

SEKOLAH MENENGAH ATAS  
KELAS 11

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

## PERUBAHAN ENTALPI



**NAMA ANGGOTA KELOMPOK:**

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....

**Guru Mata Pelajaran:**  
**Adea Amanda Marsel S.Pd., Gr.**



## TUJUAN PEMBELAJRAN

Peserta didik mampu memahami dan menganalisis perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) dalam reaksi eksoterm dan endoterm melalui eksplorasi simulasi virtual, serta menghubungkannya secara kritis dengan permasalahan suhu dalam proses produksi es krim instan di industri makanan.

## PETUNJUK PENGGUNAAN

1. **Baca dan cermati Tujuan Pembelajaran serta Masalah Kontekstual yang diberikan.**
2. **Lakukan kegiatan pembelajaran secara sistematis bersama kelompok Anda sesuai langkah-langkah PBL.**
3. **Manfaatkan sumber belajar (video, simulasi virtual, buku teks) yang disediakan untuk memecahkan masalah.**

## PROSEDUR EKSPERIMEN

1. **Apersepsi** - Mengaitkan pengalaman sehari-hari dengan konsep suhu dan energi.
2. **Identifikasi Masalah** - Menganalisis tantangan suhu dalam produksi es krim instan.
3. **Eksplorasi Konsep** - Simulasi virtual untuk memahami reaksi eksoterm dan endoterm.
4. **Karya Visual** - Membuat infografis tentang perubahan entalpi dan dampaknya.
5. **Presentasi & Refleksi** - Menyampaikan hasil, berdiskusi, dan merefleksi proses belajar.







# AKTIVITAS 1

## MATERI SINGKAT

Perubahan entalpi adalah jumlah energi panas yang dilepas atau diserap selama reaksi kimia berlangsung pada tekanan tetap. Dalam reaksi eksoterm, energi dilepaskan dari sistem ke lingkungan sehingga suhu lingkungan meningkat dan nilai  $\Delta H$  bernilai negatif. Contohnya adalah pembakaran bahan bakar dan reaksi netralisasi. Sebaliknya, reaksi endoterm menyerap energi dari lingkungan ke sistem, menyebabkan penurunan suhu lingkungan dan  $\Delta H$  bernilai positif, seperti pada proses fotosintesis atau penguapan air. Pemahaman tentang perubahan entalpi sangat penting karena dapat membantu menjelaskan fenomena sehari-hari dan diterapkan dalam industri, misalnya untuk mengendalikan suhu dalam produksi makanan seperti es krim instan agar prosesnya efisien dan aman.



KIMIA SMA XI **Jenis-jenis Perubahan Entalpi Standar**

OLEH YOGO DWI PRASETYO

[https://youtu.be/pJ2fOPdMkzA?si=qgBge-BUzK\\_wt1o](https://youtu.be/pJ2fOPdMkzA?si=qgBge-BUzK_wt1o)



# MENCOCOKKAN GAMBAR PADA REAKSI YANG TERJADI

Nilai

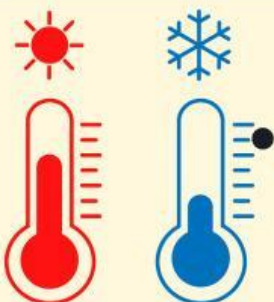
Lihat gambar di kolom kiri lalu tarik garis ke pada jawaban pada kolom kanan yang dirasa benar!



Reaksi  
Eksoterm



$\Delta H$  Bernilai  
Positif



Reaksi  
Endoterm



## AKTIVITAS 2

### PENDALAMAN MATERI

1. Apakah kalian pernah menyentuh botol berisi air panas atau es batu, kemudian merasakan perbedaan suhu yang terjadi?

Jawaban:

2. Bagaimana pengalaman kalian saat membakar sampah plastik atau mengamati reaksi kimia seperti soda api yang menghasilkan panas?

Jawaban:







## AKTIVITAS 2

### PENDALAMAN MATERI

**Tujuan Eksperimen:** Siswa akan memahami konsep reaksi eksoterm (melepaskan energi, suhu naik) dan endoterm (menyerap energi, suhu turun) melalui simulasi virtual dan analisis tantangan produksi es krim instan, serta membuat karya visual untuk mengaplikasikan pemahaman tersebut.

#### 1. Menonton & Mengamati

Siswa menonton video proses pembuatan es krim instan  
([<https://youtu.be/1d4tQbHMdQ?si=2Z5x2RjGbMmub9Ww>]  
(<https://youtu.be/1d4tQbHMdQ?si=2Z5x2RjGbMmub9Ww>))

Lalu mengamati masalah suhu yang bisa terlalu panas atau terlalu dingin dalam produksi.

#### 2. Mengisi Lembar Kerja:

Secara berkelompok, siswa mengisi lembar kerja digital di Canva Docs, untuk memprediksi bagaimana suhu berubah saat energi dilepaskan atau diserap dalam reaksi kimia.

#### 3. Memahami Reaksi Eksoterm & Endoterm

Guru memandu diskusi, lalu siswa mencoba simulasi PhET untuk melihat perubahan energi dalam reaksi  
[<https://phet.colorado.edu/>](<https://phet.colorado.edu/>)

#### 4. Analisis & Pembuatan Poster

Siswa menggunakan aplikasi pendukung untuk pembuatan poster yang akan dipresentasikan.

#### 5. Presentasi & Refleksi

Setiap kelompok mempresentasikan poster mereka  
[[h6DKr0ZBkkR9qTeog\\_?usp=sharing](https://youtu.be/h6DKr0ZBkkR9qTeog_?usp=sharing)]

Lalu melakukan refleksi tentang apa yang sudah dipelajari, apa yang sudah dipahami, dan apa yang masih ingin dipahami.





## AKTIVITAS 3

### PENGUMPULAN TUGAS

Silakan upload poster di kolom berikut ini:







## AKTIVITAS 4

### TES DAN EVALUASI 1

Jawablah soal berikut dengan benar!

1. Apa yang terjadi pada sistem saat reaksi endoterm berlangsung?

- a. Energi dilepaskan ke lingkungan
- b. Suhu sistem meningkat tajam
- c. Energi diserap dari lingkungan
- d. Tidak ada perubahan energi

2. Dalam konteks pembuatan es krim instan, perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) digunakan untuk?

- a. Menentukan warna es krim
- b. Mengukur perubahan suhu akibat reaksi kimia
- c. Menambah rasa manis pada es krim
- d. Menghitung volume kaleng

3. Apa tujuan utama menambahkan garam ke dalam es saat membuat es krim secara manual?

- a. Meningkatkan rasa es krim
- b. Mempercepat pencairan es melalui reaksi eksoterm
- c. Menurunkan titik leleh es

4. Reaksi eksoterm dalam industri makanan dapat menyebabkan?

- a. Penurunan suhu yang drastis
- b. Peningkatan suhu yang tidak terkendali
- c. Pembekuan bahan secara instan
- d. Penurunan kualitas







## AKTIVITAS 4

### TES DAN EVALUASI 1

Jawablah soal berikut dengan benar!

5. Manakah pernyataan yang benar tentang reaksi eksoterm?
- a. Membutuhkan energi untuk berlangsung
  - b. Menyerap panas dari lingkungan
  - c. Menghasilkan penurunan suhu
  - d. Melepaskan energi ke lingkungan

Tulislah jawaban mu di kolom berikut ini:





## AKTIVITAS 4

### TES DAN EVALUASI 2

Jawablah soal berikut dengan benar sertakan alasan kalian memilih jawaban tersebut!

Bacalah untuk menjawab pertanyaan no. 1-3

Di pabrik es krim, campuran susu dan gula didinginkan dari suhu kamar ( $20^{\circ}\text{C}$ ) ke  $5^{\circ}\text{C}$  menggunakan mesin pendingin. Proses ini melibatkan penurunan suhu (menggunakan panas spesifik) dan pembekuan (menggunakan panas laten). Dari sudut pandang campuran es krim, proses ini melepaskan panas ( $\Delta H$  negatif, eksotermik), sehingga mesin pendingin harus menyerap panas itu agar es krim membeku dengan baik dan halus.

1. Dalam proses pendinginan campuran es krim di pabrik, mengapa  $\Delta H$  bersifat negatif (eksotermik)?
  - a. Karena campuran melepaskan panas saat suhu turun.
  - b. Karena campuran menyerap panas dari udara.
  - c. Karena tidak ada perubahan suhu.
  - d. Karena proses memerlukan tambahan gula.
2. Jika 10 kg campuran es krim didinginkan dari  $20^{\circ}\text{C}$  ke  $10^{\circ}\text{C}$  dengan panas spesifik  $4 \text{ kJ/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ , berapa  $\Delta H$ ?
  - a.  $+400 \text{ kJ}$  (endotermik).
  - b.  $-400 \text{ kJ}$  (eksotermik).
  - c.  $+40 \text{ kJ}$  (endotermik).
  - d.  $-40 \text{ kJ}$  (eksotermik).







## AKTIVITAS 4

### TES DAN EVALUASI 2

Jawablah soal berikut dengan benar sertakan alasan kalian memilih jawaban tersebut!

3. Pabrik harus menyerap panas ini agar es krim tidak mencair lagi, seperti konsep panas laten di pelajaran kimia SMA. Mengapa pabrik es krim memantau  $\Delta H$  total untuk mengurangi konsumsi listrik?
- a. Karena  $\Delta H$  positif meningkatkan biaya pendingin.
  - b. Karena proses isoentalpi, tanpa biaya.
  - c. Karena  $\Delta H$  negatif berarti panas dilepaskan, memerlukan kerja kompresor lebih besar.
  - d. Karena entalpi tidak terkait energi.





## AKTIVITAS 4 TES DAN EVALUASI 2

Jawaban:

