Merdeka Mengajar

Lembar Kerja Peserta Didik

BIOLOGI

EKOSISTEM

Berbasis *Contextual Learning*
Terintegrasi Pemanfaatan Maggot

Nama: _____

Kelas: _____



Disusun oleh:
Wiji Husna Rif'ani

Kelas
X

LIVEWORKSHEETS

Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menganalisis keterkaitan antara komponen penyusun ekosistem, aliran energi, dan daur materi, serta menjelaskan peran organisme termasuk maggot dalam menjaga keseimbangan ekosistem.

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan komponen biotik dan abiotik.
2. Mendeskripsikan bentuk interaksi dalam ekosistem.
3. Menganalisis aliran energi melalui rantai makanan, jaring-jaring makanan, dan piramida ekologi.
4. Menguraikan daur biogeokimia.
5. Mengidentifikasi peran maggot sebagai dekomposer.

Petunjuk Penggunaan

1. Bacalah materi dengan seksama
2. Perhatikan ilustrasi dan video
3. Kerjakan aktivitas sesuai intruksi
4. Diskusikan hasil dengan guru/teman



LIVEWORKSHEETS

Materi

A. Konsep Dasar Ekosistem

Ekosistem merupakan suatu sistem ekologi yang terbentuk akibat adanya hubungan timal balik antara makhluk hidup (komponen biotik) dan lingkungannya (komponen abiotik). Komponen biotik terdiri dari produsen (tumbuhan), konsumen (manusia, hewan), dan dekomposer (pengurai), sedangkan komponen abiotik meliputi faktor-faktor seperti air, tanah, udara, cahaya matahari, dan suhu. Interaksi antara kedua komponen ini membentuk suatu jaringan kehidupan yang kompleks dan saling mempengaruhi satu sama lain, sehingga tercipta keseimbangan ekosistem.



Ekosistem Sawah



Ekosistem Hutan



Ekosistem Sungai

LIVEWORKSHEETS

Materi

B. Komponen Penyusun Ekosistem

1. Komponen Biotik

Komponen biotik terdiri dari makhluk hidup yang ada dalam ekosistem. Komponen biotik diklasifikasikan berdasarkan cara memperoleh makanan dan fungsinya dalam rantai makanan:

a. Organisme autotrof, yaitu makhluk hidup yang memperoleh makanannya sendiri melalui proses fotosintesis, contohnya yaitu tumbuhan hijau.
b. Organisme heterotrof, makhluk hidup yang memperoleh makanan dari organisme lain, contohnya yaitu hewan dan manusia.

2. Komponen Abiotik

Komponen abiotik merupakan unsur-unsur tidak hidup yang mempengaruhi kehidupan organisme dalam ekosistem. Komponen ini meliputi cahaya matahari, air, tanah, udara, suhu, dan kelembaban. Komponen abiotik menentukan jenis organisme yang dapat hidup di suatu tempat.

C. Interaksi dalam Ekosistem

Makhluk hidup saling berinteraksi dalam bentuk:

- Predasi → hubungan pemangsa dan mangsa
- Kompetisi → persaingan
- Simbiosis → mutualisme, komensalisme, parasitisme

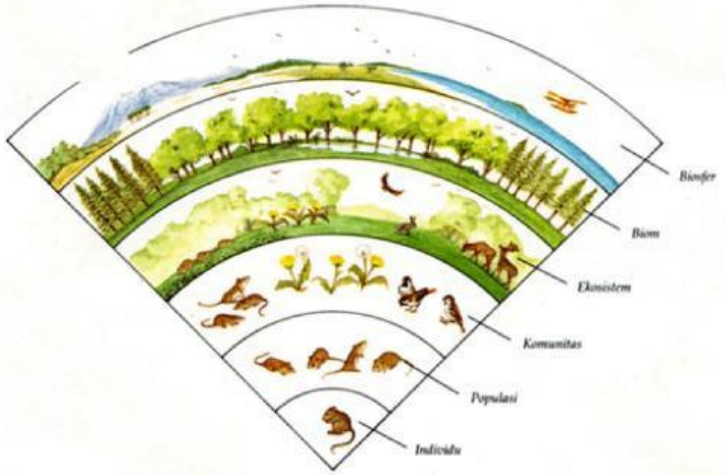
Interaksi tersebut membentuk tingkatan organisasi kehidupan:

a. **Individu**, yaitu satu organisme tunggal dalam suatu habitat
b. **Populasi**, yaitu kelompok individu sejenis yang hidup bersama dalam satu ekosistem

LIVEWORKSHEETS

Materi

c. **Komunitas**, yaitu kumpulan populasi dari berbagai jenis organisme yang hidup dalam suatu wilayah tertentu dan saling berinteraksi
d. **Ekosistem**, merupakan gabungan komunitas dengan lingkungan abiotik vegetasi dominan
e. **Bioma**, merupakan ekosistem berskala besar berdasarkan kondisi iklim
f. **Biosfer**, yaitu keseluruhan ekosistem yang ada di bumi.



Gambar Interaksi dalam Ekosistem

D. Aliran Energi

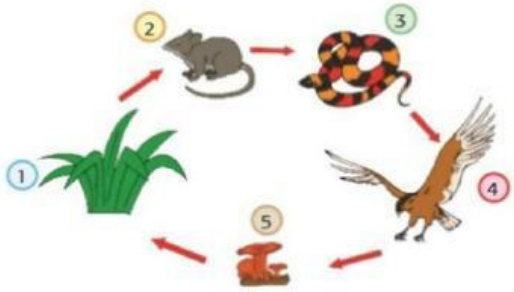
Energi mengalir dalam ekosistem melalui proses memakan dan dimakan. Aliran energi dimulai dari produsen yang mengubah energi matahari menjadi energi kimia melalui fotosintesis, kemudian dilanjutkan oleh konsumen tingkat pertama hingga konsumen puncak. Dalam ekosistem, energi ditransfer melalui beberapa bentuk:

1. Rantai Makanan

Rantai makanan adalah proses perpindahan energi antar makhluk hidup melalui peristiwa makan dan dimakan dengan urutan tertentu (tumbuhan - herbivora - karnivora - pengurai). contohnya pada ekosistem sawah terdapat rantai makanan padi → tikus → ular → elang → pengurai.

LIVEWORKSHEETS

Materi

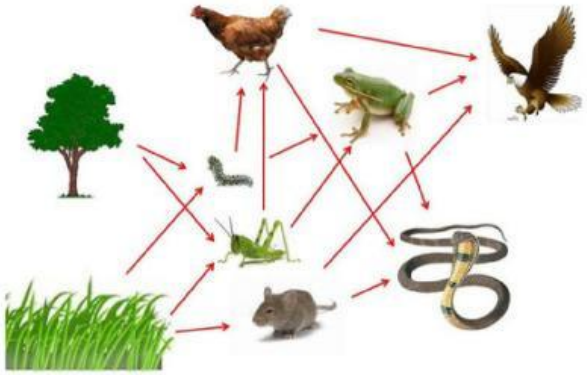


Gambar Rantai Makanan

2. Jaring-jaring Makanan

Gabungan beberapa rantai makanan yang saling tumpang tindih dan terhubung dalam satu ekosistem. Jaring-jaring makanan menggambarkan hubungan makan dan dimakan yang lebih kompleks dibandingkan rantai makanan linear. Dalam jaring-jaring makanan, satu jenis hewan bisa memakan lebih dari satu jenis makanan, dan satu jenis makanan bisa dimakan oleh lebih dari satu jenis hewan, kemudian menciptakan aliran energi yang bercabang. Contohnya, pada ekosistem sawah terjadi interaksi :

- Padi → Tikus → Ular
- Padi → Belalang → Katak → Elang
- Padi → Ulat → Ayam
- Pohon → Belalang → Ayam



Gambar Jaring-jaring Makanan

LIVEWORKSHEETS

Materi

3. Piramida Ekologi

Piramida ekologi menunjukkan jumlah energi yang semakin berkurang di setiap tingkat trofik. Jenis-jenis piramida ekologi:

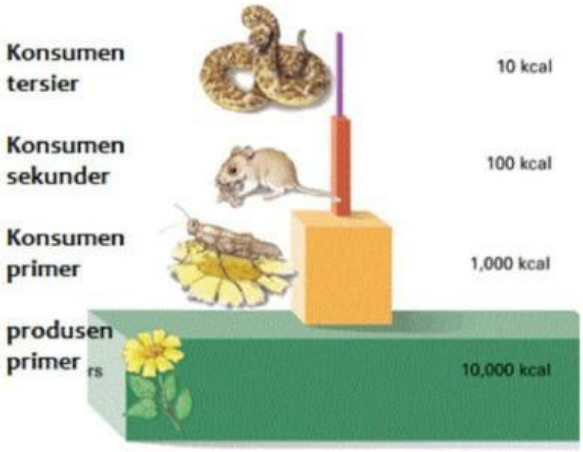
a. Piramida Jumlah

Piramida jumlah menunjukkan jumlah individu pada setiap tingkatan trofik. Umumnya berbentuk piramida tegak, di mana produsen memiliki jumlah paling banyak.



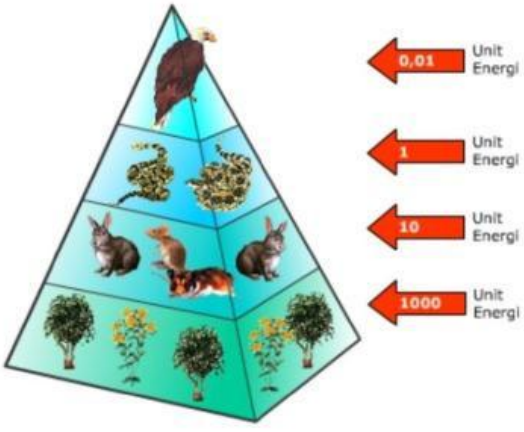
b. Piramida Biomasa

Menunjukkan berat kering total organisme. Pada ekosistem darat bentuk piramida tegak, namun pada ekosistem akuatik bentuk piramida terbalik karena fitoplankton (produsen) memiliki massa lebih kecil daripada konsumen.



c. Piramida Energi

Piramida energi menunjukkan total energi yang tersedia di setiap tingkat trofik. Bentuk piramida ini selalu tegak.



LIVEWORKSHEETS

Materi

E. Daur Biogekimia

Daur biogekimia adalah siklus perputaran dan perpindahan unsur kimia penting yang mengalir dari komponen abiotik ke komponen biotik dan kembali lagi ke komponen abiotik. Unsur-unsur seperti karbon, nitrogen, fosfor, dan sulfur mengalami siklus yang melibatkan organisme hidup (tumbuhan, hewan, mikroorganisme) serta lingkungan fisik (tanah, udara, air)

1. Daur Air

Daur air melibatkan proses:

- **Evaporasi**: penguapan air dari laut, sungai, danau.
- **Transpirasi**: pelepasan uap air dari tumbuhan.
- **Kondensasi**: perubahan uap air menjadi awan.
- **Presipitasi**: jatuhnya hujan, salju, atau hujan es.
- **Infiltrasi dan Runoff**: air masuk ke tanah atau mengalir ke sungai dan kembali ke laut.

Daur air sangat penting untuk mengatur iklim, menjaga ketersediaan air tawar, serta menunjang kehidupan darat dan laut.

2. Daur Karbon

Karbon adalah kerangka dasar molekul organik (karbohidrat, lemak, protein, DNA). Daur karbon melibatkan:

- **Fotosintesis**: tumbuhan mengikat CO_2 menjadi glukosa.
- **Respirasi**: makhluk hidup melepaskan CO_2 kembali ke atmosfer.
- **Pembakaran Fosil**: aktivitas manusia menambah CO_2.
- **Pengendapan**: karbon juga disimpan sebagai batu kapur ($CaCO_3$) atau bahan bakar fosil.

Ketidakseimbangan daur karbon (misalnya karena deforestasi dan pembakaran fosil) menyebabkan pemanasan global.

LIVEWORKSHEETS

Materi

3. Daur Nitrogen

Nitrogen membentuk protein dan asam nukleat. Siklus nitrogen melibatkan:

- **Fiksasi Nitrogen**: bakteri (Rhizobium, Azotobacter) mengikat N_2 menjadi amonia (NH_3).
- **Nitrifikasi**: bakteri mengubah NH_3 → nitrit (NO_2^-) → nitrat (NO_3^-).
- **Asimilasi**: tumbuhan menyerap nitrat untuk membentuk protein.
- **Amonifikasi**: dekomposer menguraikan senyawa organik kembali menjadi amonia.
- **Denitrifikasi**: bakteri mengembalikan nitrat ke bentuk N_2 atmosfer.

4. Daur Fosfor

Fosfor penting untuk DNA, RNA, ATP, dan membran sel. Tidak seperti karbon atau nitrogen, fosfor tidak memiliki fase gas. Siklusnya meliputi:

- **Pelapukan Batuan Fosfat**: melepaskan ion fosfat (PO_4^{3-}).
- **Serapan oleh Tumbuhan**: fosfat digunakan untuk metabolisme.
- **Transfer ke Hewan**: melalui rantai makanan.
- **Pengembalian ke Tanah**: lewat ekskresi dan dekomposisi.
- **Pengendapan**: fosfat bisa terbawa ke laut dan mengendap kembali menjadi batuan.

5. Daur Sulfur

Siklus sulfur mencakup:

- **Pelepasan** dari Gunung Api atau Pembusukan: melepaskan H_2S.
- **Oksidasi**: sulfur dioksida (SO_2) terbentuk di atmosfer.
- **Presipitasi**: sulfur kembali ke tanah sebagai hujan asam.
- **Serapan oleh Tumbuhan**: masuk ke rantai makanan.
- **Pengendapan di Laut**: sulfur dapat membentuk endapan sulfat.

LIVEWORKSHEETS



Budidaya Maggot



Maggot merupakan larva dari lalat ***Black Soldier Fly*** (BSF) atau ***Hermetia illucens***, yang merupakan spesies lalat dari ordo ***Diptera***, famili ***Stratioyidae***, genus ***Hermetia***. Maggot memiliki siklus hidup yang sangat cepat, mulai dari telur, larva, pupa hingga lalat dewasa. Fase telur hingga mentas hanya memerlukan waktu sekitar 4 hari hingga 2 minggu tergantung kondisi kelembaban lingkungan.

Di beberapa daerah di Kota Magelang, terdapat beberapa Bank Sampah yang telah melakukan budidaya maggot, salah satunya adalah Bank Sampah Unit (BSU) Bintang Timur yang berada di kampung Bogeman Wetan, Kecamatan Magelang Tengah.

Maggot memiliki kemampuan tinggi dalam menguraikan sampah organik. Maggot mampu menguraikan sampah organik 2 sampai 5 kali dari bobot tubuhnya selama 24 jam. Sisa sampah, organik yang tidak dapat diuraikan oleh maggot akan menjadi produk samping biomassa yang dapat dimafaatkan sebagai media tanam atau pupuk organik.

Selain menjadi dekomposer alami, maggot memiliki manfaat lain yaitu sebagai alternatif pakan ternak yang bernutrisi tinggi. Maggot mengandung banyak nutrisi seperti protein, lemak, serat, kalsium fosfor, serta asam amino esensial yang baik untuk pertumbuhan dan kesehatan ternak.



Telur maggot



Maggot dewasa



Lalat BSF

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 1



Hunting Ekosistem

Tujuan

Peserta didik mampu mengidentifikasi komponen biotik dan abiotik dalam ekosistem nyata.

Petunjuk Kegiatan

1. Amatilah lingkungan di sekitar rumah atau sekolah (misalnya taman, kebun, halaman).
2. Identifikasi komponen yang terdapat pada area tersebut.
3. Kelompokkan ke dalam komponen **biotik** dan **abiotik.**

Komponen Biotik	Komponen Abiotik

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 2

Tebak Interaksi

Tujuan

Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis interaksi antar makhluk hidup.

Petunjuk Kegiatan

Bacalah ilustrasi berikut, kemudian tentukan jenis interaksi yang terjadi!

1. Burung jalak memakan kutu di tubuh kerbau.
2. Dua ekor ayam berebut makanan.
3. Ulat memakan daun tanaman.
4. Tanaman Anggrek yang menempel pada pohon.
5. Ikan badut yang tinggal di dalam anemon.

Jawaban

No.	Jenis Interaksi	Alasan
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

LIVEWORKSHEETS

Aktivitas 3

Sketsa Energi

Tujuan

Peserta didik mampu menggambarkan aliran energi melalui rantai dan jaring-jaring makanan.

Petunjuk Kegiatan

1. Buatlah satu contoh rantai makanan yang ada di lingkungan sekitar.
2. Kembangkan menjadi jaring-jaring makanan dengan menambahkan organisme lain.
3. Sertakan maggot sebagai dekomposer dalam skema yang kamu buat.
4. Gambarkan dalam bentuk diagram/sketsa menggunakan HVS.

Aktivitas 4

Eksperimen Mini

Tujuan

Peserta didik mampu menjelaskan peran maggot dalam ekosistem.

Petunjuk Kegiatan

1. Tonton video tentang pemanfaatan maggot sebagai pengurai sampah organik.
2. Amati proses yang terjadi dalam video tersebut.
3. Menjawab pertanyaan terkait video.

LIVEWORKSHEETS



1. Berdasarkan rantai makanan, jelaskan peran maggot dalam ekosistem?
2. Bagaimana proses penguraian limbah organik yang dilakukan oleh maggot?
3. Jelaskan bagaimana kasgot berperan dalam mengembalikan nutrisi ke tanah untuk pertumbuhan makanan!

Jawaban

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Refleksi

Jawablah pertanyaan di bawah ini.



Pertanyaan

1. Mengapa komponen biotik dan abiotik harus seimbang dalam suatu ekosistem?

   Jawab: _____

2. Jelaskan perbedaan antara rantai makanan dan jaring-jaring makanan!

   Jawab: _____

3. Analisis dampak perubahan fungsi hutan menjadi lahan perkebunan kelapa sawit terhadap keanekaragaman hayati di wilayah tersebut!

   Jawab: _____

4. Sebagai siswa, apa yang dapat kamu lakukan untuk menjaga keseimbangan ekosistem di lingkungan sekolah?

   Jawab: _____

5. Apa yang akan terjadi jika salah satu komponen abiotik berkurang drastis? Sebutkan contohnya!

   Jawab: _____

LIVEWORKSHEETS