



Kampus
Merdeka
INDONESIA JAYA

E-LKPD KIMIA HIJAU

Di Susun Untuk :
Kelas X SMA/MA

Di Susun Oleh : Samantha Trinita

NAMA :

KELAS :

Tujuan Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan untuk mersepon 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 proyek 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 berkebhinekaan global.

Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Melalui studi literatur peserta didik dapat mendeskripsikan pengertian dari kimia hijau.
2. Melalui studi literatur peserta didik dapat mendeskripsikan pentingnya kimia hijau.
3. Melalui studi literatur, peserta didik mampu menganalisis prinsip kimia hijau dalam mendukung upaya pelestarian lingkungan .

PETUNJUK PENGGUNAAN E-LKPD

Cara Mengakses E-LKPD

1. Siapkanlah handphone/laptop/komputer masing-masing.
2. Periksa koneksi internet terlebih dahulu
3. Setiap peserta didik mengakses tautan/link yang sudah diberikan oleh guru

Cara Mengerjakan E-LKPD

1. Berdoalah sebelum mengerjakan E-LKPD berikut!
2. Tuliskan nama dan kelas pada kolom yang sudah disediakan!
3. Bacalah dan pahami wacana yang tersedia dengan seksama
4. Kerjakan semua arahan dan pertanyaan, gunakan buku referensi untuk mendukung jawabanmu
5. Tulislah jawaban pada kolom yang sudah disediakan, jika kolom tidak mencukupi kamu dapat menggunakan halaman sebaliknya.
6. Jika kamu mengalami kesulitan dalam menjawab, silahkan bertanya kepada guru.
7. Jika selesai mengerjakan E-LKPD tekan tombol finish di paling bawah dan jawabanmu akan terkirim ke guru.

RINGKASAN MATERI KIMIA HIJAU

A. 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.

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. 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, menyusun 12 prinsip yang harus dilakukan pada proses dan produksi bahan kimia yang selanjutnya disetujui dan dikenal dengan 12 prinsip kimia hijau yang menjadi pedoman dasar dalam setiap kegiatan yang melibatkan proses dan produksi yang melibatkan bahan kimia.

RINGKASAN MATERI KIMIA HIJAU

B. Prinsip Kimia Hijau

No	Prinsip Kimia Hijau	Aspek	
1.	Pencegahan limbah 	Pengertian	Utamakan pencegahan terbentuknya limbah dibandingkan dengan pembersihan atau penanganan limbah
		Masalah	Polusi udara oleh asap kendaraan bermotor
		Solusi	Menggunakan sepeda ke sekolah
2.	Manajemen atom yang baik 	Pengertian	Kurangi limbah sejak level molekuler dengan memaksimalkan jumlah atom seluruh reaktan menjadi produk
		Masalah	Hasil samping gas CO ₂ dalam industri ammonia dapat mengakibatkan efek rumah kaca
		Solusi	Pengolahan gas CO ₂ menjadi CO ₂ cair, CO ₂ cair dapat digunakan sebagai pelarut
3.	Proses sintesis kimia yang lebih aman 	Pengertian	Desain reaksi kimia dan rute seaman mungkin dengan mempertimbangkan bahaya dari bahan yang digunakan dan limbah yang dihasilkan
		Masalah	Limbah berbahaya yang dihasilkan dari penggunaan soda kaustik dan natrium sulfida pada industri kertas
		Solusi	Penggunaan H ₂ O ₂ pada proses pemutihan kertas dan katalis untuk mengoksidasi yang sifatnya ramah lingkungan
4.	Rancang bahan kimia yang lebih aman 	Pengertian	Mengurangi kadar racun secara langsung dalam rancangan molekul
		Sikap	Penggunaan tawas pada proses penjernihan air dapat meninggalkan kadar ion beracun
		Solusi	Pada proses penjernihan air, tawas diganti dengan bubuk yang terbuat dari biji buah asam yang ramah lingkungan

RINGKASAN MATERI KIMIA HIJAU

B. Prinsip Kimia Hijau

5.	Rancang proses yang efisien energi 	Pengertian	Memilih proses kimia yang paling sedikit membutuhkan energi
		Masalah	Penggunaan air dan energi dalam jumlah yang sangat besar dalam pembuatan chip komputer
		Solusi	Pengembangan proses pembuatan chip dengan metoda superkritikal karbondioksida sehingga mengurangi penggunaan energi dan air
6.	Kurangi produk turunan yang tidak perlu 	Pengertian	Mengurangi produk turunan sementara untuk mengurangi tahap reaksi, bahan yang dibutuhkan dan limbah
		Masalah	Penggunaan cat minyak berbasis alkid menghasilkan uap yang mengandung bahan kimia yang berbahaya saat cat dikeringkan
		Tindakan	Pengembangan campuran berbahan minyak kedelai dan gula sebagai resin pengganti yang dapat mengurangi kadar uap berbahaya.
7.	Prosedur yang aman untuk mencegah kecelakaan 	Pengertian	Pilih dan kembangkan prosedur kimia yang aman dan dapat meminimalkan resiko kecelakaan kerja
		Masalah	Penggunaan HCl (Asam klorida) di laboratorium yang dapat menghasilkan gas yang berbahaya
		Solusi	Penggunaan bahan-bahan alami yang berasal dari tumbuh-tumbuhan sewaktu praktikum kimia seperti jeruk nipis
		Pengertian	Monitor reaksi kimia secara realtime untuk mencegah pembentukan dan kebocoran bahan beracun
		Masalah	Suhu dan kelembaban di laboratorium yang mudah berubah menyebabkan zat mudah rusak dan menimbulkan bau tidak sedap
		Solusi	Membangun sistem monitoring berbasis Internet of things pada suhu dan kelembaban udara di laboratorium kimia yaitu Sensor DHT11, sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sebagai pengolah data
8.	Pencegahan polusi secara real-time 	Pengertian	Monitor reaksi kimia secara realtime untuk mencegah pembentukan dan kebocoran bahan beracun
		Masalah	Suhu dan kelembaban di laboratorium yang mudah berubah menyebabkan zat mudah rusak dan menimbulkan bau tidak sedap
		Solusi	Membangun sistem monitoring berbasis Internet of things pada suhu dan kelembaban udara di laboratorium kimia yaitu Sensor DHT11, sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban udara, mikrokontroler NodeMCU ESP8266, sebagai pengolah data

RINGKASAN MATERI KIMIA HIJAU

B. Prinsip Kimia Hijau

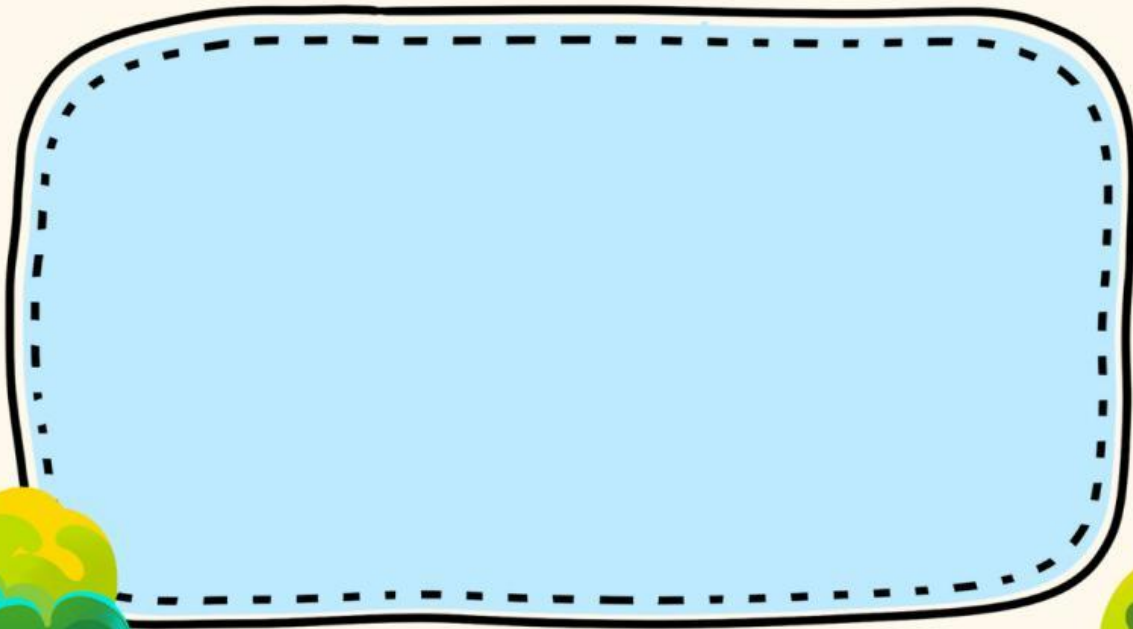
9.	Desain produk yang mudah terurai 	Pengertian	Desain bahan kimia yang mudah terurai dan dibuang
		Masalah	Limbah plastik yang sukar terurai
		Solusi	Pembuatan plastik dari tepung singkong
10.	Gunakan katalis 	Pengertian	Gunakan katalis untuk meminimalkan limbah dan mengurangi waktu serta energi yang dibutuhkan dalam reaksi kimia
		Masalah	Penggunaan karbit dalam proses pematangan buah
		Solusi	Mengganti karbit dengan beras untuk mempercepat proses pematangan buah
11.	Gunakan bahan baku yang terbarukan 	Pengertian	Gunakan bahan baku dari sumber terbarukan
		Masalah	Penggunaan bahan bakar kendaraan bermotor dari minyak bumi
		Solusi	Menggunakan bahan bakar dari tenaga surya (mobil sel surya)
12.	Penggunaan pelarut dan bahan baku yang lebih aman 	Pengertian	Pemilihan pelarut yang aman untuk setiap tahap reaksi
		Masalah	Penggunaan pelarut perkloroetilena pada industri dry cleaning dapat mencemari air tanah dan menyebabkan kanker
		Solusi	Mengganti perkloroetilena dengan karbondioksida cair dan surfaktan sebagai pelarut dalam dry cleaning

Orientasi Masalah

Amatilah Video dan artikel dibawah ini!



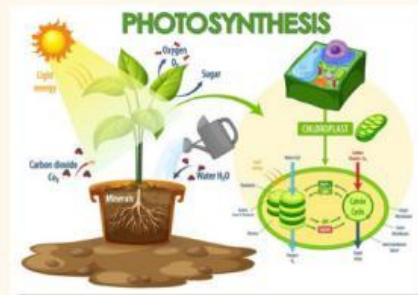
silahkan tuliskan pertanyaan yang muncul didalam pikiran anda, setelah menyaksikan video dan membaca artikel diatas.



Mengorganisasikan Peserta didik



Biogas



Fotosintesis



Tuliskan analisa anda setelah mengaitkan simulasi yang telah anda lakukan dengan gambaran diatas !



Menganalisis

Analisis beberapa gambar prinsip kimia hijau sesuai dengan keterangannya

1. Prosedur yang aman untuk mencegah kecelakaan



Mengurangi limbah pada level molekul dengan memaksimalkan jumlah atom dari semua pereaksi menjadi produk akhir. Atom ekonomi di sini untuk mengevaluasi efisiensi reaksi.

2. Desain Produk yang mudah terurai



Bahan baku terbarukan biasanya berasal dari produk pertanian atau hasil alam, sedangkan bahan baku tak terbarukan berasal dari bahan bakar fosil seperti minyak bumi, gas alam, batu bara, dan bahan tambang lainnya.

3. Manajemen atom yang baik



Mengutamakan pencegahan limbah ketimbang penanggulangan atau pembersihan limbah yang muncul setelah proses sintesis serta meminimalkan limbah pada setiap proses.

4. mencegah Limbah



Memilih bahan kimia yang digunakan dalam reaksi kimia dan mengembangkan prosedur untuk menghindari kecelakaan.

5. Penggunaan Pelarut dan bahan baku yang lebih aman



Penggunaan katalis berperan pada peningkatan selektifitas, mengurangi limbah, waktu reaksi, dan energi dalam suatu reaksi.

Mengevaluasi Pemecahan Masalah



Setelah melakukan evaluasi bersama guru dan teman-teman, apa yang dapat kamu simpulkan mengenai kimia hijau dan mengapa kimia hijau itu penting ?