

NAMA :

KELAS :



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

TERMOKIMIA

(PERUBAHAN ENTALPI)



TERMOKIMIA

(Perubahan Entalpi)

Disusun Oleh:

Reggy Arlita Putri (06101282328017)

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

1. Baca setiap petunjuk dengan teliti.
2. Tonton video pembelajaran terlebih dahulu.
3. Kerjakan aktivitas secara berurutan.
4. Isikan jawaban langsung pada kolom yang tersedia.
5. Pastikan internet stabil agar video dan gambar dapat tampil dengan baik.
6. Saat selesai, tekan tombol "Finish" (di Liveworksheet) untuk mengirim jawaban.

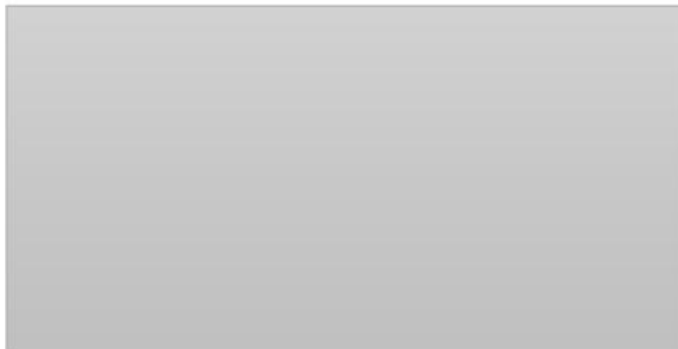
TUJUAN PEMBELAJARAN

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

1. Menjelaskan pengertian entalpi (H) dan perubahan entalpi (ΔH) dalam suatu reaksi kimia.
2. Membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan data percobaan, perubahan suhu, dan grafik.
3. Mengolah data percobaan untuk menentukan nilai ΔT dan menghubungkannya dengan jenis reaksi.
4. Menginterpretasikan grafik perubahan entalpi reaksi (diagram tingkat energi).
5. Menyajikan kesimpulan berdasarkan analisis data dan teori energi reaksi.
6. Menghubungkan konsep perubahan entalpi dengan peristiwa sehari-hari.

DASAR TEORI

 Tonton video berikut sebelum mempelajari materi selanjutnya:



Dalam setiap reaksi kimia, energi selalu terlibat. Energi dapat dilepaskan atau diserap selama reaksi berlangsung. Perubahan energi inilah yang disebut **perubahan entalpi** (ΔH). Entalpi sendiri merupakan ukuran total energi panas yang dimiliki suatu sistem pada tekanan tetap. Ketika reaksi berlangsung, entalpi sistem berubah menjadi lebih tinggi atau lebih rendah bergantung pada arah aliran panas.

Konsep entalpi sangat penting karena menentukan apakah suatu reaksi dapat terjadi secara spontan, bagaimana kestabilan produk dan reaktan, serta bagaimana reaksi digunakan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada proses pembakaran, respirasi, fotosintesis, kompresor AC, hingga kantong penghangat tubuh dan kantong pendingin instan.

Perubahan entalpi (ΔH) didefinisikan sebagai:

$$\Delta H = H_{\text{produk}} - H_{\text{reaktan}}$$

Nilai ΔH menunjukkan apakah reaksi tersebut **menyerap** atau **melepaskan** panas.

Terdapat dua jenis utama perubahan entalpi:

1. Reaksi Eksoterm

Reaksi eksoterm adalah reaksi yang melepaskan panas ke lingkungan.

Ciri-cirinya:

- Suhu lingkungan naik
- Energi produk lebih rendah dari reaktan
- Grafik energi menunjukkan anak panah turun
- ΔH bernilai negatif
- Terasa hangat/panas

Contoh dalam kehidupan sehari-hari:

- Pembakaran LPG
- Reaksi netralisasi asam dan basa
- Penggunaan heat pack (penghangat tangan)
- Pembentukan ikatan dalam reaksi kimia

✦ *Pada reaksi eksoterm, energi dilepaskan karena produk lebih stabil.*

2. Reaksi Endoterm

Reaksi endoterm adalah reaksi yang menyerap panas dari lingkungan.

Ciri-cirinya:

- Suhu lingkungan turun
- Energi produk lebih tinggi dari reaktan
- Grafik energi menunjukkan anak panah naik
- ΔH bernilai positif
- Terasa dingin

Contoh dalam kehidupan sehari-hari:

- Fotosintesis
- Penguapan air
- Proses mencairnya es
- Cold pack untuk cedera

✦ *Pada reaksi endoterm, energi harus diserap agar reaksi dapat berlangsung.*

C. Perhitungan Perubahan Entalpi

Dalam praktikum sederhana, perubahan entalpi dapat ditentukan dari perubahan suhu (ΔT) dengan rumus:

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

Keterangan:

- q : kalor (J)
- m : massa larutan (g)
- c : kalor jenis air (4,18 J/g°C)
- $\Delta T = T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}$

Lalu entalpi per mol:

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

LEMBAR PRAKTIKUM PESERTA DIDIK** A. Pengamatan Awal (Observasi Video)**

Setelah menonton video pembelajaran pada bagian sebelumnya, jawablah pertanyaan berikut:

1. **Apa yang dimaksud dengan perubahan entalpi menurut video?**

.....

.....

.....

.....

2. **Sebutkan satu contoh reaksi eksoterm dari video!**

.....

.....

.....

.....

3. **Sebutkan satu contoh reaksi endoterm dari video!**

.....

.....

.....

.....

4. **Apa perbedaan utama grafik energi eksoterm dan endoterm?**

.....

.....

.....

.....

B. Aktivitas 1

Petunjuk:

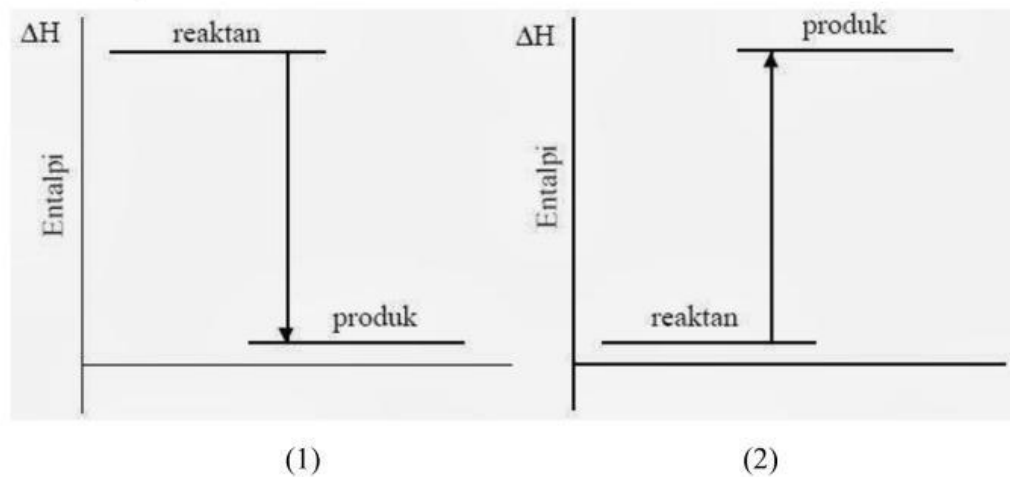
Seret pernyataan berikut ke kolom yang sesuai.

 Eksoterm	 Endoterm
--	---

- Suhu larutan turun
- Suhu larutan naik
- Energi produk lebih rendah
- Energi produk lebih tinggi
- Panas dilepaskan ke lingkungan
- Panas diserap dari lingkungan
- ΔH bernilai positif
- ΔH bernilai negatif

C. Aktivitas 2

Tambahkan dua gambar grafik sederhana (kamu bisa minta aku buat gambarnya setelah ini):



Pertanyaan Analisis:

1. Grafik manakah yang menunjukkan reaksi eksoterm?

.....

.....

2. Bagian mana yang menunjukkan energi aktivasi?

3. Dari grafik eksoterm, tentukan tanda ΔH .

4. Mengapa energi produk lebih rendah pada reaksi eksoterm?

D. Aktivitas 3

Zat yang Bereaksi	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Massa Larutan (g)
NaOH + HCl	27	35	100
NH ₄ NO ₃ + Air	28	21	100

Tentukan ΔT tiap reaksi!

$$\Delta T = T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}$$

Reaksi 1:  _____

Reaksi 2:  _____

.....

.....

.....

.....

2. Hitung kalor reaksi (q)!

Gunakan:

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

(Gunakan $c = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$)

Reaksi 1:  _____ J

.....

.....

.....

.....

Reaksi 2:  _____ J

.....

.....

.....

.....

3. Tentukan jenis reaksinya!

Reaksi 1 → Eksoterm / Endoterm

 Jawab: _____

Reaksi 2 → Eksoterm / Endoterm

 Jawab: _____

 E. Aktivitas 4

Baca kasus berikut:

Seorang siswa mencampurkan 50 mL larutan asam asetat dengan 50 mL larutan natrium hidroksida. Termometer menunjukkan kenaikan suhu dari 26°C menjadi 33°C . Siswa lain mencampurkan garam barium nitrat dengan air, tetapi suhunya turun dari 27°C menjadi 22°C .

Pertanyaan:

1. Kasus mana yang termasuk eksoterm? Mengapa?



.....

.....

.....

.....

2. Kasus mana yang termasuk endoterm? Mengapa?



.....

.....

.....

.....

3. Jelaskan hubungan perubahan suhu dengan energi reaksi!



.....

.....

.....

.....

4. Menurutmu, mengapa reaksi endoterm membutuhkan energi dari lingkungan?



.....

.....

.....

.....

 REFLEKSI DIRI PESERTA DIDIK

1. Setelah kegiatan ini, saya memahami perubahan entalpi dengan baik.

☐ Ya ☐ Tidak

2. Bagian mana yang paling membantu (video, grafik, perhitungan, tabel)?



.....

.....

.....

.....

3. Konsep apa yang masih membingungkan?



.....

.....

.....

.....

 KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulanmu tentang perubahan entalpi!



.....



.....



.....

.....

PENILAIAN/ASESMEN

A. Asesmen Formatif

Petunjuk: Jawab pertanyaan berikut berdasarkan pemahaman kamu setelah menonton video dan membaca materi.

Pilihan Ganda

1. Reaksi eksoterm ditandai oleh...

- A. Penyerapan panas
- B. Suhu akhir lebih rendah
- C. Pelepasan panas ke lingkungan
- D. Energi produk lebih tinggi dari reaktan

2. Reaksi endoterm memiliki ciri...

- A. ΔH bernilai negatif
- B. Suhu meningkat
- C. Terjadi pelepasan panas
- D. ΔH bernilai positif

3. Jika suhu larutan naik dari 27°C menjadi 35°C, maka reaksi termasuk...

- A. Endoterm
- B. Eksoterm
- C. Reversibel
- D. Tidak mengalami perubahan

4. Rumus kalor yang benar adalah...

- A. $q = m + c + \Delta T$
- B. $q = m \cdot c : \Delta T$
- C. $q = m \cdot c \cdot \Delta T$
- D. $q = m - c - \Delta T$

Pilihan Ganda Kompleks

Pernyataan berikut benar tentang reaksi eksoterm:

- ☐ Panas dilepaskan
- ☐ Produk lebih stabil
- ☐ Suhu menurun
- ☐ Energi produk > reaktan
- ☐ ΔH negatif

Isian Singkat

1. ΔH positif menunjukkan bahwa reaksi bersifat _____.
2. Energi produk lebih rendah dibanding reaktan terjadi pada reaksi _____.
3. Perubahan entalpi dihitung menggunakan rumus: $\Delta H =$ _____.

B. Asesmen Sumatif**A. Soal Uraian**

Jawablah secara lengkap dan jelas.

1. Jelaskan dengan kata-katamu sendiri apa yang dimaksud dengan perubahan entalpi.



2. Sebutkan perbedaan mendasar antara reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan energi, grafik, dan perubahan suhu.



3. Diberikan data percobaan berikut:

- Massa larutan: 120 g
- Suhu awal: 28°C
- Suhu akhir: 34°C
- $c = 4,18 \text{ J/g}^\circ\text{C}$

Hitung nilai q dan tentukan jenis reaksinya!



4. Mengapa fotosintesis termasuk reaksi endoterm? Jelaskan secara ilmiah.



5. Dalam kehidupan sehari-hari, mengapa kantong penghangat tangan (heat pack) terasa panas saat diaktifkan? Hubungkan dengan konsep ΔH .