



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
DEPARTEMEN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG



# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

## TERMOKIMIA

Kelas XI Fase F



Disusun Oleh :

**Arita Sandra (22035007)**

Dosen Pembimbing :

**Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si.**





# KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyusun E-LKPD Interaktif Termokimia Berbasis Inkuiri Terstruktur Menggunakan *Liveworksheet* untuk Fase F Kelas XI SMA. Shalawat beriring salam senantiasa penulis haturkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW.

E-LKPD ini disusun menggunakan model pembelajaran inkuiri terstruktur yang dikembangkan berdasarkan Capaian Pembelajaran Kurikulum Nasional. Penyusunan E-LKPD mengikuti tahapan model inkuiri terstruktur, yaitu observasi, perumusan hipotesis, koleksi dan pengorganisasian data, serta penarikan kesimpulan. Materi yang disajikan dalam E-LKPD ini adalah termokimia, yang meliputi konsep sistem dan lingkungan, reaksi eksoterm dan endoterm, perubahan entalpi, serta penerapan konsep termokimia dalam kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan platform *Liveworksheet* bertujuan untuk meningkatkan interaktivitas dan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Dalam penyusunan E-LKPD ini, penulis banyak memperoleh bimbingan, saran, bantuan, dorongan, serta petunjuk dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing Ibu Prof. Dr. Minda Azhar, M.Si., serta rekan-rekan mahasiswa yang telah memberikan dukungan selama proses penyusunan E-LKPD ini.

Padang, Januari 2025

Arita Sandra

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR GAMBAR.....	
DAFTAR TABEL.....	
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD UNTUK GURU.....	
PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD UNTUK PESERTA DIDIK.....	
PETUNJUK PENGIRIMAN LKPD PADA LIVEWORKSHEET.....	
ANALISIS KURIKULUM.....	
PERTEMUAN 1.....	
Sistem, Lingkungan dan Reaksi Termokimia.....	
PERTEMUAN 2.....	
Jenis-Jenis Perubahan Entalpi Standar ( $\Delta H^\circ$ ).....	
PERTEMUAN 3.....	
Penentuan Perubahan Entalpi Dengan Kalorimeter.....	
PERTEMUAN 4.....	
Penentuan $\Delta H$ Berdasarkan Hukum Hess dan Data $\Delta H^\circ$ .....	
PERTEMUAN 5.....	
Penentuan $\Delta H$ Berdasarkan Data Energi Ikatan.....	



# DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Minuman kaleng dingin.....	
Gambar 2. Air mendidih.....	
Gambar 3. Ledakan pesawat dan ledakan balon.....	
Gambar 4. Pita Mg.....	
Gambar 5. Larutan HCl.....	
Gambar 6. Reaksi pita Mg dan HCl.....	
Gambar 7. Kantong teh.....	
Gambar 8. Air panas.....	
Gambar 9. Larutan teh.....	
Gambar 10. Jenis-jenis sistem.....	
Gambar 11. Es batu yang mencair.....	
Gambar 12. Peristiwa kembang api.....	

# DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbedaan reaksi eksoterm dan endoterm.....

Tabel 2. Menganalisis suatu peristiwa.....



## Petunjuk untuk Guru

Petunjuk untuk guru ini berisi petunjuk-petunjuk agar proses pembelajaran dapat diselesaikan secara efektif dan memberikan pengalaman tentang macam-macam kegiatan yang harus dilakukan. Beberapa petunjuk tersebut adalah sebagai berikut:

### Observasi

Guru mengenalkan kondisi atau permasalahan nyata yang akan menarik minat peserta didik untuk belajar.

### Hipotesis

Guru membimbing peserta didik untuk dapat merumuskan hipotesis.

### Koleksi dan Organisasi Data

Guru membimbing peserta didik untuk mengoleksi data dari eksperimen dan literasi yang ditampilkan agar peserta didik memperoleh informasi melalui pengamatan dan pemahaman dari model tersebut.

### Kesimpulan

Guru membimbing peserta didik menyimpulkan konsep-konsep dari hasil pengujian hipotesis sebelumnya.



## Petunjuk untuk Peserta Didik

Petunjuk untuk guru ini berisi petunjuk-petunjuk agar proses pembelajaran dapat diselesaikan secara efektif dan memberikan pengalaman tentang macam-macam kegiatan yang harus dilakukan. Beberapa petunjuk tersebut adalah sebagai berikut:

### Observasi

Memahami materi dengan kegiatan melihat, membaca, dan menyimak.

### Hipotesis

Menyusun suatu hipotesis dan penjelasan yang diberikan guru.

### Koleksi dan Organisasi Data

Menggalikan dan mengumpulkan informasi dengan berbagai cara yaitu, memahami contoh, melakukan eksperimen, mengamati objek/kejadian, dan membaca sumber lain untuk membuktikan hipotesis.

### Kesimpulan

Menuliskan kesimpulan materi yang dipelajari sesuai dengan tujuan pembelajaran (TP).



## PETUNJUK PENGIRIMAN LKPD

### Petunjuk Pengiriman LKPD Pada Liveworksheet untuk Peserta Didik

Petunjuk ini berisi petunjuk-petunjuk agar proses pengiriman LKPD dapat diselesaikan secara efisien. Beberapa petunjuk tersebut adalah sebagai berikut:

1. Mengerjakan LKPD dengan benar, kemudian klik finish.



2. Lalu klik email my answer to my teacher.



3. Isilah Full name dengan nama lengkap ananda

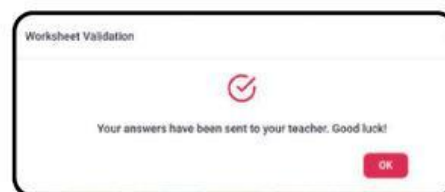
4. Isilah grup/kelas dengan fase F.

5. Isilah school subject dengan Kimia.

6. Lalu klik enter your teacher email, isilah dengan menuliskan email [aritasandra03@gmail.com](mailto:aritasandra03@gmail.com)



7. Validating worksheet  
Sistem memeriksa jawaban LKPD yang telah diisi..



8. Pengiriman berhasil  
Jawaban LKPD berhasil dikirim kepada guru. Klik OK untuk selesai



# ANALISIS KURIKULUM

## CAPAIAN PEMBELAJARAN

BSKAP NO 46 TAHUN 2025

Menganalisis hubungan struktur atom dengan sistem periodik unsur; membandingkan jenis ikatan kimia serta kaitannya dengan bentuk molekul dan gaya intermolekuler dalam memprediksi sifat fisik materi; **mengaitkan perubahan entalpi standar dari suatu reaksi kimia dengan sumber energi yang ada di lingkungan sekitar**; menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi laju reaksi; menganalisis kesetimbangan kimia dan penerapannya; menjelaskan daya hantar listrik dan sifat koligatif larutan; menjelaskan sel elektrokimia dalam kehidupan sehari-hari; dan menjelaskan senyawa karbon dan makromolekul.

## TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Membedakan apa yang di maksud dengan sistem dan lingkungan
- 2 Menentukan perbedaan sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terisolasi
- 3 Menjelaskan perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm
- 4 Menjelaskan entalpi suatu zat dan perubahannya
- 5 Menentukan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi
- 6 Menuliskan persamaan termokimia
- 7 Menjelaskan jenis-jenis perubahan entalpi standar ( $\Delta H^\circ$ )
- 8 Menghitung perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi dengan kalorimeter



## TUJUAN PEMBELAJARAN

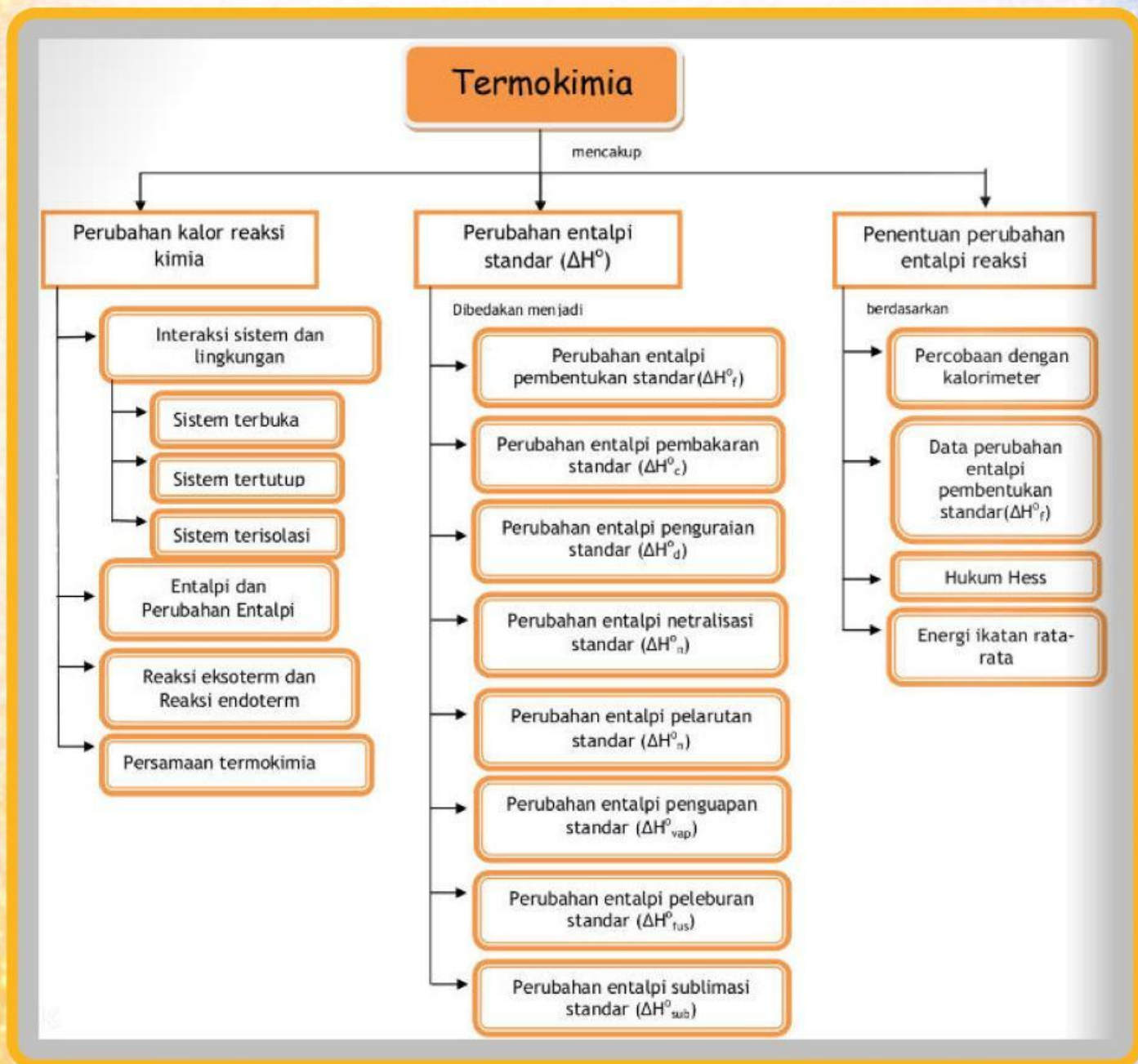
- 9 Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) berdasarkan hukum hess
- 10 Menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) reaksi berdasarkan data perubahan entalpi
- 11 Menentukan perubahan entalpi reaksi ( $\Delta H$ ) berdasarkan data energi ikatan

## ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik dapat membedakan sistem dan lingkungan melalui diskusi secara tepat dan benar
2. Peserta didik dapat membedakan sistem terbuka, sistem tertutup dan sistem terisolasi melalui diskusi secara tepat dan benar.
3. Peserta didik dapat membedakan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm melalui diskusi secara tepat dan benar.
4. Peserta didik dapat menjelaskan entalpi suatu zat dan perubahannya melalui diskusi secara tepat dan benar.
5. Peserta didik mampu menentukan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm berdasarkan diagram tingkat energi melalui diskusi secara tepat dan benar.
6. Peserta didik mampu menentukan persamaan termokimia secara benar.
7. Peserta didik dapat menjelaskan jenis-jenis perubahan entalpi standar melalui diskusi kelompok secara tepat dan benar.
8. Peserta didik dapat menghitung perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi dengan kalorimeter melalui diskusi dan menonton video secara tepat dan benar.
9. Peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi berdasarkan hukum hess melalui diskusi kelompok secara tepat dan benar.
10. Peserta didik mampu menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar melalui diskusi kelompok secara tepat dan benar
11. Peserta didik dapat menentukan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) suatu reaksi berdasarkan data energi ikatan melalui diskusi kelompok secara tepat dan benar.



# PETA KONSEP



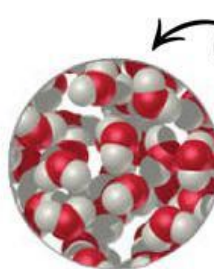


## PENDAHULUAN LKPD TERMOKIMIA

Pernahkah Ananda memegang kaleng minuman dingin lalu tangan terasa semakin dingin? Atau sebaliknya, saat air dipanaskan di dapur, uap panas mulai terasa di sekitar panci? Peristiwa-peristiwa tersebut menunjukkan adanya perpindahan kalor. Dalam ilmu kimia, peristiwa yang berkaitan dengan perubahan kalor ini dipelajari dalam termokimia.



Gambar 1. Minuman kaleng dingin  
(Clowes, 2022)



H<sub>2</sub>O



Gambar 2. Air mendidih  
(Theodore, 2012)

Termokimia merupakan cabang ilmu kimia yang mempelajari kalor yang diserap atau dilepaskan pada suatu reaksi kimia maupun perubahan fisika. Kalor dapat berpindah dari suatu benda ke benda lain. Bagian yang menjadi pusat perhatian disebut sistem, sedangkan segala sesuatu di luar sistem disebut lingkungan.

Berdasarkan arah perpindahan kalor tersebut, reaksi kimia dibedakan menjadi dua jenis. Reaksi eksoterm adalah reaksi yang melepaskan kalor ke lingkungan, sehingga lingkungan menjadi lebih hangat. Contohnya adalah reaksi pembakaran bahan bakar atau reaksi netralisasi. Sebaliknya, reaksi endoterm adalah reaksi yang menyerap kalor dari lingkungan, sehingga lingkungan menjadi lebih dingin, misalnya proses pelarutan zat tertentu atau pemanasan senyawa hingga terurai.

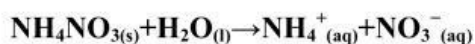
Contoh reaksi eksoterm :

1. Pembakaran Gas LPG (kompor rumah tangga)



Contoh reaksi endoterm :

1. Pelarutan Amonium Nitrat dalam Air (kompres dingin)



Melalui LKPD berbasis inkuiri terstruktur ini, Ananda akan diajak untuk mengamati fenomena perubahan kalor, mengidentifikasi sistem dan lingkungan, serta menganalisis perbedaan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan hasil pengamatan. Dengan demikian, Ananda diharapkan mampu memahami konsep termokimia secara lebih mudah dan dekat dengan kehidupan sehari-hari.



## PENDAHULUAN LKPD TERMOKIMIA

LKPD ini terdiri atas 5 pertemuan dengan alokasi waktu 10 jam pelajaran (JP).

**Pertemuan 1** membahas materi sistem, lingkungan, dan reaksi termokimia.

**Pertemuan 2** membahas materi jenis-jenis perubahan entalpi standar ( $\Delta H^\circ$ ).

**Pertemuan 3** membahas materi penentuan perubahan entalpi menggunakan kalorimeter.

**Pertemuan 4** membahas materi penentuan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) berdasarkan Hukum Hess dan data  $\Delta H^\circ$ .

**Pertemuan 5** membahas materi penentuan perubahan entalpi ( $\Delta H$ ) berdasarkan data energi ikatan.

Untuk mengakses LKPD pada *Liveworksheets* setiap pertemuan, silakan klik kolom yang tersedia di bawah ini.

1

Sistem, lingkungan,  
dan reaksi termokimia

2

Jenis-jenis perubahan  
entalpi standar ( $\Delta H^\circ$ )

3

Penentuan perubahan entalpi  
menggunakan kalorimeter

4

Penentuan perubahan entalpi  
( $\Delta H$ ) berdasarkan Hukum Hess  
dan data  $\Delta H^\circ$

5

Penentuan perubahan entalpi  
( $\Delta H$ ) berdasarkan data energi  
ikatan

6

Soal Evaluasi

