



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK & INFORMATIKA  
UNIVERSITAS PGRI SEMARANG**



# IKATAN KIMIA

**TP**  
UPGRIS

<http://teknologipangan.upgris.ac.id>

# KONSEP IKATAN KIMIA

- Ikatan kimia merupakan interaksi antar atom-atom yang berikatan sehingga terbentuk suatu molekul
- Ikatan kimia menggambarkan cara atom-atom bergabung membentuk molekul, senyawa atau ion.
- Ikatan kimia merupakan daya tarik-menarik antara atom yang menyebabkan suatu senyawa kimia dapat bersatu

# Terjadinya ikatan

- Ikatan antar atom dapat terjadi karena ada interaksi elektron antara atom yang satu dengan yang lain sehingga terbentuk suatu molekul, senyawa atau gugusan atom.
- Untuk mencapai kestabilan, atom-atom unsur saling mengadakan ikatan yang disebut Ikatan kimia. Pembentukan ikatan kimia dapat terjadi berdasarkan serah terima atau pemasangan elektron, bergantung pada jenis unsur yang berikatan.

# Peranan elektron dalam ikatan kimia

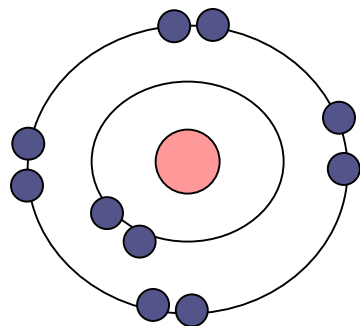
- Menurut Lewis (Teori oktet)

Atom-atom unsur memiliki kecenderungan ingin stabil seperti gas mulia terdekat yang memiliki susunan 8e pada kulit terluar ( *oktet* ), kecuali helium dengan 2e<sup>-</sup> pada kulit terluar ( *duplet* ).

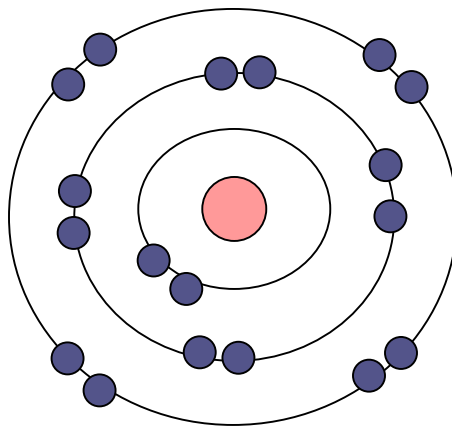
# Tabel konfigurasi elektron Gas Mulia (VIIIA)

Lambang Atom		Jumlah Elektron pada Kulit						Jumlah Elektron Valensi
		K	L	M	N	O	P	
${}^2\text{He}$		2						2
${}^{10}\text{Ne}$		2	8					8
${}^{18}\text{Ar}$		2	8	8				8
${}^{36}\text{Kr}$		2	8	18	8			8
${}^{54}\text{Xe}$		2	8	18	18	8		8
${}^{86}\text{Rn}$		2	8	18	32	18	8	8

Atom  $_{10}\text{Ne}$



Atom  $_{18}\text{Ar}$



# Kecenderungan unsur melepas atau menerima elektron

## a. Melepas Elektron

- Kecenderungan melepaskan elektron terjadi pada **unsur logam** yang mempunyai energi ionisasi relatif kecil (bersifat elektropositif).
- Atom unsur logam cenderung melepas elektron valensinya membentuk ion  $+x$  dengan  $x$  = nomor golongan utama.
- Atom-atom melepaskan elektron agar elektron valensinya menjadi 8 (oktet) atau agar elektron valensinya menjadi 2 (duplet), seperti gas mulia (golongan VIIIA/ gas inert).

- Atom yang melepas elektron dari golongan IA dan IIA
- Atom yang menangkap elektron dari golongan IVA, VA, VIA, VIIA
- Gol IA  $\rightarrow$  elektron valensi = 1  $\rightarrow$  melepas satu elektron, membentuk ion +1,  
yaitu:  $\text{Li}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$
- Gol IIA  $\rightarrow$  elektron valensi = 2  $\rightarrow$  melepas 2 elektron membentuk ion +2  
yaitu:  $\text{Mg}^{+2}$ ,  $\text{Ca}^{+2}$ ,  $\text{Sr}^{+2}$ ,  $\text{Ba}^{+2}$ ,  $\text{Ra}^{+2}$



# Contoh

## OKTET

- $_{11}\text{Na}$  (2. 8. 1)  $\rightarrow$  ion  $\text{Na}^+$  (2 . 8) melepas 1e
- $_{19}\text{K}$  (2.8.8.1)  $\rightarrow$  melepas 1 elektron  
 $\rightarrow$  ion  $\text{K}^+$ : 2.8.8 sesuai struktur  $_{18}\text{Ar}$
- $_{12}\text{Mg}$  (2. 8. 2)  $\rightarrow$  ion  $\text{Mg}^{2+}$  (2 . 8) melepas 2 e
- $_{20}\text{Ca}$  (2.8.8.2)  $\rightarrow$  melepas 2 elektron  
 $\rightarrow$  ion  $\text{Ca}^{+2}$  : 2.8.8 sesuai struktur  $_{18}\text{Ar}$

## b. Menangkap Elektron

- Pencapaian kestabilan dengan menangkap elektron dilakukan oleh **unsur non logam** karena mempunyai afinitas elektron atau keelektronegatifan yang relatif besar (bersifat elektronegatif).
- Atom-atom menyerap / mengikat elektron supaya memiliki elektron valensi 8 (oktet) atau 2 (duplet) seperti gas mulia (gas inert/ golongan VIIIA).

# Contoh

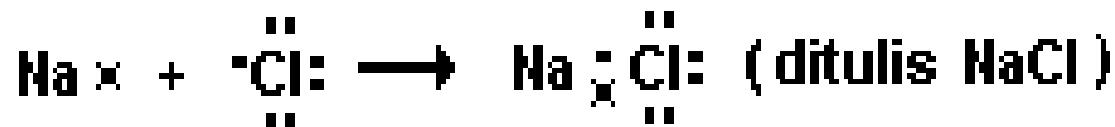
- ${}_9\text{F} (2.7) + 1e \rightarrow \text{ion F}^- (2.8)$  struktur Ne
- ${}_8\text{O} (2.6) + 2e \rightarrow \text{ion O}^{-2} (2.8)$  struktur Ne
- ${}_{16}\text{S} (2.8.6) + 2e \rightarrow \text{ion S}^{-2} (2.8.8)$  struktur Ar
- ${}_7\text{N} (2.5) + 3e \rightarrow \text{ion N}^{-3} (2.8)$  struktur Ne

# ELEKTRON VALENSI

- Elektron valensi berperan pada pembentukan ikatan antar atom dalam membentuk senyawa. Sehingga sifat kimia unsur banyak ditentukan oleh elektron valensinya.
- Elektron valensi pada suatu atom digambarkan dengan lambang titik ( . ) atau silang kecil ( x ) disebut struktur Lewis.

# Ikatan ion

- Adalah ikatan kimia yang terjadi antara unsur logam dan nonlogam dengan cara serah terima elektron valensi sehingga terjadi ion positif dan negatif yang berikatan dengan gaya elektrostatis
- Senyawa ion biasanya memiliki beda elektronegativitas  $\geq 1,7$
- Misal:
  1. Logam IA dan IIA (kecuali H dan Be) dengan nonlogam VIA dan VIIA
  2. Logam IA dan IIA (kecuali Be, Mg) dengan H
- Contoh :
- Pembentukan NaCl dari unsur natrium dan klorin dapat digambarkan dengan rumus elektron ( rumus Lewis ) sebagai berikut :



# Contoh:

Bagaimana ikatan ion yang terjadi antara unsur K dan O ?

Jawab:

- ${}_{19}\text{K} = 2.8.8.1 \rightarrow \text{K}^+$
- ${}_{8}\text{O} = 2.6 \rightarrow \text{O}^{2-}$

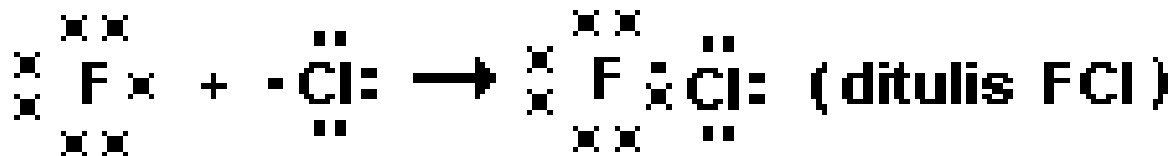


# Latihan

1. Bagaimana ikatan ion yang terjadi pada unsur:
  - a. Mg dan Cl
  - b. Al dan O
  - c. Na dan Br

# Ikatan kovalen

- Ikatan kovalen terjadi karena pemakaian bersama pasangan elektron yang berasal dari atom-atom yang berikatan. Ikatan ini terjadi antara unsur nonlogam dengan nonlogam yang sama-sama ingin menangkap elektron.
- Contoh :
- Pada senyawa FCl



- Perhatikan elektron ikatan ( *bonding electron* ) yang berada di antara F dan Cl. Pasangan elektron ikatan ini berasal dari F dan Cl. Sepasang elektron ikatan tersebut digunakan bersama sehingga setelah berikatan elektron valensi kedua atom “seolah-olah” menjadi 8 ( oktet ) seperti gas mulia.



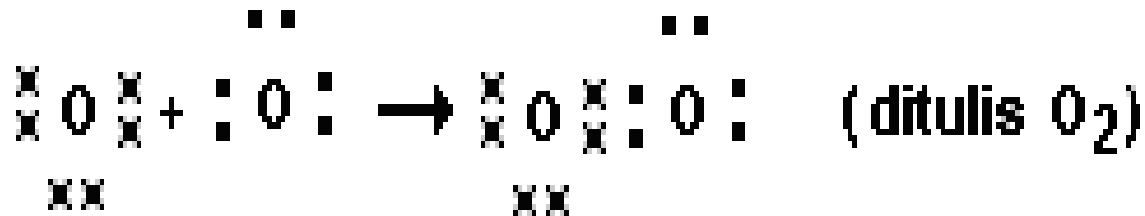
## a. Ikatan Kovalen Rangkap

- Ikatan ini melibatkan pemakaian bersama lebih dari satu pasang elektron oleh dua atom yang berikatan.
- Ikatan kovalen rangkap/ganda dibedakan menjadi dua yaitu ikatan kovalen rangkap dua dan ikatan kovalen rangkap tiga.

## a.1. Ikatan kovalen rangkap dua

Contoh:

Ikatan antara dua atom oksigen membentuk molekul  $O_2$

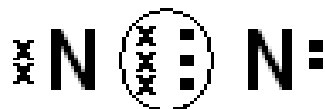


ikatan kovalen ganda 2

Contoh ikatan rangkap dua yang lain:  $CO_2$

## a.2. Ikatan kovalen rangkap tiga

- Contoh :
- Ikatan antara 2 atom nitrogen dalam molekul N<sub>2</sub>



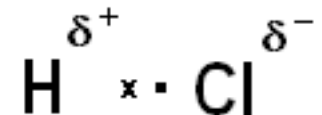
Ikatan Kovalen ganda 3

- Ikatan ganda tiga yang dimiliki N<sub>2</sub>(g) sangat kuat sehingga di udara N<sub>2</sub> sulit bereaksi, N<sub>2</sub> merupakan unsur terbanyak. N<sub>2</sub> keluar masuk tubuh manusia tanpa mengalami perubahan kimia. Pada suhu dan tekanan tinggi N<sub>2</sub> baru bisa bereaksi membentuk senyawa.

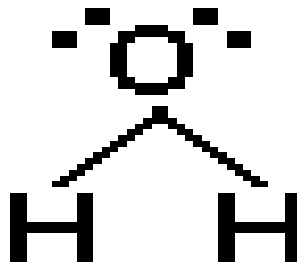
## b. Ikatan Kovalen Polar

- Jika dua atom ( dwiatomik ) yang berbeda berikatan kovalen, maka molekulnya memiliki kutub (positif dan negatif), **disebut polar**. Hal ini akibat momen dipol.
- Momen dipol ialah perkalian jarak ikatan antar atom yang berikatan dengan perbedaan keelektronegatifan antar dua atom yang berikatan. Makin besar momen dipolnya, makin polar senyawanya. Senyawa yang memiliki momen dipol nol (0), disebut senyawa non polar.
- Molekul polar memiliki bentuk molekul ( struktur ruang ) yang tidak simetris : atom yang elektronegatifitasnya besar tidak berimpit dengan atom yang elektronegatifnya kecil. Sehingga seakan-akan molekul tersebut bermuatan.

$\text{H} \times \cdot \text{Cl}$  karena keelektronegatifan Cl lebih besar dibanding H maka sepasang elektron akan tertarik ke arah Cl sehingga H akan cenderung berkutub + sedangkan Cl berkutub -  
hal ini digambarkan sebagai berikut :



- Ciri-ciri ikatan kovalen polar:
  1. Senyawa poliatomik asimetris yang memiliki atom pusat berpasangan elektron bebas ( *lone pair electron* ) selalu polar → punya PEB
  2. Hal ini karena pasangan elektron bebas lebih kuat dibanding pasangan elektron ikatan sehingga menimbulkan elektronegatifitas yang besar. Beda nilai elektronegativitas  $\leq 1,7$
  3. Contoh :  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$

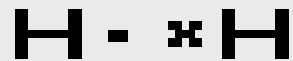


## c. Ikatan Kovalen Nonpolar

Ciri-ciri ikatan kovalen nonpolar:

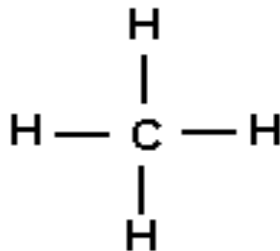
1. Molekul dwiatomik yang sama selalu simetris dan selalu Nonpolar.  
Hal ini karena elektron ikatan tertarik ke dua arah dengan kekuatan tarikan ( elektronegatifitas ) yang sama besar.

Contoh :  $H_2$ ,  $O_2$ ,  $F_2$



2. Molekul simetri poliatomik yang memiliki atom pusat tanpa elektron bebas ( *lone pair electron* ) selalu nonpolar.

Contoh :  $CCl_4$ ,  $CH_4$ ,  $CO_2$ ,  $SF_6$ ,  $PCl_5$



# Latihan

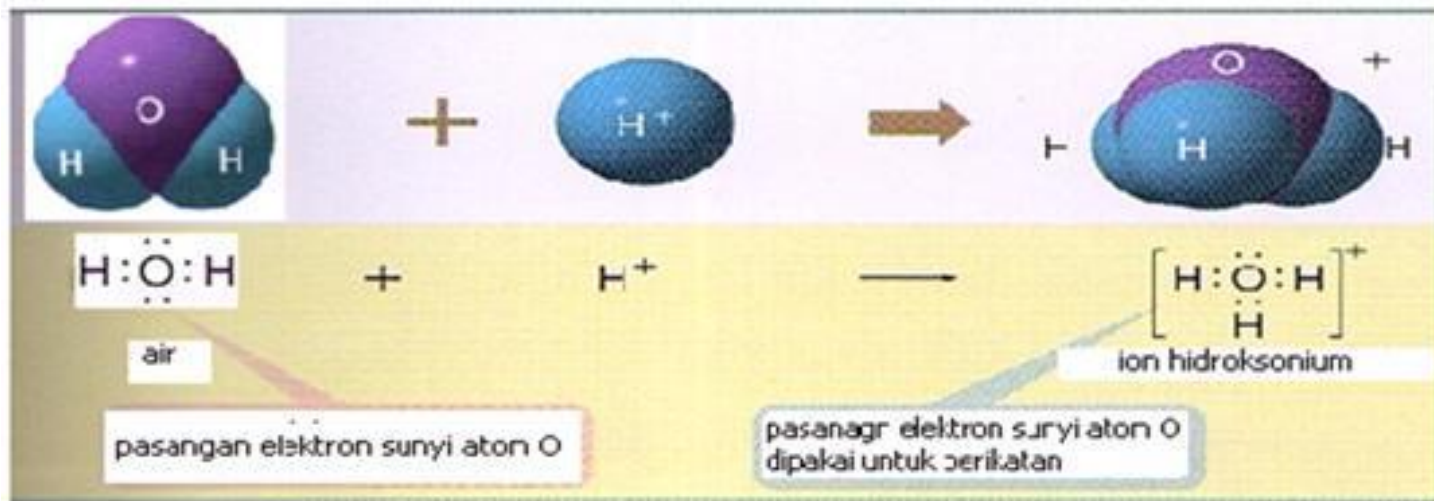
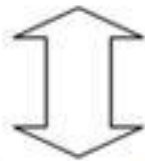
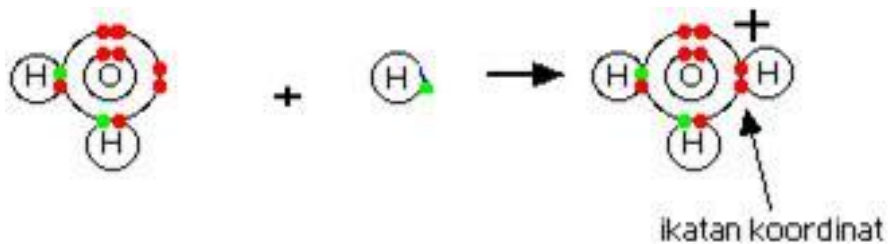
- Gambarkan ikatan kovalen nonpolar pada molekul  $O_2$ ,  $F_2$ ,  $CO_2$ ,  $SF_6$ ,  $PCl_5$  dan  $CCl_4$

## d. Ikatan Kovalen Koordinasi

- Ikatan Kovalen Koordinasi adalah ikatan kovalen yang terjadi jika pasangan elektron yang digunakan bersama berasal dari salah satu atom yang berikatan, sedang atom yang lain tidak ikut menyumbang.
- Contoh :  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4^+$



# CONTOH: $\text{H}_3\text{O}^+$



# Latihan

- Gambarkan ikatan kovalen koordinasi pada molekul  $\text{N}_2\text{O}$ ,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NH}_4^+$