



Kurikulum
Merdeka



E-LKPD I

Berbasis *Project Based Learning (PjBL)*

PENCEMARAN LINGKUNGAN

Untuk Melatih Kemampuan Pemecahan Masalah

Perencanaan Proyek



Revalina Try Anggrainy
Dra.Herlina Fitrihidajati, M.Si



KELAS

X

SMA/MA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (1)



Lingkungan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan kita. Setiap hari, kita beraktivitas di rumah, sekolah, maupun lingkungan sekitar. Tanpa disadari, berbagai aktivitas tersebut dapat memengaruhi kondisi lingkungan. Pernahkah kalian memperhatikan perubahan kondisi lingkungan di sekitar kalian? Apa yang terjadi ketika sampah dan limbah tidak dikelola dengan baik? Bagaimana pengaruhnya terhadap kualitas air, tanah, udara, serta kehidupan makhluk hidup?

Setiap hari, berbagai aktivitas manusia menghasilkan perubahan terhadap kondisi alam di sekitarnya. Perkembangan aktivitas rumah tangga, industri, maupun kegiatan lainnya dapat memberikan dampak terhadap keseimbangan lingkungan apabila tidak dilakukan dengan bijak. Oleh karena itu, diperlukan kesadaran untuk memahami berbagai permasalahan lingkungan, penyebabnya, serta upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kelestarian lingkungan.



Sebelum mengerjakan amatilah dulu gambar yang ada dibawah ini !



Sumber : projekipas.com



Sumber : arsatraining.com



Sumber : projekipas.com

Lingkungan di sekitar kita dapat mengalami perubahan akibat berbagai aktivitas manusia. Perubahan tersebut dapat memengaruhi kualitas air, tanah, dan udara serta berdampak pada kehidupan makhluk hidup. Pernahkah kalian menemukan kondisi lingkungan yang tercemar seperti pada gambar berikut?

Amatilah ketiga gambar berikut dengan cermat. Apa jenis pencemaran yang ditampilkan pada setiap gambar? Apa faktor yang menyebabkan terjadinya pencemaran tersebut? Bagaimana kondisi lingkungan yang terlihat dan apa dampaknya terhadap lingkungan serta makhluk hidup? Diskusikan bersama anggota kelompok, kemudian tuliskan hasil pengamatan kalian pada kolom yang telah disediakan. **Mengidentifikasi Permasalahan (*Identifying Problems*)**

Jawab:



Yuk, Perluas Wawasan!!

Setelah mengamati berbagai jenis pencemaran pada gambar sebelumnya, mari memperdalam pemahaman kalian mengenai pencemaran air, tanah, dan udara. Simak video berikut dengan cermat untuk memperoleh informasi tambahan mengenai karakteristik, penyebab, dampak, serta permasalahan yang berkaitan dengan pencemaran lingkungan.

SCAN HERE



SCAN HERE



SCAN HERE





Bacalah artikel dan informasi yang disajikan berikut dengan cermat dan teliti. Sebelum lanjut menjawab pertanyaan

Di Balik Tumpukan Limbah Organik: Apa yang Terjadi !



Sumber : wawasanakademik.com

Tahukah kalian bahwa permasalahan limbah organik juga terjadi di lingkungan rumah tangga? Berdasarkan Food Waste Index Report dari United Nations Environment Programme (UNEP), Indonesia diperkirakan menghasilkan 14,73 juta ton sampah makanan rumah tangga per tahun dan menjadi salah satu negara dengan jumlah sampah makanan rumah tangga terbesar di Asia Tenggara. Besarnya jumlah tersebut menunjukkan bahwa sampah makanan masih menjadi permasalahan yang perlu mendapatkan perhatian.

Permasalahan limbah organik rumah tangga juga ditemukan dalam penelitian Mursiti *et al.* (2022) yang menunjukkan bahwa penumpukan sampah organik rumah tangga menjadi salah satu permasalahan lingkungan. Limbah tersebut dapat berasal dari aktivitas dapur, seperti sisa makanan, kulit buah, dan sayuran. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pengelolaan limbah organik agar tidak hanya berakhir sebagai sampah.

Hal serupa dijelaskan oleh Andriani *et al.* (2022) bahwa limbah rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik dapat menumpuk dan menyebabkan pencemaran air, air tanah, tanah, dan udara. Penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa sampah rumah tangga dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik sebagai salah satu alternatif pengelolaan limbah.

Permasalahan sampah makanan rumah tangga juga diberitakan oleh Lestari Kompas (2025). Artikel tersebut mengungkapkan bahwa sampah makanan yang berakhir di tempat pembuangan akhir berpotensi menghasilkan emisi gas rumah kaca. Berita tersebut juga menunjukkan adanya upaya masyarakat dalam mengolah sampah makanan rumah tangga menjadi pupuk pupuk organik cair (POC) yang dapat dimanfaatkan kembali. **Menganalisis permasalahan (*Reviewing Problems*)**

Sumber :



Ayo Analisis

Setelah membaca artikel, jawablah pertanyaan berikut berdasarkan informasi yang telah kalian peroleh.

1. Apa permasalahan utama yang dapat kalian identifikasi berdasarkan artikel dan berita tersebut?

2. Apa saja sumber limbah organik rumah tangga yang disebutkan dalam artikel dan berita?

3. Faktor apa yang menyebabkan limbah organik rumah tangga menjadi permasalahan lingkungan?

4. Sebutkan 2 dampak yang dapat ditimbulkan apabila limbah organik rumah tangga tidak dikelola dengan baik?

5. Berdasarkan informasi yang telah kalian baca, mengapa limbah organik rumah tangga perlu dikelola dan dimanfaatkan?



Dampak Dari Penumpukan Limbah Organik



Sumber : kemenlh.go.id

Limbah organik seperti sisa makanan, kulit buah, dan sayuran sering dianggap sebagai sampah yang tidak berbahaya karena dapat membusuk secara alami. Namun, apabila limbah organik terus menumpuk dan tidak dikelola dengan baik, proses pembusukannya dapat menimbulkan dampak terhadap lingkungan. Berdasarkan artikel Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup (KLH/BPLH) tahun 2026, sampah organik yang berakhir di tempat pemrosesan akhir (TPA) dan membusuk tanpa pengelolaan yang memadai dapat menghasilkan gas metana. Gas tersebut merupakan salah satu gas rumah kaca yang berkontribusi terhadap perubahan iklim. Penumpukan sampah organik juga dapat meningkatkan risiko kebakaran di TPA serta berkontribusi terhadap penurunan kualitas udara di lingkungan perkotaan.

Selain itu, RRI (2026) menjelaskan bahwa sampah makanan yang terkena air dapat menghasilkan air lindi. Apabila tidak dikelola dengan baik, lindi dapat mencemari tanah dan air. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa limbah organik yang tidak dikelola bukan hanya menjadi persoalan kebersihan, tetapi juga dapat memengaruhi kualitas lingkungan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa limbah organik yang berasal dari aktivitas sehari-hari tidak hanya menjadi persoalan kebersihan, tetapi juga dapat memberikan dampak yang lebih luas terhadap kualitas lingkungan, pencemaran lingkungan dan emisi gas rumah kaca

Sumber :



<https://bit.ly/4xKX1P8https://rri.co.id/meulaboh/berita-lain/2299857/>



<https://kemenlh.go.id/news/detail/dari-dapur-rumah-hingga-krisis-iklim>

Pengelolaan Limbah Organik



Sumber : sinergimediata.com



Sumber : sinergimediata.com

Limbah organik rumah tangga dapat diolah menjadi berbagai produk yang bermanfaat, seperti kompos, *eco-enzyme*, biogas, dan Pupuk Organik Cair (POC). Pengolahan tersebut dapat menjadi salah satu upaya untuk mengurangi timbulan limbah sekaligus memberikan nilai guna pada bahan organik yang sebelumnya dibuang. Salah satu alternatif pemanfaatan limbah organik tersebut adalah pembuatan POC yang dapat memanfaatkan bahan organik rumah tangga melalui proses pengolahan tertentu (Amir *et al.*, 2022).

Dalam pembuatan POC, bahan organik dapat terlebih dahulu diolah menjadi Mikroorganisme Lokal (MOL). MOL merupakan larutan yang mengandung mikroorganisme yang berasal dari bahan-bahan organik di lingkungan sekitar dan dapat dimanfaatkan dalam proses pengolahan bahan organik. Setelah MOL diperoleh, larutan MOL dapat dilarutkan dengan air untuk kemudian dimanfaatkan sebagai pupuk cair yang diaplikasikan pada tanaman. Dengan demikian, pengolahan limbah organik menjadi POC dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi limbah sekaligus menghasilkan produk yang bermanfaat.

Sumber :



https://jurnal.um-palembang.ac.id/suluh_abdi/article/view/4371?utm_source

Mengenal Pembuatan Pupuk Organik Cair



Setelah melihat video pembuatan Pupuk Organik Cair (POC), apakah kalian menyadari bahwa bahan yang digunakan untuk membuat POC ternyata dapat berasal dari limbah yang ada di sekitar kita? Limbah rumah tangga seperti sisa sayuran, kulit buah, dan sisa makanan dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar POC.

Pindai kode QR berikut untuk membaca informasi mengenai berbagai jenis limbah organik yang dapat dimanfaatkan untuk pembuatan POC



Pemanfaatan limbah kulit buah sebagai bahan dasar pembuatan POC



Pemanfaatan limbah kulit singkong sebagai bahan dasar pembuatan POC



Pemanfaatan limbah cair tahu sebagai bahan dasar pembuatan POC



BAKU MUTU PUPUK ORGANIK CAIR (POC)



No.	PARAMETER	SATUAN	STANDAR MUTU
1.	C - organik	% (w/v)	minimum 10
2.	Hara makro: N + P ₂ O ₅ + K ₂ O	% (w/v)	2 - 6
3.	N-organik	% (w/v)	minimum 0,5
4.	Hara mikro** Fe total Mn total Cu total Zn total B total Mo total	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	90 - 900 25 - 500 25 - 500 25 - 500 12 - 250 2 - 10
5.	pH	-	4 - 9
6.	<i>E.coli</i> <i>Salmonella sp</i>	cfu/ml atau MPN/ml cfu/ml atau MPN/ml	< 1 x 10 ² < 1 x 10 ²
7.	Logam berat As Hg Pb Cd Cr Ni	ppm ppm ppm ppm ppm ppm	maksimum 5,0 maksimum 0,2 maksimum 5,0 maksimum 1,0 maksimum 40 maksimum 10
8.	Unsur/senyawa lain*** Na Cl	ppm ppm	maksimum 2.000 maksimum 2.000

*) Dalam prosesnya tidak boleh menambahkan bahan kimia sintetis.

**) Minimum 3 (tiga) unsur.

***) Unsur/senyawa lain yang dianalisis menyesuaikan kebutuhan.

Sumber: Kepmentan No. 261/KPTS/SR.310/M/4/2019

Informasi Pemanfaatan MOL Menjadi POC

Berdasarkan penelitian Rastuti *et al* (2026), pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) dari nasi sisa menggunakan beberapa bahan dengan takaran tertentu. Komposisi bahan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah :

- 100 g nasi sisa
- 900 mL air cucian beras
- 50 mL molase
- Seresah bambu
- Botol plastik 1,5 L sebagai wadah fermentasi

Baca Selengkapnya pada QR Code tersebut



Pengaplikasian MOL Menjadi Pupuk Organik Cair

- Campurkan MOL sesuai takaran yang telah ditentukan ke dalam air biasa.

**10 mL
MOL**

+

**1 Liter
Air**

- Aduk hingga tercampur merata.
- Siramkan larutan pada daerah sekitar perakaran tanaman.



https://ejournal.lppmunidayan.ac.id/index.php/agriyan/article/view/1526?utm_source



Wujudkan Ide Menjadi Aksi

Berdasarkan permasalahan pencemaran lingkungan akibat limbah organik yang telah kalian identifikasi, tentukan solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak pencemaran tersebut.

Melalui kegiatan proyek, rancanglah pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari mikroorganisme organik lokal (MOL) sebagai solusi terhadap permasalahan lingkungan yang ditemukan. **Menentukan penyelesaian (*Planning Solutions*)**

A. Tuliskan judul proyek yang menggambarkan kegiatan kelompok kalian.

B. Tentukan jenis limbah organik yang akan dimanfaatkan sebagai bahan utama pembuatan proyek.

C. Tuliskan Alat dan Bahan yang akan digunakan

D. Tuliskan langkah kerja dalam penyusunan proyek yang akan dilakukan





A. Jadwal Aktivitas

Tuliskan jadwal aktivitas yang akan dilakukan pada tabel berikut ini!

Hari, Tanggal	Aktivitas