Problem Based Learnng

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

KIMIA HIJAU FASE E

NAMA :
KELAS :
KELOMPOK :
ANGGOTA : 1.
2.
3.
4.
5.

Titi Sumanti Abdul Gani Yusrizal

LIVEWORKSHEETS

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahiim

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis telah menyelesaikan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan tema kimia hijau.

Dalam menyelesaikan LKPD ini, tentunya penulis banyak mendapatkan masukan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih atas saran dan masukannya.

LKPD ini telah dibuat sedemikian rupa untuk memenuhi kebutuhan belajar peserta didik agar mampu memahami, menganalisis dan meningkatkan kemampuan literasi dan numerasi sains. Apabila masih terdapat kekurangan dalam LKPD ini baik tampilan maupun konten, maka masukan yang positif sangat diharapkan untuk kesempurnaan LKPD ini selanjutnya.

Dengan harapan agar LKPD ini memberikan manfaat bagi peserta didik maupun guru dalam mempelajari kimia hijau.

Demikianlah dan terimakasih.

Lhokseumawe, Januari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar..... 2
Daftar Isi 2
Petunjuk Belajar dengan LKPD..... 3
Capaian Kompetensi.....4
Mind Map..... 5
Pertemuan 2.....6
Uraian Materi 6
Orientasi Masalah.....9
Mengorganisasi Peserta Didik Untuk Belajar.....11
Membimbing Penyelidikan 11
Mengembangkan & Menyajikan Hasil Karya.....11
Analisis & Evaluasi.....13
Refleksi.....15
Daftar Pustaka 15

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Belajar dengan LKPD



Persiapan

1. Duduklah berkelompok sesuai petunjuk guru
2. Pastikan perangkat Anda (laptop, tablet, atau smartphone) sudah tersambung dengan internet
3. Buka browser yang sering digunakan (Google Chrome, Mozilla Firefox, Safari, dll.)

Akses LKPD

1. Klik tautan yang diberikan oleh guru (tautan ini mengarahkan langsung ke halaman worksheet).
2. Pastikan Anda membaca judul dan instruksi yang tertera di halaman worksheet dengan teliti.

Mengisi LKPD

1. Isilah jawaban pada kolom atau area yang disediakan:
2. Isian singkat: Ketik jawaban langsung di kotak teks.
3. Pilihan ganda: Klik pada jawaban yang sesuai.
4. Benar/Salah: Pilih opsi yang benar sesuai pertanyaan.
5. Mengisi tabel: Klik pada sel tabel untuk mengisikan jawaban.
6. Catatan: Jawaban Anda akan otomatis tersimpan di sistem Liveworksheet.

Menyelesaikan dan Mengirim

Setelah semua jawaban diisi, klik tombol "Finish" yang ada di bagian bawah worksheet.

LIVEWORKSHEETS

CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memiliki kemampuan untuk merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Kemampuan tersebut antara lain mengidentifikasi, mengajukan gagasan, merancang solusi, mengambil keputusan, dan mengkomunikasikan dalam bentuk projek sederhana atau simulasi visual menggunakan aplikasi teknologi yang tersedia terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan/ Sustainable Development Goals (SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula berakhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong, dan berkebhinekaan global.

PEMAHAMAN BERMAKNA

Ternyata proses kimia tidak selamanya menakutkan kita. Ada proses kimia yang baik, bermanfaat, dan aman bagi lingkungan. Proses kimia ini akan menjaga bumi kita tetap lestari, aman, dan sejahtera, demikian pula lingkungan akan tetap terjaga

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Menerapkan konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari yang mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals)
2. Menerapkan konsep kimia dalam pemanfaatan limbah dan bahan alam sebagai salah satu solusi masalah pencemaran lingkungan
3. Menyimpulkan fenomena pemanasan global dan merancang gagasan solutif dalam upaya penanggulangannya



LIVEWORKSHEETS

Mind Map

Kimia Hijau untuk Pembangunan Berkelanjutan

Kimia Hijau
Pendekatan kimia yang berfokus pada pengurangan atau penghapusan bahan berbahaya dalam desain, produksi, dan aplikasi produk kimia.

Tujuan Kimia Hijau
Mendukung pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs):

Penerapan Konsep Kimia Hijau dalam Kehidupan Sehari-hari
1. Pengelolaan Limbah
2. Pemanfaatan Bahan Alam

Pemanasan Global
1. Fenomena
2. Kontribusi Kimia Hijau dalam Solusi

Solusi Masalah Pencemaran Lingkungan
1. Reduksi Polusi
2. Inovasi Teknologi Kimia

Perancangan Gagasan Solutif
1. Mengintegrasikan Prinsip Kimia Hijau
2. Proyek Kolaboratif
3. Edukasi Publik

LIVEWORKSHEETS

Pertemuan 2

Tujuan Pembelajaran 2 : Menerapkan konsep kimia dalam pemanfaatan limbah dan bahan alam sebagai salah satu solusi masalah pencemaran lingkungan

Tinjauan Materi

PENERAPAN KONSEP KIMIA HIJAU

Pengelolaan Limbah & Pemanfaatan Bahan Alam

Setelah memahami konsep kimia hijau dan 12 prinsip kimia hijau dalam mendukung pembangunan berkelanjutan (SDGs), kita dapat memahami bahwa proses kimia sebenarnya sangat lekat dengan keseharian bahkan berperan penting dalam menunjang kehidupan kita. Proses pembakaran, penggunaan kemasan plastik dari bahan sintetis, sisa-sisa makanan misalnya merupakan proses kimia yang selalu ada disekitar kita yang memberikan kemudahan bagi manusia, namun sisa pembakaran serta sisa buangan limbah dapat mencemari lingkungan.

Dengan demikian masalah yang timbul adalah bagaimana kita dapat mengendalikan proses kimia yang kita butuhkan agar lebih ramah lingkungan sehingga dapat menjamin kelestarian lingkungan.

Sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan lingkungan, negara-negara di dunia melalui Perserikatan Bangsa-Bangsa (PBB) mencanangkan suatu program pembangunan berkelanjutan hingga tahun 2030 yang bertujuan untuk melestarikan lingkungan termasuk mengendalikan proses kimia agar lebih ramah lingkungan, mulai dari pemilihan bahan baku, reaksi kimia dan meminimalisir limbah yang dihasilkan serta pengolahannya. Proses kimia ramah lingkungan ini disebut dengan **kimia hijau**.

Penerapan 12 Prinsip Kimia Hijau

1 Pencegahan Limbah

Kimia hijau menganjurkan pencegahan limbah sejak awal proses daripada mengelola limbah setelah dihasilkan. Pendekatan ini meningkatkan efisiensi dan mengurangi beban lingkungan.



LIVEWORKSHEETS

2 Atom Ekonomi

Prinsip ini menekankan pentingnya memaksimalkan penggunaan atom dari bahan baku sehingga sedikit atau tidak ada limbah yang dihasilkan dalam proses kimia.





3 Penggunaan Bahan Baku Terbarukan

Sebisa mungkin, bahan baku yang digunakan harus berasal dari sumber daya terbarukan, seperti tanaman atau biomassa, dibandingkan sumber daya tak terbarukan seperti minyak bumi.

4 Efisiensi Energi

Proses kimia harus dirancang untuk meminimalkan konsumsi energi. Penggunaan energi terbarukan seperti energi matahari dan angin sangat dianjurkan (SDG 7: Energi Bersih dan Terjangkau).





5 Desain untuk Degradasi:

Produk kimia harus dirancang agar dapat terurai secara alami di lingkungan menjadi senyawa yang tidak berbahaya.

6 Penggunaan Katalis

Penggunaan katalis lebih diutamakan daripada reagen stoikiometri karena katalis dapat digunakan kembali dan menghasilkan lebih sedikit limbah.





7 Pengurangan Risiko Bahan Berbahaya

Bahan kimia yang digunakan dalam proses atau produk harus memiliki toksisitas rendah terhadap manusia dan lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

8 Relevansi dengan Pembangunan Berkelanjutan



Kimia hijau mendukung Tujuan Pembangunan Berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs) dengan cara:
Mengurangi limbah dan polusi (SDG 12: Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab)



9 Mengurangi Bahan Turunan Kimia

Sebisa mungkin untuk mengurangi bahan turunan kimia untuk mengurangi tahapan reaksi, tambahan bahan kimia, dan produksi limbah.

10 Mendukung inovasi industri yang ramah lingkungan (SDG 9: Industri, Inovasi, dan Infrastruktur)





11 Minimalkan Potensi Kecelakaan

Pilih zat dan proses yang meminimalkan risiko ledakan, kebakaran, atau paparan bahan berbahaya

12 Pelarut dan Aditif yang Aman

Kurangi atau ganti penggunaan pelarut berbahaya dengan alternatif yang lebih aman.



LIVEWORKSHEETS

Orientasi Masalah



Hadapi Sampah Plastik Laut, Indonesia Mendorong Kerjasama Regional dan Kolaborasi Multi Sektor (Marves, 2023)

Jakarta, Pemerintah Indonesia konsistem memprioritaskan kolaborasi multi-pihak untuk menghasilkan solusi penanganan sampah plastik laut, termasuk mendorong terlaksananya green investment khususnya di negara berkembang, guna melahirkan inovasi alternatif plastik dan menekan penggunaan produk/kemasan plastik yang bisa dihindari. Hal tersebut diungkapkan Deputi Bidang Pengelolaan Lingkungan dan Kehutanan (PLK) Kementerian Koordinator Bidang Kemaritiman dan Investasi Kemenko Marves, Nani Hendiarti, saat membuka pertemuan The 3rd Regional Ocean Policy Dialogue on Marine Plastic Pollution in Southeast Asia di Denpasar (3-5-2023).

Deputi Nani menyampaikan bahwa permasalahan sampah plastik sudah menjadi perhatian global, dimana melalui Intergovernmental Negotiating Committee (INC) negara dunia sedang bekerjasama untuk menghasilkan Global Plastic Treaty, perjanjian multilateral yang akan memayungi berbagai upaya bersama dalam memerangi sampah plastik. "Pemerintah Indonesia berharap proses perundingan tersebut dapat mendorong kolaborasi multi-negara dan pemangku kepentingan yang adil dan saling menguntungkan untuk mencapai tujuan bersama," ucap Deputi Nani.

Setelah dikeluarkannya Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2018 tentang Penanganan Sampah Laut beserta Rencana Aksi Nasionalnya, Menurut Deputi Nani, Pemerintah Indonesia telah melakukan sejumlah upaya signifikan. Berbagai regulasi telah dikeluarkan untuk mengelola timbulan sampah, menerapkan inovasi dan teknologi pengelolaan sampah, mendorong ekonomi sirkuler, serta melakukan kampanye perubahan perilaku masyarakat. "Dalam 4 tahun terakhir, pemerintah telah berhasil mengurangi sekitar 35,5% kebocoran sampah plastik ke laut. Meskipun angka tersebut menunjukkan progres yang baik, namun masih banyak pekerjaan yang harus dilakukan untuk mencapai target nasional penurunan sebesar 70% pada tahun 2025," ungkapnya.

Deputi Nani kemudian menyampaikan bahwa target pemerintah tersebut merupakan hal yang berat untuk dicapai tanpa dukungan berbagai pihak terkait. Oleh karena itu, dirinya menyampaikan pentingnya untuk melakukan kolaborasi antar pihak, tidak hanya pada tingkat nasional, namun juga pada tingkat regional dan global.

Pencemaran lingkungan oleh limbah plastik maupun bahan alam yang telah membusuk masih sangat banyak terjadi di sekitar kita.

Setelah mempelajari konsep kimia hijau dan prinsip-prinsip kimia hijau, tentu kita dapat menghadirkan solusi terhadap sampah plastik maupun organik. sebagaimana upaya pemerintah yang akan menggalakkan kolaborasi regional dan dalam berbagai sektor.

LIVEWORKSHEETS



Sumber: Artikel Yayasan Bangun Kecerdasan Bangsa



Sumber : www.margasaridesa.id

Tonton Video berikut ini

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

Setelah membaca dengan seksama artikel di atas, bagilah siswa menjadi 4 kelompok heterogen. Duduklah bersama kelompokmu masing-masing untuk mendiskusikan solusi penanganan limbah sesuai prinsip kimia hijau.



Membimbing Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

Referensi Bacaan dan video Alternatif Solusi Penanggulangan Sampah

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Buat Kesimpulan dari artikel yang telah anda baca di atas mengenai penanganan sampah plastik dan tuliskan tanggapan anda!

1

2

Sebuah pabrik kimia menghasilkan 500 kg limbah organik setiap minggu. Limbah ini kemudian diolah menjadi biogas dengan efisiensi konversi 80%. Jika 1 kg limbah organik menghasilkan 0,5 m^3 biogas, berapa volume biogas yang dihasilkan dalam satu minggu?

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

3 **Diskusikan beberapa peristiwa pencemaran lingkungan pada tabel beserta solusi sesuai prinsip kimia hijau**

No.	Peristiwa	Dampak Negatif (Ya/Tidak)	Pencemaran Lingkungan yang ditimbulkan	Usulan Alternatif Solusi (cantumkan sumber referensinya)	Prinsip Kimia Hijau yang diterapkan pada Alternatif Solusi
1.	Penggunaan Bahan Bakar minyak sebagai sumber energi pada kendaraan bermotor seperti sepeda motor, mobil, bus dan pesawat		1. 2.	1. 2.	
2.	Penanggulangan sisa-sisa makanan dan sampah organik lainnya dari manusia dan hewan		1. 2.	1. 2.	
3.	Penggunaan plastik untuk mengemas makanan		1. 2.	1. 2.	

4 **Tuliskan bagaimana sikap yang akan anda terapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk mendukung gerakan kimia hijau dan pembangunan berkelanjutan, jelaskan secara detail alasan dan dampaknya bagi lingkungan!**

Presentasi Hasil : Presentasikan hasil diskusi kelompok di depan kelas!

LIVEWORKSHEETS

Analisis dan Evaluasi

Soal Pilihan Ganda

1. Pilih pernyataan yang benar terkait konsep kimia hijau:

1. Kimia hijau bertujuan mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya.
2. Pengolahan limbah plastik menjadi produk baru adalah salah satu prinsip kimia hijau.
3. Kimia hijau tidak dapat diterapkan pada skala industri.
4. Pemanfaatan bahan alam untuk sintesis bahan kimia ramah lingkungan adalah contoh kimia hijau.

A. 1 dan 2 saja
B. 1, 2, dan 4 saja
C. 1, 3, dan 4 saja
D. Semua benar

2. Berikut ini merupakan salah satu cara pemanfaatan limbah plastik untuk mengurangi pencemaran lingkungan, yaitu:

A. Mengubur plastik di tanah agar cepat terurai
B. Membakar plastik di tempat terbuka
C. Mengolah plastik menjadi bahan bakar alternatif
D. Membuang plastik ke sungai agar terangkut arus

3. Salah satu bahan alam yang dapat digunakan sebagai adsorben dalam pengolahan limbah cair adalah:

A. Serbuk kayu
B. Abu vulkanik
C. Arang aktif dari tempurung kelapa
D. Pasir biasa

4. Penerapan prinsip kimia hijau dalam pemanfaatan limbah organik bertujuan untuk:

A. Mengurangi jumlah limbah dengan membakar seluruhnya
B. Mengubah limbah organik menjadi kompos atau biogas
C. Menimbun limbah organik di tempat pembuangan akhir
D. Mengolah limbah menjadi bahan yang tidak terpakai lagi

5. Salah satu keuntungan menggunakan bioplastik dibandingkan plastik konvensional adalah:

A. Lebih murah dalam proses produksinya
B. Lebih tahan terhadap panas dan tekanan
C. Mudah terurai oleh mikroorganisme
D. Tidak memerlukan bahan baku dari alam

LIVEWORKSHEETS

Analisis dan Evaluasi

Soal Pilihan Ganda Kompleks

6. Limbah cangkang udang dapat dimanfaatkan sebagai bahan kimia melalui proses tertentu. Hasil pemanfaatannya adalah:



A. Pembuatan pupuk organik
B. Pembuatan bahan aktif kitosan
C. Sebagai bahan bakar fosil pengganti
D. Sebagai bahan baku untuk plastik biodegradable

7. Bahan alam yang dapat digunakan untuk membersihkan limbah logam berat dari air limbah adalah:

A. Arang aktif dari serbuk gergaji
B. Kulit jeruk yang dikeringkan
C. Batuan kapur
D. Daun yang dikomposkan

8. Prinsip kimia hijau yang dapat diterapkan dalam pengolahan limbah adalah:

A. Penggunaan katalis untuk mempercepat reaksi kimia
B. Penggunaan bahan baku yang dapat diperbarui
C. Penggunaan zat kimia beracun untuk efisiensi tinggi
D. Mengurangi pembentukan produk sampingan yang berbahaya

9. Beberapa cara berikut dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan melalui daur ulang limbah plastik:

A. Pembuatan paving block dari plastik daur ulang
B. Penggunaan plastik sebagai bahan bakar kendaraan secara langsung
C. Pembuatan aspal campuran plastik daur ulang
D. Menyimpan plastik di tempat pembuangan tanpa diolah

10. Biogas dapat dihasilkan dari pemanfaatan limbah organik seperti:

A. Sisa makanan rumah tangga
B. Limbah elektronik
C. Kotoran hewan ternak
D. Limbah logam berat

LIVEWORKSHEETS

Refleksi:

Apa yang sudah Anda pahami dari materi ini?

Tuliskan satu kata tentang pembelajaran hari ini u masing2 anggota kelompok !

Daftar Pustaka

Anwar, Budiman., dkk (2022). Ilmu Pengeahuan Alam untuk siswa kelas 10 kurikulum merdeka. Bandung : Yrama widia.

Manahan, S. E. (2011). Fundamentals of environmental chemistry. CRC press

Anwar, Budiman.dkk (2022). Ilmu Pengetahuan Alam untuk siswa SMA-MA Kelas 10.Bandung : Yrama Widya



Cara Menanggulangi Pencemaran Ekosistem Laut

Cara Menanggulangi Pencemaran Ekosistem Laut Sustainable Development Goals (SDGs) atau tujuan pembangunan berkelanjutan adalah salah satu agenda internasional yang disusun oleh Perserikatan...



Mengatasi Masalah Pencemaran Lingkungan Akibat Limbah Kimia di Sekitar Desa Margasari

Meta Pencemaran lingkungan akibat limbah kimia di sekitar Desa Margasari menjadi masalah yang mendesak. Artikel ini akan membahas langkah-langkah yan

Apa Itu Pirolisis? Bisa Ubah Sampah Plastik Jadi BBM

Sampah plastik merupakan salah satu penyebab pencemaran lingkungan hidup, tak hanya di Indonesia bahkan dunia. Plastik merupakan produk serbaguna, ringan, fleksibel, tahan kelembaban, kuat, relatif murah.

pertamina.com

SELAMAT BEKERJA

LIVEWORKSHEETS