

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK

e-LKPD

BERBASIS STEAM

PEMBUATAN MODEL EKOSISTEM (PALUDARIUM)



Siti Aisyah

KELAS

X

SMA

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 IPA untuk mengatasi permasalahan berkaitan dengan perubahan iklim.

Petunjuk Komponen Pendekatan STEAM dan Keterampilan Berpikir Kritis

e-LKPD ini dirancang menggunakan pendekatan pembelajaran STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics*) pada materi ekosistem untuk membantu peserta didik memahami konsep secara lebih kontekstual, aktif, dan bermakna. Pendekatan STEAM mengintegrasikan lima disiplin ilmu dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik mampu menghubungkan konsep biologi dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitar. Sebelum kamu mempelajari isi e-LKPD ini, silakan pahami terlebih dahulu kode-kode di bawah ini agar memudahkan dalam memahami komponen pendekatan STEAM yang terdapat pada setiap kegiatan pembelajaran.

Berikut merupakan kode yang terdapat pada e-LKPD yang menunjukkan komponen pendekatan STEAM.

Tabel 1. Petunjuk Komponen Pendekatan STEAM

Kode	Komponen Pendekatan STEAM	Deskripsi
S	<i>Science</i>	Kajian ilmiah tentang alam semesta beserta gejala yang terjadi di dalamnya melalui proses pengamatan, eksperimen, dan penalaran ilmiah
T	<i>Technology</i>	Penggunaan alat, media, sistem, atau aplikasi yang membantu manusia menyelesaikan pekerjaan secara lebih efektif dan efisien

Kode	Komponen Pendekatan STEAM	Deskripsi
E	<i>Engineering</i>	Proses merancang, membuat, menguji, dan memperbaiki suatu produk atau solusi untuk menyelesaikan masalah
A	<i>Arts</i>	Unsur kreativitas, estetika, dan ekspresi yang digunakan untuk menghasilkan karya yang menarik dan bermakna
M	<i>Mathematics</i>	Ilmu yang berkaitan dengan angka, pola, pengukuran, perhitungan, serta penalaran logis

Berikut merupakan kode yang terdapat pada e-LKPD yang menunjukkan indikator keterampilan berpikir kritis.

Tabel 2. Petunjuk Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Kode	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	Deskripsi
K1	Interpretasi	Kemampuan memahami dan menjelaskan makna informasi atau suatu fenomena
K2	Analisis	Kemampuan mengidentifikasi hubungan antar gagasan, data, atau permasalahan
K3	Evaluasi	Kemampuan menilai kebenaran informasi, argumen, atau solusi berdasarkan bukti
K4	Inferensi	Kemampuan menarik kesimpulan secara logis dari informasi yang tersedia
K5	Eksplanasi	Kemampuan menjelaskan hasil pemikiran atau alasan secara jelas dan sistematis
K6	Pengaturan Diri	Kemampuan meninjau dan memperbaiki proses berpikir sendiri secara sadar

Mata Pelajaran : Biologi
Kelas/Semester : X/Genap
Topik : Pembuatan Model Ekosistem (Paludarium)
Kelompok :
Nama Anggota : 1.....
2.....
3.....
4.....
5.....



A. Tujuan

- 5.10.13 Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik yang terdapat dalam paludarium sebagai model ekosistem sederhana dengan tepat.
- 5.10.14 Peserta didik mampu menganalisis hubungan dan peran organisme dalam menjaga keseimbangan ekosistem paludarium berdasarkan hasil pengamatan praktikum.
- 5.10.15 Peserta didik mampu menyajikan data dan hasil analisis pengamatan ekosistem paludarium dalam bentuk laporan hasil praktikum.



B. Materi



Ekosistem merupakan suatu sistem yang terbentuk dari interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungan tak hidup di sekitarnya. Makhluk hidup dalam ekosistem disebut komponen biotik, sedangkan faktor lingkungan yang tidak hidup disebut komponen abiotik. Kedua komponen tersebut saling berhubungan dan membentuk suatu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Interaksi antara kedua komponen memungkinkan terjadinya aliran energi serta perpindahan materi yang mendukung keberlangsungan kehidupan dalam suatu lingkungan.

Ekosistem tersusun atas dua komponen utama, yaitu komponen biotik dan komponen abiotik.

a) Komponen Biotik

Komponen biotik merupakan seluruh makhluk hidup yang terdapat dalam suatu ekosistem. Berdasarkan perannya dalam memperoleh energi, komponen biotik dibedakan menjadi beberapa kelompok, yaitu:

1. Produsen adalah organisme yang mampu membuat makanan sendiri melalui proses fotosintesis dengan memanfaatkan energi cahaya matahari. Contoh produsen adalah tumbuhan hijau dan alga.
2. Konsumen merupakan organisme yang memperoleh energi dengan memakan organisme lain. Konsumen dapat berupa hewan maupun manusia. Berdasarkan jenis makanannya, konsumen dibedakan menjadi herbivora, karnivora, dan omnivora.
3. Dekomposer adalah organisme yang berperan menguraikan sisa-sisa makhluk hidup yang telah mati menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Proses penguraian ini membantu mengembalikan unsur hara ke lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh organisme lain.

b) Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan faktor fisik dan kimia yang memengaruhi kehidupan makhluk hidup dalam suatu ekosistem. Beberapa contoh komponen abiotik antara lain:

1. Cahaya matahari
2. Air
3. Tanah
4. Udara
5. Suhu
6. Kelembapan

Faktor-faktor tersebut sangat memengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan kelangsungan hidup organisme.

Makhluk hidup dalam ekosistem saling berinteraksi satu sama lain serta dengan lingkungan abiotiknya. Interaksi tersebut dapat berupa hubungan makan dan dimakan, kerja sama antarorganisme, maupun persaingan dalam memperoleh sumber daya. Hubungan antarorganisme dapat memberikan pengaruh yang saling menguntungkan, merugikan, atau tidak memengaruhi salah satu pihak.

Interaksi antara komponen biotik dan abiotik tersebut membentuk suatu keseimbangan ekosistem. Keseimbangan ini terjadi apabila setiap komponen dalam ekosistem menjalankan perannya dengan baik. Perubahan pada salah satu komponen, seperti berkurangnya jumlah organisme atau perubahan kondisi lingkungan, dapat memengaruhi kestabilan ekosistem secara keseluruhan. **S**

YUK SIMAK VIDEO PEMBELAJARAN BERIKUT INI!



SCAN ME



S T



C. Wacana

Mengenal Paludarium, Tempat Hidup Berbagai Jenis Biota

Paludarium merupakan bagian dari vivarium, yaitu area tertutup yang dirancang untuk menyediakan lingkungan yang stabil untuk hewan dan tumbuhan dalam sebuah penelitian ilmiah. Secara bentuk, paludarium mirip dengan riparium atau tempat untuk habitat sungai. Paludarium memiliki tiga komponen utama, yaitu air, darat dan udara, sehingga banyak jenis fauna yang hidup di dalamnya. Untuk hewan, paludarium paling banyak digunakan bagi yang suka dengan hewan amfibi dan ikan.



Keberadaan komponen biotik dan abiotik tersebut saling berinteraksi membentuk keseimbangan ekosistem sederhana. **S K1**

Setelah membaca wacana tersebut, dapatkah Anda mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik yang terdapat dalam paludarium sebagai model ekosistem sederhana? Bagaimana hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan di dalam paludarium sehingga ekosistem tersebut dapat berlangsung dengan seimbang? Menurut Anda, peran apa saja yang dimiliki organisme dalam menjaga keseimbangan ekosistem tersebut? **K4**

Sumber: https://www.orami.co.id/magazine/paludarium#google_vignette, diakses pada tanggal 31 Maret 2026, pukul 21.07.



D. Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan:

1. Wadah kaca atau plastik transparan (akuarium mini/toples kaca) ukuran 15 x 15 cm 1 buah **T M**
2. Sendok atau sekop kecil 1 buah **T M**
3. Gunting 1 buah **T M**
4. Pinset 1 buah **T M**
5. Sprayer atau semprotan air 1 buah **T M**
6. Gelas atau wadah kecil untuk menuangkan air 1 buah **T M**
7. Aerator 1 buah **T M**

Bahan yang dibutuhkan:

1. Kerikil kecil 200 gram **T M**
2. Pasir 100 gram **T M**
3. Arang 3-5 potong kecil **T M**
4. Tanah humus 300 gram **M**
5. Lumut (moss) 3-4 lempeng kecil **M**
6. Tanaman kecil atau tanaman paku 2 jenis **M**
7. Ranting atau kayu kecil 3 potong **M**
8. Ikan kecil 3 ekor **M**
9. Air bersih 300 ml **M**



E. Perencanaan Struktur Paludarium

Diskusikan rancangan struktur paludarium kelompokmu agar seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik. **E**

Bagian	Rencana Kelompok
Lapisan dasar	
Letak Area Air	
Letak Tanaman	
Ruang Gerak Ikan	
Cara Menjaga Kestabilan	



F. Perencanaan Tampilan Paludarium

Rancang tampilan paludarium agar terlihat menarik, rapi, dan menyerupai habitat alami. **A**

Bagian	Rencana Kelompok
Penempatan Lumut	
Penempatan Paku-pakuan	
Posisi Batu	
Posisi Kayu	



G. Sumber Belajar

1. Buku Biologi kelas X Kurikulum Merdeka (Penerbit Erlangga, 2022)
2. Buku Biologi SMA kelas X Kurikulum Merdeka (Penerbit Grafindo Media Pratama, 2022)



H. Prosedur Kegiatan

Tahap Pembuatan Model Ekosistem Paludarium

1. Siapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan untuk membuat paludarium sederhana.
2. Bersihkan wadah kaca atau plastik transparan yang akan digunakan agar bebas dari kotoran. **T**
3. Masukkan kerikil kecil ke dasar wadah sebagai lapisan pertama. Lapisan ini berfungsi sebagai tempat penampungan air dan membantu drainase. **E**
4. Tambahkan lapisan pasir di atas kerikil secara merata. **E**
5. Letakkan beberapa potong arang atau di atas pasir untuk membantu menjaga kualitas air dan tanah. **E**
6. Masukkan tanah humus di atas lapisan sebelumnya sebagai media tumbuh tanaman. Ratakan tanah secukupnya. **E**
7. Susun ranting atau kayu kecil pada beberapa bagian untuk menciptakan bentuk lingkungan yang menyerupai habitat alami. **E A**
8. Tanam tanaman kecil pada tanah yang telah disiapkan. **E A**
9. Letakkan lumut di permukaan tanah atau di sekitar batu dan kayu agar tampilan paludarium lebih alami. **A**
10. Tuangkan air secara perlahan ke salah satu sisi wadah hingga terbentuk bagian perairan kecil tanpa merusak susunan tanah dan masukkan ikan cupang ke dalam wadah. **E**
11. Semprotkan air secukupnya menggunakan sprayer untuk menjaga kelembapan tanaman. **T A**
12. Amati komponen biotik dan abiotik yang terdapat dalam paludarium serta hubungan yang mungkin terjadi di dalamnya. Lakukan pengamatan selama 3 hari. **S K6**
13. Catat hasil pengamatan dan jawab pertanyaan yang ada pada LKPD. **M S K6**



1. Petunjuk Kerja

1. Isilah kolom hasil dan pertanyaan sesuai dengan percobaan yang kelompokmu lakukan.
2. Jawablah pertanyaan yang ada pada LKPD ini. Diskusikan dengan teman sekelompokmu untuk menjawab pertanyaan.
3. Bacalah referensi yang relevan mengenai materi ekosistem agar memudahkan dalam menjawab pertanyaan.
4. Mintalah bimbingan guru jika menemukan kesulitan.

K6



J. Pertanyaan

1. Amatilah model ekosistem paludarium yang telah dibuat pada kegiatan praktikum. Kemudian identifikasilah komponen biotik dan abiotik yang terdapat di dalam paludarium tersebut. Tuliskan hasil pengamatan Anda pada tabel berikut. **A K1**

No.	Komponen yang Diamati	Jenis Komponen (Biotik/Abiotik)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		
11.		

2. Mengapa paludarium memerlukan komponen air, darat, dan udara secara bersamaan? dan apa yang akan terjadi jika salah satu komponen tersebut tidak tersedia? **A K4**



J. Pertanyaan

3. Amatilah kondisi pada paludarium selama 3 hari. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut. **M**

Hari	Warna Air	Ketinggian Air (cm)	Keterangan
1			
2			
3			

Amatilah kondisi lumut pada paludarium selama 3 hari. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut. **M**

Hari	Luas Permukaan (cm ²)	Warna Lumut	Kondisi Lumut
1			
2			
3			

Amatilah kondisi tanaman paku-pakuan selama 3 hari. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut. **M**

Hari	Tinggi (cm)	Jumlah Daun Segar	Jumlah Daun Layu	Jumlah Daun Baru
1				
2				
3				

Amatilah kondisi ikan selama 3 hari. Catat hasil pengamatan pada tabel berikut.

M

Hari	Jumlah Ikan	Gerakan Ikan (Aktif/Kurang Aktif)	Kondisi Fisik Ikan
1			
2			
3			



J. Pertanyaan

4. Berdasarkan hasil pengamatan praktikum paludarium, pilihlah pernyataan yang menunjukkan hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam menjaga keseimbangan ekosistem. **K2**
- Ketersediaan air dalam paludarium memengaruhi tingkat kelembapan yang dibutuhkan oleh lumut dan tanaman untuk tumbuh.
 - Intensitas cahaya yang cukup memungkinkan tumbuhan melakukan fotosintesis sehingga dapat menghasilkan energi bagi keberlangsungan ekosistem.
 - Tanah dalam paludarium berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses penyerapan air dan mineral oleh akar tumbuhan.
 - Keberadaan batu dan kerikil dapat memengaruhi kondisi fisik lingkungan, seperti kestabilan media dan penyimpanan air yang dibutuhkan organisme.
 - Interaksi antara tumbuhan dan lingkungan abiotiknya dapat memengaruhi pertumbuhan serta kelangsungan hidup organisme dalam ekosistem tersebut.
 - Organisme dalam ekosistem paludarium dapat hidup tanpa dipengaruhi oleh kondisi lingkungan abiotiknya.
5. Berdasarkan hasil pengamatan praktikum paludarium yang telah dilakukan, jelaskan bagaimana interaksi antara komponen biotik dapat membantu menjaga keseimbangan ekosistem dalam paludarium tersebut. Berikan contoh interaksi yang mungkin terjadi.

A K5



J. Pertanyaan

6. Berdasarkan hasil pengamatan praktikum paludarium, pilihlah pernyataan yang menunjukkan peran organisme dalam menjaga keseimbangan ekosistem. **K2**
- Tumbuhan dalam paludarium berperan sebagai produsen yang menghasilkan makanan melalui proses fotosintesis.
 - Mikroorganisme atau pengurai membantu menguraikan sisa makhluk hidup sehingga unsur hara dapat kembali ke tanah.
 - Tumbuhan hanya berfungsi sebagai hiasan sehingga tidak memengaruhi keseimbangan ekosistem.
 - Pengurai berperan mengembalikan zat hara ke lingkungan sehingga dapat dimanfaatkan kembali oleh tumbuhan.
 - Semua organisme dalam ekosistem memiliki peran yang sama dalam memperoleh energi.
7. Perhatikan beberapa kondisi yang dapat terjadi pada ekosistem paludarium. Cocokkan setiap kondisi dengan akibat yang paling mungkin terjadi terhadap keseimbangan ekosistem. **K3**

Drag

Drop

Intensitas cahaya yang masuk ke paludarium sangat rendah

Proses fotosintesis tumbuhan menjadi terhambat

Ketersediaan air di dalam paludarium berkurang

Lingkungan menjadi kurang lembap bagi beberapa organisme

Aktivitas organisme pengurai dalam tanah menurun

Unsur hara dalam tanah menjadi lebih sedikit tersedia bagi tumbuhan

Pertumbuhan tumbuhan di dalam paludarium meningkat

Ketersediaan oksigen dan bahan organik dalam ekosistem meningkat



K. Kesimpulan

Berdasarkan pengamatan dan diskusi yang telah Anda lakukan, tulis kesimpulan praktikum dalam kolom berikut! **K5**