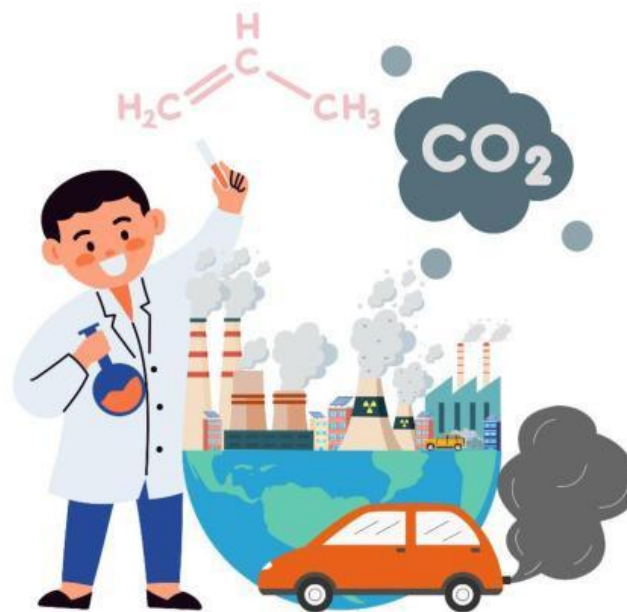


LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

ISOMER DAN DAMPAK PEMBAKARAN BAHAN



BAKAR



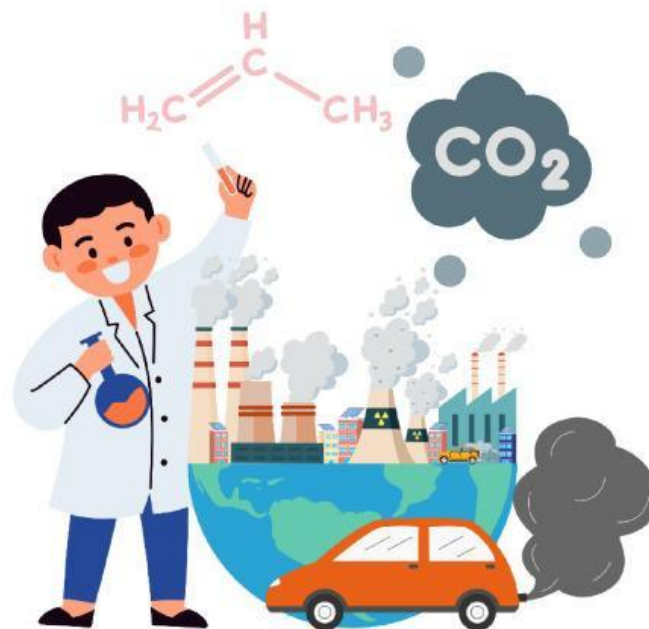
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU
PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI PADANG

DOSEN PENGAMPU:
Prof. Dr. Yerimadesi, S.Pd, M.Si
Fauzana Gazali, M.Pd

Disusun oleh: Sriyanilubis(23035122)

Kimia SMA/F/XI
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

ISOMER DAN DAMPAK PEMBAKARAN BAHAN BAKAR



Nama Kelompok :

A. Deskripsi Singkat LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini disusun untuk membantu peserta didik kelas XI dalam memahami materi **isomer pada senyawa hidrokarbon** serta **dampak pembakaran bahan bakar terhadap lingkungan**. LKPD ini menggunakan **model pembelajaran Problem Based Learning (PBL)**, yang mendorong peserta didik aktif mengeksplorasi masalah kontekstual melalui diskusi, analisis, dan pemecahan masalah.

Materi disajikan melalui kegiatan bertahap mulai dari pengamatan, analisis struktur isomer, identifikasi jenis pembakaran, hingga penyusunan solusi terhadap dampak lingkungan. LKPD ini dirancang untuk digunakan secara **mandiri maupun dalam kelompok**, serta bertujuan untuk mengembangkan **kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan peduli lingkungan**.

B. Petunjuk Penggunaan LKPD

1. Bacalah dan pahami materi yang disajikan dengan seksama
2. Ikutilah petunjuk yang ada dalam LKPD
3. Jawablah dan selesaikan soal-soal Latihan yang disajikan dalam LKPD sesuai waktu yang sudah ditentukan
4. Berdiskusilah dengan teman sekelompok untuk menjawab soal-soal
5. Jika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal, kamu dapat menanyakan kepada guru

C. Capaian Pembelajaran

Peserta didik memiliki kemampuan memahami konsep termokimia; konsep redoks dan sel elektrokimia sebagai implikasi perubahan materi dan energi yang menyertai reaksi kimia serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari; serta senyawa karbon, hidrokarbon dan turunannya beserta pemanfaatannya dalam kehidupan sehari-hari.

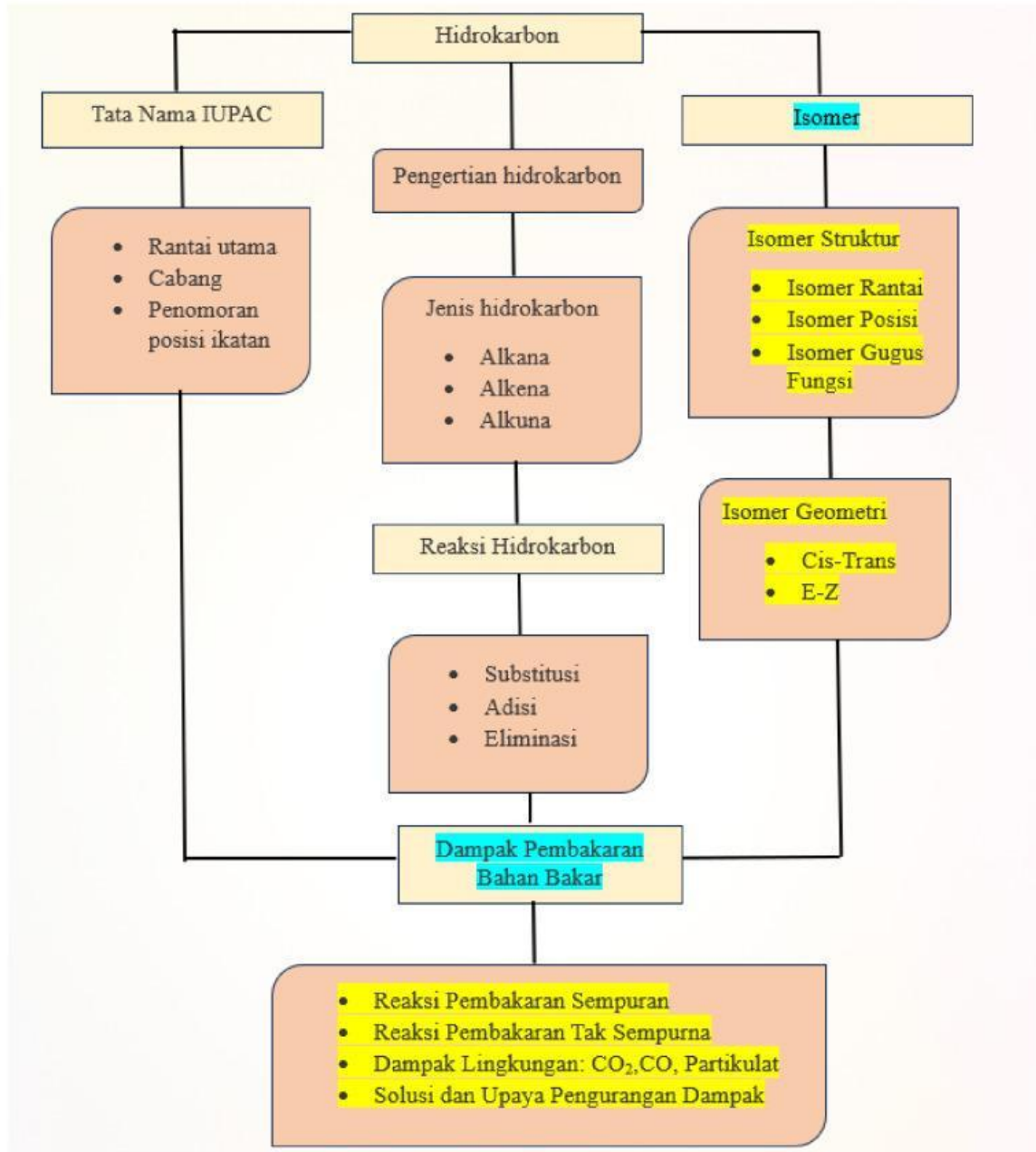
D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu Menjelaskan pengertian dan jenis-jenis isomer struktur pada senyawa hidrokarbon, meliputi isomer rantai, isomer posisi, dan isomer gugus fungsi, melalui pengamatan struktur dan diskusi kelompok dengan tepat
2. peserta didik mampu Menganalisis struktur senyawa bahan bakar seperti oktana dan isooktana, serta menjelaskan hubungan struktur isomernya dengan performa bahan bakar dengan tepat
3. Peserta didik mampu Menjelaskan hasil pembakaran bahan bakar hidrokarbon, baik sempurna maupun tidak sempurna, serta mengidentifikasi gas buang yang dihasilkan (CO_2 , CO , NO_x) dengan tepat
4. Peserta didik mampu Menganalisis dampak gas hasil pembakaran terhadap lingkungan dan kesehatan, seperti efek rumah kaca, polusi udara, dan bahaya karbon monoksida dengan tepat

E. Informasi Penting

1. **Isomer** adalah senyawa dengan rumus molekul sama tetapi berbeda struktur
2. Jenis-jenis isomer: isomer rantai, isomer posisi, isomer gugus fungsi, isomer geometri
3. Senyawa hidrokarbon dari bahan bakar seperti **bensin dan solar** mengalami reaksi pembakaran saat digunakan. Pembakaran ini bisa:
 - **Sempurna**, menghasilkan CO_2 dan H_2O .
 - **Tidak sempurna**, menghasilkan CO , C (partikulat), dan senyawa polutan lain.

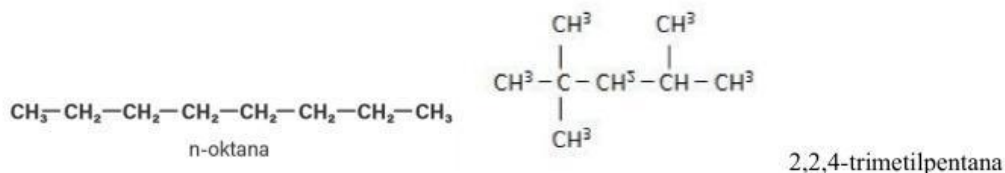
PETA KONSEP



KEGIATAN 1

Orientasi masalah

Bayu adalah siswa kelas XI yang sedang tertarik mempelajari topik hidrokarbon dan isomer. Dalam pelajaran kimia, gurunya menunjukkan dua senyawa yang memiliki rumus molekul sama, yaitu C_8H_{18} , tetapi berbeda bentuk. Senyawa pertama adalah n-oktana, memiliki rantai karbon lurus. Senyawa kedua adalah 2,2,4-trimetilpentana atau isooktana, yang memiliki cabang pada rantai karbonnya. Keduanya adalah isomer struktur.



Gurunya menjelaskan bahwa isooktana digunakan sebagai standar bahan bakar dengan RON (Research Octane Number) tinggi karena sifat pembakarannya yang lebih baik dan lebih stabil di mesin. Di SPBU pun, Bayu melihat perbedaan harga antara Pertalite dan Pertamina Turbo. Ia jadi penasaran: apakah struktur kimia memengaruhi kinerja bahan bakar?



Beberapa hari kemudian, Bayu membantu pamannya menyalakan motor tua miliknya. Motor itu mengeluarkan asap hitam pekat dan berbau menyengat dari knalpot. Pamannya menjelaskan bahwa motor tersebut memang menggunakan bensin biasa dan sudah tidak optimal mesinnya. Bayu merasa khawatir, terutama setelah membaca artikel tentang gas buang kendaraan seperti karbon dioksida (CO_2), karbon monoksida (CO), dan oksida nitrogen (NO_x) yang dapat menyebabkan pemanasan global, keracunan, hingga penyakit pernapasan.

Bayu pun mulai bertanya:

1. Mengapa dua senyawa bisa memiliki rumus molekul sama tetapi bentuknya berbeda?

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

2. Apa hubungan antara struktur isomer bahan bakar dengan efisiensi pembakarannya?

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

3. Apa bedanya pembakaran sempurna dan tidak sempurna?

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

4. Mengapa asap motor pamannya berbahaya?

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

5. Apa yang bisa dilakukan siswa seperti ini untuk ikut mengurangi dampak negatif pembakaran bahan bakar?

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

Pengorganisasian siswa untuk belajar

1. Apa yang kamu ketahui tentang isomer? Pernahkah kamu melihat dua senyawa yang memiliki rumus molekul sama tapi bentuknya berbeda?

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

2. Menurut kamu, mengapa bahan bakar seperti Pertalite dan Pertamax memiliki harga dan kualitas yang berbeda, padahal sama-sama berasal dari minyak bumi?

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

3. Apa yang membedakan pembakaran sempurna dan pembakaran tidak sempurna? Bagaimana cara membuktikannya?

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

4. Mengapa asap dari kendaraan tua biasanya lebih gelap dan berbau menyengat dibanding kendaraan baru?

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

5. Apa hubungan antara struktur molekul bahan bakar dengan hasil pembakaran dan gas buang yang dihasilkan?

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

6. Apa saja dampak yang mungkin terjadi terhadap lingkungan dan kesehatan jika pembakaran bahan bakar tidak sempurna terjadi secara terus-menerus?

.....

.....
.....

7. Jika kamu diberi tugas membuat solusi untuk mengurangi emisi kendaraan bermotor, apa ide awalmu?

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

Membimbing penyelidikan individu dan kelompok

1. Apa yang membedakan n-oktan dengan 2,2,4-trimetilpentana padahal rumus molekulnya sama?

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

2. Apakah struktur bercabang selalu menghasilkan pembakaran yang lebih baik? Mengapa?

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

3. Menurutmu, bagaimana struktur senyawa isomer seperti n-oktan dan isooktan dapat memengaruhi hasil pembakaran?

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

4. Mengapa karbon monoksida (CO) dan NO_x dianggap berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan?

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

Menampilkan hasil karya

1. Apa jenis isomer yang dipelajari dan apa perbedaannya?

.....
.....

2. Mengapa isooktan lebih efektif dari n-oktan sebagai bahan bakar?

.....
.....

3. Apa gas hasil pembakaran yang paling berbahaya?

.....
.....

4. Solusi apa yang paling mungkin dilakukan di lingkungan sekolah?

.....
.....

Evaluasi dan Tindak lanjut

1. Apakah solusi yang kalian buat benar-benar menjawab masalah dari kasus Bayu secara menyeluruh?

.....
.....

2. Bagaimana struktur isomer yang berbeda (seperti isooktana dan n-oktan) memengaruhi hasil pembakaran?

.....
.....

3. Apa hubungan antara jenis isomer dan efisiensi bahan bakar dalam kehidupan nyata?

.....
.....

4. Menurutmu, adakah solusi lain yang lebih sederhana, hemat biaya, atau lebih mudah

diterapkan oleh masyarakat?

.....

.....

Rubrik Penilaian

| No | Kelompok | Nama Peserta Didik | Kemampuan Kerjasama dalam kelompok | | | | Kemampuan menghargai dan mendengarkan pendapat | | | | Kemampuan mengajukan pertanyaan | | | | Kemampuan menjawab (memberikan penjelasan) | | | | Total Skor | Nilai |
|----|------------|--------------------|------------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|--|---|---|---|------------|-------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| 1 | Kelompok 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Catatan: Berikan tanda check list (√) pada kolom skor sesuai aspek keterampilan yang diamati

Rubrik Penilaian Keterampilan Bekerjasama dalam Kelompok

| No | Aspek Keterampilan yang diamati | Kriteria | Skor |
|----|--|--|------|
| 1. | Kemampuan kerjasama | Mampu bekerjasama dengan semua anggota kelompok | 4 |
| | | Dapat bekerjasama dengan beberapa anggota kelompok | 3 |
| | | Hanya bekerjasama dengan satu anggota kelompok | 2 |
| | | Tidak dapat bekerjasama dengan anggota kelompok dan mengganggu anggota yang lain | 1 |
| 2. | Kemampuan menghargai dan mendengarkan pendapat | Mampu menghargai dan mendengarkan pendapat teman | 4 |
| | | Mampu menghargai tetapi tidak mau mendengarkan pendapat teman | 3 |
| | | Mampu mendengarkan tetapi tidak mau menghargai pendapat teman | 2 |
| | | Tidak mampu menghargai dan mendengarkan pendapat teman | 1 |
| 3. | Kemampuan mengajukan pertanyaan | Mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar dan jelas | 4 |
| | | Mampu menyampaikan pertanyaan dengan benar tetapi kurang jelas | 3 |
| | | Mampu menyampaikan pertanyaan dengan jelas tetapi kurang benar | 2 |

| | | | |
|-------------------|--|--|-----------|
| | | Tidak mampu menyampaikan pertanyaan dengan jelas dan benar | 1 |
| 4. | Kemampuan menjawab (memberikan penjelasan) | Mampu menjawab pertanyaan dengan benar dan jelas | 4 |
| | | Mampu menjawab pertanyaan dengan benar tetapi kurang jelas | 3 |
| | | Mampu menjawab pertanyaan dengan jelas tetapi kurang benar | 2 |
| | | Tidak mampu menjawab pertanyaan dengan jelas dan benar | 1 |
| Total Skor | | | 16 |

EVALUASI

SOAL PILIHAN BERGANDA

1. Isomer geometri terdapat pada senyawa dengan....
 - a. Ikatan tunggal antara atom karbon
 - b. Ikatan rangkap dua antara atom karbon
 - c. Gugus fungsi yang berbeda
 - d. Rantai karbon yang bercabang
 - e. Ikatan ionik antar logam
2. Senyawa n-butana dan isobutana memiliki titik didih yang berbeda. Faktor utama yang mempengaruhi perbedaan ini adalah....
 - a. Perbedaan massa molekul
 - b. Perbedaan jumlah atom karbon
 - c. Perbedaan bentuk molekul dan gaya antar molekul
 - d. Perbedaan jumlah atom hidrogen
 - e. Jenis ikatan kovalen
3. Bahan baku utama dalam industri plastik berbasis polietilena adalah....
 - a. Metana
 - b. Etana
 - c. Propana
 - d. Butana
 - e. Propena
4. Dalam industri farmasi, senyawa etanol banyak digunakan sebagai....
 - a. Pelarut dan antiseptik
 - b. Bahan baku plastik
 - c. Bahan bakar alternatif
 - d. Zat pengawet makanan
 - e. Pengembang tablet
5. Manakah pasangan senyawa berikut yang merupakan isomer struktur....
 - a. Butana dan isobutana
 - b. Etana dan etanol
 - c. Metana dan etanol
 - d. Sikloheksana dan benzena
 - e. Etana dan etuna
6. Ibu profen memiliki dua optis. Pernyataan yang benar adalah....
 - a. Isomer optis memiliki titik didih sama persis
 - b. Efek biologis kedua isomer selalu sama
 - c. Isomer optis tidak memiliki atom karbon kiral
 - d. Isomer optis tidak bersifat enansiomer dan dapat memiliki efek biologis berbeda

- e. Keduanya bersifat identic secara kimia dan biologi
7. Isomer yang lebih stabil antara n-butana dan isobutana adalah....
- n-Butana karena bentuk lurus
 - Isobutana karena struktur bercabang lebih stabil
 - Keduanya sama stabil
 - n-butana karena berat molekul lebih besar
 - isobutana karena ikatan ganda
8. perbedaan struktur isomer dapat mempengaruhi enzim karena....
- Isomer selalu memiliki efektif identic
 - Enzim hanya bekerja pada satu isomer optis spesifik
 - Enzim mengubah struktur isomer secara acak
 - Isomer tidak berpengaruh terhadap fungsi enzim
 - Semua enzim bekerja dengan kedua isomer
9. Faktor yang mempengaruhi reaksi isomerisasi adalah....
- pH larutan
 - suhu dan tekanan
 - waktu reaksi
 - jumlah senyawa
 - jenis pelarut
10. Isomer struktur berbeda dari isomer geometri dalam hal....
- Kandungan atom karbon
 - Jenis atom penyusun
 - Susunan ruang atom
 - Jumlah atom hidrogen
 - Warna zat

SOAL ESSAY

- Jelaskan perbedaan antara isomer rantai, isomer posisi, dan isomer gugus fungsi, masing-masing disertai satu contoh senyawa!
- Mengapa dua senyawa dengan rumus molekul yang sama bisa memiliki sifat kimia atau fisika yang berbeda? jelaskan kaitannya dengan struktur isomer!
- Tuliskan reaksi pembakaran sempurna dan tidak sempurna dari butana (C_4H_{10}), dan jelaskan perbedaan hasil reaksi keduanya!
- Jelaskan dampak lingkungan dari pembakaran bahan bakar hidrokarbon secara masif terhadap manusia dan makhluk hidup lain!
- Usulkan tiga solusi konkret yang bisa dilakukan oleh siswa untuk mengurangi dampak negatif dari penggunaan bahan bakar fosil! Jelaskan alasanmu!