



Kurikulum  
Merdeka

# LKPD

Lembar Kerja Peserta Didik

## SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

### Penurunan Titik Beku

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Kelompok: \_\_\_\_\_



Disusun oleh:

Nabila Diah Lestari Hsb (23035025)

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga LKPD Sifat Koligatif Larutan ini dapat diselesaikan dengan baik. Tujuan pembuatan LKPD ini ialah untuk membantu guru dalam menyiapkan pembelajaran terkait materi Sifat Koligatif Larutan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan penugasan pengetahuan konseptual dan meningkatkan sikap literasi siswa SMA kelas XII. LKPD ini dirancang untuk pembelajaran kelas XII semester 1 pada lembaga pendidikan atau sekolah yang menerapkan kurikulum merdeka. LKPD ini menggunakan metode ilmiah yang menuntut proses pembelajaran yang bermakna dan memberikan pengalaman belajar langsung kepada peserta didik. Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Bahan LKPD ini terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun dari pembaca LKPD dapat menjadi evaluasi atau perbaikan sehingga LKPD “ Sifat Koligatif Larutan ” menjadi semakin baik. Semoga LKPD ini bermanfaat untuk seluruh pihak, peserta didik, guru, dan sekolah. Serta dapat menambah wawasan dan keterampilan bagi peserta didik khususnya kelas XII.

Padang, 29 Maret 2026

Nabila Diah Lestari Hsb

## A. PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

Perhatikan petunjuk penggunaan LKPD berikut ini.

1. Mulailah dengan berdoa menurut kepercayaan masing-masing.
2. Duduklah berkelompok sesuai dengan kelompok yang telah dibagikan.
3. Tuliskan identitas pada sampul depan lembar kerja ini.
4. Baca materi yang tertera pada bahan bacaan, buku pegangan siswa serta literatur yang terkait dengan materi ini.
5. Kerjakan setiap aktivitas secara berurutan dari aktivitas 1 sampai 4.
6. Untuk kegiatan kolaborasi gunakan padlet yang tertera pada LKPD
7. Diskusikan bersama teman sekelompok untuk menyelesaikan soal-soal yang telah disediakan dengan teliti, tekun dan tepat waktu.
8. Setelah mengerjakan soal, sebaiknya periksa kembali jawaban.

## B. TENTANG LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

1. Lembar kerja disusun menggunakan model Discovery Learning yang disarankan dalam pembelajaran kurikulum Merdeka dengan menggunakan pendekatan Deep Learning.
2. LKPD terdapat sintak-sintak model pembelajaran Discovery Learning yang harus diikuti peserta didik.

## C. CAPAIAN PEMBELAJARAN

Peserta didik memiliki kemampuan untuk 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.

## D. TUJUAN PEMBLAJARAN

Peserta didik mampu memahami sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari dengan baik.

### ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Peserta didik mampu menjelaskan konsep penurunan titik beku.

2. Peserta didik mampu menghitung penurunan titik beku berdasarkan rumus yang relevan.
3. Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara konsentrasi zat terlarut dengan penurunan titik beku larutan.
4. Peserta didik mampu mengaitkan konsep penurunan titik beku dengan kehidupan sehari-hari .

## AKTIVITAS 1 – STIMULATION



### Bacalah wacana berikut!

Pernahkah kamu melihat pedagang es krim tradisional yang menggunakan campuran es batu dan garam untuk mendinginkan es krimnya ? Ternyata, campuran es dan garam dapat mencapai suhu yang lebih rendah dari  $0^{\circ}\text{C}$  dan bahkan bisa mencapai sekitar  $-18^{\circ}\text{C}$ .

Fenomena-fenomena yang mirip juga sering terjadi di negara-negara bersalju. Ketika musim dingin tiba, pemerintah setempat akan menaburkan garam ( $\text{NaCl}$ ) di jalan raya yang tertutup es. Hal ini bertujuan untuk mencairkan es sehingga jalan tetap aman dilewati kendaraan.

Berdasarkan fenomena di atas, jawablah beberapa pertanyaan berikut. Tuliskan jawaban pada kolom yang tersedia dibawah ini:

**1. Pernahkah kamu membuat es krim di rumah atau melihat pedagang es krim tradisional? Ceritakan pengalamanmu!**

**Jawaban:**

---

---

---

---

**2. Menurut mu, bahan apa saja yang biasa dipakai untuk membuat es tradisional menjadi lebih dingin ?**

**Jawaban:**

---

---

---

---

**3. Jika kamu ingin membuat es batu lebih cepat mencair, apa yang akan kamu lakukan?**

**Jawaban:**

---

---

---

---

**AKTIVITAS 2 – PROBLEM STATEMENT & DATA COLLECTION**

### ? Rumusan Masalah

Berdasarkan fenomena dan pertanyaan diatas, rumuskan minimal 2 rumusan masalah dan tuliskan dikolom kosong berikut:

1.
2.
3.

### Rumuskan Hipotesis!

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dirumuskan, tuliskan hipotesis dari jawabann pertanyaan tersebut!

<b>Hipotesis:</b>
“
”

### Konsep Penurunan Titik Beku

Konsep	Rumus
Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang bergantung pada jumlah partikel zat terlarut, bukan jenis zat terlarutnya.  Penurunan titik beku ( $\Delta T_f$ ) terjadi kerana partikel zata terlarut mengganggu pembentukan kristal pelarut, sehingga dibutuhkan suhu lebih rendah untuk membekukan larutan.	$\Delta T_f = K_f \times m \times i$ <b>Keterangan:</b> $\Delta T_f$ = penurunan titik beku ( $^{\circ}\text{C}$ ) $K_f$ = tetapan penurunan titik beku molal pelarut $m$ = molalitas larutan (mol/kg) $i$ = faktor vant hoff

## Pengumpulan Data

Perhatikan data percobaan berikut. Seret (Drag) kartu jawaban yang tersedia ke kolom yang tepat!

### Kartu jawaban (drag & drop ke kolom yang tepat)

9,3	-9,3	18,6	-18,6	18,6	-18,6
-----	------	------	-------	------	-------

No	Zat terlarut	Pelarut (100 g)	Mol terlarut	Molalitas (m)	Tf (°C)	Titik beku larutan (°C)
1	Glukosa (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub> )	Air	0,5 mol	5 molal		
2	Urea (CO(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> )	Air	1 mol	10 molal		
3	NaCl	Air	0,5 mol	5 molal		

## AKTIVITAS 3 – DATA PROCESSING

Untuk lebih memahami terkait Penurunan Titik Beku larutan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

### Soal 1

Sebanyak 18 gram glukosa ( $M = 180 \text{ g/mol}$ ) dilarutkan dalam 500 gram air. Berapa penurunan titik beku larutan tersebut? ( $K_f \text{ air} = 1,86 \text{ }^\circ\text{C/molal}$ )

#### Langkah penyelesaian:

$$\begin{aligned} \text{Mol glukosa} &= \text{massa} / M_r = \quad / \quad = \quad \text{mol} \\ \text{Molalitas (m)} &= \text{mol} / \text{kg pelarut} = \quad / \quad = \quad \text{molal} \\ \Delta T_f &= K_f \times m = \quad \times \quad = \quad \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Titik beku larutan} &= 0 \text{ }^\circ\text{C} - \quad = \quad \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

$$\text{Jawaban akhir: } \Delta T_f = \quad \text{ }^\circ\text{C} \mid T_f \text{ larutan} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$$

### Soal 2

Larutan NaCl dibuat dengan melarutkan 5,85 gram NaCl ( $M = 58,5 \text{ g/mol}$ ) dalam 250 gram air. Berapakah titik beku larutan NaCl tersebut? ( $K_f \text{ air} = 1,86 \text{ }^\circ\text{C/molal}$ , NaCl terionisasi sempurna  $i = 2$ )

**Langkah penyelesaian:**

$$\begin{aligned} \text{Mol NaCl} &= \text{massa} / \text{Mr} = \quad / \quad = \quad \text{mol} \\ \text{Molalitas (m)} &= \text{mol} / \text{kg pelarut} = \quad / \quad = \quad \text{molal} \\ \Delta T_f &= K_f \times m \times i = \quad \times \quad \times \quad = \quad \text{ }^\circ\text{C} \\ \text{Titik beku larutan} &= \quad - \quad = \quad \text{ }^\circ\text{C} \end{aligned}$$

**Jawaban akhir:**  $\Delta T_f = \quad \text{ }^\circ\text{C}$  |  $T_f \text{ larutan} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$

### Soal 3

Titik beku larutan yang mengandung 3,2 gram senyawa X dalam 100 gram benzene Adalah  $3,79 \text{ }^\circ\text{C}$ . jika titik beku benzene murni Adalah  $5,5 \text{ }^\circ\text{C}$  dan  $K_f \text{ benzene} = 5,12 \text{ }^\circ\text{C/molal}$ , tentukan massa molar senyawa X tersebut!

**Langkah penyelesaian:**

$$\begin{aligned} \Delta T_f &= T_f \text{ pelarut} - T_f \text{ larutan} = \quad - \quad = \quad \text{ }^\circ\text{C} \\ m &= \Delta T_f / K_f = \quad / \quad = \quad \text{molal} \\ \text{Mol X} &= m \times \text{kg pelarut} = \quad \times \quad = \quad \text{mol} \\ \text{Mr X} &= \text{massa} / \text{mol} = \quad / \quad = \quad \text{g/mol} \end{aligned}$$

**Jawaban akhir:**  $\Delta T_f = \quad \text{ }^\circ\text{C}$  |  $T_f \text{ larutan} = \quad \text{ }^\circ\text{C}$

## AKTIVITAS 4 – VERIFICATION & GENERALIZATION

### Verifikasi

Setelah melakukan pengumpulan data dan pengolahan data, selanjutnya bandingkan lah hipotesis awal dengan data yang telah didapatkan di aktivitas 3!

**Hipotesis di aktivitas 2:**

---

---

---

---

**Hasil perhitungan di aktivitas 3 menunjukkan bahwa:**

---

---

---

---

<input type="checkbox"/> Hipotesis <b>TERBUKTI</b> , karena:	<input type="checkbox"/> Hipotesis <b>TIDAK TERBUKTI</b> , karena:
<hr/> <hr/> <hr/>	<hr/> <hr/> <hr/>

(centang salah satu kotak yang sesuai dengan hasil verifikasi yang kamu dapatkan)

**Buktikan Dengan Fenomena Nyata**

Gunakan konsep penurunan titik beku yang telah kamu pelajari untuk menganalisis fenomena berikut.

Kasus 1: garam di jalan bersalju	Kasus 2: es krim tradisional
<p>Di Kanada, saat suhu musim dingin mencapai <math>-5^{\circ}\text{C}</math>, jalan raya ditaburi <math>\text{NaCl}</math> untuk mencairkan es.</p> <p><b>Pertanyaannya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengapa <math>\text{NaCl}</math> dapat mencairkan es di suhu <math>-5^{\circ}\text{C}</math>?</li><li>2. Apakah <math>\text{NaCl}</math> atau <math>\text{CaCl}_2</math> yang lebih efektif? Jelaskan berdasarkan faktor vant hoff</li></ol> <p><b>Jawaban:</b></p> <hr/> <hr/>	<p>Pedagang es krim menggunakan campuran es batu dan garam untuk membuat suhu wadah lebih rendah dari <math>0^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p><b>Pertanyaannya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Mengapa suhu campuran es + garam bisa turun hingga <math>-18^{\circ}\text{C}</math>?</li><li>2. Berapa garam <math>\text{NaCl}</math> yang diperlukan dalam 500 gram es agar suhu turun <math>-15^{\circ}\text{C}</math></li></ol> <p><b>Jawaban:</b></p> <hr/> <hr/>


### Ayo berkolaborasi!

Ikuti instruksi berikut:

1. Klik link dibawah ini untuk join keserumannya
2. Buatlah sebuah kartu/ sticky note yang berisi **satu** contoh penerapan sifat koligatif (penurunan titik beku) dalam kehidupan yang **belum** disebutkan di LKPD ini
3. Kartu harus berisi:
  - Nama fenomena
  - Zat terlarut yang terlibat
  - Penjelasan singkat mengapa terjadi penurunan titik beku
4. Komentari minimal 1 kartu milik teman kelompok lainnya

Nama fenomena:

Zat terlarut:

Penjelasan:

