

E-LKM

Lembar Kerja Murid Elektronik

Berbasis *Project Based Learning*

Untuk Melatihkan **Literasi Lingkungan**

PENGOLAHAN LIMBAH

"Pemanfaatan Air Limbah Budikdamber sebagai Pupuk Orgnaik Cair (POC)"



Mendukung SDG 12

Responsible Consumption
and Production



Disusun oleh:
Millah Refa Nur Wahzuni



Dosen Pembimbing
Dra. Herlina Fitrihidajati, M Si.

Kelas

X

SMA/MA



PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN BIOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA 2026



Lembar Kerja Murid Elektronik

Berbasis *Project Based Learning*

PENGOLAHAN LIMBAH

Untuk Melatihkan Literasi Lingkungan

Lembar Identitas

Sekolah :

Kelas :

Kelompok :

Anggota/ :

Absen

Kata Pengantar

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga Lembar Kegiatan Murid Elektronik (E-LKM) berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Submateri Pengolahan Limbah dengan Konteks Pemanfaatan Air Limbah Budidaya Lele melalui Sistem Budikdamber untuk Melatihkan Literasi Lingkungan Peserta Didik Kelas X SMA ini dapat disusun dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabatnya.

E-LKM ini disusun dengan langkah-langkah pembelajaran yang mengacu pada sintaks *Project Based Learning* (PjBL), yaitu menentukan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor murid dan kemajuan proyek, menguji hasil, serta mengevaluasi pengalaman. Melalui kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan konteks pemanfaatan air limbah budidaya lele melalui sistem Budikdamber, murid diharapkan dapat memahami permasalahan pengolahan limbah serta terlibat dalam menentukan dan melaksanakan solusi terhadap permasalahan lingkungan. Kegiatan dalam E-LKM ini juga diharapkan dapat melatih literasi lingkungan peserta didik yang meliputi *ecological knowledge, cognitive skills, environmental attitudes, dan behavior*.

E-LKM ini masih memiliki keterbatasan dalam penyusunan maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dan penyempurnaan E-LKM ini. Semoga E-LKM ini dapat memberikan manfaat bagi murid dan pendidik serta mendukung terlaksananya pembelajaran Biologi yang aktif, kontekstual, dan bermakna.

Surabaya, 15 Agustus 2026
Penyusun

Millah Refa Nur Wahzuni

Daftar Isi

Cover	I
Lembar Identitas	II
Kata Pengantar	III
Daftar Isi	IV
Petunjuk Penggunaan E-LKPD	1
Fitur E-LKPD	3
Konteks PJBL dan Literasi Lingkungan	4
CP dan TP	5
Sintaks PjBL dan Indikator Literasi Lingkungan	6
Lembar Kerja 1	7
Project-News	8
Project-Think	10
Project- Plan	13
Lembar Kerja 2	18
Project- Action	19
Project- Evaluate	22
Daftar Pustaka	26

Petunjuk Penggunaan E-LKM

A. Cara Akses E-LKM

- Murid duduk bersama anggota kelompok yang telah ditentukan.
- Siapkan perangkat yang digunakan untuk mengakses E-LKM serta alat tulis yang diperlukan.
- Pastikan perangkat terhubung dengan internet.
- Akses E-LKM melalui tautan yang diberikan oleh guru.
- Pastikan E-LKM dapat dibuka dengan baik sebelum kegiatan dimulai.
- Jika mengalami kendala, segera konfirmasi kepada guru.

B. Cara Menggunakan E-LKM

- Bacalah petunjuk pada setiap halaman sebelum melakukan kegiatan.
- Kerjakan kegiatan secara berurutan sesuai tahapan yang tersedia.
- Klik tombol atau tautan yang tersedia untuk mengakses sumber belajar.
- Pindai QR Code untuk mengakses artikel, video, atau sumber belajar yang disediakan.
- Tuliskan hasil pengamatan, analisis, rancangan, dan jawaban pada bagian yang telah disediakan.
- Gunakan data dan bukti hasil kegiatan sebagai dasar dalam menjawab pertanyaan

C. Alur Kegiatan Proyek

PROJECT-NEWS → PROJECT-THINK → PROJECT-PLAN → PROJECT-ACTION → PROJECT-EVALUATE

PROJECT-NEWS → mengamati dan memahami permasalahan

PROJECT-THINK → menganalisis permasalahan dan merumuskan pertanyaan mendasar

PROJECT-PLAN → merancang proyek

PROJECT-ACTION → melaksanakan dan memantau proyek

PROJECT-EVALUATE → menganalisis, mengevaluasi, merefleksi, dan mengomunikasikan hasil proyek

D. Ketentuan Pelaksanaan Proyek

- Kerjakan proyek secara berkelompok dengan pembagian tugas yang telah disepakati.
- Gunakan informasi dari sumber belajar sebagai dasar dalam menentukan rancangan proyek.

Petunjuk Penggunaan E-LKM

- Jika mencari sumber tambahan, pilih sumber ilmiah yang relevan dan dapat dipertanggungjawabkan.
- Laksanakan proyek sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada PROJECT-PLAN.
- Catat hasil pengamatan berdasarkan kondisi yang benar-benar ditemukan selama proyek berlangsung.
- Dokumentasikan proses dan perkembangan proyek secara berkala.
- Jaga keselamatan, kebersihan, dan kelestarian lingkungan selama kegiatan berlangsung.
- Diskusikan setiap hasil kegiatan bersama anggota kelompok.
- Sampaikan kepada guru apabila terdapat kendala atau langkah kegiatan yang belum dipahami.

E. Pengumpulan Hasil

- Pastikan seluruh kegiatan dan jawaban pada E-LKM telah diselesaikan.
- Periksa kembali data, hasil pengamatan, dan dokumentasi proyek.
- Unggah dokumentasi dan hasil proyek pada Google Drive yang telah disediakan.
- Setelah seluruh kegiatan selesai, klik tombol “Finish” pada Liveworksheets untuk mengumpulkan E-LKM.

Fitur-Fitur E-LKM

Fitur	Penjelasan
PROJECT-NEWS	Fitur yang menyajikan berita, artikel, gambar, atau kasus mengenai limbah, khususnya air limbah budidaya lele. Murid mengamati dan memahami fenomena yang disajikan serta mengidentifikasi fakta dan informasi awal sebagai dasar untuk mengkaji permasalahan lingkungan.
PROJECT - THINK	Fitur yang mengarahkan murid untuk berpikir kritis dan menganalisis permasalahan berdasarkan informasi dan bukti yang diperoleh. Murid mengidentifikasi penyebab dan dampak permasalahan, membandingkan informasi, menentukan fokus permasalahan, dan merumuskan pertanyaan mendasar yang akan diselesaikan melalui proyek.
PROJECT - PLAN	Fitur yang digunakan murid untuk merancang proyek sebagai solusi terhadap permasalahan yang telah dianalisis. Murid menentukan alternatif dan solusi yang dipilih, tujuan proyek, alat dan bahan, langkah kerja, pembagian tugas, serta jadwal pelaksanaan proyek pemanfaatan air limbah budidaya lele.
PROJECT - ACTION	Fitur yang mengarahkan murid untuk melaksanakan dan memantau proyek sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Murid melaksanakan pemanfaatan air limbah, melakukan pengamatan dan pencatatan data, mendokumentasikan kegiatan, serta melakukan tindakan perbaikan apabila ditemukan kendala selama pelaksanaan proyek.
PROJECT - EVALUATE	Fitur yang mengarahkan murid untuk menganalisis hasil proyek, membandingkan hasil dengan tujuan yang telah ditetapkan, dan mengevaluasi keberhasilan solusi berdasarkan bukti yang diperoleh. Murid menyimpulkan hasil proyek, merefleksikan pengalaman selama kegiatan, serta menentukan perbaikan dan tindak lanjut yang dapat dilakukan.

Konteks PJBL dan Literasi Lingkungan dalam E-LKM

Aspek Literasi Lingkungan	Tahapan PJBL	Komponen E-LKM
Pengetahuan tentang lingkungan dan isu lingkungan	Orientasi konteks sebelum pertanyaan proyek	PROJECT-NEWS
Keterampilan menganalisis isu lingkungan	Menentukan pertanyaan mendasar	PROJECT-THINK
Keterampilan merencanakan tindakan lingkungan	Mendesain perencanaan proyek dan menyusun Jadwal	PROJECT- PLAN
Keterampilan melaksanakan tindakan untuk mengatasi masalah lingkungan	Memonitor pelaksanaan proyek	PROJECT- ACTION
Keterampilan mengevaluasi hasil dan menentukan tindakan perbaikan	Menguji hasil proyek dan mengevaluasi pengalaman	PROJECT- EVALUATE
Kesadaran dan tanggung jawab terhadap lingkungan	Terintegrasi dalam seluruh tahapan proyek	Seluruh fitur E-LKM

Capaian dan Tujuan Pembelajaran

Identitas E-LKM	Nama Guru : Millah Refa Nur Wahzuni Asal Sekolah : Universitas Negeri Surabaya Tahun : 2026/2027 Jenjang : SMA/MA Mata Pelajaran : Biologi Kelas : X/E Materi : Perubahan Lingkungan Submateri. : Pengolahan Limbah Topik Proyek : Pemanfaatan Air Limbah Budikdamber Alokasi waktu : 3 × 3 JP (135 menit/pertemuan)
Capaian Pembelajaran	Pada akhir fase E, murid 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
Tujuan Pembelajaran	Setelah mengikuti pembelajaran menggunakan E-LKM berbasis <i>Project Based Learning</i> (PjBL), peserta didik mampu: 1. Menganalisis sumber, karakteristik, dan dampak air limbah budidaya lele terhadap lingkungan berdasarkan informasi, fenomena, dan bukti yang diperoleh. 2. Mengevaluasi alternatif pemanfaatan air limbah budidaya lele berdasarkan informasi dan bukti yang relevan untuk menentukan solusi yang sesuai terhadap permasalahan lingkungan. 3. Merancang dan melaksanakan proyek pemanfaatan air limbah budidaya lele berdasarkan solusi yang telah dipilih serta melakukan pengamatan dan pencatatan data selama pelaksanaan proyek. 4. Mengevaluasi hasil proyek berdasarkan data dan bukti yang diperoleh, menentukan tindakan perbaikan, serta mengomunikasikan hasil dan pengalaman proyek.

Sintaks *Project Based Learning* dan Indikator Literasi Lingkungan

Sintaks *Project Based Learning*

1. Menentukan pertanyaan mendasar (*start with the big question*)
2. Menyusun perencanaan proyek (*design a plan for the project*)
3. Menyusun jadwal kegiatan proyek (*create a schedule*)
4. Memonitor pelaksanaan dan kemajuan proyek (*monitor the students and the progress of the project*)
5. Menilai hasil proyek (*assess the outcome*)
6. Mengevaluasi pengalaman belajar (*evaluate the experience*)

Indikator Literasi Lingkungan

1. Pengetahuan ekologis (*Ecological Knowledge*)
2. Keterampilan kognitif (*Cognitive Skills*)
3. Sikap terhadap lingkungan (*Environmental Attitudes*)
4. Perilaku terhadap lingkungan (*Environmental Behavior*)