E-LKM

BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* TERINTEGRASI LITERASI LINGKUNGAN

EKOSISTEM

FASE E/ KELAS X

Disusun Oleh:

Amanda Indra Azzahra
Prof. Dr. Lufri, M.S.
Drs. Ardi, M.Si
Rahmi Kurniati, M.Pd.
Mellya Anggraini, S.Pd., Gr.



LIVEWORKSHEETS

E-LKM BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERINTEGRASI LITERASI LINGKUNGAN PADA MATERI EKOSISTEM

Disusun Oleh:
Amanda Indra Azzahra

Dosen Pembimbing:
Prof. Dr. Lufri, M.S.

Validator:
Drs. Ardi, M.Si
Rahmi Kurniati, M.Pd.
Mellya Anggraini, S.Pd., Gr.

IDENTITAS MURID

Nama :

Kelas :

Kelompok :

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan e-LKM berbasis *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi Literasi Lingkungan pada materi ekosistem untuk murid kelas X SMA dengan baik. E-LKM ini dikembangkan sebagai produk penelitian *Research and Development* (R&D) yang diharapkan dapat menjadi salah satu bahan ajar untuk mendukung proses pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem.

E-LKM ini memuat materi ekosistem yang disusun berdasarkan sintaks model pembelajaran PBL. Setiap sintaks pembelajaran diintegrasikan dengan aspek literasi lingkungan untuk membantu murid dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku yang bertanggung jawab terhadap kesimbangan lingkungan. E-LKM ini dikembangkan menggunakan platform *Liveworksheets* dengan memanfaatkan fitur interaktif untuk mendukung keter-libatan murid dalam proses pembelajaran.

Penulis menyadari bahwa e-LKM ini masih memiliki keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan e-LKM ini. Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing, validator, guru biologi, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusi dalam proses pengembangan e-LKM ini. Semoga e-LKM ini dapat memberikan manfaat bagi guru dan murid dalam pembelajaran biologi, khususnya pada materi ekosistem.

Padang, November 2026

Penulis

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR ISI

Halaman

Kata Pengantar i

Daftar isi ii

Daftar Gambar iii

Profil E-LKM iv

Integrasi Literasi Lingkungan dalam E-LKM v

Petunjuk Belajar vi

Petunjuk Penggunaan vii

Capaian dan Tujuan Pembelajaran viii

Bagan Materi Ekosistem ix

Pertemuan 1 1

Pertemuan 2 10

Pertemuan 3 22

Glosarium 37

Daftar Pustaka 38

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

1. Kematian Ikan di Danau Maninjau 2
2. Petani Menyemprotkan Pestisida Kimia pada Tanaman Padi 11
3. Katak Memangsa Belalang 14
4. Wereng Batang Coklat pada Tanaman Padi 14
5. Kerbau dan Burung Jalak 14
6. Gulma dan Padi 15
7. Laba-laba di Sawah 15
8. Katak dan Ikan 15
9. Kondisi Banjir di Kota Padang 23
10. Daur Air 26
11. Daur Karbon dan Oksigen 27
12. Daur Nitrogen 28
13. Daur Fosfor 29
14. Daur Sulfur 30
15. Tahapan Suksesi Sekunder 32

LIVEWORKSHEETS

PROFIL E-LKM

E-LKM ini memuat indikator literasi lingkungan dalam setiap sintaks PBL untuk mendukung kesadaran lingkungan murid.

SINTAKS MODEL PBL

1. Orientasi murid pada masalah
2. Mengorganisasikan murid untuk belajar
3. Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya
5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Sumber: Ardianti *et al.*, 2021.

INDIKATOR LITERASI LINGKUNGAN



Pengetahuan lingkungan



Keterampilan kognitif



Sikap peduli lingkungan



Perilaku pro-lingkungan

Sumber: Hariyadi *et al.*, 2021.

LIVEWORKSHEETS

INTEGRASI LITERASI LINGKUNGAN DALAM E-LKM

Sintaks PBL	Indikator Literasi Lingkungan	Aktivitas Murid
1. Orientasi murid pada masalah	Pengetahuan Lingkungan	Murid mengamati permasalahan lingkungan yang disajikan dalam e-LKM.
2. Mengorganisasikan murid untuk belajar	Keterampilan Kognitif	Murid mengidentifikasi masalah lingkungan dan merumuskan pertanyaan penyelidikan.
3. Membimbing penyelidikan	Keterampilan kognitif	Murid menganalisis komponen ekosistem, aliran energi, daur biogeokimia, dan suksesi ekologi untuk memperoleh jawaban dari rumusan masalah.
4. Menyajikan hasil karya	Sikap peduli lingkungan	Murid menyusun *mind map* berdasarkan hasil diskusi yang menunjukkan sikap kepedulian terhadap lingkungan.
5. Menganalisis dan mengevaluasi	Perilaku Pro-Lingkungan	Murid mengevaluasi hasil penyelidikan, menarik kesimpulan, serta merefleksikan perilaku untuk menjaga keseimbangan lingkungan.



LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK BELAJAR

BAGI GURU

1. Guru membagikan *link* e-LKM kepada murid,
2. Guru membentuk kelompok belajar secara heterogen.
3. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran kepada murid.
4. Guru membimbing murid dalam mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang disajikan pada e-LKM.
5. Guru memfasilitasi kegiatan diskusi serta memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi.
6. Guru melakukan penilaian terhadap hasil belajar murid.
7. Guru disarankan menyiapkan file e-LKM dalam format PDF sebagai cadangan apabila terjadi kendala teknis, seperti gangguan jaringan internet atau *Liveworksheet* tidak dapat diakses.



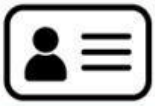
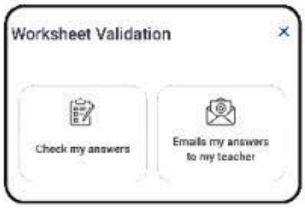
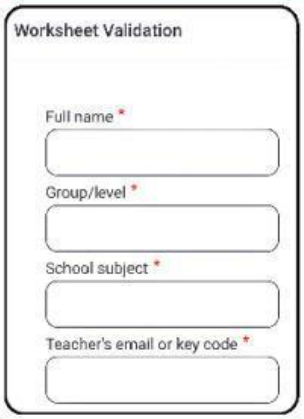
BAGI MURID



1. Berdoalah sebelum memulai kegiatan pembelajaran.
2. Siapkan perangkat pembelajaran, seperti *smartphone* atau laptop, serta pastikan koneksi internet dalam kondisi stabil.
3. Duduklah bersama kelompok yang telah ditentukan oleh guru.
4. Akses tautan (*link*) e-LKM yang telah dibagikan oleh guru.
5. Isilah identitas diri pada bagian yang telah disediakan.
6. Bacalah tujuan pembelajaran agar memahami kompetensi yang akan dicapai.
7. Bacalah petunjuk penggunaan dan kerjakan seluruh kegiatan pada e-LKM sesuai urutan yang telah disediakan.
8. Diskusikan setiap permasalahan bersama anggota kelompok dan tuliskan hasil diskusi pada bagian yang tersedia.
9. Apabila mengalami kendala selama menggunakan e-LKM, segera sampaikan kepada guru.

LIVEWORKSHEETS

PETUNJUK PENGGUNAAN

	E-LKM dapat diakses melalui *link* yang telah diberikan oleh guru.
	Isi identitas pada kolom yang disediakan, kemudian baca dan ikuti setiap petunjuk pada e-LKM.
	Kerjakan setiap kegiatan secara langsung pada *Liveworksheets* sesuai instruksi yang diberikan guru.
	Setelah semua kegiatan selesai dikerjakan, klik *Finish*.
	Selanjutnya akan muncul tampilan *worksheet validation* dengan dua opsi sebagai berikut. a. Pilih *Check my answers* jika guru telah mengatur kelas dan *email*. Setelah itu, nilai dapat langsung dilihat. b. Pilih *Email my answers to my teacher* jika guru belum mengatur kelas. Selanjutnya, akan muncul kolom untuk mengisi data.
	Lengkapi kolom yang tersedia dengan mengisi data berikut. a. Nama lengkap (*Enter your full name*). b. Kelas (*Group/level*). c. Mata pelajaran (*School subject*). d. *Email* guru atau kode yang diberikan (*Enter your teacher's email or key code*).
	Setelah data terisi, klik *Submit* untuk mengirimkan hasil diskusi kepada guru.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

Capaian Pembelajaran

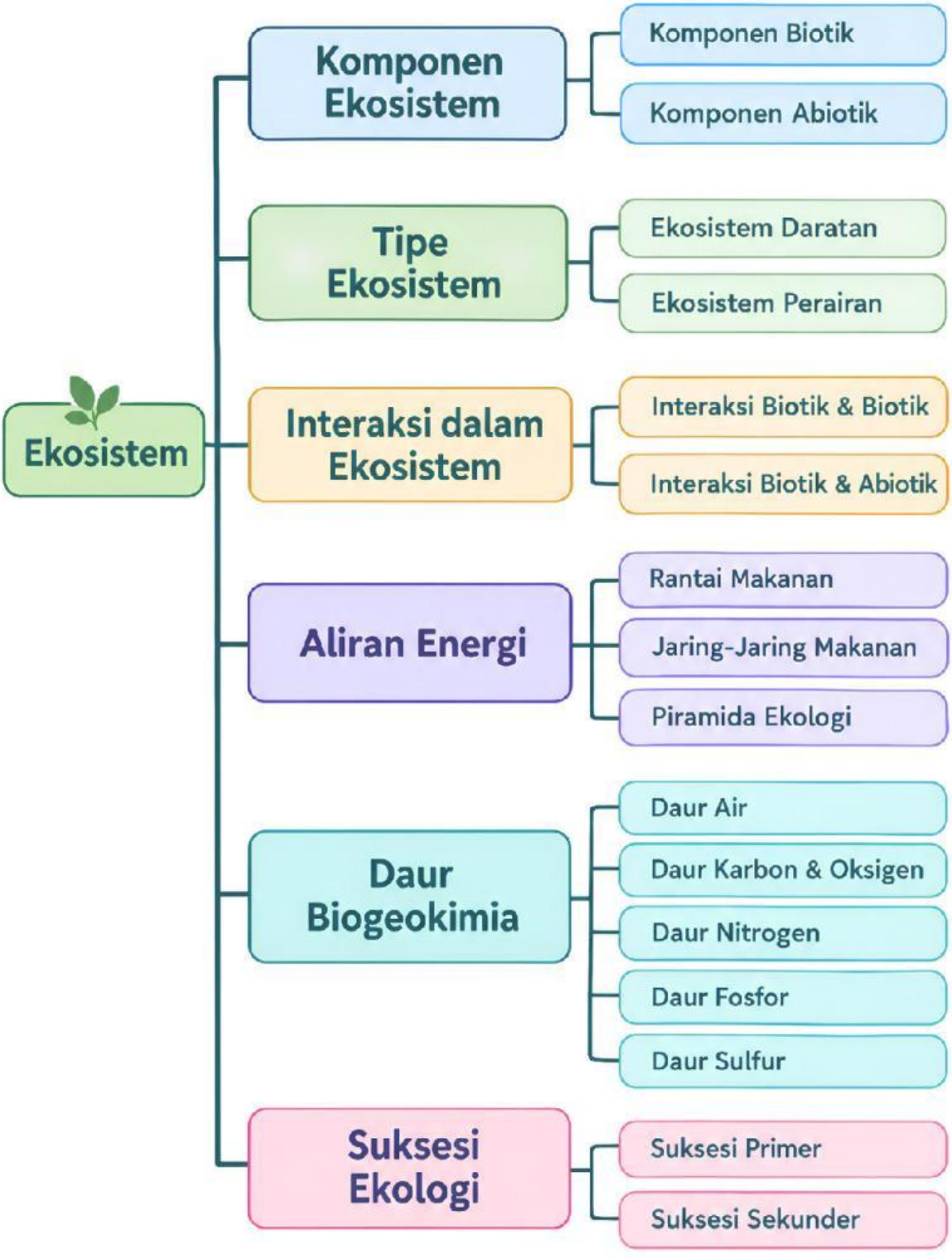
Pada akhir Fase E, murid mampu menganalisis interaksi antar komponen ekosistem dan pengaruhnya terhadap keseimbangan ekosistem

Tujuan Pembelajaran

1. Murid mampu mengidentifikasi komponen penyusun ekosistem.
2. Murid mampu mengidentifikasi tipe ekosistem secara tepat.
3. Murid mampu menganalisis interaksi antarkomponen ekosistem.
4. Murid mampu menganalisis keterkaitan aliran energi terhadap keseimbangan ekosistem.
5. Murid mampu menemukan solusi terhadap gangguan daur biogeokimia dalam suatu ekosistem secara tepat.
6. Murid mampu menganalisis proses suksesi ekologi sebagai mekanisme pemulihan alami ekosistem.

LIVEWORKSHEETS

BAGAN MATERI EKOSISTEM



LIVEWORKSHEETS