



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

# LKPD

ikatan kimia dan sifat kimia



Nama :

Kelas :

## Tujuan pembelajaran

- Menganalisis hubungan antara struktur molekul (geometri, kepolaran) dengan sifat-sifat fisik senyawa.
- Memprediksi bentuk molekul menggunakan Teori VSEPR dan Hibridisasi.
- Menjelaskan jenis-jenis gaya antarmolekul (Ikatan Hidrogen, Dipol-dipol, London).
- Menentukan kepolaran suatu molekul dan dampaknya pada kelarutan.

## Petunjuk Penggunaan

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

### Kegiatan Pembelajaran (PBL)

1. Stimulus: Kegiatan memahami masalah kontekstual dari sebuah wacana yang diberikan .
2. Problem Statement atau Identifikasi Masalah: Kegiatan mendiskusikan masalah dan mengaitkannya dengan konsep Ikatan Kimia .
3. Bedah Materi & Eksperimen (Virtual LAB): Kegiatan memahami materi Ikatan Kimia lanjutan dan melakukan percobaan mengenai Bentuk Molekul dan Kepolaran .
4. Hasil Pengamatan: Kegiatan menyimpulkan serta menyajikan hasil penyelidikan untuk menjawab masalah .
5. Tes dan Evaluasi: Kegiatan menguji dan mengevaluasi informasi tentang Ikatan Kimia yang didapatkan .



## Aktivitas 1 materi singkat

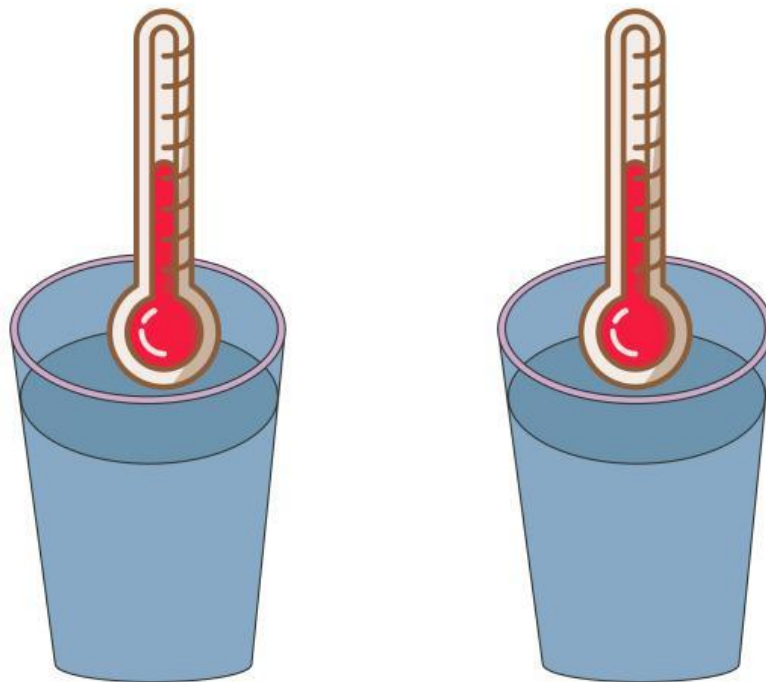
Ikatan Kimia lanjutan mempelajari bagaimana geometri molekul memengaruhi sifat zat. Bentuk molekul dapat diprediksi dengan Teori VSEPR (Tolakan Pasangan Elektron Valensi) dan konsep Hibridisasi. Bentuk yang simetris menghasilkan molekul non-polar, sedangkan bentuk yang tidak simetris (akibat adanya PEB) menghasilkan molekul polar.

Gaya Antarmolekul adalah gaya tarik-menarik antara molekul-molekul, yang menentukan sifat fisik seperti titik didih dan kelarutan. Jenis gaya utama meliputi Gaya London (terlemah, ada pada semua molekul), Gaya Dipol-dipol (pada molekul polar), dan Ikatan Hidrogen (terkuat, terjadi pada molekul yang memiliki H terikat langsung pada N, O, atau F).



<https://youtu.be/Lp3VzSNCIFM?si=IL1XVBr5wZttaT21>

## Aktivitas 1 materi singkat



Air ( $H_2O$ ) adalah zat cair pada suhu kamar, sementara Hidrogen Sulfida ( $H_2S$ ) adalah gas. Padahal, atom S memiliki massa yang lebih besar daripada O, yang seharusnya membuat  $H_2S$  memiliki titik didih yang lebih tinggi jika hanya didasarkan pada massa. Kenyataannya,  $H_2O$  memiliki titik didih  $100^{\circ}C$  dan  $H_2S$   $-60^{\circ}C$ .



## Aktivitas 2 pendalaman materi



Mengapa  $H_2O$  dan  $H_2S$  yang berada dalam golongan yang sama, memiliki perbedaan titik didih yang ekstrem?

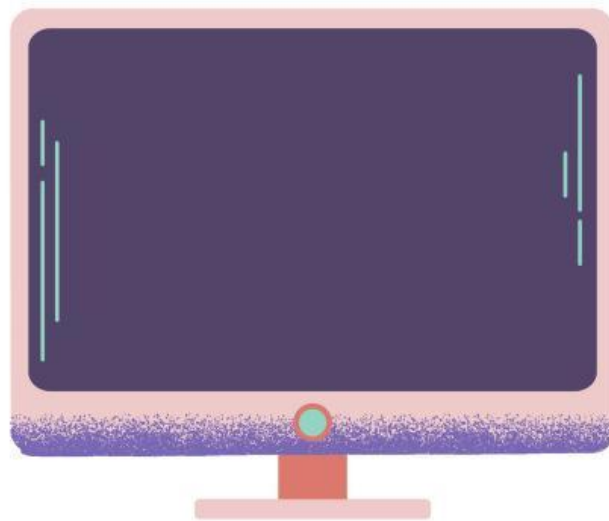
Faktor-faktor apa (bentuk molekul, kepolaran, atau gaya antarmolekul) yang menjadi penyebab utama perbedaan sifat fisik ini?



## Aktivitas 2

### pendalaman materi

**Tujuan Eksperimen:** Peserta didik mampu menganalisis hubungan antara PEB dan PEI terhadap bentuk molekul dan kepolaran.



[https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes\\_in.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/molecule-shapes/latest/molecule-shapes_in.html)

Prosedur Eksperimen:

- Buka tab Model Molekul Nyata pada simulasi.
- Pilih molekul Air  $H_2O$  dan amati bentuk molekulnya.
- Pilih molekul Karbon Dioksida  $CO_2$  dan amati bentuk molekulnya.
- Tampilkan Momen Dipol Molekul dan amati resultan momen dipol pada  $H_2O$  dan  $CO_2$



## Aktivitas 2 pendalaman materi



Bandungkan bentuk molekul  $H_2O$  dengan  $CO_2$ . Jelaskan mengapa  $H_2O$  bersifat polar (memiliki resultan momen dipol) dan  $CO_2$  bersifat non-polar (tidak memiliki resultan momen dipol)?

Berdasarkan pengetahuan Anda tentang gaya antarmolekul, jelaskan mengapa  $H_2O$  memiliki Ikatan Hidrogen yang kuat, sedangkan  $H_2S$  nya didominasi oleh Gaya Dipol-dipol dan London?

### Aktivitas 3 pendalaman materi

Seorang ibu mencampurkan gula dan garam ke dalam dua gelas berisi air. Ia mengamati bahwa gula dan garam larut sempurna dalam air. Kemudian, ia mencoba melarutkan bubuk kapur barus (non-polar) ke dalam air, dan ternyata tidak larut.



Dari ilustrasi di samping, mengapa gula dan garam larut dalam air, sementara kapur barus tidak? Konsep kelarutan dipengaruhi oleh Ikatan Kimia yang didasarkan pada prinsip "Like Dissolves Like".





## Aktivitas 3 pendalaman materi



Tujuan Eksperimen: Peserta didik mampu menganalisis konsep kepolaran dan kelarutan berdasarkan gaya antarmolekul.

Prosedur Eksperimen (Observasi di Rumah/Kelas):

- Siapkan 3 gelas: Gelas A (air), Gelas B (alkohol), Gelas C (minyak goreng).
- Masukkan 1 sendok garam (polar) ke dalam Gelas A, B, dan C.
- Amati dan catat di gelas mana garam larut dan di gelas mana garam tidak larut.

## Aktivitas 4 (Tes dan Evaluasi)

1. Molekul  $PCl_5$  memiliki bentuk molekul Segitiga Bipiramida. Jika salah satu atom Cl diganti F menjadi  $PCl_4F$ , F lebih elektronegatif dibandingkan Cl. Berdasarkan aturan VSEPR dan asas elektronegativitas, atom F akan menempati posisi...

- Aksial, karena atom yang lebih elektronegatif akan menempati posisi dengan sudut ikatan terkecil.
- Ekuatorial, karena atom yang lebih elektronegatif akan menempati posisi dengan sudut ikatan terkecil.
- Aksial, karena atom yang lebih elektronegatif akan menempati posisi dengan S karakter yang lebih kecil.
- Ekuatorial, karena atom yang lebih elektronegatif akan menempati posisi dengan s karakter yang lebih kecil.
- Aksial, karena F lebih besar.

2. Pada molekul  $BF_3$ , resultan momen dipolnya bernilai nol, sehingga molekul ini bersifat non-polar. Hal ini terjadi karena...

- Atom B tidak memiliki pasangan elektron bebas.
- Bentuk molekulnya Trigonal Planar yang sangat simetris, menyebabkan vektor momen dipol ikatan saling meniadakan.
- Ikatan B-F tidak bersifat polar.
- B berada di Golongan IIIA yang merupakan kekurangan elektron.
- Gaya antarmolekul  $BF_3$  sangat lemah (Gaya London).

3. Jenis gaya antarmolekul yang paling dominan dalam senyawa  $H_2O$ ,  $HF$  dan  $NH_3$  adalah...

- Gaya London
- Gaya Dipol-dipol
- Ikatan Hidrogen
- Ikatan Kovalen
- Ikatan Ion



## Aktivitas 4 (Tes dan Evaluasi)

4. Contoh pasangan senyawa yang dapat bercampur (saling melarutkan) berdasarkan prinsip Like Dissolves Like adalah...

- a. Air ( $H_2O$ ) dan Minyak Goreng
- b. Alkohol ( $CH_3OH$ ) dan Bensin (Non-polar)
- c. Amonia ( $NH_3$ ) dan Metana ( $CH_4$ )
- d. Karbon Tetraklorida ( $CCl_4$ ) dan  $CCl_4$
- e. Air ( $H_2O$ ) dan Kapur Barus (Non-polar)

5. Senyawa  $CH_3CH_2CH_2CH_3$  (Butana) memiliki titik didih lebih tinggi daripada  $CH_4$  (Metana). Hal ini disebabkan oleh...

- a. Butana memiliki Ikatan Hidrogen yang lebih banyak.
- b. Butana lebih polar daripada Metana.
- c. Butana memiliki massa molekul relatif (Mr) yang lebih besar, sehingga Gaya Londonnya lebih kuat.
- d. Ikatan Kovalen pada Butana lebih kuat.
- e. Butana membentuk ikatan rangkap.



## Aktivitas 4 (Tes dan Evaluasi)

1., "Analisis Perbedaan Sifat Zat:

Amati dua molekul berikut: Amonia ( $\text{NH}_3$ ) dan Metana ( $\text{CH}_4$ ). Keduanya memiliki bentuk molekul yang berbeda, meskipun atom pusatnya (N dan C) sama-sama memiliki 4 pasangan elektron di kulit valensi (jika N mengalami hibridisasi  $\text{sp}^3$ ).

a. Jelaskan mengapa  $\text{NH}_3$  bersifat polar dan  $\text{CH}_4$  bersifat non-polar.

b. Prediksikan molekul mana yang memiliki titik didih lebih tinggi. Jelaskan alasannya menggunakan konsep gaya antarmolekul yang dominan."

2., "Aplikasi Konsep ""Like Dissolves Like"":

Seorang laboran mencoba membersihkan sisa cat minyak (senyawa non-polar) dari kuasnya. Ia memiliki dua cairan pembersih, yaitu Air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dan Tiner (pelarut organik non-polar).

Berdasarkan prinsip ""Like Dissolves Like"" dan konsep kepolaran, manakah cairan pembersih yang paling efektif untuk melarutkan cat minyak? Jelaskan mengapa!"

3., "Menentukan Geometri dan Hibridisasi:

Senyawa Iodida Trifluorida ( $\text{IF}_3$ ) memiliki I sebagai atom pusat (Golongan VIIA).

a. Tentukanlah pasangan elektron ikatan (PEI) dan pasangan elektron bebas (PEB) pada  $\text{IF}_3$ .

b. Tentukan geometri pasangan elektron, bentuk molekul, dan jenis hibridisasi atom I pada  $\text{IF}_3$ ."

4., "Tantangan Titik Didih:

Susunlah ketiga senyawa berikut ini berdasarkan urutan kenaikan titik didih (dari yang terendah ke tertinggi):

He (Neon), HCl (Asam Klorida), dan  $\text{H}_2\text{O}$  (Air).

Jelaskan secara komprehensif penentuan urutan Anda berdasarkan perbedaan jenis Gaya Antarmolekul yang dominan pada masing-masing senyawa."

