

Lembar Kerja Peserta Didik

LKPD

**PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERINTEGRASI KEARIFAN LOKAL
BANDENG SIDOARJO UNTUK MELATIHKAN BERPIKIR KRITIS**



Oleh:
Dewi Purwasih

Pembimbing:
Prof. Dr. Dyah Hariani, M.Si.
Dr. Ulfi Faizah, S.Pd., M.Si.

FASE E

X

SMA/MA
Semester 1

PETUNJUK PENGGUNAAN

Petunjuk penggunaan LKPD ini merupakan panduan dan ketentuan berupa tahapan dalam mengakses, mengoperasikan, dan mengerjakan LKPD dengan baik dan benar. Bacalah petunjuk penggunaan LKPD dengan cermat.



Cara Mengakses LKPD

1. Buatlah kelompok beranggotakan 4-5 orang dan duduk bersama dengan anggota kelompoknya.
2. Setiap kelompok menyiapkan satu gawai (*handphone*/tablet/laptop).
3. Buat grup chat menggunakan aplikasi *whatsApp* atau telegram dengan kelompok masing-masing untuk mempermudah proses diskusi pengerjaan.
4. Pastikan koneksi internet dan jaringan lancar dan stabil untuk mengakses.
5. Kunjungi laman www.liveworksheets.com
6. Klik “*Student Access*”
7. Masukkan *username* dan *password* yang diberikan guru.
8. Klik centang “*Remember me*”
9. Klik “*Enter*”
10. Klik “LKPD yang tersedia”



Cara Mengoperasikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. LKPD materi ekosistem berbasis PBL (*Problem Based Learning*) terintegrasi kearifan lokal Bandeng Sidoarjo berupa elektronik lembar kerja peserta didik dalam bentuk *live worksheet* yang mempermudah pengerjaan secara daring (*online*).
2. LKPD memuat dua topik, setiap topik memiliki alokasi waktu pengerjaan selama 2x45 menit.
3. Kerjakan sesuai langkah dan instruksi yang terdapat di LKPD.
4. Konten bacaan, gambar, dan video dalam LKPD diakses secara langsung.
5. Mengisi identitas kelompok (nama anggota kelompok dan kelas) pada kolom yang tersedia di LKPD.
6. Menjawab pertanyaan-pertanyaan untuk melatih berpikir kritis yang ada pada setiap LKPD dan mendiskusikan dengan anggota kelompok dengan baik dan benar.
7. Menggunakan sumber belajar e-modul pembelajaran, buku, internet, artikel, dll yang akurat, terpercaya, dan relevan.
8. Menuliskan jawaban di setiap pertanyaan pada kolom yang tersedia.
9. Klik tombol “*finish*” jika telah selesai mengerjakan LKPD.
10. Jika mengalami kesulitan dalam memahami instruksi LKPD, mintalah bantuan guru untuk memberikan pengarahan.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

TOPIK PERTEMUAN KE-1

KOMPONEN EKOSISTEM & INTERAKSI ANTAR KOMPONEN

Kelompok :
Anggota Kelompok : 1.
2.
3.
4.
5.

Identitas LKPD

Mata Pelajaran : Biologi
Materi : Ekosistem
Topik : Peran & interaksi antar komponen ekosistem, aliran energi
Kelas/Semester : X/ Ganjil
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit
Pertemuan ke- : 1

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman **komponen ekosistem dan interaksi antar komponen** serta perubahan lingkungan.

Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan kegiatan pada lkpd ini, diharapkan:

1. Peserta didik dapat menjelaskan peran komponen biotik dan abiotik melalui fenomena yang disajikan berdasarkan kearifan lokal pada ekosistem tambak ikan bandeng dengan benar.
2. Peserta didik dapat menganalisis bentuk interaksi komponen biotik dan abiotik melalui fenomena yang disajikan berdasarkan kearifan lokal pada ekosistem tambak ikan bandeng dengan benar.
3. Peserta didik dapat menganalisis aliran energi melalui fenomena yang disajikan berdasarkan kearifan lokal pada ekosistem tambak ikan bandeng dengan benar.
4. Peserta didik dapat menganalisis peran organisme dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan melalui pengamatan video atau bacaan artikel tentang kualitas air tambak dengan benar.

Fase 1: Mengorientasikan Peserta Didik pada Masalah



BIO NEWS

Indikator Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Interpretasi

Bacalah artikel berikut ini!

Tahukah kalian? Di tambak ikan bandeng, keseimbangan antara komponen biotik dan abiotik sangat penting untuk menjaga ekosistem tambak. Namun, pesatnya pembangunan pabrik yang tidak dibarengi dengan pengolahan limbah yang ketat membuat saluran irigasi pertambakan di Surabaya tercemar berat. Limbah cair industri membawa zat kimia beracun, logam berat, serta meningkatkan kadar amonia di dalam tambak. Hal ini tidak hanya mengancam ekosistem tambak melainkan tradisi yang telah dimiliki warga kabupaten Sidoarjo yaitu tradisi *Lelang bandeng kawakan* Sidoarjo. Jika pencemaran kualitas air ini terus dibiarkan, para petambak akan kehilangan kemampuan untuk memproduksi bandeng jumbo atau "*bandeng kawak*". Hal ini mengancam eksistensi Festival Lelang Bandeng di masa depan karena kehilangan maskot utamanya.

Sumber:

<https://www.bangsaonline.com/berita/29022/ribuan-ikan-di-tambak-wilayah->



Interpretasi: Kemampuan peserta didik dalam menafsirkan, merumuskan, dan menyimpulkan berbagai informasi, data, peristiwa sehingga mampu memahami materi atau permasalahan yang diberikan.

1. Setelah membaca dan menganalisis informasi pada artikel tentang masalah kualitas air yang buruk di tambak maka **buatlah rumusan masalah** yang sesuai! (*Berpikir kritis: Interpretasi*)

2. Melalui studi literatur **tuliskan hipotesis** berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat berdasarkan artikel yang telah kalian baca dan analisis! (*Berpikir kritis: Inferensi*)

Hipotesis:

H0:

H1:



BIO LOCDOM
(Local Wisdom)

Indikator Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Analisis

Bacalah artikel berikut ini!



Gambar 1. Ikan bandeng di Festival *Lelang Bandeng Kawak*, Kabupaten Sidoarjo

Sumber: Dinas Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

Salah satu kearifan lokal bandeng Sidoarjo yang masih dilestarikan yaitu tradisi *Lelang Bandeng Kawakan* yang mengandalkan bandeng berukuran besar atau raksasa dan sangat bergantung pada keseimbangan komponen biotik dan abiotik di dalam ekosistem tambak. Melalui aliran energi yang efisien, energi matahari diubah oleh fitoplankton (produsen) menjadi sumber makanan alami ikan bandeng (konsumen I), sementara pohon *mangrove* bertindak sebagai biofilter alami untuk menjaga kualitas oksigen terlarut dan menetralkan amonia berbahaya. Namun, interaksi ekosistem yang harmonis ini kini terancam rusak akibat polusi paparan limbah industri. Secara tidak langsung dapat mengancam keberadaan/eksistensi dan keberlanjutan tradisi *Lelang bandeng*.

Sumber:

<https://www.kompasiana.com/rara65432/61debb5806310e731679dd>

Amatilah video ekosistem tambak ikan bandeng di Sidoarjo berikut ini!



BIO TUBE



Video 1. Tambak ikan bandeng di Sidoarjo

Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=Lm1x6MIwb7Y>



Analisis: Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi hubungan yang aktual dan kuat dari berbagai pernyataan, konsep, dan deskripsi untuk mengungkapkan suatu alasan, informasi, peristiwa, atau argumen terkait materi atau permasalahan yang didapatkan.

Setelah membaca artikel tentang kearifan lokal bandeng Sidoarjo terkait tradisi *Lelang Bandeng Kawak* dan menyaksikan Video 1. maka analisis dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan tepat!

1. **Identifikasilah** fungsi krusial pohon mangrove dalam menjaga kualitas komponen abiotik pada budidaya *bandeng kawakan*?

(Berpikir kritis: Analisis)

2. **Berikan alasan** mengapa kerusakan ekosistem tambak secara langsung mengancam eksistensi tradisi *Lelang Bandeng Kawakan*?

(Berpikir kritis: Analisis)

3. **Analisislah** dampak polusi limbah industri terhadap rantai makanan alami ikan bandeng di tambak? (Berpikir kritis: Analisis)

4. **Analisislah** interaksi antara komponen biotik (fitoplankton) dan abiotik (matahari) dalam mendukung pertumbuhan awal bandeng?

(Berpikir kritis: Analisis)

5. Menurut **pendapatmu** apa langkah ekologis paling efektif untuk memulihkan kualitas air tambak yang tercemar limbah?

(Berpikir kritis: Analisis)

Fase 3: Membimbing Penyelidikan Individual atau Kelompok



Berdasarkan kedua informasi tentang kualitas air tambak yang buruk akibat paparan limbah dan informasi tentang kearifan lokal tambak ikan bandeng terkait tradisi *Lelang bandeng kawak*, selanjutnya lakukanlah kegiatan penyelidikan melalui studi literatur bersama kelompok masing-masing!

Indikator Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Inferensi



BIO ACTIVITY

KOMPONEN EKOSISTEM & INTERAKSI ANTAR KOMPONEN EKOSISTEM DI TAMBAK IKAN BANDENG SIDOARJO

A. Tujuan Praktikum

Mengidentifikasi dan menganalisis komponen biotik dan abiotik beserta interaksinya serta aliran energi di ekosistem tambak ikan bandeng.

B. Alat dan Bahan

1. Alat tulis
2. E-modul Pembelajaran
3. E-LKPD
4. Gawai (*handphone*/tablet/laptop)

C. Langkah Kerja:

1. Membaca kedua informasi sebelumnya dan amati Video 1.
2. Mencatat komponen biotik dan abiotik di ekosistem tambak ikan bandeng.
3. Menganalisis interaksi yang terjadi antara komponen biotik dan abiotik di ekosistem tambak ikan bandeng.
4. Menganalisis interaksi yang terjadi antara komponen biotik dan abiotik di ekosistem tambak ikan bandeng.
5. Menganalisis aliran energi (rantai & jaring-jaring makanan) di ekosistem tambak ikan bandeng.
6. Menuliskan hasil dari aktivitas studi literatur melalui ke dalam kolom halaman yang tersedia dengan sesuai dan benar.

D. Lembar Hasil Pengamatan: (Berpikir kritis: Inferensi)

Tabel 1. Analisis Komponen dan Interaksi Ekosistem Tambak Bandeng

No.	Komponen Biotik yang terlibat	Komponen Abiotik yang terpengaruh	Bentuk interaksi
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			



Inferensi: Kemampuan peserta didik dalam membuat dugaan, mempertimbangkan informasi yang relevan, membuktikan suatu konsep, prinsip, dan menarik kesimpulan atas suatu permasalahan untuk dicarikan solusi yang tepat.

Berdasarkan kegiatan penyelidikan melalui studi literatur yang telah dilakukan, selanjutnya jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut untuk meningkatkan pemahaman kalian!

1. Setelah melakukan studi literatur, menurut hipotesis atau dugaan yang telah dibuat sebelumnya apakah paparan limbah cair industri di sidoarjo secara signifikan merusak keseimbangan komponen biotik dan abiotik di saluran irigasi tambak? Berikan alasan! (*Berpikir kritis: Inferensi*)

2. **Buktikan** melalui mekanisme berantai bagaimana masuknya limbah domestik/industri dapat menyebabkan kematian massal pada ikan bandeng jika ditinjau dari interaksi komponen biotik dan abiotiknya!

(*Berpikir kritis: Inferensi*)

3. **Tuliskan** dampak apa yang terjadi jika komponen abiotik seperti suhu air dan salinitas air terganggu dalam tambak? (*Berpikir kritis: Inferensi*)

4. Jika kamu menemukan tambak yang hasilnya menurun tiap musim, **berdasarkan dugaanmu** komponen apa yang perlu dianalisis? Jelaskan!

(*Berpikir kritis: Inferensi*)

5. **Berikanlah kesimpulan** dari peran dan interaksi petani tambak dengan lingkungan dalam menjaga ekosistem tambak ikan bandeng?

(*Berpikir kritis: Inferensi*)

Fase 4: Mengembangkan dan Menghasilkan Karya



BIO SOLUTION

Indikator Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Eksplanasi



Eksplanasi: Kemampuan peserta didik dalam menyampaikan suatu gagasan dan mengambil keputusan dengan didukung oleh berbagai konsep, metodologi, penalaran, atau pertimbangan.

Setelah melakukan kegiatan penyelidikan melalui studi literatur tentang tradisi *Lelang Bandeng Kawak* di Sidoarjo yang terancam hilang karena air tambak tercemar limbah pabrik, selanjutnya lakukanlah kegiatan berikut!

1. **Buatlah poster** atau infografis tentang kampanye melindungi tradisi *Lelang bandeng* kawakan dan sekaligus menjaga lingkungan ekosistem tambak!
2. **Paparkan hasil** diskusi dan poster kelompok masing-masing di depan kelas!
3. Mintalah umpan balik (*feedback*) dari guru dan teman kelas!
4. Lampirkan poster pada *link* yang tersedia pada kolom berikut!

https://drive.google.com/drive/folders/1qURswQOcIghe6O_OBUx4lqhgaA0uuZ8

Fase 5: Menganalisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah



BIO REVALTION (Reflection & Evaluation)

Indikator Berpikir Kritis yang dilatihkan:
Evaluasi, Regulasi diri



Evaluasi, Regulasi diri: Kemampuan peserta didik dalam mengukur kredibilitas suatu gagasan, argumen, pernyataan yang disampaikan seseorang terkait suatu permasalahan; dan kemampuan menempatkan diri saat menghadapi suatu permasalahan yang diberikan.

Setelah seluruh kegiatan pembelajaran dilakukan, selanjutnya jawablah pertanyaan berikut dan buatlah kesimpulan!

1. Informasi apa yang paling menyadarkanmu tentang kondisi lingkungan, dan bagaimana penilaianmu terhadap kontribusi dirimu dalam memecahkan masalah? (*Berpikir kritis: Evaluasi*)
2. Perubahan perilaku apa yang akan kamu lakukan di rumah untuk mencegah pencemaran air? (*Berpikir kritis: Regulasi diri*)

Refleksi

Setelah mempelajari materi ekosistem, apakah kalian sudah menguasai materi berikut? Berilah tanda centang (✓) pada kolom “Ya” atau “Tidak” dengan jujur!

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah kalian sudah dapat menjelaskan peran komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem tambak ikan bandeng?		
2.	Apakah kalian sudah mampu menganalisis bentuk interaksi komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem tambak ikan bandeng?		
3.	Apakah kalian sudah mampu menganalisis aliran energi dalam ekosistem tambak ikan bandeng?		
4.	Apakah kalian sudah mampu menganalisis peran organisme dalam rantai makanan dan jaring-jaring makanan dalam ekosistem tambak ikan bandeng?		
5.	Apakah kalian sudah mampu menyajikan solusi konkret (membuat poster) untuk menjaga aliran energi dalam ekosistem tambak ikan bandeng dan mempresentasikan hasil diskusi kelompok?		

Refleksi Profil Pelajar Pancasila

Guna mengembangkan karakter nilai-nilai Pancasila kalian, setelah mengikuti pembelajaran tentukan sikap kalian terhadap pernyataan-pernyataan berikut dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom “Sudah” atau “Belum” dengan jujur!

No.	Pernyataan	Sikap	
		Sudah	Belum
1.	Memiliki sikap gotong royong untuk melakukan kegiatan secara bersama-sama dengan sukarela agar kegiatan berjalan lancar, ringan, dan mudah.		
2.	Mampu berkomunikasi dengan baik saat pembelajaran di kelas.		
3.	Memiliki sikap mandiri saat menerima pembelajaran di kelas.		
4.	Mampu memberikan penjelasan sesuai pemahaman terhadap informasi yang diperoleh (Interpretasi)		
5.	Mampu mengaitkan hubungan dengan unsur yang relevan (Analisis)		
6.	Mampu menarik kesimpulan (Inferensi).		
7.	Mampu berargumentasi dengan alasan yang tepat (Eksplanasi)		
8.	Mampu memberikan penilaian terhadap pernyataan suatu informasi (Evaluasi).		
9.	Mampu mendapatkan ide dalam mencari solusi permasalahan (<i>self-regulation</i>)		

Daftar Pustaka

- Campbell, N.A., & Reece, J.B. (2020). *Biologi Edisi 12*. Jakarta: Erlangga.
- Facione, Peter A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Millbrae, CA: Measured Reasons and The California Academic Press.
- Indriawati, K., Ya'umar, Widjiantoro, B.L., Wafi, M.K., Badriyah, I.L, Hanifa. (2020). Penyuluhan Pembuatan, Penggunaan dan Perawatan Alat Ukur Kualitas Air Tambak Untuk Meningkatkan Produksi Bandeng Di Desa Banjar Kemuning, Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, Vol. 4 No. 1.
- Irnaningtyas & Sagita, S. (2021). *Buku Teks Biologi SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2020). *Buku Panduan Merdeka Belajar Kampus Merdeka*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Kemendikbud. (2021). *Panduan Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek).
- Odum, Eugene P. (1975). *Ecology, The Link Between the Natural and The Social Sciences Second Edition*. New York: Holt, Rinehart, and Winston