E-LKPD 2

Kurikulum Merdeka

UNESA

Bermuatan SDGs

Berbasis *Problem Based Learning*

Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis

Pencemaran Tanah & Pengaruhnya terhadap Keseimbangan Ekosistem

Sekolah : _____

Kelas/Kelompok : _____

Nama Anggota/Nomor:

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

6.....

Kelas **X** SMA

Penyusun : Dian Mastura

Pembimbing : Prof. Dr. Fida Rachmadiarti, M. Kes.

LIVEWORKSHEETS

Jenjang Sekolah	: SMA
Kelas/Fase Capaian	: X/Fase E
Mata Pelajaran	: Biologi
Materi	: Ekosistem
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 JP)

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan 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.

Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menafsirkan permasalahan ketidakseimbangan lingkungan akibat pencemaran tanah berdasarkan informasi yang disajikan.
2. Siswa mampu menganalisis faktor penyebab dan dampak pencemaran tanah terhadap ekosistem dan pertumbuhan tanaman berdasarkan hasil diskusi.
3. Siswa mampu merumuskan masalah dan menyusun hipotesis berdasarkan informasi yang diperoleh.
4. Siswa mampu merancang dan melakukan penyelidikan uji kualitas tanah sederhanaberdasarkan tekstur, warna, bau, dan pH sesuai prosedur yang tersedia pada E-LKPD.
5. Siswa mampu menjelaskan hasil penyelidikan uji kualitas tanah berdasarkan tekstur, warna, bau, dan pH tanah.
6. Siswa mampu mengevaluasi kondisi kualitas tanah berdasarkan hasil penyelidikan serta kaitannya terhadap pertumbuhan tanaman dan keseimbangan ekosistem.
7. Siswa mampu menyimpulkan hubungan antara perubahan kualitas tanah, keseimbangan ekosistem, dan upaya menjaga kualitas tanah dalam mendukung SDG 12 dan SDG 15.
8. Siswa mampu merefleksikan proses pembelajaran dan kemampuan berpikir kritis yang dimiliki secara jujur dan objektif.

LIVEWORKSHEETS

Eco-Explore

1. Orientasi Masalah — **Indikator Menafsirkan**

Bacalah artikel berita berikut ini untuk menjawab pertanyaan!

Fenomena Tanah "Asem-Asem" di Ponorogo Menghambat Pertumbuhan Padi

Gambar 3. Tanah asem-asem di Desa Nambangrejo Kecamatan Sukorejo Ponorogo
Sumber : (Dwiono, 2025)

Puluhan hektare sawah di Kabupaten Ponorogo mengalami fenomena yang dikenal oleh petani sebagai tanah "asem-asem". Kondisi lahan sawah yang mengalami fenomena tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3**. Kondisi ini terjadi karena tingkat keasaman tanah atau pH tanah terlalu rendah. Tanah yang terlalu asam menyebabkan pertumbuhan tanaman padi menjadi lambat sehingga waktu panen terancam mundur dari jadwal yang seharusnya.

Menurut Dinas Pertanian Ketahanan Pangan Ponorogo, fenomena tersebut terjadi di sekitar 50 hektare sawah yang tersebar di beberapa kecamatan, seperti Sukorejo, Kauman, Sampung, Badegan, dan Jambon. Tanah yang baik untuk pertumbuhan padi seharusnya memiliki pH sekitar 5–6, sedangkan tanah pada lahan yang terdampak memiliki pH di bawah 5, bahkan ada yang kurang dari 4. Kondisi ini membuat tanaman sulit tumbuh dengan optimal.

Fenomena tanah asem-asem bukan disebabkan oleh banjir, tetapi karena tanah terlalu lama tergenang air sehingga sulit mengering. Akibatnya, tingkat keasaman tanah meningkat dan unsur hara di dalam tanah menjadi tidak seimbang. Kondisi tersebut dapat mengganggu kualitas tanah sebagai bagian penting dari ekosistem pertanian.

Untuk mengatasi masalah tersebut, petani dapat melakukan beberapa upaya, seperti membuat saluran drainase agar air dapat mengalir keluar dari sawah. Selain itu, penggunaan kapur pertanian dan mikroorganisme tertentu juga dapat membantu meningkatkan pH tanah dan memperbaiki kesuburan tanah kembali. Dengan cara tersebut, kualitas tanah dapat dipulihkan sehingga tanaman padi dapat tumbuh dengan lebih baik.

LIVEWORKSHEETS

Sumber : Dwiono, E. (2025, Februari 5). Fenomena tanah asem-asem di Ponorogo akibatkan panen padi terancam mundur. Berita Jatim. https://beritajatim.com/fenomena-tanah-asem-asem-di-ponorogo-akibatkan-panen-padi-terancam-mundur

1. Orientasi Masalah — **Indikator Menafsirkan**

Berdasarkan artikel tentang fenomena tanah "asem-asem" di Ponorogo, identifikasilah permasalahan utama yang terjadi pada lahan pertanian di Ponorogo. Kemudian, tuliskan beberapa rumusan masalah yang berkaitan dengan penurunan kualitas tanah akibat fenomena tanah "asem-asem" serta hubungkan dengan kondisi lingkungan di sekitarmu!

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Eco-Organize

2. Mengorganisasi Siswa — **Indikator Menganalisis**

Jawablah pertanyaan berikut untuk menganalisis penyebab dan dampak yang tepat untuk permasalahan tersebut!

1. Berdasarkan artikel berita tentang fenomena tanah "asem-asem" di Ponorogo, analisislah faktor penyebab terjadinya fenomena tanah "asem-asem" serta dampaknya terhadap kualitas tanah dan pertumbuhan tanaman padi!

Jawab :

2. Menurut kelompokmu, bagaimana ciri-ciri tanah yang sehat dan tanah yang mengalami penurunan kualitas berdasarkan tekstur, warna, bau, dan pH tanah?

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Eco-Connect

Fenomena tanah "asem-asem" di Ponorogo menunjukkan bahwa perubahan kondisi tanah dapat menurunkan kualitas tanah dan memengaruhi keseimbangan ekosistem pertanian.

Tanah yang terlalu asam (pH rendah) menyebabkan tanaman sulit menyerap unsur hara sehingga pertumbuhan padi terhambat dan produktivitas pertanian menurun.

Masalah ini tidak hanya berdampak pada tanaman, tetapi juga pada organisme tanah, seperti cacing tanah dan mikroorganisme, yang berperan dalam menjaga kesuburan tanah.

Aktivitas manusia seperti penggunaan pupuk dan pestisida berlebihan, pembuangan limbah, serta pengelolaan lahan yang kurang tepat dapat memperparah pencemaran tanah.

Kesimpulan utama: Kondisi tanah yang buruk dapat mengganggu fungsi tanah dalam mendukung kehidupan dan keseimbangan ekosistem.

PERMASALAHAN INI BERKAITAN DENGAN TUJUAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs), KHUSUSNYA:

SDG 12

(Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab)

Kegiatan pertanian perlu menerapkan penggunaan **pupuk, pestisida, dan bahan kimia** secara bijak serta **pengelolaan limbah** yang tepat agar tidak menurunkan kualitas tanah. Pengelolaan sumber daya secara **bertanggung jawab** dapat mendukung kegiatan pertanian yang lebih berkelanjutan.

SDG 15

(Ekosistem Daratan)

Menjaga kualitas dan kesuburan tanah merupakan bagian penting dalam **melindungi ekosistem daratan.** Upaya mencegah pencemaran dan degradasi tanah dapat mempertahankan **habitat organisme tanah,** mendukung pertumbuhan tanaman, dan menjaga **keseimbangan ekosistem.**

LIVEWORKSHEETS

Eco-Investigation

3. Membimbing Penyelidikan Kelompok — **Indikator Mengiferensi**

Setelah mengidentifikasi permasalahan pencemaran tanah, saatnya kalian melakukan penyelidikan untuk mengetahui kualitas tanah berdasarkan beberapa parameter tekstur, warna, bau, dan pH.

Selanjutnya, bersama kelompok kalian akan merancang dan melakukan penyelidikan sederhana mengenai kualitas tanah. Gunakan pengetahuan yang telah dimiliki serta berbagai sumber belajar untuk menentukan alat, bahan, dan langkah kerja yang paling sesuai.

Sebelum mulai merancang percobaan, amati video dan artikel berikut yang menampilkan cara menguji kualiatas tanah sederhana. Gunakan informasi dari video dan artikel sebagai referensi dalam merancang penyelidikan yang akan dilakukan.

Video

Artikel

Setelah mengamati video dan membaca artikel, diskusikan bersama kelompokmu informasi yang diperoleh. Selanjutnya, buatlah dugaan sementara (hipotesis) mengenai perbedaan kualitas tanah yang akan diamati berdasarkan parameter tekstur, warna, bau, dan pH. Gunakan dugaan tersebut sebagai dasar untuk menyusun rancangan penyelidikan.

Dugaan sementara (hipotesis) :

LIVEWORKSHEETS

Uji Kualitas Tanah Sederhana

Tujuan : Siswa dapat menganalisis kualitas tanah berdasarkan tekstur, warna, bau dan pH tanah melalui kegiatan penyelidikan sederhana secara berkelompok.

Langkah Kerja :

1. Berkumpulah dengan kelompok kalian sesuai dengan pertemuan sebelumnya.
2. Diskusikan dengan kelompok kalian untuk melakukan uji kualitas tanah sederhana.
3. Tuliskan alat dan bahan yang kalian gunakan dalam melakukan uji kualitas tanah sederhana.
4. Catat dan dokumentasikan percobaan yang telah kalian lakukan.
5. Presentasikan hasil percobaan kalian di depan kelas.

Jawablah pertanyaan di bawah ini bersama kelompok kalian!

1. Tuliskan alat dan bahan yang kalian gunakan dalam uji kualitas tanah sederhana!

Jawab :

2. Tuliskan langkah-langkah yang kalian lakukan dalam uji kualitas tanah sederhana!

Jawab :

3. Tuliskan parameter kualitas tanah yang kalian gunakan dalam uji kualitas tanah sederhana!

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Eco-Data

4. Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya

Indikator Menjelaskan

Setelah melakukan penyelidikan uji kualitas tanah sederhana, catatlah hasil pengamatan terhadap Sampel Tanah A dan Sampel Tanah B yang berasal dari dua lokasi dengan kondisi lingkungan yang berbeda. Bandingkan kualitas kedua sampel berdasarkan tekstur, warna, bau, dan pH pada tabel berikut!

Parameter Pengamatan	Sampel Tanah A	Sampel Tanah B
Tekstur Tanah		
Warna Tanah		
Bau Tanah		
pH Tanah		

Keterangan:

- Tekstur Tanah : halus, gembur, kasar, kering, menggumpal/lengket.
- Warna : Coklat gelap, kemerahan, coklat muda, keabu-abuan.
- Bau : bau tanah segar, bau asam, bau kapur.
- pH : pH<5 (asam), pH 5-7 baik (agak asam hingga netral), pH=7 (netral), pH>7 (basa)

Unggahlah hasil penyelidikan uji kualitas tanah sederhana kelompok kalian melalui link pengumpulan berikut!

Hasil Penyelidikan

LIVEWORKSHEETS

Setelah melakukan penyelidikan dan mencatat hasil pengamatan, presentasikan hasil penyelidikan kelompok kalian di depan kelas!

Eco-Reflection

5. Analisis & Evaluasi — **Indikator Mengevaluasi & Regulasi Diri**

Berdasarkan hasil praktikum uji kualitas tanah sederhana yang telah kalian lakukan, diskusikan dan jawablah pertanyaan berikut bersama kelompok kalian.

1. Apakah hasil penyelidikan mendukung dugaan sementara (hipotesis) yang telah kalian buat mengenai perbedaan kualitas Sampel Tanah A dan Sampel Tanah B? Jelaskan berdasarkan hasil pengamatan tekstur, warna, bau, dan pH!

Jawab :

2. Bagaimana pengaruh kondisi tanah yang terlalu asam atau terlalu basa terhadap pertumbuhan tanaman?

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

3. Menurut kelompok kalian, bagaimana cara menjaga kualitas tanah agar tetap baik bagi ekosistem?

Jawab :

4. Bagaimana hubungan kegiatan uji kualitas tanah sederhana yang kalian lakukan dapat mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs)? Jelaskan!

Jawab :

5. Buatlah kesimpulan berdasarkan hasil penyelidikan uji kualitas tanah yang telah kalian lakukan!

Jawab :

LIVEWORKSHEETS

Tabel Refleksi Diri

Isilah kolom pencapaian indikator berpikir kritis menggunakan tanda check list (√) pada angka yang sesuai dengan kondisi yang Anda alami.

1 = Sangat tidak setuju, 2 = Tidak setuju, 3 = Biasa saja, 4 = Setuju, 5 = Sangat setuju

No.	Pernyataan	Keterangan				
		1	2	3	4	5
1.	Saya mampu **memahami dan menafsirkan** permasalahan ketidakseimbangan ekosistem akibat pencemaran tanah berdasarkan informasi yang disajikan.					
2.	Saya mampu **menganalisis** faktor penyebab dan dampak pencemaran tanah terhadap kualitas tanah, ekosistem, dan pertumbuhan tanaman.					
3.	Saya mampu **merumuskan masalah dan menyusun hipotesis** mengenai perbedaan kualitas tanah berdasarkan informasi yang diperoleh.					
4.	Saya mampu **menjelaskan** hasil penyelidikan uji kualitas tanah berdasarkan tekstur, warna, bau, dan pH tanah serta keterkaitannya dengan kondisi lingkungan.					
5.	Saya mampu **mengevaluasi** kondisi kualitas tanah berdasarkan hasil penyelidikan serta hubungannya dengan pertumbuhan tanaman dan keseimbangan ekosistem.					
6.	Saya mampu **merefleksikan** proses pembelajaran, mengidentifikasi kekurangan, dan memperbaiki cara belajar saya selama kegiatan berlangsung.					

LIVEWORKSHEETS

Eco-Insight

Pencemaran Tanah

Terjadi ketika bahan pencemar, seperti limbah rumah tangga, bahan kimia, pestisida, pupuk sintetis yang digunakan secara berlebihan, atau sampah masuk dan terakumulasi di tanah sehingga dapat menurunkan kualitas tanah serta mengganggu keseimbangan ekosistem.

Pencemaran tanah dapat menyebabkan:

- Menurunnya kualitas dan kesuburan tanah.
- Terganggunya ketersediaan unsur hara.
- Terganggunya pertumbuhan tanaman.
- Terganggunya organisme tanah.
- Terganggunya keseimbangan ekosistem daratan.

Kualitas tanah secara sederhana dapat diamati melalui:

1. Tekstur
Menilai kasar atau lembutnya tanah

2. Warna
Menentukan warna tanah

3. Bau
Menentukan aroma tanah

4. pH Tanah
Mengukur tingkat keasaman atau kebasaan tanah

Kaitannya dengan SDGs

SDG 12 – Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab

Penggunaan pupuk, pestisida, dan bahan kimia secara bijak serta pengelolaan limbah yang tepat membantu menjaga kualitas tanah dan keberlanjutan pertanian.

SDG 15 – Ekosistem Daratan

Menjaga kualitas tanah membantu melindungi organisme tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, dan menjaga keseimbangan ekosistem daratan.

Dengan tindakan sederhana namun konsisten, kita dapat menjaga kualitas tanah untuk kehidupan yang lebih baik sekarang dan masa depan!

- Kelola sampah dan limbah dengan benar.
- Gunakan pupuk dan pestisida secara bijak.
- Hindari penggunaan bahan kimia berlebihan.
- Jaga drainase agar tanah tidak tergenang.
- Lakukan penghijauan dan perawatan lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Berita Terkini. 12 November 2023. *Teknik penjernihan air dan fungsinya*. Kumparan. https://kumparan.com/berita-terkini/teknik-penjernihan-air-dan-fungsinya-21Z15izCxGP/full

Dwiono, E. (2025, Februari 5). *Fenomena tanah asem-asem di Ponorogo akibatkan panen padi terancam mundur*. Berita Jatim. https://beritajatim.com/fenomena-tanah-asem-asem-di-ponorogo-akibatkan-panen-padi-terancam-mundur

Fauzi, A., Zid, M., & Mustikarani, W. (2025). *Peran SDGs terhadap Partisipasi Siswa dalam Menjaga Lingkungan Sekitar Sungai Citarum*. Dalam Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Ilmu-Ilmu Sosial, dan Hukum (SENSPISHUM).

Greenlab Indonesia. (2025, February 5). *Menjaga kualitas tanah dan dampaknya pada lingkungan*. Greenlab Indonesia. https://greenlab.co.id/news/Menjaga-Kualitas-Tanah-dan-Dampaknya-pada-Lingkungan?utm_source

Pebrianti, C. 28 November 2023 *Tercemar Limbah Kotoran Sapi, Sungai Keyang Ponorogo Berbau-Berubah Warna*. https://www.detik.com/jatim/berita/d-7060820/tercemar-limbah-kotoran-sapi-sungai-keyang-ponorogo-berbau-berubah-warna

LIVEWORKSHEETS