



**ELEKTRONIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK  
(E-LKPD) BERBASIS POE2WE**

*PREDICTION, OBSERVATION, EXPLANATION, ELABORATION,  
WRITE, dan EVALUATION*

# TERMOKIMIA

## PERTEMUAN 2

### “KALORIMETRI”



KELAS :

KELOMPOK :

**DISUSUN OLEH :**  
**Suci Oktania**

**DOSEN PEMBIMBING :**  
1. Dra. Hj. Erviyenni, M.Pd  
2. Dedi Futra, M.Sc. Ph.D





## AKTIVITAS POE2WE

### PREDICTION

Peserta didik membuat prediksi atau dugaan awal terhadap suatu masalah

### OBSERVATION

Peserta didik membuktikan prediksi yang telah dibuatnya melalui percobaan atau membaca sumber bacaan yang relevan.

### EXPLANATION

Peserta didik menjelaskan kesesuaian hasil prediksi dan hasil observasi bersama teman-temannya melalui diskusi dan presentasi.

### ELABORATION

Peserta didik menerapkan konsep baru dalam situasi baru atau membuat contoh penerapan kalorimeter dalam kehidupan sehari-hari

### WRITE

Peserta didik menuliskan kesimpulan terkait hasil penjelasan guru dan diskusi kelompok yang telah dilakukan

### EVALUATION

Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan yang disajikan untuk menilai pengetahuan yang dimiliki peserta didik

## PETUNJUK PENGGUNAAN

1. Isilah identitas diri terlebih dahulu
2. Baca dan pahami aktivitas siswa berbasis POE2WE
3. Baca dengan teliti perintah dalam LKPD
4. Jawablah pertanyaan di dalam LKPD dengan benar
5. Gunakanlah sumber belajar yang relevan dengan pembelajaran
6. Tanyakanlah kepada guru jika terdapat hal yang kurang dipahami.
7. Waktu Pengerjaan LKPD adalah 60 menit

### CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)

Pada akhir fase F, Peserta didik mampu mengamati, menyelidiki dan menjelaskan fenomena sehari-hari sesuai kaidah kerja ilmiah dalam menjelaskan konsep kimia dalam keseharian; menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa termasuk pengolahan dan penerapannya dalam keseharian; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian termasuk termokimia dan elektrokimia; memahami kimia organik termasuk penerapannya dalam keseharian.

### TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)

Peserta Didik dapat Menelaah dan Membuktikan Berbagai Jenis Entalpi Reaksi dengan cara Kalorimeter, Hukum Hess dan Data Energi Ikatan Rata-rata dengan Berpikir Kritis, Kreatif dan Gotong Royong

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP)

1. Menelaah Berbagai Jenis Entalpi Reaksi
2. **Membuktikan perubahan Entalpi dengan cara Kalorimeter melalui Percobaan**
3. Membuktikan Hukum Hess melalui Percobaan dan Menentukan perubahan Entalpi Reaksi berdasarkan Hukum Hess
4. Menentukan Perubahan Entalpi Reaksi berdasarkan Data Energi Ikatan Rata-rata.



## MATERI!!!

**Kalorimetri** merupakan metode atau prosedur untuk menentukan kalor jenis benda. Metode ini memungkinkan dalam melakukan pengukuran perubahan kalor yang bergantung pada pemahaman tentang kalor jenis dan kapasitas kalor. Dengan demikian kita dapat mengetahui suhu pada suatu ruangan atau bendabenda lainnya.

Berdasarkan fungsinya, kalorimeter dibedakan menjadi:

1. **Kalorimeter tipe reaksi (sederhana)**, yaitu kalorimeter untuk menentukan kalor reaksi dari semua reaksi, kecuali reaksi pembakaran
2. **Kalorimeter tipe bom**, berfungsi untuk menentukan jumlah kalori dalam bahan makanan berdasarkan reaksi pembakaran (biasanya dioksidasi dengan oksigen).

Untuk mengukur kalor reaksi dalam kalorimeter, perlu diketahui terlebih dahulu kalor yang dipertukarkan dengan kalorimeter sebab pada saat terjadi reaksi, sejumlah kalor dipertukarkan antara sistem reaksi dan lingkungan (kalorimeter dan media reaksi).

### Kalorimeter Bom

$$q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{kal}} \text{ (dengan } q_{\text{kal}} = q_{\text{bom}} + q_{\text{air}})$$

$$q_{\text{kal}} = C_{\text{kal}} \times \Delta T$$

### Kalorimeter Sederhana

$$q_{\text{reaksi}} = -(q_{\text{larutan}} + q_{\text{kal}})$$

$$q_{\text{kal}} = C_{\text{kal}} \times \Delta T$$

$$q_{\text{larutan}} = m \times c \times \Delta T$$

Jika kapasitas kalori dalam kalorimeter diabaikan, maka :

$$q_{\text{reaksi}} = -q_{\text{kal}}$$

$$q_{\text{reaksi}} = m \times c \times \Delta T$$

$$\Delta H = \frac{q_{\text{reaksi}}}{\text{jumlah mol}} = \frac{qr}{n}$$

### Keterangan :

q = jumlah kalor (J)  
 m = massa zat (gr)  
 c = kalor jenis (J/g°C)  
 C = Kapasitas Kalor (J/°C)  
 ΔT = Perubahan Suhu (°C)  
 ΔH = Perubahan Entalpi (J/°C)



## TOKOH KIMIA

### *Joseph Black*



Ketika Joseph Black, ahli kimia-fisika dari Skotlandia, menjabat profesor di Universitas Edinburgurh, kelasnya selalu dipenuhi murid-murid dari seluruh Eropa yang ingin mendengarkan kuliahnya yang sering disertai demonstrasi percobaan yang menarik.

Black menghabiskan banyak waktunya untuk mengamati perpindahan kalor. Karena sering berkutat di laboratorium, ia berhasil mendapatkan penemuan yang sangat penting di tahun 1761, yaitu kalor laten. Kalor laten adalah kalor yang diserap oleh suatu zat, bukan untuk menaikkan suhu zat tersebut, tetapi digunakan untuk mengubah wujudnya. Kita dapat mengamati kalor laten dalam kehidupan sehari-hari, misalnya, ketika air (zat cair) yang dipanaskan berubah menjadi uap air (zat gas). Black juga membuktikan bahwa setiap benda menyerap kalor yang berbeda untuk menaikkan suhunya sebanyak satu derajat. Inilah yang sebenarnya kita ukur ketika menggunakan kalorimeter, alat yang diciptakan oleh Black.



## PREDICTION

Pada tahap Prediction : Peserta didik membuat prediksi atau dugaan awal terhadap suatu masalah

Pada pertandingan sepak bola kadang-kadang terjadi tackling oleh pemain lawan sehingga pemain yang terkena tackling kesakitan. Pada saat itu, petugas kesehatan tim akan segera masuk ke lapangan dan menyeka bagian yang sakit dengan kantong penyeka (kantong penyeka portable). Kantong penyeka portable digunakan untuk mengantisipasi terjadinya kram atau terkilir. Cara kerja kantong penyeka portable tersebut dengan memanfaatkan reaksi endoterm dan eksoterm secara langsung.



Berdasarkan wacana di atas, buatlah prediksi tentang Bagaimana Reaksi suhu di lingkungan dalam sebuah kantong penyeka portable?

Blank dashed box for student prediction.

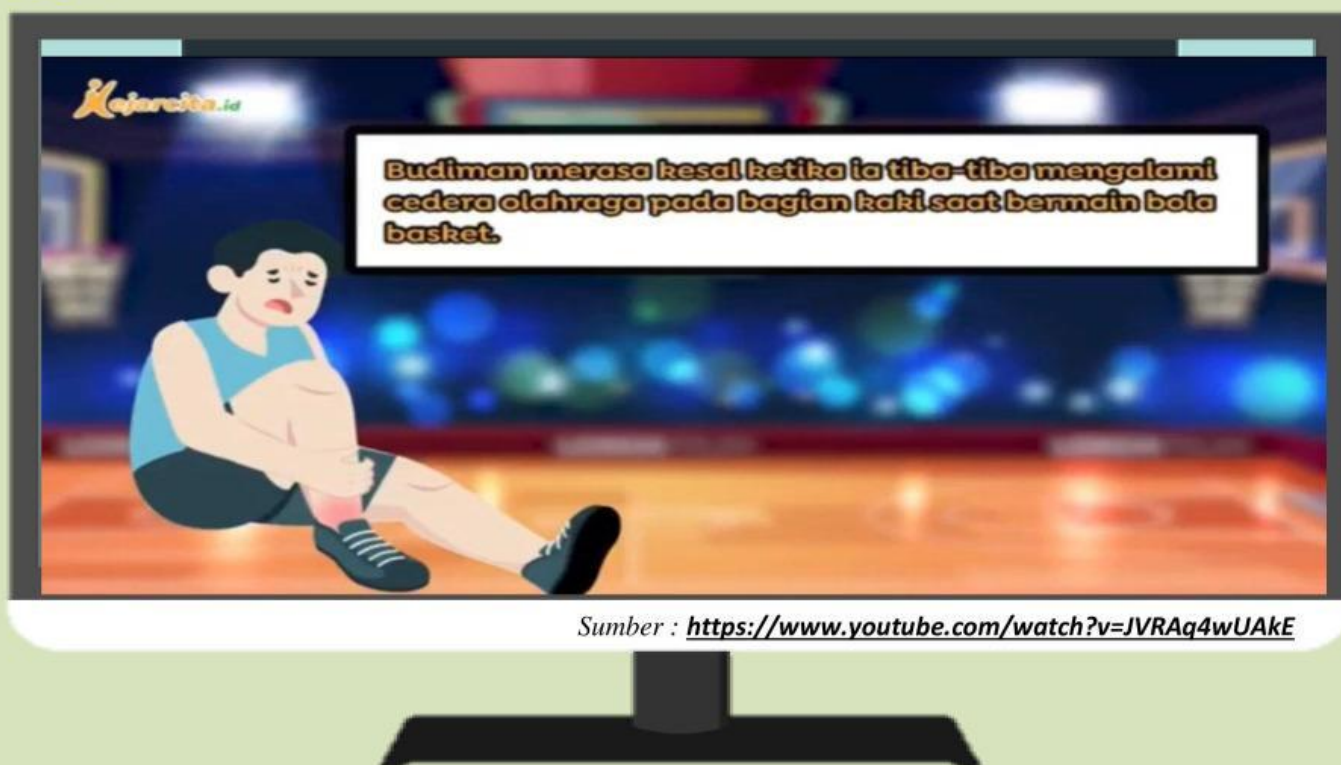
## OBSERVATION

Pada tahap observation : Peserta didik membuktikan prediksi yang telah dibuatnya melalui percobaan atau membaca sumber bacaan yang relevan.



ini!

Untuk membuktikan prediksi, silahkan lihat video pembelajaran di bawah



## EXPLANATION

Pada tahap explanation : Peserta didik menjelaskan kesesuaian antara hipotesis dan hasil observasi yang telah dilakukan bersama teman-temannya melalui diskusi atau presentasi.

## ELABORATION

Pada tahap elaboration : Peserta didik menerapkan konsep yang telah didapat pada tahap sebelumnya

Berikut adalah video praktikum kalorimeter sederhana, amatilah video ini dan lengkapilah tabel hasil percobaan berdasarkan video tersebut!



Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=JVRAq4wUAkE>

1. Lengkapilah Tabel berikut berdasarkan Video Percobaan!

| V HCl | M HCl | n HCl | V NaOH | M NaOH | n NaOH | Ta HCl | Ta NaOH | Tb | $\Delta T$ |
|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|---------|----|------------|
|       |       |       |        |        |        |        |         |    |            |

2. Hitunglah Perubahan Entalpi Reaksinya!



m

-

-

r

s

-

-



$$\text{Massa Larutan (m)} = \text{Volume Larutan} \times \text{Massa Jenis Larutan}$$

$$= \dots\dots \text{ mL} \times \dots\dots \text{ g/mL}$$

$$= \dots\dots \text{ g}$$

$$q = m \times c \times \Delta T$$

$$= \dots\dots \text{ g} \times \dots\dots \text{ J/g } ^\circ\text{C} \times \dots\dots \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$= \dots\dots \text{ J}$$

$$= \dots\dots \text{ kJ}$$

$$\Delta H = \frac{-q}{n}$$

$$= \frac{-\dots\dots}{\dots\dots}$$

$$= \dots\dots \text{ kJ/mol}$$

### 3. Selanjutnya kerjakan soal berikut ini!

Sebanyak 50 mL larutan NaOH 1 M direaksikan dengan 50 mL larutan HCl 1 M dalam suatu kalorimeter. Reaksi tersebut mengakibatkan kenaikan suhu dari 29°C menjadi 35,5°C. Jika kalor jenis larutan sebesar 4,2 J g<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, Maka tentukan harga perubahan entalpi standar reaksi berikut!



**KLIK DISINI UNTUK UPLOAD JAWABAN PADA TAHAP ELABORATION**

**WRITE**

Pada tahap write : peserta didik merefleksikan pengetahuan atau gagasan yang dimiliki atau membuat kesimpulan terkait hasil penjelasan guru, video pembelajaran dan diskusi kelompok.



## EVALUATION

Pada tahap evaluation : peserta didik peserta didik melakukan evaluasi untuk menentukan tingkat pencapaian pembelajaran peserta didik

1. Sebanyak 0,75 g sampel KCl ditambahkan pada 35,0 g  $\text{H}_2\text{O}$  dalam cangkir styrofoam dan diaduk sampai melarut. Suhu larutan turun dari 24,8 °C ke 23,6 °C.
  - a. Apakah ini proses endotermik atau eksotermik?
  - b. Berapa kalor pelarutan KCl dalam kJ/mol?
2. Berapakah kenaikan suhu yang anda duga akan berlangsung pada 1.025 g air dalam kalorimeter bom jika 0,242 g contoh naftalena dibakar dalam  $\text{O}_2$  (g) berlebih pada kalorimeter bom? Anggaplah kapasitas kalor kalorimeter 802 J/°C. Kalor pembakaran naftalena adalah  $-5,15 \times 10^3$  kJ/mol  $\text{C}_{10}\text{H}_8$ .

**KLIK DISINI UNTUK UPLOAD JAWABAN PADA TAHAP EVALUATION**

**SELAMAT MENGERJAKAN**

