

LKPD

IKATAN INTERMOLEKUL 1

TULISKAN IDENTITAS ANDA

NAMA SISWA :

NO PRESENSI :

KELAS :

Perbedaan Ikatan Intermolekul dan Ikatan Intramolekul

- Ikatan Intermolekul: Terjadi *antara* molekul, mempengaruhi sifat fisik zat.
- Ikatan Intramolekul: Terjadi *dalam* molekul, menyatukan atom-atom dalam molekul.

Ikatan Antar Molekul: Pengikat Molekul-Molekul

Ikatan antar molekul adalah gaya tarik-menarik yang terjadi antara molekul-molekul. Gaya ini jauh lebih lemah dibandingkan ikatan kovalen atau ionik yang menyatukan atom-atom dalam sebuah molekul. Namun, ikatan antar molekul sangat penting dalam menentukan sifat fisik suatu zat, seperti titik didih, titik leleh, dan kelarutan.

Terdapat beberapa jenis ikatan antar molekul, di antaranya:

1. Gaya London

Gaya London adalah jenis ikatan antar molekul yang paling lemah. Gaya ini terjadi akibat adanya dipol sesaat pada molekul. Dipol sesaat timbul karena pergerakan elektron dalam molekul yang tidak merata. Ketika elektron pada suatu atom bergerak ke salah satu sisi atom, maka akan terbentuk muatan parsial positif di sisi yang lain. Muatan parsial positif ini akan menarik elektron pada atom di sebelahnya, sehingga terbentuk dipol sesaat pada atom tersebut.

- **Contoh:** Semua molekul nonpolar, mengalami gaya London.
- **Sifat Fisis:** Gaya London umumnya menyebabkan titik didih dan titik leleh yang rendah. Semakin besar ukuran molekul, semakin kuat gaya London yang terjadi, sehingga titik didih dan titik lelehnya pun semakin tinggi.

2. Gaya Dipol-Dipol

Gaya dipol-dipol terjadi antara molekul-molekul polar. Molekul polar memiliki distribusi muatan yang tidak merata, sehingga terdapat ujung positif dan ujung negatif pada molekul tersebut.

Ujung positif dari satu molekul akan tertarik pada ujung negatif dari molekul lainnya.

- **Contoh:** Molekul HCl, HBr, dan CO.
- **Sifat Fisis:** Gaya dipol-dipol lebih kuat daripada gaya London. Oleh karena itu, senyawa yang mengalami gaya dipol-dipol umumnya memiliki titik didih dan titik leleh yang lebih tinggi dibandingkan senyawa yang hanya mengalami gaya London.

3. Ikatan Hidrogen

Ikatan hidrogen adalah jenis ikatan antar molekul yang paling kuat. Ikatan ini terjadi antara atom hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif (F fluor, O oksigen, atau N nitrogen) dengan pasangan elektron bebas pada atom elektronegatif lain.

- **Contoh:** Air (H_2O), amonia (NH_3), dan fluorida hidrogen (HF).
- **Sifat Fisis:** Ikatan hidrogen menyebabkan titik didih dan titik leleh yang sangat tinggi. Air, misalnya, memiliki titik didih yang jauh lebih tinggi dibandingkan senyawa hidrida lainnya dalam golongan yang sama. Ikatan hidrogen juga berperan penting dalam sifat-sifat air seperti tegangan permukaan yang tinggi dan kemampuan untuk melarutkan banyak zat.

Perbandingan Kekuatan Ikatan Antar Molekul

Jenis Ikatan	Kekuatan	Contoh
Gaya London	Paling lemah	Semua molekul non polar
Gaya Dipol-Dipol	Lebih kuat dari gaya London	HCl, HBr, CO
Ikatan Hidrogen	Paling kuat	H ₂ O, NH ₃ , HF

Pengaruh Ikatan Antar Molekul terhadap Sifat Fisis

Ikatan antar molekul sangat mempengaruhi sifat fisik suatu zat, seperti:

- **Titik didih dan titik leleh:** Semakin kuat ikatan antar molekul, semakin tinggi titik didih dan titik lelehnya.
- **Kelarutan:** Zat yang memiliki jenis ikatan antar molekul yang sama cenderung saling melarutkan.
- **Viskositas:** Zat dengan ikatan antar molekul yang kuat cenderung memiliki viskositas yang tinggi.
- **Tegangan permukaan:** Ikatan hidrogen menyebabkan air memiliki tegangan permukaan yang tinggi.

Ikatan Intermolekul: Jembatan Antar Molekul

Ikatan intermolekul adalah gaya tarik-menarik yang terjadi antara molekul-molekul yang berbeda atau sama. Gaya ini lebih lemah dibandingkan ikatan kovalen atau ionik yang menyatukan atom-atom dalam sebuah molekul. Meskipun lemah, ikatan intermolekul memiliki peran yang sangat penting dalam menentukan sifat fisik suatu zat, seperti titik didih, titik leleh, kelarutan, dan viskositas.

Jenis-Jenis Ikatan Intermolekul

Terdapat beberapa jenis ikatan intermolekul, antara lain:

- **Ikatan Hidrogen:** Merupakan jenis ikatan intermolekul yang paling kuat. Terbentuk antara atom hidrogen yang terikat pada atom elektronegatif (seperti O, N, atau F) dalam satu molekul dengan atom elektronegatif pada molekul lain. Contoh: air (H₂O), amonia (NH₃), dan hidrogen fluorida (HF).
- **Gaya London:** Merupakan gaya tarik-menarik yang lemah yang terjadi akibat fluktuasi sementara distribusi elektron dalam molekul nonpolar. Gaya ini bersifat sementara dan semakin kuat jika ukuran molekul semakin besar. Contoh: gas mulia, hidrokarbon.
- **Gaya Dipole-Dipole:** Terjadi antara molekul polar, yaitu molekul yang memiliki ujung positif dan negatif. Ujung positif dari satu molekul akan tertarik pada ujung negatif molekul lain. Contoh: hidrogen klorida (HCl), karbon dioksida (CO₂).

Perbedaan Ikatan Intermolekul dan Ikatan Intramolekul

- **Ikatan Intermolekul:** Terjadi *antara* molekul, mempengaruhi sifat fisik zat.
- **Ikatan Intramolekul:** Terjadi *dalam* molekul, menyatukan atom-atom dalam molekul.

Contoh Pengaruh Ikatan Intermolekul

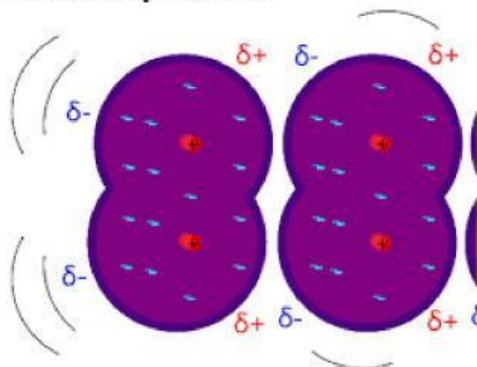
- **Air:** Memiliki titik didih yang tinggi karena adanya ikatan hidrogen yang kuat antara molekul-molekul air.
- **Es:** Memiliki struktur kristal yang terbuka karena ikatan hidrogen menyebabkan molekul-molekul air tersusun secara teratur.
- **Sabun:** Dapat membersihkan kotoran karena bagian polar dari molekul sabun berinteraksi dengan air, sedangkan bagian nonpolar berinteraksi dengan kotoran.

Gaya London, juga dikenal sebagai **gaya dispersi London** atau **gaya dispersi**, adalah jenis gaya tarik-menarik antarmolekul yang paling lemah. Meskipun lemah, gaya ini sangat penting dalam menjelaskan sifat-sifat fisik banyak zat, terutama zat nonpolar.

Bagaimana Gaya London Terjadi?

- **Dipol Sesaat:** Elektron dalam atom atau molekul selalu bergerak. Gerakan ini dapat menyebabkan distribusi elektron menjadi tidak merata untuk sementara waktu, sehingga terbentuk dipol sesaat (kutub positif dan negatif sementara).
- **Induksi Dipol:** Dipol sesaat ini kemudian menginduksi dipol pada atom atau molekul di sebelahnya.
- **Tarik-menarik:** Dipol sesaat dan dipol terinduksi saling menarik satu sama lain, membentuk gaya London.

Ilustrasi Gaya London



Gaya London

Faktor yang Mempengaruhi Kekuatan Gaya London

- **Ukuran Molekul:** Semakin besar ukuran molekul, semakin banyak elektron yang dimiliki, dan semakin mudah terbentuk dipol sesaat. Akibatnya, gaya London semakin kuat.
- **Bentuk Molekul:** Molekul yang bentuknya panjang dan ramping cenderung memiliki gaya London yang lebih kuat dibandingkan molekul yang bentuknya bulat dan kompak.

Contoh Zat yang Dominan dengan Gaya London

- **Gas mulia:** Helium, neon, argon, dan lainnya.
- **Hidrokarbon:** Metana, etana, propana, dan lainnya.
- **Halogen:** Fluor, klorin, bromin, dan iodin.

Pentingnya Gaya London

Meskipun lemah, gaya London memiliki peran penting dalam:

- **Titik didih dan titik leleh:** Semakin kuat gaya London, semakin tinggi titik didih dan titik leleh suatu zat.
- **Kelarutan:** Zat nonpolar cenderung larut dalam pelarut nonpolar karena adanya gaya London.
- **Viskositas:** Zat dengan gaya London yang kuat cenderung memiliki viskositas yang tinggi.

Perbedaan Gaya London dengan Ikatan Hidrogen dan Gaya Dipole-Dipole

Jenis Ikatan	Deskripsi	Contoh Zat
Gaya London	Terjadi karena dipol sesaat, lemah, umum pada zat nonpolar.	Gas mulia, hidrokarbon
Ikatan Hidrogen	Terjadi antara atom H yang terikat pada atom elektronegatif (O, N, F) dengan atom elektronegatif lain, kuat.	Air, amonia
Gaya Dipole-Dipole	Terjadi antara molekul polar	HCl, H ₂ S, CH ₃ Cl

SOAL LATIHAN

Pilih jawaban yang benar

1. Penyebab adanya gaya london adalah...
- A. adanya gaya tarik menarik antarmolekul dalam senyawa sangat polar
 - B. adanya gaya tarik menarik antarmolekul dalam senyawa polar
 - C. adanya dipol sesaat dengan dipol terimbasi.
 - D. adanya kemampuan tarik dari salah satu molekul
 - E. adanya ikatan hidrogen di antara molekulnya

2. Harga momen dipol Cl_2 adalah

- A. 0
- B. 1
- C. 1,5
- D. 1,7
- E. 1,8

3. Molekul di bawah ini mempunyai harga momen dipol sebesar nol, kecuali...

- A. H_2
- B. CH_4
- C. NH_3
- D. CO_2
- E. BF_3

4. Berikut ini adalah data fisik 2 buah senyawa tak dikenal

Senyawa	Titik Leleh	Daya Hantar Listrik Larutannya
1	17°C	Menghantarkan Listrik
2	712°C	Menghantarkan Listrik

Jenis ikatan yang membentuk senyawa 1 dan senyawa 2 berturut-turut adalah

- A. kovalen non polar dan ionik
- B. kovalen polar dan kovalen non polar
- C. ionik dan kovalen non polar
- D. ionik dan ionik
- E. kovalen polar dan ionik

5. Bila diketahui keelektronegatifan untuk atom F, Cl, Br dan I berturut-turut adalah 4,0; 3,0; 2,8; dan 2,5, maka molekul berikut yang paling polar adalah...

- A. ICl
- B. IBr
- C. FBr
- D. FCl
- E. F_2

6. Dalam molekul air, ikatan antara atom H dengan atom O dalam satu molekul dan antar molekul adalah ikatan ...

- A. Ion dan hydrogen
- B. Kovalen dan Van der Waals
- C. Kovalen dan hydrogen
- D. Hydrogen dan kovalen
- E. Van der Waals dan hidrogen

7. Titik didih alkohol lebih tinggi dari pada titik didih eter walaupun keduanya memiliki rumus molekul yang sama karena...

- A. alkohol berwujud cair pada suhu biasa.
- B. alkohol dapat bercampur baik dengan air.
- C. alkohol bersifat racun.
- D. antar molekul alkohol terdapat ikatan hidrogen.
- E. reaksi alkohol dengan logam menghasilkan ester.

8. Normal pentana mempunyai titik didih yang lebih tinggi dibandingkan 2,2-dimetil propana sebab ...

- A. massa molekul pentana lebih besar dari pada 2,2-dimetil propana
- B. molekul pentana lebih banyak elektronnya daripada 2,2-dimetil propana
- C. polarisabilitas pentana lebih besar daripada 2,2-dimetil propana
- D. molekul pentana membentuk ikatan hydrogen sedang 2,2-dimetil propana tidak
- E. molekul pentana polar sedang 2,2-dimetil propana non polar

9. Antara metana dengan butana memiliki titik didih yang berbeda cukup jauh. Hal ini disebabkan...

- A. gaya ionik yang berbeda
- B. gaya london yang lebih efektif pada molekul besar daripada molekul kecil
- C. gaya gravitasi butana lebih besar daripada metana
- D. gaya polaritas butana lebih besar daripada metana
- E. gaya polaritasbutana lebih kecil daripada metana

10. Mudahnya iodin menyublim disebabkan ikatan yang terjadi antar molekulnya adalah ikatan...

- A. Ion
- B. Kovalen
- C. hidrogen
- D. van der Waals
- E. oksigen

