E-LKPD

KIMIA HIJAU

Kelas :

Kelompok :

Anggota Kelompok:

1. .....
2. .....
3. .....
4. .....
5. .....

X

SMA/MA

LIVEWORKSHEETS

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memliki 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, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (Sustainable Development Goals/SDGs). Melalui pengembangan sejumlah pengetahuan tersebut dibangun pula akhlak mulia dan sikap ilmiah seperti jujur, objektif, bernalar kritis, kreatif, mandiri, inovatif, bergotong royong dan berkebhinnekaan global.

Elemen Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Kimia	Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki, dan menjelaskan fenomena sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam kehidupan sehari hari, menerapkan konsep kimia dalam pengelolaan lingkungan termasuk menjelaskan fenomena pemanasan global; menuliskan reaksi kimia dan menerapkan hukum-hukum dasar kimia: memahami struktur atom dan aplikasinya dalam nanoteknologi.
Keterampilan Sosial	1. Mengamati Mampu memilih alat bantu yang tepat untuk melakukan pengamatan. Memperhatikan detail yang relevan dari obyek yang diamati. 2. Mempertanyakan dan memprediksi Mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah. Peserta didik menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki dengan pengetahuan baru untuk membuat prediksi.

LIVEWORKSHEETS

Elemen Capaian Pembelajaran

	3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan Peserta didik merencanakan penyelidikan ilmiah dan melakukan langkah-langkah operasional berdasarkan referensi yang benar untuk menjawab pertanyaan. Peserta didik melakukan pengukuran atau membandingkan variabel terikat dengan menggunakan alat yang sesuai serta memperhatikan kaidah ilmiah. 4. Memproses, menganalisis data dan informasi Menafsirkan informasi yang didapatkan dengan jujur dan bertanggung jawab. Menganalisis menggunakan alat dan metode yang tepat, menilai relevansi informasi yang mencantumkan referensi rujukan, serta menyimpulkan hasil penyelidikan. 5. Mengevaluasi dan refleksi Peserta didik berani dan santun dalam mengevaluasi kesimpulan melalui perbandingan dengan teori yang ada. Menunjukkan kelebihan dan kekurangan proses penyelidikan dan efeknya pada data. Menunjukkan permasalahan pada metodologi 6. Mengomunikasikan hasil Mengomunikasikan hasil penyelidikan secara utuh termasuk di dalamnya pertimbangan keamanan, lingkungan, dan etika yang ditunjang dengan argumen, bahasa serta konvensi sains yang sesuai konteks penyelidikan. Menunjukkan pola berpikir sistematis sesual format yang ditentukan.

Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dan pentingnya kimia hijau.
2. Peserta didik dapat menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan
3. Peserta didik dapat mengidentifikasikan proses kimia dalam kehidupan sehari-hari terkait.
4. Peserta didik dapat mengetahui hal-hal yang tidak sesuai dengan prinsip kimia hijau.
5. Peserta didik dapat menciptakan kegiatan yang mendukung prinsip kimia hijau.

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan E-LKPD

Cara Mengakses E-LKPD

1. Bentuklah kelompok terlebih dahulu,setiap kelompok beranggotakan 4-5 orang.
2. Duduklah bersama anggota kelompokmu.
3. Siapkanlah handphone masing-masing anggota.
4. Perikas koneksi inernet terlebih dahulu
5. Setiap peserta didik mengakses tautan/link yang diberikan oleh guru

Cara Mengoperasikan E-LKPD

1. E-LKPD yang akan digunakan dalam bentuk *liveworksheet*
2. Konten video yang terdapat dalam E-LKPD dapat diakses langsung dengan menekan video tersebut
3. Untuk mambantu penelusuranmu konten materi terkait dapat diakses melalui tautan/link yang tersedia

Cara Mengerjakan E-LKPD

1. Berdoalah sebelum mengerjakan E-LKPD berikut!
2. Tuliskan nama anggota kelompok pada kolom yang disediakan!
3. Bacalah terlebih dahulu informasi singkat yang ada dalam E-LKPD ini.
4. E_LKPD memuat 4 kegiatan belajar. Alokasi waktu setiap kegiatan adalah 2 jam pelajaran (2 x 45 menit)
5. Bacalah dan pahami wacana yang tersedia dengan seksama
6. Diskusikan dan kerjakan semua arahan dan pertanyaan dalam kelompok masing masing, gunakan buku referensi untuk mendukung jawabanmu
7. Tulislah jawaban pada kolom yang sudah disediakan, jika kolom tidak mencukupi kamu dapat menggunakan halaman sebaliknya atau gunakan kertas lain berikan nomor pada jawaban dengan jelas.
8. Jika kamu mengalami kesulitan dalam menjawab, tanyakan kepada guru.
9. Setiap kelompok wajib berpartisipasi aktif dalam diskusi.
10. Jika selesai mengerjakan E-LKPD tekan tombol finish dan jawabanmu akan terkirim ke guru

LIVEWORKSHEETS

GERAKAN KIMIA HIJAU (GREEN CHEMISTRY)

Sumber: Jurnalsecurity.com

Gambar 1. Menanam pohon kembali

Apakah gerakan kimia hijau itu?

Dalam rangka ikut terlibat dalam menjaga kelestarian Bumi, maka pada tahun 1998, Paul T. Anastas bersama dengan John C. Warner mengembangkan prinsip yang dijadikan sebagai panduan dalam mengelola zat kimia dalam proses industri dan seluruh aspek yang terkait dengan zat kimia yang dikenal dengan gerakan kimia hijau (green chemistry).

Konsep Kimia Hijau memiliki dampak yang besar karena mencakup kegiatan-kegiatan di laboratorium penelitian industri, pendidikan, lingkungan, dan masyarakat umum. Kimia Hijau telah menunjukkan bagaimana ahli kimia dapat merancang produk dan proses secara berkelanjutan yang menguntungkan, sekaligus baik untuk kesehatan manusia dan lingkungan. Gerakan kimia hijau mendapat sambutan yang antusias, terbukti telah masuk dalam kurikulum sekolah, mendapat pendanaan pemerintah, dan pendirian Pusat Penelitian Kimia Hijau.

Pengertian dan Prinsip Kimia Hijau

Kimia hijau didefinisikan sebagai suatu upaya untuk merancang (mendesain) proses kimia dan produk kimia yang dihasilkan untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan dan pembentukan zat berbahaya. Definisi dan konsep Green Chemistry ini pertama kali dirumuskan pada awal tahun 1990. Sejak itu, diciptakan ratusan program dan inisiatif pemerintah tentang Kimia Hijau di seluruh dunia dengan program unggulan awal yang berlokasi di Amerika Serikat, Inggris, dan Italia. Program awal yang penting adalah pemberian Penghargaan Kimia Hijau dari Presiden Amerika Serikat yang dimulai pada tahun 1995, dan selanjutnya Institut Kimia Hijau didirikan. pada tahun 1997. Penerbitan jurnal Kimia Hijau Royal Society of Chemistry jilid pertama dilakukan pada tahun 1999.

Aspek terpenting dari Green Chemistry adalah konsep desain (rancangan). Dalam merancang suatu proses, seseorang tidak dapat melakukan desain secara kebetulan, tetapi harus sudah diperhitungkan dari berbagai aspek. Sebelum gerakan kimia hijau ini diterapkan, kebanyakan proses lebih menitikberatkan pada aspek ekonomi dan kurang memperhatikan dampak terhadap lingkungan.

LIVEWORKSHEETS

Kimia hijau lebih menekankan pada upaya yang lebih mendasar dengan mencegah terjadinya pencemaran dari sumbernya yang utama. Untuk mewujudkan hal tersebut maka Paul T. Anastas dan John C.Warner,

Sumber: Jurnalsecurity.com

Gambar 2. Paul T. Anastas dan John C.Warner

menyusun 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia yang selanjutnya disetujui dan dikenal sebagai 12 Prinsip Kimia Hijau. Infografis berikut menjelaskan 12 prinsip kimia hijau yang menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi yang melibatkan bahan kimia.

1
Utamakan pencegahan terbentuknya limbah dibanding pembersihan atau penanganan limbah. Rancang proses untuk meminimalkan limbah.
Pencegahan Limbah

2
Mengoptimalkan penggunaan bahan baku dan energi serta mengurangi limbah dalam proses produksi kimia.
Efisiensi Atom

3
Desain reaksi kimia dan rute sintesis seaman mungkin. Pertimbangkan semua bahan yang berbahaya selama reaksi termasuk limbah.
Proses sintesis kimia yang aman

4
Memprediksi dan mengevaluasi aspek sifat fisika, toksisitas, dan dampak lingkungan selama proses perancangan
Rancang bahan kimia yang lebih aman

12
Pilih dan kembangkan prosedur proses kimia yang aman dan dapat meminimalkan resiko terjadinya kecelakaan.
Prosedur yang aman untuk mencegah kecelakaan

5
Pilih bahan pelarut yang paling aman pada setiap tahap. Minimalkan penggunaan pelarut dan bahan pendukung lain.
Penggunaan pelarut dan bahan pendukung yang aman

11
Monitor reaksi kimia secara real-time untuk mencegah pembentukan dan kebocoran bahan beracun dan polutan
Pencegahan polusi secara real-time

KIMIA HIJAU (GREEN CHEMISTRY

kimia hijau" mengacu pada pendekatan dalam ilmu kimia yang bertujuan untuk mengembangkan proses, produk, dan teknologi yang ramah lingkungan.

6
Pilih proses kimia yang paling sedikit membutuhkan energi. Hindari proses pemanasan dan pendinginan, juga proses bertekanan atau vakum.
Rancangan proses yang efisien energi

10
Desain bahan kimia yang mudah terurai dan dibuang. Pastikan bahan kimia dan hasil uraian tidak beracun dan terakumulasi dilingkungan
Desain produk yang mudah terurai

9
Gunakan katalis dibanding reaksi stoikiometri biasa. Gunakan katalis untuk meningkatkan selektivitas, meminimalkan limbah dan mengurangi waktu dan energi
Gunakan katalis

8
Meminimalkan penggunaan produk turunan sementara seperti penggunaan protecting group. Hindari produk turunan untuk mengurangi tahap reaksi.
Mengurangi bahan turunan kimia

7
Menggunakan bahan baku terbarukan atau sumber daya alam yang dapat diperbaharui secara berkelanjutan.
Bahan baku terbarukan

Sumber: Penerbit Erlangga

Gambar 3. Bagan 12 prinsip kimia hijau yang diterapkan dalam memproduksi dan menggunakan bahan kimia

LIVEWORKSHEETS

Kegiatan 1

Orientasi Masalah

Simak berita berikut ini :

PEKANBARU PANAS ?

Gambar 4. Kondisi cuaca panas Pekanbaru

Pada Mei 2023 Pekanbaru dilanda kenaikan suhu udara mencapai rekor tertinggi 35°C. Menurut badan meteorologi klimatologi dan geofisika atau BMKG suhu panas yang melanda Riau telah mencapai titik kritis. Warga di Pekanbaru mulai merasakan dampaknya dengan cuaca panas terik yang dirasakan sejak pagi hingga malam hari.

Apakah kamu merasakan panas yang berlebihan beberapa hari ini?

Cuaca panas terik dipicu oleh berbagai penyebab. Diduga banyaknya kendaraan bermotor juga berdampak pada peningkatan suhu udara. Hal ini karena meningkatnya emisi gas buang yang dihasilkan dari setiap kendaraan dapat menyerap panas matahari lalu dilepas ke udara bebas.

Gas karbondioksida atau CO_2 adalah gas yang tidak berwarna dan tidak berbau yang berasal dari asap kendaraan bermotor serta pembakaran dari aktivitas manusia. Konsentrasi CO_2 yang lebih dari 5000 ppm tidak baik untuk kesehatan manusia dapat berakibat keracunan gas karbondioksida. Tanpa karbon dioksida, bumi bisa menjadi sangat dingin. Namun, peningkatan konsentrasi CO_2 di atmosfer juga bisa menyebabkan suhu rata-rata global meningkat yang akan mengganggu aspek lain dari iklim bumi.

Gambar 5. Kemacetan Panam Pekanbaru

Bagaimana anda menyikapi isu permasalahan ini?

Dengan kondisi panas yang ekstrem ini memerlukan perhatian ekstra dari masyarakat Pekanbaru. Sebagai insan terpelajar yang berjiwa Pancasila, tentu tidak bisa tinggal diam, harus ikut serta dalam menjaga lingkungan dan bumi tempat tinggal kita.

LIVEWORKSHEETS

Mengorganisasikan Peserta Didik Untuk Belajar

Perhatikanlah video berikut ini :

Link akses : https://youtu.be/qtibq5NRUmE

Berdasarkan wacana dan video sebelumnya buatlah rumusan masalah yang kamu temukan !

Rumusan Masalah

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Membimbing Penyelidikan

Taukah kamu peningkatan suhu merupakan bagian dari pemanasan global?

Peningkatan suhu terus menjadi isu penting. Jika tidak segera diatasi, masalah ini akan berdampak sangat serius bagi kehidupan. Permasalahannya adalah pemanasan global. Diduga banyaknya kendaraan bermotor berdampak pada peningkatan suhu udara. Tidak hanya itu, masih banyak aktivitas manusia tanpa disadari menghasilkan reaksi kimia yang berpengaruh buruk pada lingkungan sekitar salahsatunya pembakaran.

Kandungan utama bahan bakar minyak adalah hidrokarbon, serta sedikit senyawa belerang, nitrogen dan oksigen. Salah satu bahan bakar minyak yang sering digunakan pada kendaraan bermotor yaitu bensin. Bensin merupakan salah satu hasil pengolahan minyak bumi yang kandungan utamanya adalah oktana (C_8H_{18}).

Oktana dapat mengalami reaksi pembakaran sempurna dan tidak sempurna, perhatikan reaksi dibawah ini!

Pembakaran sempurna

$$2C_8H_{18}(l) + 25O_2(g) \rightarrow 16CO_2(g) + 18H_2O(g)$$

Pembakaran tidak sempurna

$$2C_8H_{18}(l) + 21O_2(g) \rightarrow 8CO(g) + 8CO_2(g) + 18H_2O(g)$$

Apakah kedua reaksi pembakaran diatas berbahaya? Perlu kita ketahui, tidak semua pembakaran bersifat negatif bagi kesehatan. Bisa saja pembakaran ikan, pemanggangan roti, sate bakar yang menghasilkan aroma yang begitu lezat. Semua tergantung perlakuan dan senyawa yang terkandung didalamnya.

Lantas, aktivitas apa saya yang dapat mengakibatkan pemanasan global?

Terdapat berbagai macam aktivitas yang dapat menyebabkan terjadinya suatu proses pemanasan global, untuk mengetahui lebih lanjut, simaklah video animasi dibawah ini!

Link akses : https://youtu.be/pVjXm340tbw

Untuk menjawab pertanyaan diskusi akseslah link atau pindai QR code berikut !

1. https://static.buku.kemdikbud.go.id/content/pdf
2. https://www.gramedia.com/literasi/persamaan-reaksi/

LIVEWORKSHEETS

Mari Menyelidiki

Carilah informasi dari berbagai sumber baik dari buku, video, web internet dan lain sebagainya untuk melengkapi penelusuran dan penyelidikanmu dan jawablah rumusan masalah yang sebelumnya telah kamu tuliskan !!!

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

Berdasarkan wacana, gambar dan video diatas jawablah beberapa pertanyaan berikut ini !

1. Faktor yang menyebabkan pemanasan global adalah kenaikan pada suhu permukaan bumi. Salah satunya kontribusi terbesar berasal dari pembakaran yang terjadi pada kendaraan bermotor yang menghasilkan gas sisa pembuangan.

   Tuliskan lah reaksi sempurna dan tidak sempurna yang terjadi akibat dari pembakaran pada kendaraan bermotor?

2. **Berdasarkan reaksi sempurna dan tidak sempurna, reaksi manakah yang dapat menyebabkan pemanasan global?**

3. **Identifikasilah gas sisa yang dihasilkan dari reaksi pembakaran pada kendaraan bermotor!**

LIVEWORKSHEETS

Pertanyaan Diskusi

Berdasarkan wacana, gambar dan video diatas jawablah beberapa pertanyaan berikut ini !

4. **Pernah kah kamu melihat kenalpot kendaraan bermotor. Seringkali asap dan kenalpot yang dikeluarkan berwarna hitam. Apakah yang menyebabkan kenalpot menghasilkan asap hitam?**

5. **Upaya apa yang bisa dilakukan untuk menurunkan suhu udara di Pekanbaru?**

6. **Bagaimana pendekatan kimia hijau dapat membantu mengatasi masalah polusi udara dalam menciptakan solusi berkelanjutan untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan?**

LIVEWORKSHEETS

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Sajikanlah hasil diskusimu dalam bentuk model-model, poster, infografis, audio visual maupun ppt kemudian presentasikan di depan kelas dan catat hal penting selama presentasi !

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Menganalisis dan Mengevaluasi Hasil Karya

Setelah hasil presentasimu ditanggapi oleh temanmu dan dievaluasi oleh guru, tambahkan jawaban pada kolom dibawah ini untuk melengkapi hasil pemecahan masalah sebelum LKPD ini dikumpulkan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

LIVEWORKSHEETS

Tugas Mandiri

Perhatikan gambar berikut ini!!

Karhutla di Riau

Banjir daerah Kampar Riau

Longsor di Jalan Lintas Riau

Riau memasuki musim kemarau

Jelaskan masing-masing penyebab terjadinya permasalahan diatas dan hubungkan dengan pemanasan global !

1
2
3
4

LIVEWORKSHEETS

Daftar Pustaka

Afriyanto, B., Indriyati, E. W., & Hardini, P. (2019). Pengaruh Limbah Plastik Low Density Polyethylene Terhadap Karakteristik Dasar Aspal. Jurnal Transportasi, 19 (1), 59-66.

Badan Pusat Statistik. (2021). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2021. Jakarta: Badan Pusat Statistik.

Fariha, A. 2017. Inilah Kantong Ramah Lingkungan Berbahan Dasar Singkong. Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. https://www.goodnewsfromindonesia.id/2017/01/24/inilah-kantong-ramah-lingkungan-berbahan-dasar-singkong

Hill, J., Kumar, D. D., & Verma, R. K. (2013). Challenges for chemical education: Engaging with green chemistry and environmental sustainability. The Chemist, 86(1), 24-31.

Mugitsah, Anis. 2021. The Amazing Eco-Enzyme Kimia Kontekstual Green Chemistry & Nilai islam. Bandung : Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati

Mustafa, Dina. 2016. Kimia Hijau dan Pembangunan Kesehatan yang Berkelanjutan di perkotaan. Banten : Universitas Terbuka

Puspaningsih, A. R., Tjahjadarmawan, E., Krisdianti, N.R .2021. IPA SMA KELAS X. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi

Setiawan, S. 2023. Sampah organic-Jenis, dampak, pengolahan, pengertian, anorganik, prinsip. Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. https://www.gurupendidikan.co.id/sampah-organik/

Sitoresmi, A.R. 2023. Contoh Limbah Anorganik di Sekitar Kita, Lengkap dengan Cara Mengolahnya. Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. https://www.liputan6.com/hot/read/5199278/contoh-limbah-anorganik-di-sekitar-kita-lengkap-dengan-cara-mengolahnya

Sustaination. 2021. Sampah anorganik, organic dan B3? Yuk Pilah Sampah Rumah Tangga!. Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. https://sustaination.id/sampah-anorganik

The ASEAN Post team.2020.Is bioplastic ASEAN's solution to plastic waste?. . Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. https://theaseanpost.com/article/bioplastic-aseans-solution-plastic-waste

Universal Eco. 2023. Universal Eco x Data Sampah: Bagaimana Komposisi Sampah di Indonesia?. Diakses pada tanggal 8 Juli 2023. . https://www.universaleco.id/blog/detail/universal-eco-x-data-sampah-bagaimana-komposisi-sampah-di-indonesia/252

LIVEWORKSHEETS