

LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK
(LKPD)

KIMIA
KELAS X / FASE E



KIMIA HIJAU

BERBASIS KONTEKS LAHAN BASAH
KALIMANTAN SELATAN

Model Problem Based Learning (PBL)

Nama Kelompok :

Anggota : 1.
2.
3.
4.
5.

Kelas :

Semester :



LINGKUNGAN
LEBIH BAIK



SOLUSI
LEBIH AMAN



MASA DEPAN
LEBIH BERSIH



BERSAMA
MUDA MELAKSANAKAN

Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Bacalah setiap permasalahan dan petunjuk kegiatan dengan cermat.
2. Kerjakan setiap kegiatan secara berkelompok dengan membagi tugas secara adil.
3. Pelajari materi Kimia Hijau pada e-modul sebelum menjawab pertanyaan.
4. Gunakan informasi dari e-modul, buku pelajaran, artikel ilmiah, atau sumber terpercaya lainnya untuk mendukung jawaban.
5. Diskusikan setiap permasalahan berdasarkan fakta dan alasan ilmiah, bukan hanya pendapat pribadi.
6. Tuliskan hasil diskusi pada tempat yang telah disediakan.
7. Kembangkan solusi yang sesuai dengan prinsip Kimia Hijau serta mempertimbangkan keamanan, manfaat, dan dampaknya terhadap lingkungan.
8. Presentasikan hasil pekerjaan kelompok dan berikan tanggapan terhadap hasil kelompok lain.
9. Lakukan refleksi pada akhir kegiatan untuk mengetahui pemahaman dan pengalaman belajar yang diperoleh.

Tujuan Pembelajaran

Setelah menyelesaikan seluruh kegiatan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengertian, tujuan, dan prinsip-prinsip Kimia Hijau.
2. Mengidentifikasi permasalahan lingkungan pada ekosistem lahan basah.
3. Menganalisis hubungan antara aktivitas manusia, penggunaan bahan kimia, timbunan limbah, dan pencemaran lingkungan.
4. Menghubungkan prinsip-prinsip Kimia Hijau dengan upaya mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan.
5. Merancang alternatif solusi terhadap permasalahan lahan basah berdasarkan prinsip Kimia Hijau.
6. Mengomunikasikan hasil penyelidikan dan mengevaluasi solusi yang dikembangkan secara kritis dan kolaboratif.

Alur Kegiatan Pembelajaran



LKPD 1

MENGENAL KIMIA HIJAU DAN PERMASALAHAN LAHAN BASAH

A. Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Bacalah ilustrasi berikut!



Lahan basah merupakan ekosistem yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Di Kalimantan Selatan, ekosistem lahan basah dapat ditemukan dalam bentuk sungai, rawa, dan kawasan gambut yang mendukung kehidupan masyarakat serta berbagai organisme.

Namun, aktivitas manusia dapat menimbulkan tekanan terhadap ekosistem tersebut. Pembuangan sampah rumah tangga, penggunaan produk sekali pakai, serta pembuangan sisa kegiatan rumah tangga yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan penurunan kualitas lingkungan.

Sebagian sampah dapat bertahan lama di lingkungan, sementara bahan organik yang menumpuk dan terurai tanpa pengelolaan yang tepat dapat menimbulkan bau serta mengganggu kondisi perairan. Beberapa bahan pembersih dan produk rumah tangga juga dapat memberikan dampak terhadap lingkungan apabila digunakan atau dibuang secara tidak tepat.

Kimia Hijau merupakan pendekatan dalam ilmu kimia yang menekankan perancangan produk dan proses kimia untuk mengurangi atau menghilangkan penggunaan serta pembentukan zat berbahaya. Pendekatan ini dapat menjadi salah satu dasar dalam mengembangkan kebiasaan dan teknologi yang lebih ramah lingkungan.

Berdasarkan ilustrasi tersebut, diskusikan permasalahan berikut.

Permasalahan utama:

Bagaimana penerapan prinsip Kimia Hijau dapat membantu mengurangi dampak aktivitas manusia terhadap lingkungan lahan basah di Kalimantan Selatan?

LKPD 1

MENGENAL KIMIA HIJAU DAN PERMASALAHAN LAHAN BASAH

Aktivitas 1. Mengidentifikasi Permasalahan

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan ilustrasi dan pengetahuan awal kelompokmu.

1. Apa permasalahan lingkungan yang ditemukan dalam ilustrasi tersebut?

Jawaban:.....

2. Aktivitas manusia apa saja yang berpotensi menyebabkan permasalahan tersebut?

Jawaban:.....

3. Bagaimana dampak permasalahan tersebut terhadap lingkungan dan kehidupan masyarakat?

Jawaban:.....

4. Mengapa permasalahan tersebut perlu ditangani dengan pendekatan yang memperhatikan prinsip Kimia Hijau?

Jawaban:.....

B. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Aktivitas 2. Merumuskan Pertanyaan Penyelidikan

Bersama kelompokmu, tentukan pertanyaan yang perlu dijawab untuk memahami hubungan antara Kimia Hijau dan permasalahan lahan basah.

Tuliskan minimal tiga pertanyaan penyelidikan.

1.....

2.....

3.....

Selanjutnya, bagilah tugas anggota kelompok berdasarkan tabel berikut.

No.	Nama Anggota	Tugas dalam Kelompok
1		Koordinator diskusi
2		Pencari informasi
3		Pencatat hasil
4		Analisis informasi
5		Penyaji hasil

**Sesuaikan jumlah anggota dan pembagian tugas dengan kondisi kelompok.*

LKPD 1

MENGENAL KIMIA HIJAU DAN PERMASALAHAN LAHAN BASAH

C. Membimbing Penyelidikan Individu dan Kelompok

Aktivitas 3. Memahami Konsep Kimia Hijau

Gunakan e-modul untuk mempelajari pengertian, tujuan, dan prinsip-prinsip Kimia Hijau. Setelah itu, lengkapilah tabel berikut.

No.	Prinsip Kimia Hijau	Penjelasan dengan Bahasa Sendiri
1	Pencegahan limbah	
2	Ekonomi atom	
3	Sintesis kimia yang lebih aman	
4	Merancang bahan kimia yang lebih aman	
5	Pelarut dan bahan tambahan yang lebih aman	
6	Efisiensi energi	
7	Penggunaan bahan baku terbarukan	
8	Mengurangi derivatisasi	
9	Penggunaan katalis	
10	Merancang bahan yang mudah terurai	
11	Analisis secara langsung untuk mencegah pencemaran	
12	Kimia yang secara inheren lebih aman untuk mencegah kecelakaan	

Aktivitas 4. Menghubungkan Prinsip Kimia Hijau dengan Kehidupan Sehari-hari

Berdasarkan hasil penelusuran kelompok, berikan contoh penerapan prinsip Kimia Hijau dalam kehidupan sehari-hari.

No.	Prinsip Kimia Hijau	Contoh Penerapan	Alasan
1	Pencegahan limbah		
2	Efisiensi energi		
3	Penggunaan bahan baku terbarukan		
4	Merancang bahan yang mudah terurai		
5	Pelarut dan bahan tambahan yang lebih aman		

LKPD 1

MENGENAL KIMIA HIJAU DAN PERMASALAHAN LAHAN BASAH

Aktivitas 5. Menganalisis Permasalahan Lahan Basah

Pilih salah satu permasalahan lingkungan yang berkaitan dengan lahan basah, misalnya sampah plastik di sungai, sisa bahan organik rumah tangga, atau pembuangan produk pembersih yang tidak tepat.

Aspek Analisis	Hasil Diskusi Kelompok
Permasalahan yang dipilih	
Aktivitas penyebab	
Jenis limbah atau bahan yang terlibat	
Dampak terhadap lingkungan	
Dampak terhadap masyarakat	
Prinsip Kimia Hijau yang relevan	
Alasan pemilihan prinsip	

D. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Aktivitas 6. Menyusun Kesimpulan Kelompok

Berdasarkan seluruh kegiatan, buatlah kesimpulan mengenai hubungan Kimia Hijau dengan upaya menjaga kelestarian lahan basah.

Kesimpulan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Setelah itu, sajikan hasil diskusi dalam bentuk poster sederhana, peta konsep, atau infografis yang memuat:

1. Pengertian dan tujuan Kimia Hijau.
2. Permasalahan lingkungan yang dipilih.
3. Prinsip Kimia Hijau yang berkaitan.
4. Contoh tindakan sederhana yang dapat dilakukan masyarakat.

LKPD 1

MENGENAL KIMIA HIJAU DAN PERMASALAHAN LAHAN BASAH

E. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Aktivitas 7. Evaluasi Hasil Pembelajaran

Jawablah pertanyaan berikut secara individu.

1. Apa konsep Kimia Hijau yang paling kamu pahami setelah kegiatan ini?
.....
.....
2. Apa hubungan antara prinsip pencegahan limbah dan permasalahan sampah di lahan basah?
.....
.....
3. Apakah solusi yang diajukan kelompokmu sudah sesuai dengan prinsip Kimia Hijau? Jelaskan alasannya
.....
.....
4. Informasi apa yang masih perlu kamu pelajari lebih lanjut?.....
.....

Refleksi Pertemuan 1

Berilah tanda centang (✓) pada pernyataan yang sesuai dengan dirimu.

- ☐ [] Saya dapat menjelaskan pengertian Kimia Hijau.
- ☐ [] Saya dapat menyebutkan prinsip-prinsip Kimia Hijau.
- ☐ [] Saya dapat mengidentifikasi permasalahan lingkungan lahan basah.
- ☐ [] Saya dapat menghubungkan prinsip Kimia Hijau dengan kehidupan sehari-hari.
- ☐ [] Saya dapat bekerja sama dengan anggota kelompok.

Tuliskan satu hal penting yang kamu pelajari hari ini.

.....

.....

.....

.....

.....

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

A. Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Bacalah studi kasus berikut!



Di sebuah kawasan permukiman yang berada di sekitar sungai di Kalimantan Selatan, masyarakat melakukan berbagai aktivitas rumah tangga setiap hari. Aktivitas tersebut menghasilkan beragam limbah, seperti kemasan plastik, sisa makanan, air bekas mencuci, dan sisa produk pembersih.

Apabila limbah tidak dikelola dengan baik, sebagian dapat masuk ke saluran air dan terbawa menuju sungai atau kawasan rawa. Sampah yang menumpuk dapat mengganggu aliran air, sedangkan bahan tertentu dalam air buangan berpotensi memengaruhi kualitas air dan organisme yang hidup di dalamnya.

Masyarakat mulai mempertimbangkan beberapa upaya, seperti mengurangi penggunaan produk sekali pakai, memperbaiki pemilahan sampah, menggunakan produk pembersih sesuai kebutuhan, dan memilih produk yang dirancang dengan mempertimbangkan dampak lingkungan.

Meskipun demikian, setiap alternatif perlu dianalisis terlebih dahulu. Suatu produk tidak dapat langsung dinyatakan ramah lingkungan hanya karena menggunakan bahan alami atau memiliki label tertentu. Keamanan bahan, efektivitas penggunaan, potensi limbah, serta cara pembuangan tetap perlu diperhatikan.

Permasalahan utama:

Bagaimana cara menganalisis sumber pencemaran dan menentukan alternatif solusi yang sesuai dengan prinsip Kimia Hijau untuk menjaga kualitas lingkungan lahan basah?

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

B. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Aktivitas 1. Merumuskan Masalah

Berdasarkan studi kasus, diskusikan pertanyaan berikut.

1. Apa sumber utama limbah yang berpotensi mencemari lingkungan dalam kasus tersebut?

.....
.....

2. Bagaimana limbah dari aktivitas rumah tangga dapat mencapai sungai atau rawa?

.....
.....

3. Informasi apa yang diperlukan untuk mengetahui tingkat permasalahan lingkungan tersebut?

.....
.....

4. Mengapa pengurangan limbah sejak sumbernya lebih baik daripada hanya menangani limbah setelah terbentuk?

.....
.....

Tuliskan rumusan masalah kelompokmu.

.....
.....
.....

Aktivitas 2. Mengumpulkan dan Mengevaluasi Informasi

Carilah informasi dari e-modul, buku pelajaran, artikel ilmiah, atau sumber tepercaya lainnya mengenai pencemaran lingkungan dan prinsip Kimia Hijau.

Catat hasil penelusuran:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

***Pastikan informasi yang digunakan relevan, dapat ditelusuri sumbernya, dan tidak hanya didasarkan pada asumsi.**

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

Aktivitas 3. Menganalisis Hubungan Sebab dan Akibat

Lengkapi tabel berikut berdasarkan hasil penyelidikan.

Aktivitas Manusia	Jenis Limbah atau Bahan	Potensi Dampak Lingkungan	Upaya Pencegahan
Menggunakan kemasan sekali pakai			
Membuang sisa makanan sembarangan			
Menggunakan produk pembersih secara berlebihan			

Diskusikan pertanyaan berikut.

1. Aktivitas mana yang paling memungkinkan untuk dicegah atau dikurangi dari sumbernya?

.....
.....

2. Mengapa pencegahan limbah perlu menjadi prioritas?

.....
.....

3. Bagaimana prinsip Kimia Hijau dapat membantu mengurangi pembentukan limbah?

.....
.....

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

Aktivitas 4. Membandingkan Alternatif Solusi

Perhatikan tiga alternatif tindakan berikut.

Alternatif A: Mengurangi penggunaan kemasan sekali pakai dengan membawa wadah atau botol yang dapat digunakan berulang kali.

Alternatif B: Memilah sampah dan mengelola bahan organik melalui metode yang sesuai dengan kondisi bahan serta kebutuhan setempat.

Alternatif C: Memilih produk pembersih berdasarkan informasi komposisi, petunjuk penggunaan, keamanan, dan dampak lingkungannya.

Analisis setiap alternatif dengan melengkapi tabel berikut.

Kriteria	Alternatif A	Alternatif B	Alternatif C
Permasalahan yang ditangani			
Prinsip Kimia Hijau yang relevan			
Manfaat yang diharapkan			
Potensi keterbatasan			
Hal yang perlu diperhatikan agar aman			
Cara mengevaluasi keberhasilan			

Aktivitas 5. Menentukan Solusi Prioritas

Berdasarkan hasil analisis, pilih satu alternatif yang menurut kelompokmu paling sesuai untuk diterapkan pada permasalahan yang dipilih.

Alternatif yang dipilih:

.....

Alasan pemilihan:

.....

.....

Prinsip Kimia Hijau yang mendukung:

.....

Langkah penerapan:

1.

2.

3.

4.

Indikator keberhasilan yang dapat diamati atau diukur:

.....

.....

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

D. Mengembangkan dan Menyajikan Hasil Karya

Aktivitas 6. Membuat Rancangan Solusi

Susun rancangan solusi sederhana berdasarkan hasil penyelidikan kelompok.

Rancangan harus memuat:

1. Nama atau judul solusi.
2. Permasalahan yang ingin diselesaikan.
3. Penyebab permasalahan.
4. Prinsip Kimia Hijau yang diterapkan.
5. Langkah penerapan solusi.
6. Manfaat yang diharapkan.
7. Potensi kendala dan cara mengatasinya.
8. Indikator keberhasilan.

Judul rancangan solusi:

.....

Deskripsi rancangan:

.....

.....

Prinsip Kimia Hijau yang diterapkan:

.....

Langkah penerapan:

.....

.....

Manfaat yang diharapkan:

.....

Potensi kendala dan cara mengatasinya:

.....

Indikator keberhasilan:

.....

Sajikan rancangan tersebut dalam bentuk laporan singkat, diagram alur, atau poster. Presentasikan hasilnya di depan kelas.

LKPD 2

MENGANALISIS PENCEMARAN DAN PRINSIP KIMIA HIJAU

E. Menganalisis dan Mengevaluasi Proses Pemecahan Masalah

Aktivitas 7. Evaluasi Solusi

Setelah mendengarkan presentasi kelompok lain, jawablah pertanyaan berikut.

1. Apakah solusi kelompokmu mengurangi limbah dari sumbernya atau hanya menangani limbah yang sudah terbentuk?
.....

2. Apakah solusi tersebut mempertimbangkan keamanan bahan dan dampak terhadap lingkungan?
.....

3. Apa kelebihan solusi kelompokmu dibandingkan alternatif lain?
.....

4. Apa kelemahan atau keterbatasan solusi yang perlu diperbaiki?
.....

5. Bagaimana tanggapan atau saran dari kelompok lain dapat membantu menyempurnakan solusi?
.....

Refleksi Pertemuan 2

☐ Saya dapat menganalisis sumber dan dampak limbah terhadap lingkungan.

☐ Saya dapat menggunakan informasi dari sumber terpercaya.

☐ Saya dapat membandingkan beberapa alternatif solusi.

☐ Saya dapat menghubungkan solusi dengan prinsip Kimia Hijau.

☐ Saya dapat memberikan alasan ilmiah atas solusi yang dipilih.

Hal yang paling menantang bagi kelompok kami:
.....
.....

Hal yang akan kami perbaiki pada pertemuan berikutnya:
.....
.....

LKPD 3

MERANCANG SOLUSI BERBASIS KIMIA HIJAU UNTUK LAHAN BASAH

A. Orientasi Peserta Didik terhadap Masalah

Bacalah ilustrasi berikut!



Upaya menjaga kelestarian lahan basah membutuhkan keterlibatan masyarakat, termasuk peserta didik. Pengetahuan tentang Kimia Hijau dapat diterapkan untuk mengidentifikasi kebiasaan yang menghasilkan limbah serta mengembangkan alternatif tindakan yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan.

Peserta didik dapat mengusulkan solusi, misalnya mengurangi penggunaan kemasan sekali pakai, memperbaiki pemilahan sampah, merancang sistem pengumpulan sampah yang lebih teratur, atau mengembangkan media edukasi mengenai pemilihan produk yang lebih aman bagi lingkungan.

Solusi yang baik tidak hanya terlihat menarik, tetapi juga harus memiliki tujuan yang jelas, sesuai dengan permasalahan, dapat dilaksanakan, dan memiliki indikator keberhasilan. Solusi juga perlu mempertimbangkan keselamatan serta menghindari anggapan bahwa bahan alami selalu aman atau bahwa semua produk berlabel ramah lingkungan pasti tidak berdampak terhadap lingkungan.

Permasalahan utama:

Bagaimana merancang dan mengomunikasikan solusi berbasis prinsip Kimia Hijau yang realistis untuk membantu mengurangi permasalahan lingkungan lahan basah?

LKPD 3

MERANCANG SOLUSI BERBASIS KIMIA HIJAU UNTUK LAHAN BASAH

B. Mengorganisasikan Peserta Didik untuk Belajar

Aktivitas 1. Menentukan Masalah dan Tujuan Proyek

Gunakan hasil LKPD 1 dan LKPD 2 untuk memilih satu permasalahan yang akan menjadi fokus proyek kelompok.

Permasalahan yang dipilih:

.....

.....

.....

Alasan memilih permasalahan tersebut:

.....

.....

.....

Tujuan proyek:

.....

.....

.....

Sasaran penerima manfaat:

.....

.....

.....

Bentuk produk atau hasil proyek yang akan dibuat:

- ☐ Poster atau infografis edukasi.
- ☐ Rancangan program pengurangan limbah.
- ☐ Diagram alur pengelolaan limbah.
- ☐ Prototipe atau model sederhana.
- ☐ Bentuk lain:.....

Catatan: Proyek dapat berupa rancangan atau media edukasi. Pembuatan produk fisik tidak wajib apabila tidak sesuai dengan waktu, fasilitas, atau pertimbangan keselamatan.