalam berbagai aspek kuantitatif reaksi kimia; dan menerapkan konsep biologi untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.



Tujuan Pembelajaran

Peserta didik diharapkan mampu:

- A. Menganalisis berbagai bentuk permasalahan lingkungan akibat aktivitas manusia serta menjelaskan keterkaitannya dengan perubahan lingkungan secara tepat dan logis.
- B. Menganalisis kondisi lingkungan dan merancang langkah strategis untuk menanggulangi permasalahan lingkungan berdasarkan data yang tersedia secara rasional dan dapat dipertanggungjawabkan.
- C. Menganalisis dampak pencemaran terhadap lingkungan serta keberlangsungan kehidupan, melalui kajian kasus atau artikel tentang pencemaran di sekitar.
- D. Merancang solusi kreatif, kontekstual, dan berkelanjutan untuk mengatasi permasalahan lingkungan, dengan memanfaatkan sumber daya yang tersedia di lingkungan sekitar, secara kolaboratif, inovatif, dan bertanggung jawab.
- E. Mengevaluasi efektivitas solusi dan menyimpulkan hasil pembelajaran, melalui kegiatan pemecahan masalah serta refleksi hasil belajar individu dan diskusi kelompok, secara logis, cermat dan reflektif.





E-LKPD 1

**Mengidentifikasi Masalah Perubahan
Lingkungan melalui Data dan Fenomena Nyata**



Nama Kelompok :





LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

i



PETUNJUK LKPD 1

1. Bacalah setiap petunjuk dalam LKPD ini dengan cermat.
 2. Kerjakan secara berkelompok (4 orang per kelompok).
 3. Tuliskan nama seluruh anggota kelompok pada tempat yang disediakan.
 4. LKPD ini menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) untuk melatihkan Kemampuan Pemecahan Masalah (KPM) peserta didik. Pada setiap fitur LKPD, kamu akan dilatihkan mencapai indikator KPM berikut:
 - Pada 'Bio Orientation' peserta didik dilatihkan Indikator 1 KPM (Memahami Masalah), sehingga siswa diharapkan mampu:
 - a. Mengidentifikasi fakta penting dari video dan data SIPSN.
 - b. Menjelaskan penyebab munculnya masalah lingkungan.
 - c. Merumuskan inti masalah yang harus dipecahkan.
 - d. Menjelaskan urgensi masalah tersebut.
- Peserta didik dikatakan mencapai indikator jika fakta relevan, penyebab logis, rumusan masalah jelas, dan alasan urgensi sesuai data.
- Pada 'Bio Plan' peserta didik dilatihkan Indikator 2 KPM (Merencanakan Penyelesaian), sehingga siswa diharapkan mampu:
 - a. Menentukan informasi penting dari artikel.
 - b. Merumuskan hipotesis tentang penyebab masalah sampah.
 - c. Menyusun rencana awal penyelidikan.
 - d. Menentukan informasi yang perlu diamati selanjutnya.
- Peserta didik dikatakan mencapai indikator jika informasi tepat, hipotesis sesuai data, rencana runtut, dan variabel relevan.
5. Diskusikan setiap jawaban dengan anggota kelompok berdasarkan data, hasil pengamatan, dan informasi yang tersedia.
 6. Mintalah bimbingan guru apabila mengalami kesulitan.
 7. Isi setiap kolom jawaban dengan jelas, ringkas, dan tepat.





LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL)

1



BIO ORIENTATION

- Sintaks 1 PBL (Orientasi peserta didik pada masalah)
- Indikator 1 KPM→Memahami masalah (*Understanding the Problem*)



A. Yuk, tonton video berikut ini!



Sumber : Detikcom, greencyclemanagement, SampahTvOfficial

B. Amatilah data sampah pada web Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) berikut !

1. Untuk mengetahui data sampah di Indonesia, silahkan akses link berikut !



2. Pilih menu "Data Pengelolaan Sampah" → buka bagian timbulan sampah, komposisi sampah berdasarkan jenis sampah, berdasarkan sumber sampah, capaian kinerja pengelolaan sampah. Amatilah data pada skala Nasional dan di Jawa Timur!
3. Catat informasi penting dari data pada diagram ataupun grafik yang kalian amati !
4. Analisislah hasil pengamatanmu untuk menjawab pertanyaan di bawah ini !

Sumber : [SIPSN](#)

C. Setelah mengamati video-video permasalahan lingkungan dan data-data yang telah disajikan, jawablah pertanyaan berikut ini!

1. Menurut kalian, peristiwa apa yang tampak dalam video dan menunjukkan adanya masalah di lingkungan sekitar yang perlu segera diselesaikan?





2. Dari hasil pengamatan kalian, hal apa yang menjadi penyebab munculnya permasalahan tersebut?

(Empty box for writing response)

3. Apa inti permasalahan yang ditunjukkan melalui video tersebut, dan mengapa hal itu penting untuk dikaji lebih lanjut?

(Empty box for writing response)

4. Setelah kamu mengamati data dari SIPSN KLHK tentang timbulan, komposisi, dan sumber sampah di Jawa Timur, jenis sampah apa yang paling banyak dan berpotensi menimbulkan masalah serius bagi lingkungan?

(Empty box for writing response)

5. Rumuskan masalah utama dari hasil pengamatan dan analisis kalian agar dapat dicari solusinya pada tahap berikutnya!

(Empty box for writing response)





BIO PLAN

- Sintaks 2 PBL (Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar)
- Indikator 2 KPM→Merencanakan penyelesaian (*Devising a plan*)

D. Setelah kalian menemukan dan merumuskan masalah pada bagian BIO ORIENTATION, kini saatnya kalian mempelajari informasi pendukung untuk mencari solusi dari permasalahan tersebut. Bacalah artikel berikut dengan saksama !

TPS3R di Kabupaten Sidoarjo dan Tantangan Pengelolaan Sampah Berkelanjutan



SIDOARJO – Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan atau DLHK Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur, memprioritaskan Program Tempat Pengolahan Sampah Reduce, Reuse, Recycle (TPS3R) dalam pengelolaan sampah guna mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Kepala Bidang Pengelolaan Persampahan DLHK Kabupaten Sidoarjo, Anas Budi Utama Nazir menjelaskan, TPS3R adalah metode pengelolaan sampah untuk mengurangi volume sampah, memanfaatkan kembali sampah yang masih layak, dan mendaur ulang sampah menjadi produk baru.

Kabupaten Sidoarjo menghasilkan sekitar 1.200 ton sampah per hari, yang sebagian besar berupa sampah organik. Volume ini terus meningkat seiring bertambahnya penduduk dan aktivitas ekonomi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, Dinas Lingkungan Hidup dan Kebersihan (DLHK) Kabupaten Sidoarjo memprioritaskan pengelolaan sampah melalui TPS3R (Reduce, Reuse, Recycle) sebagai upaya mengurangi sampah yang masuk ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). TPS3R memiliki perbedaan penting dibandingkan TPA. Di TPS3R, sampah dipilah, dimanfaatkan kembali, dan didaur ulang, sehingga volume sampah yang diangkut ke TPA berkurang dan dampak lingkungan dapat ditekan. Kepala Bidang Pengelolaan Persampahan DLHK menjelaskan bahwa konsep 3R sangat penting untuk menekan penumpukan sampah dan menjaga kesehatan lingkungan.

Saat ini Sidoarjo memiliki 202 unit TPS3R, namun hanya 180 unit yang aktif beroperasi. Beberapa TPS3R belum berjalan optimal karena rendahnya partisipasi masyarakat, minimnya pemilahan sampah dari sumbernya, dan tantangan sosial seperti kebiasaan menggunakan barang sekali pakai atau kurangnya kesadaran untuk mengurangi sampah plastik. Dengan jumlah penduduk lebih dari 2 juta jiwa, pengelolaan sampah yang tidak efektif dapat memicu berbagai masalah lingkungan, seperti bau menyengat, peningkatan vektor penyakit, pencemaran air tanah, serta penumpukan sampah di TPA Jabon. Oleh karena itu, DLHK menekankan pentingnya peran masyarakat, sekolah, dan pelaku usaha untuk mendukung pengelolaan sampah berbasis TPS3R agar lingkungan Sidoarjo tetap bersih dan berkelanjutan.

Sumber diadaptasi dari TIMES Indonesia (2025)





E. Setelah membaca artikel, jawablah pertanyaan berikut !

1. Apa masalah utama pengelolaan sampah yang muncul di Kabupaten Sidoarjo berdasarkan artikel di atas?

2. Mengapa sebagian TPS3R tidak berjalan optimal?

3. Bagaimana hubungan masalah pada artikel dengan fenomena Gunung Sampah TPA Jabon yang kamu amati di video?

4. Informasi apa saja yang kamu perlukan untuk merencanakan solusi awal terkait masalah sampah di Sidoarjo?

5. Tuliskan satu dugaan/hipotesis sementara tentang penyebab utama menumpuknya sampah di Kabupaten Sidoarjo!

F. Rencana Awal Pemecahan Masalah

Kamu sudah menganalisis video dan artikel tentang masalah sampah di Sidoarjo. Sekarang, mari menyusun rencana awal untuk mencari tahu penyebab utama masalah tersebut. Pada tahap ini kamu belum menentukan solusi akhir, tetapi hanya membuat dugaan sementara dan rencana penyelidikan. Lengkapilah tabel berikut sebagai panduan langkah awalmu!

Informasi dari Video TPA Jabon	Informasi dari Artikel TPS3R	Dugaan Penyebab Masalah	Rencana Awal Penyelidikan