5 IKATAN KIMIA

5.1 PERANAN ELEKTRON DALAM PEMBENTUKAN IKATAN KIMIA

Sejak penemuan struktur elektronik atom-atom, ahli kimia dan fisika mampu menyelidiki bagaimana cara-cara atom dari jenis yang satu bergabung dengan jenis yang lain membentuk senyawa dengan *Ikatan Kimia.*

Ikatan kimia adalah *gaya tarik menarik antara atom-atom sehingga atom-atom tersebut tetap berada bersama-sama dan terkombinasi dalam senyawaan.*

Gagasan tentang pembentukan ikatan kimia dikemukakan oleh Lewis dan Langmuir (Amerika) serta Kossel (Jerman). Dalam pembentukan ikatan kimia, golongan gas mulia (VIIIA) sangat sulit membentuk ikatan kimia. Diduga bila gas mulia bersenyawa dengan unsur lain, tentunya ada suatu keunikan dalam konfigurasi elektronnya yang *mencegah* persenyawaan dengan unsur lain.

Bila dugaan tersebut benar, maka suatu atom yang bergabung dengan atom lain membentuk suatu senyawa mungkin mengalamai *perubahan dalam konfigurasi elektronnya* yang mengakibatkan atom-atom tersebut lebih menyerupai gas mulia.

Berdasarkan gagasan tersebut, kemudian dikembangkan suatu teori yang disebut Teori Lewis :

a. elektron-elektron yang berada pada kulit terluar (kenal sebagai *elektron valensi)* memegang peranan utama dalam pembentukan ikatan kimia

b. pembentukan ikatan kimia mungkin terjadi dengan 2 cara :

   1. karena adanya **perpindahan** satu atau lebih elektron dari satu atom ke atom lain sedemikian rupa sehingga terdapat *ion positif* dan *ion negatif* yang keduanya saling tarik menarik karena muatannya berlawanan, membentuk **ikatan ion.**
   2. karena adanya **pemakaian bersama** pasangan elektron di antara atom-atom yang berikatan. Jenis Ikatan yang terbentuk disebut **ikatan kovalen.**

c. perpindahan elektron atau pemakaian bersama pasangan elektron berlangsung sedemikian rupa sehingga setiap atom yang berikatan mempunyai suatu konfigurasi elektron yang mantap, yaitu konfigurasi dengan 8 elektron valensi.

5.1.1. Aturan Oktet

Setiap gas mulia (kecuali Helium) mempunyai 8 elektron pada kulit terluarnya, dengan konfigurasi ns^2 np^6. Konfigurasi ini merupakan susunan yang stabil sehingga semua atom apabila berikatan dengan atom lain, berusaha memperoleh susunan elektron seperti gas mulia. Atom yang telah memperoleh konfigurasi gas mulia, dikatakan telah memenuhi **oktet.**

Aturan mengenai kestabilan struktur dengan 8 elektron valensi ini dikemukakan oleh Lewis dan Kossel yang dikenal sebagai **aturan oktet** :

> *kebanyakan atom-atom dikelilingi oleh 8 elektron jika atom-atom berikatan dengan atom lain.*

Aturan oktat tidak berlaku untuk atom H karena atom H hanya dapat dikelilingi oleh 2 elektron. Pada bagian lain akan disinggung mengenai beberapa penyimpangan dari aturan oktat.

5.1.2. Lambang Lewis

Untuk dapat menggambarkan ikatan kimia dalam suatu molekul, biasanya digunakan *lambang Lewis*. Lambang Lewis suatu unsur adalah atau **lambang kimia** unsur tersebut yang dikelilingi oleh **titik-titik.**

Lambang kimia menunjukkan inti atom (proton dan neutron) beserta semua elektron di sebelah dalam selain elektron valensi). **Titik-titik** menunjukkan elektron-elektron yang berada pada kulit terluar (elektron valensi). Misalnya atom $_{17}Cl$ dengan konfigurasi elektron : $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$

elektron valensi : 7

lambang Lewis : 

Tabel 5.1. Lambang Lewis Unsur-unsur Golongan IA - VIIIA

Gol.	IA	IIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA
LL								

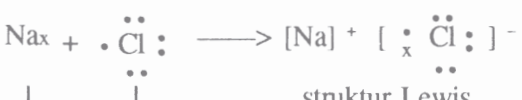
Ket : LL =lambang Lewis

5.1.3. Struktur Lewis

Struktur Lewis adalah kombinasi lambang Lewis yang menggambarkan perpindahan atau pemakaian bersama elektron di dalam suatu ikatan kimia.

Misalnya :

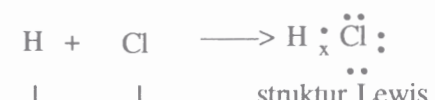
1. Struktur Lewis pada pembentukan ikatan ion



lambang Lewis atom Na dan Cl

struktur Lewis molekul NaCl

2. Struktur Lewis pada pembentukan ikatan kovalen



lambang Lewis atom Na dan Cl

struktur Lewis molekul HCl

Pada kedua contoh di atas, elektron dari suatu atom diberi tanda (x) dan dari atom lainnya dengan tanda (.). Namun karena tidak mungkin membedakan elektron-elektron dalam atom yang terikat, maka untuk struktur Lewis selanjutnya hanya akan digunakan tanda (.).

5.2. Pembentukan Ikatan Ion

Ikatan ion dapat terbentuk jika elektron-elektron pindah dari atom yang satu ke atom yang lain. Atom yang *kehilangan* elektronnya, akan menjadi *ion positif*, sedangkan atom yang *menerima* elekron akan menjadi *ion negatif*. Selanjutnya kedua atom tarik menarik dengan gaya elektrostatik yang kuat karena ada beda muatan, dengan kata lain atom-atom menjadi saling terikat sehingga setiap atom akan memperoleh susunan oktet.

Ikatan ion umumnya terjadi antara unsur **logam** (yang akan berubah menjadi ion positif) dengan unsur **nonlogam** (yangak berubah menjadi ion negatif).

Proses pembentukan ikatan ion pada molekul natrium klorida (NaCl) diterangkan sebagai berikut :

– Atom Na memiliki 11 elektron dengan 1 elektron valensi, ditulis dalam lambang lewis sebagai : Na.

Atom Na akan *melepas* 1 elektron valensinya, membentuk *ion positif* sehingga jumlah total elektronnya menjadi 10 (ini sesuai dengan konfigurasi elektron gas mulia 10^{Ne}).

- Atom Cl memiliki 17 elektron dengan 7 elektron valensi, ditulis dengan lambang Lewis sebagai : 

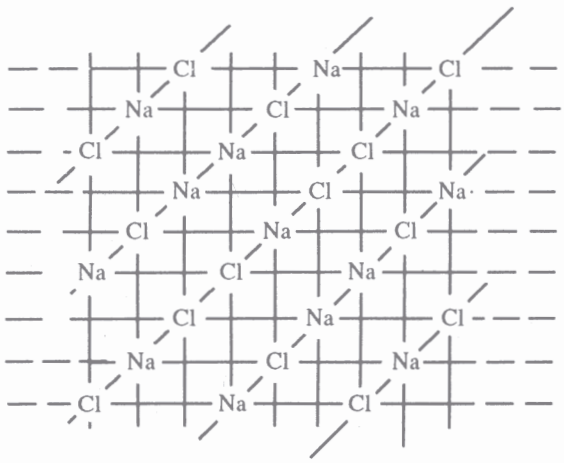
  Atom Cl akan menerima 1 elektron dari atom Na, sehingga atom Cl berubah menjadi *ion negatif* dan total jumlah elektronnya menjadi 18 (ini sesuai dengan konfigurasi elketron gas mulia $_{18}Ar$).
- Kemudian kedua ion tersebut akan tarik menarik (berikatan) membentuk molekul/senyawa natrium klorida.

  Senyawa ini berbentuk **kristal,** di mana setiap ion dikelilingi oleh sejumlah ion yang muatannya berlawanan. **Kristal** adalah suatu bentuk/keadaan materi yang teratur, dimana partikel-partikel tersusun tiga dimensi dalam ruang.
- Secara sederhana pembentukan ikatan NaCl dituliskan sebagai berikut :



Susunan ion-ion Na^+ dan Cl^- dalam molekul NaCl dapat dilihat pada Gambar 5.1. Pada Gambar 5.1. setiap ion Na^+ dikelilingi oleh 6 ion Cl^-, sebaliknya ion Cl^-dikelilingi oleh 6 ion Na+.

(a) (b)



Gambar 5.1. a. Susunan Ion Na+ dan Cl dalam molekul NaCl
b. Bentuk Kristal Ion NaCl

5.3. Pembentukan Ikatan Kovalen

Ikatan kovalen terjadi bila terdapat pemakaian bersama sepasang atau lebih elektron yang menyebabkan atom-atom yang berikatan memperoleh susunan oktet.

Ikatan kovalen umumnya terjadi antara unsur-unsur **nonlogam.** Unsur nonlogam disebut juga unsur **elektronegatif,** misalnya unsur H (hidrogen), unsur-unsur golongan VI A dan VII A.

Proses pembentukan ikatan kovalen pada molekul Br_2 dapat dijelaskan sebagai berikut.

– Atom Br memiliki 35 elektron dengan 7 elektron valensi ditulis dalam lambang Lewis sebagai :



Untuk mendapatkan susunan oktet maka setiap atom Br memerlukan 1 elektron lagi pada kulit terluarnya. Dengan kata lain, atom Br dapat berikatan dengan1 atom Br lainnya sehingga masing-masing atom menyumbangkan 1 elektron valensinya. Pasangan elektron yang digunakan bersama ini menunjukkan pada molekul Br_2 terdapat **ikatan kovalen.**



struktur Lewis molekul Br_2

Pasangan elektron yang dipakai bersama pada molekul kovalen disebut **pasangan elektron ikatan** sedangkan pasangan lainnya disebut **pasangan mandiri.** Pasangan elektron ikatan pada molekul senyawaan kovalen biasanya digambarkan dengan *dua titik* atau *satu garis.* Berikut ini beberapa contoh molekul senyawaan kovalen :

a. molekul F_2, struktur molekulnya :



b. molekul CCl_4, struktur molekulnya :



Semua elektron elektron valensi dalam molekul disusun sedemikian rupa sehingga tiap atom dikelilingi 8 elektron, **kecuali** atom H hanya dikelilingi 2 elektron. Misalnya molekul H_2, HCl dan CH_4 yang digambarkan sebagai berikut :

a. H_2, struktur molekulnya : H : H atau H – H

b. CH_4 struktur molekulnya :



c. HCl, struktur molekulnya :

H : Cl atau H - Cl

5.3.1. Ikatan kovalen rangkap

Ikatan kovalen yang dibentuk oleh lebih dari satu pasang elektron disebut ikatan kovalen rangkap. Terdapat dua macam ikatan kovalen rangkap, yaitu :

1. Ikatan kovalen rangkap dua

Merupakan ikatan kovalen yang dibentuk oleh dua pasangan elektron ikatan, misalnya pada molekul O_2 dan C_2H_4.

a. O_2, struktur molekulnya :



b. C_2H_4, struktur molekulnya :



2. Ikatan kovalen rangkap tiga

Merupakan ikatan kovalen yang dibentuk oleh tiga pasangan elektron ikatan, misalnya pada molekul N_2 dan CO.

a. N_2, struktur molekulnya :

: N ::: N : atau N ≡ N

b. CO, struktur molekulnya :

: C ::: O : atau C ≡ O

5.3.2. Ikatan kovalen koordinat

Ikatan kovalen yang terjadi bila pasangan elektron yang digunakan bersama hanya berasal dari salah satu atom yang berikatan (disebut donor), sedangkan atom yang lain hanya menyediakan tempat.

Ikatan kovalen koordinat dapat terjadi bila suatu atom (atau molekul) memiliki pasangan elektron bebas yang tidak digunakan.

Beberapa molekul senyawa yang di dalamnya mengandung ikatan kovalen kooridinat adalah H_2SO_4 dan NH_4^+. Pada H_2SO_4 yang menjadi atom donor adalah atom S, sedangkan pada senyawa NH_4^+ yang menjadi donornya adalah atom N.

Proses pembentukan ion NH_4^+ dari molekul NH_3 yang berikatan dengan ion H^+. Molekul NH_3 memiliki pasangan elektron bebas yang belum dipakai, sedangkan ion H^+ mempunyai tempat untuk sepasang elektron. Secara sederhana prosesnya dapat dituliskan sebagai beirkut :



Karena adanya dua macam ikatan (ionik dan kovalen), maka senyawaan-senyawaan kimia dapat dikelompokkan berdasarkan jenis ikatan yang terdapat dalam molekul senyawaan ke dalam dua kelompok yaitu **senyawaan ion** dan **senyawaan kovalen.** Sifat-sifat kimia maupun fisika kedua macam senyawaan ini sangat berbeda, dapat dilihat pada Tabel 5.2. di bawah ini.

Tabel 5.2. Sifat-sifat Umum Senyawaan Ion dan Kovalen

Senyawaan Ion	Senyawaan kovalen
Titik lebur tinggi	Titik lebur rendah
Titik didih tinggi	Titik didih rendah
Larut dalam air	Hampir tidak larut dalam air
Tidak dapat dibakar	Dapat terbakar
Lelehan dan larutannya dapat menghantar listrik	Lelehannya tidak dapat menghantar listrik
Pada suhu kamar, umumnya berwujud padat	Pada suhu kamar berwujud gas, cair atau padat

5.4. Penyimpangan Aturan Oktet

Aturan oktet sangat berguna untuk menerangkan adanya ikatan antara atom-atom dalam suatu molekul, namun ada molekul-molekul yang tidak memenuhi aturan oktet.

Pada atom yang elektron valensi dalam struktur Lewis adalah ganjil, maka ada dua kemungkinan tentang strukturnya :

1. paling sedikit terdapat 1 elektron yang tidak berpasangan
2. paling sedikit 1 atom tidak mempunyai konfigurasi elektron oktet

Misalnya pada molekul NO_2, jumlah elektron valensinya ada 17 (5 dari N dan masing-masing 6 dari atom O). Ada dua struktur yang mungkin :

a. O - N = O b. O = N - O

Pada kedua struktur tersebut terdapat 1 elektron yang tidak berpasangan pada atom pusat N.

Secara umum terdapat dua macam penyimpangan dari aturan oktet :

1. **Oktet tak lengkap**

   Terjadi pada molekul dengan atom yang mempunyai kurang dari 8 elektron. Misalnya molekul BF_3 Atom B dengan 3 elektron valensi dapat berikatan dengan 3 atom F yang masing-masing bervalensi 7, maka struktur Lewisnya adalah :

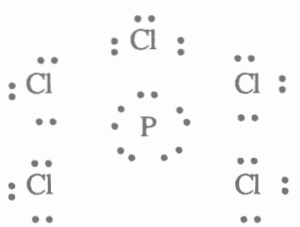


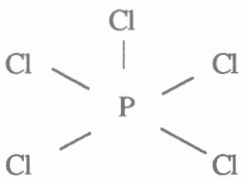
   Pada atom pusat (B) tidak terpenuhi aturan oktet, karena atom B hanya dikelilingi oleh 6 elektron. namun senyawaan ini sangat stabil, dengan kata lain struktur ini tidak salah meskipun tidak memenuhi susunan oktet.

2. **Oktet berkembang**

   Terjadi pada molekul dengan atom pusat yang dikelilingi lebih dari 8 elektron. Misalnya pada molekul PCl_5. Atom P yang mempunyai 5 elektron valens dapat berikatan dengan lima atom Cl yang bervalensi 7, membentuk PCl_5.

   Struktur Lewisnya digambarkan sebagai berikut :





Pada struktur tersebut, atom pusat (P) dikelilingi 10 elektron; dengan kata lain oktet telah *berkembang* menjadi 10 elektron. Struktur Lewis untuk molekul tersebut benar, meskipun tidak memenuhi susunan oktet.

5.5. Kepolaran Ikatan dan Keelektronegatifan

Ikatan kovalen dapat dibedakan jenisnya berdasarkan kepolaran ikatan atom-atom dalam molekulnya menjadi ikatan kovalen **polar** dan kovalen **nonpolar.**

Ikatan pada molekul beratom dua yang terdiri dari atas atom sejenis, misalnya molekul H_2, Cl_2 dan O_2 merupakan ikatan kovalen nonplar. Hal ini disebabkan kedua atom yang berikatan sifat-sifatnya sama, sehingga daya tariknya terhadap elektron juga sama. Akibatnya distribusi muatan elektronik di sekitar inti atom yuang berikatan akan **simetris** (Gambar 5.3a.)

Ikatan antara dua ataom yang berbeda. misalnya HCl (keduanya unsur elektronegatif) adalah ikatan kovalen polar. Pada molekul HCl, atom Cl lebih elektronegatif sehingga dapat menarik elektron disekitar inti atom lebih kuat kearahnya. Akibatnya distribusi muatan listrik pada H dan Cl **tidak simetris,** bagian Cl agak lebih negatif dan bagian H lebih positif (Gambar 5.3b).



a). b).

Gambar 5.2. a. Molekul kovalen non polar Cl_2
b. Molekul kovalen polar HCl

Berdasarkan kedua hal di atas dapat dikatakan bahwa ikatan kovalen **polar** terjadi pada molekul yang tersusun dari atom-atom yang berbeda tingkat keelektronegatifannya. Misalnya ikatan yang terjadi antara atom H dari Gol IA dengan golongan VIIA (HCl, Hbr, HF, dan lain-lain)

Harga keelektronegatifan setiap atom nilainya relatif, artinya merupakan hasil perbandingan dengan harga keelektronegatifan atom lain. Menurut Linus Pauling atom F nilai 4 (berdasarkan skala Pauling). Harga keelektronegatifan atom-atom lain dapat ditentukan secara relatif dan harganya tertentu (Tabel 5.3.)

Tabel 5.3. Harga Keelektronegatifan Relatif Atom-atom.

I A	II A											III A	IV A	V A	VI A	VII A	VIII A
H 2.1																	He
Li 1.6	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	P 4.0	Ne
Na 0.9	Mg 1.2	III B	IV B	V B	VI B	VII B	G O L O N G A N —VIII—			I B	II B	Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 2.0	Ar
K 0.9	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	F 1.6	Cr 1.6	Mn 1.6	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.5	Kr
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.6	Te 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5	Xe
H 0.7	Ba 0.9	La 1.1-1.2	Hf 1.3	Ta 1.5	W 1.7	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.3	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Ti 1.8	Pb 1.5	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2	Ra
Fe 0.7	Ra 0.9	Ac 1.1	Ku 1.3	Ha 1.7													

Harga Keelektronegatifan untuk unsur logam (disebut unsur **elektropositif**) nilainya kecil, sedangkan unsur nonlogam (elektronegatif) besar.

Berdasarkan harga keelektronegatifan kedua atom yang berikatan, dapat ditentukan *jenis ikatannya*. Bila selisih kedua atom yang berikatan :

a. lebih kecil dari 0.5, ikatannya *kovalen nonpolar*

b. lebih besar dari 2, ikatannya *ion*

c. antara 0.5 - 2, ikatannya *kovalen polar*

5.6 Bentuk Molekul

Atom-atom dalam suatu molekul dapat tersusun dengan berbagai macam cara sehingga menghasilkan suatu **bentuk** tertentu pada molekul tersebut. Yang dimaksud dengan bentuk molekul adalah suatu gambaran geometris yang dihasilkan jika inti atom-atom terikat dihubungkan oleh **garis lurus** (ini menunjukkan letak pasangan elektron ikatan).

Misalnya untuk molekul beratom dua (diatomik) aka berbentuk **linier** karena dua titik membentuk **garis lurus.** Bentuk geometris suatu molekul umumnya ditentukan berdasarkan data eksperimen, sehingga diperoleh aturan-aturan umum yang dapat digunakan untuk meramalkan bentuk molekul.

1. Molekul **diatomik** selalu linier.

   Misalnya, HCl.

2. Molekul **triatom** selalu berbentuk planar (bidang datar), dapat linier atau bengkok.

   linier, bila atom pusatnya tidak mempunyai pasangan elektron nonikatan, misalnya CSO (polar) dan CO_2 (nonpolar)

   bengkok, bila atom pusat memiliki pasangan elektron non ikatan, misalnya H_2O

3. Molekul **caturatom** dapat berbentuk planar atau piramida

   segitiga datar, bila atom pusat tidak mempunyai pasangan elektron nonikatan, misalnya BF_3 (nonpolar)

   piramida, bila atom pusat mempunyai pasangan elektron nonikatan, misalnya NH_3 (polar).

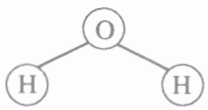
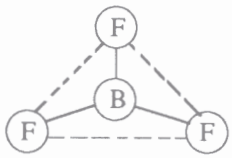
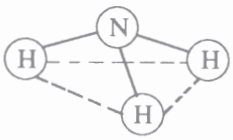
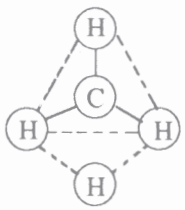
4. Molekul **pancaatom** umumnya berbentuk tetraeder.

   Misalnya CH_4 (nonpolar) dan CHCl (polar)

Teori lain mengenai peramalan bentuk ikatan adalah Teori Tolakan Pasangan Elektron valensi yang dikenal sebagai teori VSPER (baca ; vesper) yang menyatakan bahwa pasangan elektron (ikatan maupun mandiri) saling tolak menolak, pasangan elektron cenderung saling berjauhan. Teori ini hanya meramalkan sebaran pasangan elektron, sehingga harus digunakan peramalan bentuk geometris molekulnya.

Pada Tabel 5.4. dapat dilihat beberapa bentuk molekul sederhana berdasarkan bentuk geometris molekul yang ditentukan oleh gambar geometris yang dihasilkan dengan menghubungkan inti-inti atom dengan garis lurus.

Tabel 5.4. Beberapa Bentuk Molekul Sederhana

Molekul	Jumlah P.e.i.	Bentuk Diagram	Sudut Ikatan	Deskripsi
HCl	2		180°	Linier
CO_2	2		180°	Linier
H_2O	2		104.5°	Planar bengkok
BF_3	3		120°	Segitiga datar
NH_3	3		107°	Piramida
CH_4	4		109°	Tetrahedral

keterangan : P.e.i = jumlah pasangan elektron ikatan

5.7. LATIHAN SOAL

6.7.1. Essay

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan jelas dan tepat !

1. Tuliskan struktur Lewis untuk senyawa ion BaO dan $MgCl_2$!
2. Tuliskan lambang Lewis untuk unsur N, P, As, Sb dan Bi !
3. Ikatan kimia dapat terjadi dalam dua cara, Jelaskan!
4. Apa yang dimaksud dengan ikatan ion dan sebutkan ciri utama dari ikatan ion. !
5. Jelaskan pernyataan berikut : "tidak semua atom memenuhi aturan oktet". !
6. Apa yang dimaksud dengan ikatan kovalen koordinat?
7. Tuliskan struktur Lewis untuk senyawa H_2SO_4 !
8. Pada molekul SF_6 terjadi *oktet berkembang*. Jelaskan!
9. Mengapa atom-atom gas mulia sangat stabil?
10. Apakah perbedaan pokok cara penulisan struktur Lewis untuk ikatan ion dan ikatan kovalen ?
11. Perkirakan bentuk molekul dari senyawa yang terjadi antara unsur $_5X$ dengan $_{35}Y$!
12. Ramalkan bentuk molekul untuk :
    a. fosfin (PF_3)
    b. hidrogen sulfida (H_2S)
    c. gas klor (Cl_2)
13. Elektron-elektron mana yang berperan dalam pembentukan ikatan kimia? Jelaskan untuk unsur dari golongan IA dan VI A !
14. Jelaskan terjadinya ikatan ion dalam senyawa K_2S !
15. Jelaskan terjadinya ikatan kovalen dalam CH_4 !
16. Apa yang dimaksud dengan unsur elektropositif ?
17. Jelaskan, mengapa bentuk molekul HCl linier (sudut 180°) sedangkan H_2O membentuk sudut 180°
18. Sebutkan empat perbedaan antara senyawa ion dan senyawa kovalen!
19. Sebutkan tiga contoh molekul yang di dalamnya tersusun atas atom-atom yang berikatan secara kovalen rangkap dua !
20. Gambarkan struktur Lewis untuk senyawa kovalen koordinat H_2SO_4 !

5.7.2. Pilihan Ganda

Pilih salah satu jawaban yang paling tepat !

1. Di bawah ini yang termasuk senyawa ion :
   a. HCl b. H_2O c. CO_2 d. KCL

2. Semua senyawa di bawah ini termasuk senyawa ion, *kecuali* :
   a. HCl b. KCl c. NaCl d. MgCl

3. Ikatan yang dihasilkan karena adanya pemakaian bersama sepasang elektron :
   a. Kovalen koordinat c. kovalen tunggal
   b. ion d. kovalen rangkap

4. Ikatan kovalen koordinat terjadi pada senyawa ini :
   a. H_2O b. NaOH c. H_2SO_4 d. $MgCl_2$

5. Pada senyawa ini terjadi ikatan kovalen rangkap dua :
   a. HCl b. CO_2 c. H_2O d. NH_3

6. Contoh dari molekul triatom yang berbentuk planar bent (bidang datar bengkok) :
   a. CO_2 b. CSO c H_2O d. CH_4

7. Pada molekul yang tersusun atas atom-atom sejenis :
   a. membentuk ikatan kovalen planar
   b. distribusi muatan elektronik tidak semitris
   c. distribusi muatan elektronik tidak simetris
   d. selisih keelektronegatifannya antara 0,5 - 2 (pada saka Pauling)

8. Kaidah oktet berlaku untuk atom-atom yang berikatan membentuk molekul berikut, kecuali :
   a. NaCl b. CH_4 c. $MgCl_2$ d. CO_2

9. Bila $_1H$ dan $_9F$ berikatan, akan terbentuk :
   a. Ikatan ion c. ikatan kovalen non planar
   b. Ikatan kovalen planar d. ikatan kovalen koordinat

10. Ciri ikatan ion :
    a. terjadi di antara unsur-unsur elektropositif
    b. terjadi di antara unsur-unsur elektronegatif
    c. terjadi di antara unsur elektronegatif dan unsur elektropositif
    d. terjadi antara unsur golongan VIIA

11. Pada molekul NH_4^+ yang bertindak sebagai penyedia tempat bagi pasangan elektron :
    a. NH_3 b. NH_2 c. H^+ d. H_2

12. Semua melekul yang memiliki bentuk linier tertulis di bawah ini, kecuali :
    a. HCl b. CSO c. CO_2 d. H_2O

13. Salah satu faktor yang menentukan apakah suatu molekul bersifat polar atau non polar :
    a. letak pasangan elektron mandiri
    b. letak pasangan elektron ikatan
    c. letak pasangan elektron bebas
    d. tidak ada yang benar

14. Berikut ini sifat-sifat umum dari senyawa ion, kecuali :
    a. titik didih rendah c. larut dalam air
    b. titik lebur tinggi d. penghantar panas

15. Bentuk molekul dapat ditentukan berdasarkan :
    a. bentuk geometris molekul c. a dan b benar
    b. elektron valensi d. a dan b salah

16. Bila suatu molekul memiliki 2 pasangan elektron ikatan pada atom pusatnya, maka bentuk geometris molekul yang mungkin :
    a. linier c. piramida
    b. tatrahedaral d. semua salah

17. Suatu keadaan materi yang teratur karena partikel-partikelnya tersusun 3 dimensi dalam ruang :
    a. ion b. atom c. kristal d. gas

18. Mana pernyataan yang benar :
    a. Ikatan kovalen pada HCl lebih polar daripada HF
    b. Ikatan kovalen pada HF lebih polar dari HCl
    c. HCl dan HF sama polarnya
    d. tidak ada yang benar

19. Bentuk molekul dapat ditentukan berdasarkan
    a. teori VSPER c. bentuk geometris molekul
    b. a dan c benar d. a dan c salah

20. Jumlah pasangan elektron ikatan dan sudut ikatan pada molekul CH_4 masing-masing adalah :
    a. 3 dan 190° c. 4 dan 107°
    b. 4 dan 109° d. 3 dan 109°