

# TERMOKIMIA E-LKPD

BERBASIS KEARIFAN LOKAL GERABAH SITIWINANGUN

6 Pertemuan ke-4 6

## HUKUM HESS DAN ENERGI IKATAN



**NAMA ANGGOTA KELOMPOK:**

- 1. ....
- 2. ....
- 3. ....
- 4. ....
- 5. ....
- 6. ....

**XI**  
**SMA/MA**  
**SEDERAJAT**



## PEDOMAN UMUM

Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) ini disusun untuk membantu peserta didik memahami konsep termokimia melalui kearifan lokal pembuatan gerabah Sitiwinangun. Pembelajaran dirancang kontekstual agar peserta didik mampu mengaitkan konsep kimia dengan fenomena nyata pada proses pengeringan dan pembakaran gerabah.

e-LKPD ini menggunakan pendekatan ilmiah yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, menganalisis, menalar, dan mengomunikasikan. Melalui tahapan tersebut, peserta didik diarahkan untuk membangun pemahaman konsep secara bertahap dan bermakna.

Literasi sains yang dikembangkan dalam e-LKPD ini mencakup:

1. Memberikan penjelasan sederhana, yaitu menjelaskan fenomena pembuatan gerabah berdasarkan konsep termokimia.
2. Mengembangkan keterampilan dasar, yaitu mengidentifikasi sistem, lingkungan, serta jenis reaksi pada proses gerabah.
3. Menarik kesimpulan, yaitu menyimpulkan hubungan antara kalor dan perubahan yang terjadi pada gerabah.
4. Memberikan penjelasan lebih lanjut, yaitu mengaitkan konsep entalpi, energi ikatan, dan Hukum Hess dengan proses pembakaran.
5. Merancang strategi dan taktik, yaitu menentukan solusi atau keputusan ilmiah berdasarkan analisis konsep termokimia dalam konteks gerabah.





## PEDOMAN KHUSUS

Penggunaan e-LKPD ini dilaksanakan melalui tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pengerjaan, dan tahap pengumpulan.

### Tahap Persiapan

1. Pastikan perangkat (HP/laptop) dalam kondisi baik dan siap digunakan.
2. Pastikan telah bergabung dalam kelompok belajar sesuai arahan guru.
3. Buka dan pelajari e-LKPD yang telah dibagikan oleh guru.

### Tahap Pengerjaan

Pada tahap ini, peserta didik mengerjakan e-LKPD secara berkelompok melalui pendekatan ilmiah sebagai berikut:

#### 1. Mengamati

Peserta didik mengamati gambar atau video proses pembuatan gerabah Sitiwinangun, terutama pada tahap pengeringan dan pembakaran tanah liat.

#### 2. Menanya

Peserta didik menjawab pertanyaan pemantik terkait penentuan sistem dan lingkungan berdasarkan hasil pengamatan.

#### 3. Mengumpulkan Data

Peserta didik membaca materi singkat, mengidentifikasi sistem, lingkungan, serta jenis sistem, kemudian menuliskan hasilnya pada e-LKPD.

### Tahap Pengumpulan

1. Periksa kembali jawaban yang telah dituliskan.
2. Pastikan nama anggota kelompok telah diisi dengan benar.
3. Kumpulkan e-LKPD sesuai dengan petunjuk guru.



## IDENTITAS

- Mata Pelajaran : Kimia
- Materi Pokok : Hukum Hess dan Energi Ikatan
- Kelas : XI MIPA
- Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

1

### ORIENTASI PESERTA DIDIK

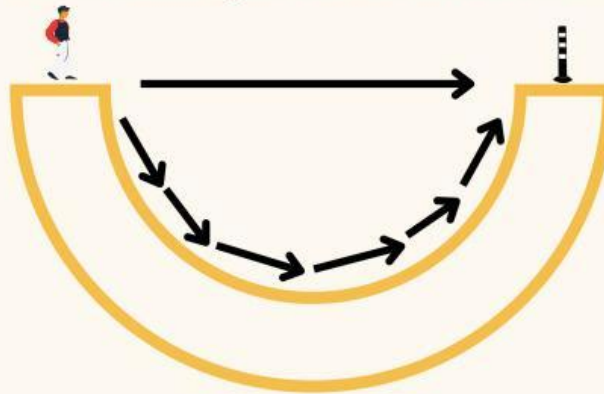


“  
**Konten**  
Mengidentifikasi isu ilmiah  
”

Literasi Sains

### Hukum Hess

Perhatikan gambar di bawah ini !

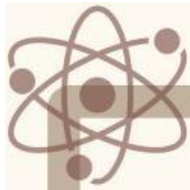


Dalam kehidupan sehari-hari, prinsip perubahan energi dapat kita temukan pada proses pembuatan gerabah di Sitiwinangun. Gerabah Sitiwinangun merupakan kerajinan tradisional khas Cirebon yang dibuat melalui beberapa tahapan, mulai dari pembentukan tanah liat, pengeringan, hingga pembakaran dalam tungku. Setiap tahapan tersebut memerlukan dan melibatkan perubahan energi panas. Dalam suatu reaksi kimia, suatu zat dapat berubah menjadi produk melalui jalur reaksi yang berbeda. Pada gambar terlihat bahwa seseorang dapat mencapai tujuan melalui jalur langsung (jalur reaksi I) atau jalur tidak langsung yang melalui beberapa tahapan (jalur reaksi II). Hal ini serupa dengan proses pembuatan gerabah, di mana hasil akhir berupa gerabah matang tetap sama meskipun melalui beberapa tahapan proses.

Meskipun jalur yang ditempuh berbeda, hasil akhirnya tetap sama. Jika suatu reaksi kimia berlangsung melalui beberapa tahapan reaksi, maka perubahan entalpi total reaksi merupakan jumlah dari perubahan entalpi pada setiap tahap reaksi tersebut. Hal ini karena energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, sehingga total energi yang terlibat tetap sama meskipun reaksi terjadi melalui jalur yang berbeda. Secara matematis dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\Delta H_{\text{total}} = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$$

Artinya, perubahan entalpi keseluruhan reaksi diperoleh dari penjumlahan perubahan entalpi setiap tahap reaksi. Prinsip ini dikenal sebagai Hukum Hess, yaitu bahwa perubahan entalpi suatu reaksi hanya bergantung pada keadaan awal dan keadaan akhir reaksi, bukan pada jalur reaksi yang ditempuh.



2

## MENGORGANISASI PESERTA DIDIK



“

**Konten**  
Mengidentifikasi  
isu ilmiah

Literasi Sains

Perhatikan Video Hukum Hess dalam keadaan standar di bawah ini !



**Berdasarkan Video di atas :**

1. Mengapa suatu reaksi dapat terjadi melalui lebih dari satu jalur reaksi? **Skor 0-1**

**Jawab :**

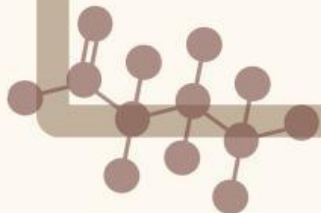
2. Apa hubungan antara jalur reaksi I dan jalur reaksi II dalam menentukan perubahan entalpi? **Skor 0-1**

**Jawab :**

3. Apa hubungan antara jalur reaksi I dan jalur reaksi II dalam menentukan perubahan entalpi? **Skor 0-1**

**Jawab :**

Good  
Luck





3

MEMBIMBING PENYELIDIKAN KELOMPOK



Konteks Menjelaskan fenomena ilmiah

Literasi Sains

Perhatikan data hasil eksperimen berikut !

NO	Bagian 1	Bagian 2	Bagian 3
1	Suhu Air : 27 C <sup>0</sup> Suhu Akhir : 30 C <sup>0</sup>	Suhu NaOH: 27 C <sup>0</sup> Suhu HCL : 27 C <sup>0</sup> Suhu Awal : 27 C <sup>0</sup> Suhu Akhir : 27 C <sup>0</sup>	Suhu HCL : 27 C <sup>0</sup> Suhu Akhir : 29 C <sup>0</sup>
2	Q <sub>1</sub> = m . c . Δt	Q <sub>2</sub> = m . c . Δt	Q <sub>3</sub> = m . c . Δt
3	Mol NaOH = .....	Mol HCL = ..... Mol NaOH = .....	Mol HCL = ..... Mol NaOH = .....
4	ΔH / Mol ..... ..... KJ	ΔH / Mol ..... ..... KJ	ΔH / Mol ..... ..... KJ
5	Persamaan Reaksi = .....	Persamaan Reaksi = .....	Persamaan Reaksi = .....

Berdasarkan data pengamatan di atas, tuliskan pengamatanmu !

1. Tuliskan persamaan reaksi 1,2, dan 3 ?

Skor 0-1

Jawab : 1. ....  
2. ....  
3. ....

2. Bandingkan jumlah persamaan termokimia reaksi 1 dan 2 terhadap reaksi 3 ?

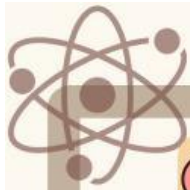
Skor 0-1

Jawab : 1. ....  
2. ....  
3. ....

3. Merumuskan Hukum Hess (ΔH<sub>1</sub> + ΔH<sub>2</sub> = ΔH<sub>3</sub>)

Skor 0-1

Jawab : a. Apakah sama ?  
b. Jelaskan mengapa demikian ?



4

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL



Konteks Menjelaskan fenomena ilmiah

Literasi Sains

Energi ikatan

Energi ikatan pembentuk entalpi dapat pula diketahui berdasarkan harga energi ikatan di zat reaksi dan hasil reaksi. Energi ikatan adalah jumlah energi yang diperlukan untuk memutuskan satu mol ikatan kovalen spesifik dalam wujud gas menjadi atom-atom penyusunnya

Tabel. Energi ikatan (EI) dari beberapa jenis ikatan dalam KJ/mol.

Ikatan	Energi Ikatan (kJ/mol)	Ikatan	Energi Ikatan (kJ/mol)
C - C	347	C - Br	276
C = C	612	C - I	218
C ≡ C	820	H - H	436
C - H	414	H - F	565
C - N	293	H - Cl	431
C = N	615	H - Br	368
C ≡ N	890	H - I	297
C - O	351	H - N	389
C = O	715	H - O	464
C - F	485	H - S	339
C - Cl	331	O - O	498

Sumber: Chemistry, Principles & Reaction

Bagaimana pemutusan dan pembentukan H2O berikut !



Berdasarkan gambar di atas :

1. Tuliskan persamaan termokimia nya?

Skor 0-1

Jawab : .....

2. Jelaskan berdasarkan ikatan terjadinya atau reaksinya ?

Skor 0-1

Jawab : .....





4

MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL



Konteks
Menjelaskan fenomena ilmiah

Literasi Sains

Energi ikatan

Pada pemisahan ikatan di perlukan energi, maka ΔH = (+) sedangkan pada pembentukan ikatan di bebaskan energi maka ΔH = (-).

Rumus = ΔH R = Σ Energi pemisahan - Σ Energi pembentukan

Latihan Soal :

1. Diketahui energi ikatan:

H-H = 436 kJ/mol

Br-Br = 193 kJ/mol

H-Br = 366 kJ/mol

Hitung ΔH reaksi berikut : H2(g) + Br2(g) = 2HBr(g)

Jawab : .....

Skor 0-1

2. Diketahui energi ikatan:

C-H = 413 kJ/mol

O=O = 498 kJ/mol

C=O = 799 kJ/mol

O-H = 463 kJ/mol

Hitung ΔH reaksi: CH4(g) + 2O2(g) = CO2(g) + 2H2O(g)

Jawab : .....

Skor 0-1

3. Diketahui energi ikatan:

N≡N = 945 kJ/mol

H-H = 436 kJ/mol

N-H = 391 kJ/mol

Hitung ΔH reaksi: N2(g) + 3H2(g) = 2NH3(g)

Jawab : .....

Skor 0-1





5

**MENGANALISIS DAN  
MENGEVALUASI**



“

**Proses**  
Menggunakan  
bukti ilmiah

Literasi Sains

Peserta didik menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan dan diskusi kelompok.

Skor 1-5

**KESIMPULAN**

1. Perubahan entalpi reaksi .....
2. Persamaan  $\Delta H$  reaksi .....
3.  $\Sigma$  Energi pemutusan ikatan dan  $\Sigma$  Energi pembentukan ikatan .....
4. Hukum Hess .....
5. Energi Ikatan .....

