

E-LKPD

Ekosistem

Terintegrasi Etnosains

Berbasis *Discovery Learning* | Melatihkan Berpikir Kritis



Materi Ekosistem

Topik II:

Interaksi Antar
Komponen
Ekosistem

Penyusun:
Syifa Nur Hartono

Kelompok:

Nama Anggota:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Fase E

Kelas

X

Semester 2

Pembimbing:
Prof. Dr. Tarzan Purnomo, M.Si.

Daftar Isi

Halaman Sampul.....	i
Daftar Isi.....	ii
Petunjuk Penggunaan dan Pengerjaan E-LKPD.....	iii
Capaian dan Tujuan Pembelajaran.....	iv
Tahapan <i>Discovery Learning</i>	v
Keterampilan Berpikir Kritis.....	v
Kegiatan Inti 1: Interaksi Antar Komponen Ekosistem di Pasinan.....	6
Fase 1: Stimulus.....	6
Fase 2: Perumusan Masalah.....	7
Fase 3: Pengumpulan Data.....	7
Fase 4: Pengolahan Data.....	9
Fase 5: Pembuktian.....	10
Fase 6: Pengambilan Kesimpulan.....	11
Penguatan Konsep.....	12
Relevansi Etnosains.....	14
Daftar Pustaka.....	16



Petunjuk Penggunaan:

1. Sebelum menggunakan E-LKPD, pastikan handphone atau laptop yang kalian gunakan sudah terhubung dengan jaringan internet.
2. Setelah memastikan perangkat terhubung ke jaringan internet, buka E-LKPD kalian melalui link yang telah dibagikan.
3. Setelah membuka E-LKPD diharapkan membaca serta memahami petunjuk penggunaan terlebih dahulu.
4. Setelah memahami petunjuk penggunaan, kalian dapat melaksanakan setiap kegiatan pembelajaran dengan baik serta sistematis sesuai dengan tahapan model pembelajaran *Discovery Learning* yang tersedia dalam E-LKPD.



Petunjuk Pengerjaan:

1. Awali kegiatan pembelajaran dengan doa menurut kepercayaan masing-masing.
2. Duduklah sesuai dengan kelompok yang telah dibagi oleh guru (terdiri dari 6 orang) agar memudahkan kalian dalam proses diskusi.
3. Sebelum memulai kegiatan, baca dan pahami petunjuk penggunaan dengan cermat.
4. Ketik nama kelompok serta nama tiap anggota disertai nomor absen
5. Diskusikan tiap permasalahan yang tertera dalam E-LKPD dengan kelompok masing-masing.
6. Tuliskan jawaban kalian pada kolom yang telah disediakan.
7. Jika terdapat kendala dalam penggunaan ataupun pertanyaan yang kurang di pahami kalian dapat bertanya pada guru.
8. Klik ‘finish’ apabila telah menyelesaikan tugas pada E-LKPD.

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik 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

Melalui pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *discovery learning* terintegrasi etnosains, diharapkan peserta didik mampu:

1. memahami informasi awal yang disajikan dalam berita terkait aktivitas pengelolaan sampah organik oleh masyarakat.
2. merumuskan masalah yang berkaitan dengan dampak aktivitas manusia terhadap komponen ekosistem tanah.
3. mengumpulkan data melalui kegiatan percobaan sederhana: uji resapan air pada tanah dengan dan tanpa kompos secara kualitatif.
4. menafsirkan arti dari data percobaan dengan menjawab pertanyaan analisis.
5. menganalisis kesesuaian hasil percobaan dengan konsep ilmiah ekosistem.
6. menarik kesimpulan mengenai hubungan antara komponen biotik dan abiotik dalam tanah, pengaruh kompos terhadap daya resap air, serta kaitan aktivitas manusia dengan keseimbangan ekosistem tanah.

Tahapan Sintaks *Discovery Learning*

1. Stimulasi



2. Identifikasi Masalah



3. Pengumpulan Data



4. Pengolahan Data



5. Pembuktian



6. Pengambilan Kesimpulan



Keterampilan Berpikir Kritis

Interpretasi:

- Mengidentifikasi informasi awal
- Mengelompokkan data
- Memahami prosedur

Inferensi:

- Menyusun kesimpulan

Analisis:

- Mengidentifikasi permasalahan
- Menilai keterkaitan data
- Mengaitkan dengan sumber

Eksplanasi:

- Memaparkan solusi

Evaluasi:

- Menilai kualitas data
- Menilai hasil percobaan

Kegiatan
Inti

Dampak Aktivitas Manusia terhadap Komponen Ekosistem

1 STIMULASI



INTERPRETASI **Mengidentifikasi informasi awal**

Cermati bacaan berikut!

Kompos Dari Sumur Resapan

Warga Kampung Edukasi Sampah di Kelurahan Sekardangan, Kabupaten Sidoarjo, memanfaatkan sumur resapan sebagai tempat pengolahan sampah organik. Sumur resapan air hujan tersebut diubah menjadi komposter sederhana melalui kerjasama warga. Daun kering, ranting, dan sampah organik rumah tangga dikumpulkan setiap hari lalu dimasukkan ke dalam sumur untuk mengalami proses pembusukan alami. Setiap 2-3 bulan, warga bergotong royong menggali dan mengayak hasil penguraian tersebut hingga berubah menjadi kompos matang yang siap dipakai.

Kompos hasil pengolahan tersebut dimanfaatkan untuk menyuburkan taman dan kebun sayur warga serta sebagai sarana edukasi pengelolaan sampah berbasis lingkungan. Inovasi ini tidak hanya mengurangi volume sampah organik, tetapi juga menumbuhkan kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga lingkungan melalui pemanfaatan sumber daya yang ada di sekitar mereka.

Sumber:



Gambar 1. Panen Kompos di Kampung Edukasi Sampah Sidoarjo



Diskusikan secara lisan bersama kelompokmu!

Berdasarkan bacaan diatas, komponen apa saja yang dapat kamu temukan? Sebutkan!

2 PERUMUSAN MASALAH



ANALISIS

Mengidentifikasi dan merumuskan masalah

Berdasarkan pengamatan pada stimulus, rumuskan satu pertanyaan masalah yang berkaitan dengan perubahan kondisi tanah akibat aktivitas manusia!

3 PENGUMPULAN DATA



INTERPRETASI

Mengamati dan mencatat data hasil percobaan

Warga Kampung Edukasi di Sidoarjo memanfaatkan sumur resapan sebagai bagian dari pengelolaan lingkungan, salah satunya dengan mengolah limbah organik menjadi kompos. Praktik ini merupakan bentuk kearifan lokal yang berperan dalam menjaga kualitas tanah dan membantu mengurangi genangan air. Untuk memperoleh data yang dapat digunakan dalam menjawab rumusan masalah, kalian akan melakukan percobaan sederhana yaitu: '**Uji Resapan Air pada Tanah**'.

Melalui percobaan sederhana Uji Resapan Air Pada Tanah, diharapkan peserta didik mampu:

1. mengamati perbedaan kemampuan tanah dalam menyerap air pada kondisi dengan dan tanpa penambahan kompos.
2. mengidentifikasi komponen abiotik dan biotik yang berperan dalam proses resapan air.
3. menjelaskan pengaruh kompos terhadap fungsi tanah dalam ekosistem.
4. mengaitkan hasil percobaan dengan praktik kearifan lokal panen kompos dari sumur resapan.

3 PENGUMPULAN DATA



INTERPRETASI

Mengamati dan mencatat data hasil percobaan

Percobaan Sederhana: Uji Resapan Air pada Tanah

Alat dan Bahan (takaran 1 kelompok):

1. Gelas plastik transparan	2 buah
2. Tanah kering	10 sdm
3. Kompos pupuk	2 sdm
4. Air	12 sdm
5. Paku dan sumber panas	1 buah
6. Baki	1 buah
7. Sendok makan	1 buah
8. Label	secukupnya
9. Gelas ukur 100 ml	1 buah
10. Stopwatch	1 buah

Gelas A



Hanya tanah kering
(5 sdm), dipadatkan

Gelas B

Tanah kering (5 sdm)
+
kompos (2 sdm),
diaduk rata dan
dipadatkan

Prosedur Percobaan

- Siapkan dua gelas plastik bening. Pada bagian bawah masing-masing gelas, buat dua lubang kecil menggunakan paku yang dipanaskan.
- Siapkan baki dan letakkan di bawah area percobaan sebagai penampung air yang menetes.
- Ukur air sebanyak 100 mL sebanyak menggunakan gelas ukur.
- Pegang gelas A dan gelas B secara bersamaan oleh dua siswa, dengan posisi gelas tidak menyentuh baki.
- Tuangkan air masing-masing 100 ml secara bersamaan ke dalam gelas A dan gelas B.
- Nyalakan stopwatch dan amati proses resapan air selama 30 detik.
- Catat seluruh hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan yang telah disediakan.
- Jawab pertanyaan yang tersedia berdasarkan hasil percobaan.

4 PENGOLAHAN DATA



INTERPRETASI

Mengamati dan mencatat data hasil percobaan

Isilah hasil pengamatanmu kedalam Tabel 1 sesuai dengan keterangan!

Hasil Percobaan Uji Resapan Air pada Tanah

Tabel 1. Hasil pengamatan setelah 30 detik

Perlakuan	Kondisi permukaan (bagian atas) tanah	Volume air yang tertampung di baki	Tekstur tanah pada bagian tengah
Gelas A (Hanya Tanah)			
Gelas B (Tanah+Kompos)			

Keterangan pengisian tabel:

Kondisi permukaan tanah
(-) : Tidak ada genangan air
(+) : Sedikit genangan air
(++) : Banyak genangan air

Volume air di baki
(-) : Sedikit
(+) : Sedang
(++) : Banyak

Tekstur tanah (tengah)
(-) : Padat
(+) : Cukup gembur
(++) : Sangat gembur

ANALISIS

Menafsirkan data hasil percobaan

Berdasarkan data hasil percobaanmu, jawablah pertanyaan berikut!

“Gelas manakah yang menyerap air lebih cepat? Apakah terdapat perbedaan kondisi permukaan tanah pada kedua perlakuan? Mengapa hal tersebut dapat terjadi?”

5 PEMBUKTIAN



ANALISIS

Membandingkan data dengan teori

Bandingkan hasil percobaanmu dengan konsep pada tautan berikut:

Peran Bahan Organik Dalam Memperbaiki Struktur Tanah

Struktur Tanah Mempengaruhi Poroistas Air

Organisme Tanah Berperan dalam Menjaga Keseimbangan Ekosistem

Setelah membaca tautan diatas, jawablah pertanyaan berikut ini!

Apakah hasil percobaanmu sesuai dengan teori?
Jelaskan alasannya!



6 PENGAMBILAN KESIMPULAN



INFERENSI

Menarik kesimpulan akhir

Tuliskan kesimpulan berdasarkan hasil percobaan dan diskusi yang memuat:

1. hubungan antara komponen biotik dan komponen abiotik dalam tanah yang kalian amati pada percobaan
2. pengaruh penambahan kompos terhadap daya resap air pada tanah berdasarkan hasil pengamatan
3. kaitan aktivitas manusia, seperti pemanfaatan dan panen kompos, terhadap keseimbangan ekosistem tanah

A. Interaksi Antar Komponen Biotik

Dalam suatu ekosistem, komponen biotik tidak hidup secara terpisah, melainkan saling berinteraksi satu sama lain serta dengan lingkungannya. Interaksi ini menentukan kestabilan, struktur, dan fungsi ekosistem secara keseluruhan (Begon *et al.*, 2020). Interaksi antarkomponen ekosistem dapat bersifat saling menguntungkan, merugikan salah satu pihak, atau tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada salah satu organisme.

Simbiosis

Persaingan

Predasi

Simbiosis: hubungan timbal balik antara dua spesies yang tinggal bersama dalam jangka waktu yang lama.

- **Mutualisme** hubungan yang menyebabkan keuntungan pada kedua belah pihak. Contoh mutualisme adalah: burung honeyguide (*Indicator indicator*) bekerja sama dengan manusia pemburu madu di Afrika. Manusia mendapat keuntungan dari panduan burung menuju sarang lebah dan mendapat madu, burung mendapat keuntungan berupa lilin & larva sebagai makanan.
- **Komenasalisme** hubungan yang menyebabkan satu jenis makhluk hidup memperoleh keuntungan, sedangkan jenis yang lain tidak dirugikan. Komensalisme tidak memunculkan kerugian pada pihak manapun. Contoh komensalisme: teritip yang menumpang di kulit paus, teritip mendapat tempat tinggal dan akses makanan saat paus berenang, sementara paus tidak dirugikan.
- **Parasitisme** hubungan dimana satu spesies, yang disebut parasit, mendapatkan manfaat sementara spesies lainnya, yang disebut inang, merugi. Contohnya adalah hubungan antara kutu dan manusia. Kutu menggunakan darah manusia sebagai sumber makanan, sementara manusia mengalami gatal dan dapat terkena penyakit akibat gigitan kutu.

Persaingan: terjadi ketika dua atau lebih spesies bersaing untuk sumber daya yang terbatas, seperti makanan, tempat berlindung, atau pasangan kawin.

- **Persaingan antarjenis** terjadi antara individu-individu dari spesies yang sama. Contohnya adalah persaingan antara burung jantan untuk mendapatkan pasangan betina dan mendirikan wilayah kekuasaan.
- **Persaingan antarspesies** terjadi antara individu-individu dari spesies yang berbeda yang memiliki kebutuhan yang sama terhadap sumber daya yang terbatas. Contohnya adalah persaingan antara dua spesies tumbuhan yang memiliki akar yang sama dalam mencari air dan nutrisi dari tanah.

Predasi: sebagai pengontrol populasi organisme dalam ekosistem. Predator memakan mangsa untuk memenuhi kebutuhan nutrisi mereka, sementara mangsa mengalami penurunan populasi akibat predasi.

- **Herbivori** adalah predator yang memakan tumbuhan atau bagian-bagian tumbuhan. Contohnya adalah kambing yang memakan rumput sebagai sumber makanan utamanya.
- **Karnivori** adalah predator yang memakan hewan atau organisme lain. Contohnya adalah singa yang memangsa rusa sebagai sumber makanan utamanya.

B. Interaksi Antara Komponen Biotik dengan Komponen Abiotik

Interaksi antara makhluk hidup (biotik) dan komponen tak hidup (abiotik) menjaga keseimbangan ekosistem. Tumbuhan sebagai produsen memanfaatkan cahaya matahari, air, dan mineral tanah untuk fotosintesis yang menghasilkan oksigen dan bahan organik bagi hewan dan manusia. Hewan serta manusia membutuhkan udara, air, dan tumbuhan sebagai sumber makanan. Mikroorganisme seperti bakteri dan jamur juga dipengaruhi oleh suhu dan pH dalam menguraikan bahan organik menjadi mineral. Perubahan faktor abiotik, seperti suhu, musim, atau kualitas air, dapat memengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup seluruh makhluk hidup di ekosistem.

Tradisi Nyandran di Pesisir

Tradisi Nyadran masih dilakukan oleh sebagian masyarakat Sidoarjo sebagai bentuk rasa syukur terhadap hasil alam. Dalam praktiknya, masyarakat membersihkan lingkungan sekitar sawah, sungai, atau makam desa sebelum pelaksanaan Nyadran. Kegiatan pembersihan ini berdampak pada kualitas komponen abiotik seperti tanah dan air, sehingga mendukung kehidupan organisme di sekitarnya. Secara ilmiah, kegiatan menjaga kebersihan tanah dan saluran air membantu memperlancar aliran dan peresapan air ke dalam tanah serta menciptakan lingkungan yang lebih baik bagi organisme tanah.



Tanaman Obat Keluarga (TOGA)

Di berbagai wilayah Sidoarjo, masyarakat masih memanfaatkan Tanaman Obat Keluarga (TOGA) seperti kunyit, jahe, temulawak, sereh, dan daun sirih yang ditanam di pekarangan rumah. TOGA menunjukkan adanya interaksi antara komponen biotik (tanaman, mikroorganisme tanah) dan komponen abiotik (tanah, air, cahaya matahari).

Tanaman TOGA tumbuh optimal pada tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Oleh karena itu, masyarakat sering menambahkan pupuk organik atau kompos dari sisa dapur dan daun kering ke dalam tanah. Kompos tersebut membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kemampuan tanah menyerap air, sehingga akar tanaman dapat memperoleh air dan unsur hara dengan lebih baik. Praktik TOGA ini mencerminkan pemahaman lokal bahwa menjaga kualitas tanah akan berdampak langsung pada pertumbuhan tanaman dan keseimbangan ekosistem kecil di sekitar rumah.

Tradisi Sedekah Bumi atau Bersih Desa

Tradisi Sedekah Bumi atau Bersih Desa dilakukan oleh masyarakat agraris di beberapa wilayah Sidoarjo sebagai ungkapan syukur atas hasil pertanian. Dalam pelaksanaannya, masyarakat biasanya melakukan kegiatan membersihkan desa, sawah, dan saluran irigasi sebelum acara inti berlangsung.



Kegiatan ini berdampak langsung pada komponen abiotik seperti tanah dan air. Saluran air yang bersih memungkinkan air mengalir dan meresap dengan lebih baik ke dalam tanah, sehingga mendukung kehidupan organisme tanah dan pertumbuhan tanaman. Tanah yang tidak tercemar dan tidak tertutup sampah akan memiliki struktur yang lebih baik untuk menyimpan air dan unsur hara. Secara ilmiah, tradisi Sedekah Bumi menunjukkan pemahaman lokal bahwa menjaga kualitas lingkungan fisik akan memengaruhi keseimbangan interaksi antara tanah, air, dan makhluk hidup dalam ekosistem pertanian.



Tradisi Petik Laut

Tradisi Petik Laut dilakukan oleh masyarakat nelayan di Desa Tambak Cemandi, Kecamatan Sedati. Selain sebagai ungkapan syukur atas hasil laut, kegiatan ini disertai dengan praktik menjaga kebersihan pesisir dan perairan sekitar tambak dan muara sungai. Kepala Desa Tambak Cemandi menjelaskan bahwa kegiatan ini bukan hanya sebagai bentuk ritual budaya, tetapi juga menjadi media untuk mempererat kebersamaan warga dan mengedukasi generasi muda tentang pentingnya melestarikan tradisi lokal.