



Merdeka
Mengajar

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) 1

Berorientasi *Project Based Learning*

Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis



Satuan	: SMA / MA
Mata Pelajaran	: Biologi
Topik	: Pencemaran Tanah
Kelas / Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit
Pertemuan ke	: 1 (2 JP)

Arida Ajeng Wahyu Anggrawina
Dra. Herlina Fitrihidajati, M.Si.

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1 “PENCEMARAN TANAH”

Mengamati pencemaran lingkungan yang ada di sekitar

Pernahkah anda mengamati lingkungan perkotaan sekitar tempat tinggal atau sekitar sekolah Anda? bagaimanakah kondisi lingkungan tersebut? apakah kondisi lingkungan tersebut masih asri atau sudah tercemar?

Pernahkah anda mengunjungi wilayah pedesaan? bagaimana kondisi lingkungan di wilayah pedesaan? coba bandingkan kondisi lingkungan di wilayah pedesaan dan di wilayah perkotaan?



Bio Smart

Sebelum mengerjakan LKPD amatilah 3 gambar yang ada di bawah ini!



sumber : dokumentasi pribadi

(a)



sumber : dokumentasi pribadi

(b)



sumber : greenpeace

(c)

Dari gambar diatas, jelaskan apa perbedaan dari tiga gambar tersebut! Berdasarkan gambar tersebut fakta pencemaran lingkungan apa yang terjadi dan bagaimana karakteristik dari pencemaran lingkungan tersebut? apa saja faktor yang menjadi penyebab munculnya permasalahan pencemaran lingkungan tersebut? **INTERPRETASI**

Jawab :



Bio - Play

Untuk menambah pengetahuan dan pemahaman mengenai materi pencemaran lingkungan yang terdiri dari pencemaran air, pencemaran tanah, dan pencemaran udara silahkan scan QR Code berikut dan amati video yang telah disediakan.

SCAN ME



SCAN ME



SCAN ME



SCAN ME





Bacalah artikel berita berikut ini untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan selanjutnya.

Limbah Oli Bekas Sebabkan Pencemaran Lingkungan



Keberadaan limbah oli bekas di Kalimantan Timur dinilai sudah sangat luas dari kota besar sampai ke wilayah pedesaan. Anggota DPRD Kaltim, Abdurrahman Alhasni mengatakan perlu ada pengawasan dan tindak lanjut terkait hal itu karena limbah oli yang dibuang secara sembarangan terutama di tanah berpotensi besar menyebabkan pencemaran lingkungan. Namun sayangnya sampai saat ini masih belum ada pengawasan dan tindak lanjut terkait dengan hal tersebut. Abdurrahman Alhasni juga menambahkan bahwa limbah oli bekas merupakan senyawa hidrokarbon yang dapat merubah struktur dan fungsi tanah, sehingga produktifitas tanah menjadi menurun.

Saat ini, belum ada aturan baku bagi pengusaha bengkel terkait penanganan limbah tersebut, bahkan mereka kerap langsung membuangnya ke tanah sekitar ataupun saluran parit yang ada di sekitar bengkel tersebut. Menurutny, pihak bengkel maupun perorangan jika sudah bertahun-tahun melakukan pembuangan limbah sembarangan ke lingkungan pemukiman maupun sungai maka dapat dibayangkan bagaimana ancamannya. Agar bisa teredam, pemerintah wajib menghadirkan produk hukum yang mampu meminimalisir kerusakan lingkungan yang diakibatkan limbah itu. Menurutny, produk hukum adalah jawaban yang paling tepat dalam menjawab persoalan tersebut agar para bengkel motor maupun perorangan lebih tertip dalam membuang limbah oli bekas sehingga tidak membahayakan lingkungan, kata Alhasni.

Pencemaran limbah oli bekas juga terjadi di Kota Parepare, Sulawesi Selatan. Salah satu lembaga swadaya masyarakat (LSM) di Kota Parepare, melaporkan bengkel Elnusa anak cabang PT (Persero) Pertamina Kota Parepare, Sulawesi Selatan, terkait dugaan pencemaran limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) jenis oli bekas yang hanya ditimbun di tanah tanpa wadah penampungan. Seharusnya limbah semacam ini dibuatkan bak beton, sebelum ditanam di bawah tanah.

Menyikapi laporan tersebut, Badan Lingkungan Hidup Provinsi (BLH) Sulawesi Selatan langsung melakukan pengambilan sampel di bengkel Elnusa Pertamina Parepare. Dijelaskan Abdul Muis, masalah pencemaran lingkungan memang harus mendapat pengawasan yang ketat, karena dapat mencemarkan lingkungan bahkan membahayakan kesehatan manusia. BLH Sulawesi Selatan, dalam waktu dekat akan memanggil pihak bengkel Elnusa, Pertamina dan LSM yang melaporkan hal tersebut.

Dari hasil pemantauan, kata Abdul Muis lagi, bengkel yang dinaungi Pertamina tersebut dinilai tidak memenuhi syarat sebagai bengkel, karena tidak memiliki wadah pengumpul oli bekas yang idealnya terbuat dari beton sebagai lantai penahan agar oli bekas tidak mencemari tanah "Sesuai dengan aturan harusnya oli bekas itu di tampung. Bukannya ditimbun di dalam tanah. Selain ceceran oli bekas, di lokasi juga ada gemuk (grace) dan ceceran karatan bekas rem mobil tangki," paparnya.

Sumber :

<https://kaltim.antaranews.com/berita/18481/limbah-oli-bekas-ancam-lingkungan>

<https://nasional.kompas.com/read/2012/02/07/12131331/~Regional~Indonesia%20Timur>



Penentuan pertanyaan mendasar

Setelah membaca artikel tentang pencemaran lingkungan tersebut, sekarang coba hubungkan isi artikel tersebut dengan menjawab pertanyaan di bawah ini!

- Setelah membaca artikel di atas, identifikasilah permasalahan-permasalahan yang muncul pada artikel tersebut? **INTERPRETASI**

Jawab :

- Berdasarkan fakta yang ada, apa saja faktor yang menjadi penyebab munculnya permasalahan pencemaran lingkungan tersebut? **INTERPRETASI**

Jawab :

- Setelah membaca artikel pencemaran diatas, berikan pendapatmu terkait perbedaan ciri dari indikator tanah yang tercemar dan tanah yang tidak tercemar! **INTERPRETASI**

Jawab :

- Analisislah dampak dari permasalahan tersebut (minimal 2) **INTERPRETASI**

Jawab :

- Dari analisis diatas, berikan beberapa alternatif cara (solusi) yang dapat diambil untuk mengatasi permasalahan tersebut! **INTERPRETASI**

Jawab :



Cermatilah artikel berikut ini!

Dampak Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah terjadi ketika area permukaan atau bahkan bawah tanah tercemar oleh polutan atau kontaminan. Pencemaran ini dapat disebabkan oleh banyak faktor, baik dari aktivitas manusia maupun faktor alamiah. Ada pencemaran yang terjadi secara alamiah dan ada pula yang terjadi akibat aktivitas manusia. Pencemaran terjadi ketika bahan kimia berbahaya seperti polutan dan kontaminan mencemari tanah. Hal ini dapat menyebabkan kerusakan kesehatan manusia dan juga flora dan fauna. Kontaminan polutan pada tanah bisa disebabkan oleh faktor alamiah, ketika kadar kontaminan tinggi dan masih berpotensi menimbulkan pencemaran dan risiko. Meskipun terjadi secara alamiah, kontaminan yang ada di tanah tetap berbahaya dan bisa menyebabkan dampak negatif pada kehidupan.

Tanah yang subur adalah tempat yang nyaman bagi makhluk hidup. Namun, saat ini jumlah tanah yang subur semakin berkurang karena tercemar oleh aktivitas manusia, limbah, dan bencana alam. Salah satu aktivitas manusia yang menyebabkan pencemaran tanah adalah pembuangan limbah oli di tanah. Tanah yang terpapar oleh oli mesin menghadapi serangkaian dampak negatif yang dapat merugikan ekosistem dan kesehatan manusia. Oli mesin mengandung bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari tanah, air tanah, dan menyebabkan efek yang merugikan bagi organisme hidup.

Oli mesin mengandung senyawa berbahaya seperti logam berat, hidrokarbon aromatik polisiklik (PAHs), dan bahan kimia lainnya. Saat oli mesin mencemari tanah, senyawa-senyawa ini dapat meresap ke dalam tanah dan menciptakan kondisi yang tidak sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Pencemaran tanah ini juga dapat mengganggu keseimbangan mikroorganisme tanah yang esensial untuk menjaga kesuburan tanah. Kontaminasi oli mesin dapat menyebabkan kerusakan struktur tanah. Oli mesin dapat membuat tanah menjadi padat dan sulit untuk diserap air, menghambat proses infiltrasi air hujan, dan menyebabkan erosi tanah. Ini berdampak negatif pada produktivitas tanah dan pertanian, serta dapat meningkatkan risiko banjir.

Selain mencemari tanah, oli mesin yang meresap ke dalam tanah juga dapat mencemari air tanah. Pencemaran air tanah dapat menyebabkan keracunan air minum dan dapat merusak ekosistem akuatik. Organisme air seperti ikan dan plankton dapat terpapar bahan kimia berbahaya yang dapat memengaruhi reproduksi dan kelangsungan hidup mereka.

Tanah terpapar oli mesin juga membawa risiko kesehatan bagi manusia. Bahan kimia berbahaya dalam oli mesin dapat meresap ke dalam tanaman yang tumbuh di tanah tersebut. Manusia yang mengonsumsi tanaman tersebut dapat terpapar bahan kimia beracun, yang dapat menyebabkan masalah kesehatan seperti keracunan makanan, gangguan sistem saraf, dan bahkan kanker.

Sumber :

<https://repository.pertanian.go.id/bitstreams/eb4388aa-4d24-4637-a172-7c5498372518/download>



Bioremediasi



Tahukah kamu apa itu Bioremediasi ? Bioremediasi adalah metode pengolahan limbah paling baik untuk mengendalikan pencemaran lingkungan dan memulihkan tanah yang terkontaminasi secara fisik dan kimia yang ramah lingkungan serta hemat biaya. Teknologi yang digunakan dalam bioremediasi yaitu menggunakan mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk memanfaatkan senyawa beracun yaitu hidrokarbon sebagai sumber energi. . Prinsip utama dari bioremediasi adalah mendegradasi dan mengubah polutan seperti hidrokarbon, minyak, logam berat, pestisida, pewarna dan jenis polutan lainnya ke bentuk lain yang dapat digunakan. Pengubahan polutan ke bentuk lain ini dilakukan secara enzimatik melalui metabolisme oleh mikroorganisme. Bioremediasi dapat terjadi secara alami atau dapat distimulasi melalui penambahan pupuk untuk meningkatkan ketersediaan mikroorganisme dalam media. Bioremediasi dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, salah satunya yaitu bioremediasi dengan metode pengomposan atau composting.

Pada metode pengomposan ini, dilakukan penambahan nutrisi dan bahan penggembur dalam bentuk sampah organik untuk meningkatkan kinerja mikroba dalam bioremediasi. Penambahan kompos yang mengandung bahan organik bermanfaat sebagai sumber nutrisi bagi mikroorganisme indigen dalam tanah untuk meningkatkan proses metabolik dalam mendegradasi hidrokarbon. Metode composting memiliki beberapa keunggulan diantaranya biaya kapital dan operasionalnya rendah, sederhana, dan memiliki efisiensi tinggi. Dengan demikian, co-composting juga dapat membantu memperbaiki sifat-sifat tanah. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses remediasi diantaranya keberadaan populasi mikroorganisme yang mampu mendegradasi bahan pencemar, serta faktor lingkungan seperti jenis tanah, pH, suhu, keberadaan oksigen atau akseptor elektron lainnya, dan ketersediaan nutrisi bagi mikroorganisme

<https://journal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio/article/download/17594/9100>



Bio Reading

Baca dan cermati jurnal, artikel, dan video yang relevan melalui sumber terpercaya sebagai referensi pendukung gagasan pemecahan permasalahan yang Anda tuliskan

Berikut beberapa jurnal, artikel, dan video relevan yang dapat digunakan sebagai referensi untuk membuktikan percobaan pemecahan masalah.



Pemanfaatan Kompos Kulit Pisang dan Sampah Daun Ranting pada Proses Remediasi Tanah Tercemar Limbah Oli



Pembuatan Kompos Metode Takakura Berbahan Sampah Dapur



Potensi Metode Co-Composting pada Bioremediasi Tanah Tercemar Pelumas Bekas Menggunakan Sampah Organik

[Link : Pemanfaatan kompos kulit pisang dan sampah daun ranting](#)

[Link : Pembutaan kompos metode takakura berbahan sampah dapur](#)

[Link : Metode Co- composting pada bioremediasi tanah](#)



Bio Reading

Pengukuran Kadar Minyak Pada Tanah



Uji kandungan kadar minyak pada tanah dianalogikan untuk mengetahui seberapa besar kandungan minyak yang terdapat pada tanah yang tercemar limbah oli dengan menggunakan tahapan uji kandungan lemak. Untuk menguji kandungan kadar minyak pada tanah dapat dilakukan dengan menggunakan kertas buram. Kertas buram dipilih karena mudah menyerap minyak, hal tersebut dikarenakan tetesan-tetesan minyak mengisi celah kecil diantara serat-serat kertas (Politani Negeri Kupang, 2021).

Berikut ini adalah langkah-langkah uji kandungan kadar minyak pada tanah :

<https://mplk.politanikoe.ac.id/index.php/141-matakuliahkimiadasar/praktek-kimia/291-uji-kualitatif-lemak>



Bio Design



Mendesain perencanaan untuk proyek

- Berdasarkan hasil analisis dari pertanyaan yang sudah kalian jawab sebelumnya, carilah informasi mengenai cara untuk mengatasi masalah pencemaran tanah .
- Lakukan pengamatan di lingkungan sekitar kalian tentang pencemaran tanah yang terjadi.
- Lalu untuk mengatasi masalah pencemaran tanah buatlah sebuah proyek bioremediasi menggunakan metode pengomposan untuk menyelesaikan permasalahan pencemaran tanah yang ada di lingkungan sekitar kalian.
- Buatlah perencanaan untuk menyelesaikan proyek tersebut .

ANALISIS

A. Alat dan Bahan

Tuliskan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proyek yang akan dilakukan.

B. Langkah Kerja

Tuliskan langkah kerja dalam penyusunan proyek yang akan dilakukan.



Bio Planning



Menyusun Jadwal

A. Jadwal Aktivitas

Tuliskan jadwal aktivitas yang akan dilakukan pada tabel berikut ini! **ANALISIS**

No.	Hari, Tanggal	Detail Aktivitas