PENCEGAHAN LIMBAH DI AREA PUBLIK

Constructivism

Perhatikan gambar di bawah ini!



Pengelolaan sampah

(Azzamsyah, 2024)

Gambar 3.1 Pemilahan sampah organik dan nonorganik

Ketika kalian melihat tempat sampah terpisah di area publik, apa yang kalian pikirkan tentang cara itu membantu mengurangi sampah? Bagaimana menurut kalian, tindakan kecil seperti ini bisa berdampak besar bagi lingkungan?

Bagaimana cara meningkatkan kesadaran dan kebiasaan masyarakat agar memanfaatkan tempat sampah terpisah dengan optimal, sehingga mendukung pengelolaan sampah yang sesuai dengan prinsip pencegahan limbah dalam kimia hijau?

LIVEWORKSHEETS

Question

Bagaimana dampak bagi lingkungan dan masyarakat jika area publik tidak menerapkan prinsip pencegahan limbah dalam kimia hijau?

Tahukah Kamu?

Ternyata ada kabupaten di Indonesia yang kesuksesan pengelolaan sampahnya diakui dunia! Yuk tonton video di bawah ini:



Video 4.1 *Pengelolaan Sampah Terbaik di Indonesia*
Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=lFE_MDtYUpc

Dari video dan pengamatan kalian, pertanyaan apa yang muncul di pikiran kalian tentang pengelolaan limbah? Tulis dua pertanyaan yang menurut kalian penting untuk dijawab

LIVEWORKSHEETS

Inquiry

Setelah mendiskusikan pengelolaan limbah di tempat umum dan kaitannya dengan prinsip pencegahan limbah dalam kimia hijau, kini saatnya kalian melakukan pengamatan langsung. Amati bagaimana limbah dikelola di sekitar kalian, seperti di taman, mall, atau terminal. Perhatikan apakah fasilitasnya mendukung pengelolaan limbah yang baik atau ada praktik yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.

A. Merumuskan Masalah



1. Amati penggunaan bahan sekali pakai, fasilitas pengelolaan sampah, dan proses kimia di area publik.
2. Identifikasi masalah yang muncul, terutama praktik yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau
3. Rumuskan satu atau dua pertanyaan untuk diteliti lebih lanjut

B. Mengamati/Melakukan Observasi



Lakukan pengamatan mendalam terhadap proses kimia, seperti:

1. Pembakaran sampah
2. Penggunaan pestisida
3. Pengoperasian mesin kendaraan
4. Proses kimia lainnya

Lalu catat hasil pengamatanmu pada tabel di halaman selanjutnya. Setelah itu, diskusikan hasil pengamatanmu dengan anggota kelompok kemudian tuliska temuanmu pada tabel.

LIVEWORKSHEETS

Inquiry

Tabel 3.1 Laporan Hasil Pengamatan

Lokasi	Proses Kimia	Dampak Lingkungan	Ketidaksesuaian dengan Prinsip Kimia Hijau	Solusi yang Lebih Ramah Lingkungan
Pasar Tradisional	Pembusukan sampah organik	1. Emisi gas rumah kaca 2. Pencemaran tanah dan air akibat air lindi	Pengelolaan limbah yang tidak efisien, yang menyebabkan limbah tidak terolah dan menghasilkan emisi gas berbahaya.	Menerapkan metode pengelolaan limbah yang ramah lingkungan seperti daur ulang dan komposting

LIVEWORKSHEETS

Inquiry

C. Menganalisis dan Menyajikan Hasil



Setelah kalian mengisi tabel dengan data dari pengamatan kalian, sekarang saatnya untuk menganalisis informasi tersebut. Gunakan pertanyaan berikut untuk membantu dalam menganalisis:

1. Apa saja proses kimia yang terlibat dalam setiap kasus?
2. Bagaimana dampak lingkungan dari praktik-praktik yang diamati?
3. Apakah praktik tersebut sejalan dengan prinsip kimia hijau?

Diskusikan kemungkinan langkah-langkah yang dapat diambil untuk memperbaiki ketidaksesuaian yang ada.

D. Mengomunikasikan Hasil



Presentasikan hasil pengamatan dan analisis kelompokmu di depan kelas. Jelaskan temuanmu tentang masalah limbah di area publik yang kalian amati, serta saran kalian untuk menerapkan prinsip pencegahan limbah agar lebih ramah lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Tahukah Kamu?



Gambar 3.2 Minyak Jelantah
Sumber : Canva/Africa-Images, 2024

Minyak jelantah adalah minyak goreng bekas yang sering dipakai berulang dalam rumah tangga, restoran, atau oleh pedagang makanan. Jika dibuang sembarangan, seperti ke saluran air, minyak jelantah dapat mencemari lingkungan, khususnya merusak kualitas air, tanah, dan berdampak buruk pada ekosistem sekitarnya.

Menurut penelitian dalam artikel *Recycle of Used Cooking Oil* (2019), air yang tercemar minyak goreng bekas bisa bermuara ke sungai dan laut. Ini berawal dari membuang minyak goreng bekas ke saluran pembuangan.

Sesuai prinsip *Green Chemistry* (Kimia Hijau), minyak jelantah dapat **didaur ulang** untuk mengurangi limbah berbahaya. Misalnya, proses saponifikasi mengubah minyak jelantah menjadi sabun dengan bantuan basa seperti NaOH atau KOH, menghasilkan sabun dan gliserol yang lebih ramah lingkungan. (Sembiring, 2022) Selain itu, minyak jelantah juga dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk membuat lilin aroma terapi, bahan bakar biodiesel, pupuk kompos, dan lain sebagainya.

Namun, jika tidak memungkinkan untuk mendaur ulang secara mandiri, maka limbah minyak jelantah dapat diserahkan ke pengelola minyak jelantah, dengan memerhatikan langkah-langkah di bawah ini sebelum menyerahkannya :

1. **Dinginkan** Diamkan di suhu ruang
2. **Saring** Hingga tidak ada sisa makanan
3. **Simpan** di wadah tidak mudah terurai
4. **Hubungi** Pengelola minyak jelantah

LIVEWORKSHEETS

Authentic Assesment

Rancang dan laksanakan proyek nyata di lingkungan sekolah yang berkaitan dengan pengelolaan limbah. Bagaimana kalian bisa membantu mengurangi limbah di tempat tersebut dan mendukung tujuan pembangunan berkelanjutan 2030. Proyek ini dapat berupa:

1. Menyusun program daur ulang di sekolah.
2. Mengelola sampah organik menjadi kompos.
3. Mencari alternatif pengganti bahan berbahaya di kehidupan sehari-hari (misalnya, penggunaan bahan alami).
4. Mengadakan kampanye pengurangan penggunaan plastik sekali pakai.

Diskusikan bersama kelompokmu untuk menentukan proyek yang akan kalian jalankan. Pastikan proyek yang kalian pilih sesuai dengan prinsip kimia hijau, terutama pencegahan limbah. Hasil proyek ini akan dipresentasikan di depan kelas.



Gambar 3.3 Aktivitas Pengelolaan Sampah
Sumber : Canva/hydricdesign, 2024

LIVEWORKSHEETS

Chemistry Info

Pencegahan limbah memiliki peran penting dalam upaya mengurangi pemanasan global, karena limbah yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi sumber utama emisi gas rumah kaca, seperti karbon dioksida (CO_2) dan metana (CH_4). Limbah organik yang terbuang di tempat pembuangan akhir (TPA) sering membusuk dalam kondisi anaerob atau tanpa oksigen, menghasilkan gas metana, yang memiliki potensi memerangkap panas 25 kali lebih besar daripada karbon dioksida (Rarastry, 2007:12) . Selain itu, limbah plastik yang dibakar akan melepaskan karbon dioksida dan zat berbahaya lainnya, seperti dioksin, yang tidak hanya memperburuk pemanasan global tetapi juga mencemari udara yang kita hirup (Masdiani, et. al., (2007:40).

Dengan menerapkan prinsip pertama Kimia Hijau, yaitu pencegahan limbah, kita dapat mengurangi sampah sejak awal. Langkah ini meliputi pengurangan bahan sekali pakai, daur ulang material, dan pemanfaatan limbah organik sebagai kompos. Pencegahan limbah tidak hanya mengurangi beban lingkungan, tetapi juga mendukung mitigasi perubahan iklim dan pemanasan global. Langkah kecil seperti mengelola limbah di rumah, sekolah, dan area publik berkontribusi pada masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan. Prinsip Kimia Hijau menekankan bahwa perubahan dimulai dari tindakan sederhana yang berdampak besar bagi kelestarian bumi. Mari cegah limbah, kurangi emisi gas rumah kaca, dan wujudkan pembangunan berkelanjutan!



LIVEWORKSHEETS

DAFTAR PUSTAKA

Ayu, I., Kusumaningrum, & Maulidiningsih. (2023). "Model Pembelajaran Kontekstual pada Materi Kimia Hijau dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa". *Jurnal Tadris Kimia*, 02(01), 11–18.

Azizah, K. N., Pawitra, & A. S., Diyanah, K. C., (2024). " Pemanfaatan Timbulan Sampah Sampah Dalam Upaya Pengurangan Pada Fasilitas Bank Sampah di Jawa Timur Tahun 2022. Innovative: Journal Of Social Science Research, 4, 9353–9365. https://doi.org/10.31004/innovative.v4i3.11549

Endah Kusumawati, D., & Nindya Putri, C. (2022). Pelatihan Pembuatan Sabun Ecoenzyme Berbahan Limbah Organik Rumah Tangga di Kelompok Ibu-Ibu PKK Desa Batursari Demak. Nuansa Akademik: Jurnal Pembangunan Masyarakat, 7(1), 13–22. https://jurnal.ucy.ac.id/index.php/nuansaakademik/article/view/1081

Global Intelligence Academy. (2024). IPA SMA Kelas 10 - Kimia Hijau. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=KwbWZSm3uzs

Ivanković, A. (2017). Review of 12 Principles of Green Chemistry in Practice. International *Journal of Sustainable and Green Energy*, 6(3), 39. https://doi.org/10.11648/j.ijrse.20170603.12

Masdiana, S., Gusty, S., Asmeati, A., Rachman, R. M., Dendo, E. A. R., Ampangallo, B. A., & Aryadi, A. (2007). Revolusi Plastik dan Lingkungan. CV. Tohar Media.

Mishra, K., Siwal, S. S., Nayaka, S. C., & Guan, Z., (2023). Waste-to-chemicals: Green solutions for bioeconomy markets. Science of the Total Environment, 887(April), 164006. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164006

Ngurah, I. G., Suryaputra, A., & Mudianta, I. W. (2020). Pengelolaan Sampah Organik di *di SD Negeri 5 Panji. Proceding Senadimas Undiksha, 1082–1085.*

Puspaningsih, Ayuk Ratna, Elizabeth Tjahjadarmawan, dan Niken Resminingpuri Kridianti. *(2021). Ilmu Pengetahuan Alam SMA Kelas X. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia. https://bit.ly/BUKUIPAKURMER*

Rarastry, A. . (2016). Kontribusi Sampah Terhadap Pemanasan Global. *Pusat Pengendalian Pengendalian Pembangunan Ekoregion (P3E) Kalimantan. https://p3ekalimantan.menlhk.go.id/wp-content/uploads/2021/11/Kontribusi-Sampah-terhadap-Pemanasan-Global.pdf*

Sembiring, Z., Simanjuntak, W., Hidayat, D., Nisrina, A., Lubis, N. W. S., & Saputri, A. N. (2022). *Realisasi Prinsip Green Chemistry Melalui Pengolahan Minyak Jelantah Menjadi Lilin Dan Sabun. Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Tabikpun, 3(3), 175–184. https://doi.org/10.23960/jpkmt.v3i3.93*

LIVEWORKSHEETS

GLOSARIUM

Air Lindi : Cairan yang dihasilkan dari pemaparan air hujan di timbunan sampah.

Anaerob : Kondisi tanpa oksigen yang memungkinkan mikroorganisme memecah bahan organik

Anaerob : Senyawa beracun dari pembakaran atau proses industri yang mencemari lingkungan.

Ecoenzyme : Cairan hasil fermentasi sampah organik yang memiliki banyak manfaat.

Emisi gas : Pencemar udara yang dihasilkan dari kegiatan manusia, baik yang masuk ke udara maupun dimasukkan ke udara.

Limbah : Bahan sisa atau buangan yang tidak terpakai dan berdampak negatif terhadap lingkungan dan masyarakat jika tidak dikelola dengan baik.

Minyak jelantah : Minyak goreng bekas yang sudah digunakan beberapa kali untuk menggoreng makanan.

Petrokimia : Bahan kimia yang berasal dari minyak bumi atau gas alam.

Proses Kimia : Proses mengubah satu atau lebih zat menjadi zat baru.

Sampah Organik : Sampah yang berasal dari sisa-sisa organisme makhluk hidup baik manusia, hewan, serta tumbuhan.

Saponifikasi : Reaksi kimia yang terjadi saat lemak atau minyak diubah menjadi sabun.

LIVEWORKSHEETS

LKPD ELEKTRONIK

Contextual Teaching and Learning

E-LKPD berbasis ***Contextual Teaching and Learning*** **(CTL)** ini dirancang untuk memperkenalkan dan mendalami konsep **Kimia Hijau**, dengan fokus pada prinsip pertama, yaitu **Pencegahan Limbah**. Melalui LKPD ini, peserta didik diajak untuk memahami cara-cara mencegah limbah, baik di lingkungan rumah, sekolah, maupun area publik, guna mendukung keberlanjutan lingkungan.

LKPD ini mengintegrasikan 7 komponen utama CTL, yaitu konstruktivisme, bertanya, pemodelan, inkuiri, komunitas belajar, refleksi, dan penilaian otentik. Selain itu, LKPD ini juga dilengkapi dengan **video pembelajaran, gambar ilustratif, serta info sains bertema "Chemistry Info"** untuk menjadikan proses pembelajaran lebih menarik dan interaktif.

Mari bersama belajar, berinovasi, dan berkontribusi untuk menciptakan masa depan yang lebih hijau dan berkelanjutan!



LIVEWORKSHEETS