

# MODUL KIMIA

SEMESTER 1

BENTUK MOLEKUL  
KEPOLARAN

Rizki Luthfia A., S.Si



SMA UNGGULAN CT ARSA FOUNDATION  
SUKOHARJO

#### A. Valence Shell Electron Pair (VSEPR)

Atom atom ketika berikatan akan melibatkan elektron elektron pada kulit terluar, dan pada senyawa kovalen elektron elektron tersebut akan membentuk *pasangan elektron bersama (domain elektron)*.

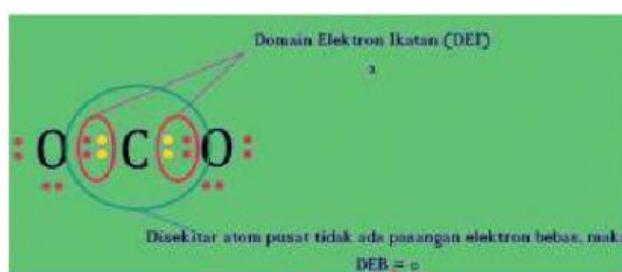
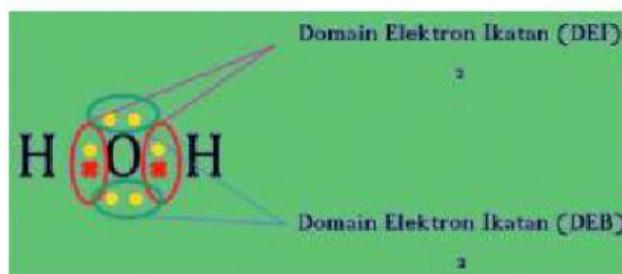
##### a. Domain Elektron Ikatan (DEI)

Jumlah pasangan elektron yang digunakan bersama untuk membentuk ikatan

##### b. Domain Elektron Bebas (DEB)

Jumlah pasangan elektron atom pusat yg tidak digunakan untuk berikatan

Contoh :



#### Menghitung DEI dan DEB

##### a. DEI

Jumlah DEI = Jumlah ikatan pada senyawa

##### b. DEB

elektron valensi atom pusat – (DEI x elektron yang dibutuhkan cabang)

2

Contoh :

NH<sub>3</sub>

a. DEI = jumlah ikatan = 3

Karena N mengikat 3 H, maka jumlah ikatan yang terbentuk adalah 3.

b. DEB = 1

N : 5

N sebagai atom pusat

H : 1

Karena H mengikuti aturan duplet, agar stabil H membutuhkan 1 elektron lagi

$$DEB = \frac{\text{elektron valensi atom pusat} - (\text{DEI} \times \text{elektron yang dibutuhkan cabang})}{2}$$

$$DEB = \frac{5 - (3 \times 1)}{2}$$

$$DEB = 1$$

## B. Bentuk Molekul

Suatu molekul dapat ditentukan bentuk atau geometri molekulnya ketika minimal memiliki 2 DEI.

### A. Bentuk Dasar

Bentuk molekul, dimana molekulnya tidak memiliki DEB

### B. Bentuk Turunan

Bentuk molekul, dimana molekulnya memiliki DEB

**Tabel Bentuk Molekul Berdasarkan Jumlah Pasangan Elektron**

Pasangan Elektron	Jumlah Pasangan Elektron Ikatan (X)	Jumlah Pasangan Elektron Bebas (E)	Tipe molekul ( $AX_nE_m$ )	Bentuk Molekul	Gambar	Contoh
2	2	0	$AX_2$	Linear		$BeCl_2$
3	3	0	$AX_3$	Trigonal planar		$BCl_3$
	2	1	$AX_2E$	Bengkok		$SO_2$
4	4	0	$AX_4$	Tetrahedral		$CH_4$
	3	1	$AX_3E$	Trigonal piramida		$NH_3$
	2	2	$AX_2E_2$	Planar bentuk V		$H_2O$
5	5	0	$AX_5$	Trigonal bipiramida		$PCl_5$
	4	1	$AX_4E$	Tetrahedral terdistorsi		$SF_4$
	3	2	$AX_3E_2$	Planar bentuk T		$CIF_3$
	2	3	$AX_2E_3$	Linear		$XeF_2$
6	6	0	$AX_6$	Oktahedral		$SF_6$
	5	1	$AX_5E$	Tetragonal bipiramida		$IF_5$
	4	2	$AX_4E_2$	Sisiempat datar		$XeF_4$

Contoh :



- DEI = jumlah ikatan = 3
- DEB = 1

$\text{NH}_3$  memiliki DEB, maka geometrinya adalah bentuk turunan, dimana bentuknya adalah Trigonal Piramida

### C. Kepolaran Senyawa Kovalen

Berdasarkan kepolarannya, ikatan kovalen dibagi meliputi:

- Ikatan kovalen polar, terjadi antara dua atom dengan keelektronegatifan berbeda (unsur yang berbeda) sehingga kekuatan gaya tarik pasangan elektron tidak sama.

Contoh ikatan H-Cl, H-F, N-H, dan O-H.

- Ikatan kovalen nonpolar, terjadi antara dua atom dengan keelektronegatifan sama (unsur yang sama) sehingga kekuatan gaya tarik pasangan elektronnya sama.

Contoh ikatan H-H, O-O, dan Cl-Cl

Senyawa kovalen dapat berupa kovalen polar dan kovalen non polar. Perbedaan sifat senyawa ini didasarkan pada penggambaran sebagai berikut:



Gambar Molekul  $\text{H}_2$



Gambar Molekul HF

Gambar di atas adalah peta elektrostatik. Peta elektrostatik merupakan cara untuk menggambarkan distribusi elektron dalam molekul. Pada molekul  $\text{H}_2$  didapatkan persebaran elektron ada yang merata sedangkan pada molekul HF persebaran elektron tidak merata. Perbedaan persebaran elektron yang tidak merata ini mengakibatkan adanya sifat keelektronegatifan.

Atom yang memiliki kemampuan untuk menarik elektron dan berada lebih lama pada dirinya disebut atom yang lebih elektronegatif selanjutnya disebut parsial negatif ( $\delta^-$ ) dan atom yang elektronnya tertarik disebut elektropositif selanjutnya disebut parsial positif ( $\delta^+$ ).

Gambar Parsial negatif ( $\delta^-$ ) dan parsial Positif ( $\delta^+$ ) dalam Molekul HF

Perbedaan k eelektronegatifan diantara kedua atom ini mengakibatkan adanya senyawa kovalen yang bersifat polar dan non polar. Atas dasar inilah didapatkan kesimpulan bahwa :

- Senyawa polar adalah senyawa dengan ikatan kovalen yang elektronnya berada lebih lama pada salah satu atom dibandingkan atom yang lain, sehingga pembagian elektron tidak merata. Dimana jika selisih k eelektronegatifannya  $> 0,5$ .
- Senyawa kovalen non polar adalah senyawa dengan ikatan kovalen yang elektron berada sama rata pada kedua atom yang berikatan. Dimana jika selisih k eelektronegatifannya  $< 0,5$ .

Tabel 1.4 Nilai K eelektronegatifan Unsur-unsur

IA	VIIIB																		VIIIA										
1 H 2,1	IIA		IIIB						IVB			VB			VIB			VIIIB			IB		IIB		VIA		VIIA		2 He —
3 Li 1,0	4 Be 1,5								5 B 2,0	6 C 2,5	7 N 3,0	8 O 3,5	9 F 4,0	10 Ne —															
11 Na 0,9	12 Mg 1,2								13 Al 1,5	14 Si 1,8	15 P 2,1	16 S 2,5	17 Cl 3,0	18 Ar —															
19 K 0,8	20 Ca 1,01	21 Sc 1,3	22 Ti 1,5	23 V 1,6	24 Cr 1,6	25 Mn 1,5	26 Fe 1,8	27 Co 1,8	28 Ni 1,8	29 CuH 1,9	30 Zn 1,6	31 Ga 1,6	32 Ge 1,8	33 As 2,0	34 Se 2,4	35 Br 2,8	36 Kr —												
37 Rb 0,8	38 Sr 1,0	39 Y 1,2	40 Zr 1,4	41 Nb 1,6	42 Mo 1,8	43 Tc 1,9	44 Ru 2,2	45 Rh 2,2	46 Pd 2,2	47 Ag 1,9	48 Cd 1,7	49 In 1,7	50 Sn 1,8	51 Sb 1,9	52 Te 2,1	53 I 2,5	54 Xe —												
55 Cs 0,7	56 Ba 0,9	57 La 1,1	72 Hf 1,3	73 Ta 1,5	74 W 1,7	75 Re 1,9	76 Os 2,2	77 Ir 2,2	78 Pt 2,2	79 Au 2,4	80 Hg 1,9	81 Tl 1,8	82 Pb 1,8	83 Bi 1,9	84 Po 2,0	85 At 2,2	86 Rn —												
87 Fr 0,7	88 Ra 0,9	89 Ac 1,1																											

Berdasarkan geometri molekul :

- Senyawa polar adalah senyawa yang memiliki bentuk molekul turunan atau bentuk dasar dengan cabang berbeda
- Senyawa non polar adalah senyawa yang memiliki bentuk molekul dasar atau bentuk turunan dengan nilai DEI=2 dan DEB=2.

Latihan yuk!!

Molekul	DEI	DEB	Bentuk Molekul	Kepelaran
PCl <sub>3</sub>				
PCl <sub>5</sub>				
XeF <sub>2</sub>				
SO <sub>3</sub>				

CCl <sub>4</sub>				
CF <sub>4</sub>				

D. Kepolaran Senyawa Berdasarkan Percobaan

Mari menguji kepolaran menggunakan Virtual Laboratorium!

2. Scan Barcode berikut :



3. Lakukan uji kelarutan dengan air untuk senyawa :

- $\text{CCl}_4$  (karbon tetraklorida)
- $\text{CHCl}_3$  (kloroform)
- $\text{H}_2\text{O}$  (air)

4. Uji pembelokan senyawa, untuk :

- $\text{CCl}_4$  (karbon tetraklorida)
- $\text{CHCl}_3$  (kloroform)
- $\text{H}_2\text{O}$  (air)

Hasil percobaan

Senyawa	Kelarutan dengan air	Pembelokan senyawa
$\text{CCl}_4$ (karbon tetraklorida)		
$\text{CHCl}_3$ (kloroform)		
$\text{H}_2\text{O}$ (air)		

Analisis hasil percobaan

Kesimpulan