

# 3 SENYAWA KIMIA

- 3.1. Berat Molekul
- 3.2. Komposisi Senyawa Kimia
- 3.3. Rumus Empiris
- 3.4. Rumus Molekul
- 3.5. Penamaan Senyawa Kimia
- 3.6. Penamaan Sistematis Senyawa Anorganik

Banyak sekali senyawa kimia sederhana yang dikenal oleh hampir semua orang seperti air, amonia, besi oksida, dan asam klorida. Beberapa senyawa yang kurang dikenal dan lebih kompleks seperti haemoglobin, selulosa, dan glukosa juga merupakan senyawa kimia. Glukosa, biasa dikenal sebagai gula, terdiri atas 40% C, 6,67% H, dan 53,33% O. Bagaimana menentukan suatu rumus kimia apabila diketahui persen komposisi masing-masing dan informasi apa saja yang dapat diketahui dari suatu rumus kimia? Bagian dari kimia yang dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan dasar tersebut disebut **stoikiometri**, yang artinya 'mengukur unsur'. Pada bab ini akan dipelajari bagaimana menentukan rumus molekul suatu senyawa kimia dan memberi nama senyawa tersebut.

### 3-1 Berat Molekul

**Senyawa kimia** dinyatakan dengan kombinasi **simbol** yang disebut **rumus kimia**. Ada dua informasi yang bisa didapat dari suatu rumus kimia yaitu **unsur-unsur yang ada** dalam senyawa dan **jumlah atom relatif** dari **setiap unsur** dalam senyawa.

Pada rumus kimia, **unsur-unsur** yang ada dalam senyawa ditandai dengan **simbol**, sedangkan **jumlah** atom setiap unsur dalam senyawa ditandai dengan **indeks angka**. Apabila indeks angka tidak dituliskan, maka jumlah atom tersebut adalah 1. Sebagai contoh, senyawa karat besi memiliki rumus molekul dasar  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ . Artinya, senyawa karat terdiri atas dua unsur yaitu Fe dan O, dan jumlah atom Fe adalah 2, ditandai dengan indeks angka 2, sedangkan jumlah atom O adalah 3, ditandai dengan indeks angka 3. Gabungan lima atom yang ditunjukkan oleh rumus kimia  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  disebut **molekul**. Molekul adalah gabungan atom-atom yang berikatan yang sungguh-sungguh ada secara terpisah.

**Berat molekul.** Berat molekul **adalah jumlah dari berat atom semua atom yang ada dalam suatu molekul**. Untuk menentukan berat molekul dari karat besi, perhatikan bahwa satu molekul  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  terdiri atas dua atom Fe dan tiga atom O, maka berat molekul  $\text{Fe}_2\text{O}_3 = (2 \times \text{berat atom Fe}) + (3 \times \text{berat atom O}) = (2 \times 56) + (3 \times 16) = 112 + 48 = 160$ .

#### Latihan 3-1

---

Hitung berat molekul senyawa-senyawa ini:

1.  $\text{Al}_2\text{O}_3$                       Ar: Al = 27, O = 16

2.  $C_{11}H_{16}O_2$        $A_r$ : C = 12, H = 1, O = 16
3.  $Ca(HSO_3)_2$      $A_r$ : Ca = 40, S = 32
4.  $(NH_4)_2HPO_4$     $A_r$ : N = 14, P = 31

**Mol dari senyawa.** Konsep mol dapat diterapkan pada senyawa apa saja, baik dalam bentuk senyawa ion maupun senyawa netral. Jadi, satu mol senyawa adalah jumlah senyawa yang mengandung  $6,02 \times 10^{23}$  partikel.

### Contoh 3-1

Hitung jumlah mol dalam 50 mg  $Fe_2O_3$  ( $M_r Fe_2O_3 = 160$ ).

Gunakan massa molar untuk merubah massa menjadi jumlah mol.

$$\text{mol } Fe_2O_3 = 50 \text{ mg } Fe_2O_3 \times \frac{1 \text{ g } Fe_2O_3}{1000 \text{ mg } Fe_2O_3} \times \frac{1 \text{ mol } Fe_2O_3}{160 \text{ g } Fe_2O_3} = 3,12 \times 10^{-4} \text{ mol } Fe_2O_3$$

## 3-2 Komposisi Senyawa Kimia

Triklorometana atau sering lebih dikenal sebagai kloroform adalah senyawa yang digunakan sebagai pembius. Kloroform mempunyai rumus kimia  $CHCl_3$  dengan berat molekul 119,5. Pada kloroform, unsur-unsur yang ada dalam senyawa adalah C, H, dan Cl. Sedangkan jumlah relatif atom dari masing-masing unsur adalah: atom C dan H masing-masing adalah 1, dan atom Cl adalah tiga. Dalam rumus kimia, untuk setiap mol senyawa, indeks angka pada masing-masing atom merupakan perbandingan mol dari atom-atom tersebut. Maka, per mol kloroform mengandung: 1 mol atom C, 1 mol atom H, dan 3 mol atom Cl. Hal ini dapat dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut:  $1 \text{ mol } CHCl_3 \approx 1 \text{ mol } C \approx 1 \text{ mol } H \approx 3 \text{ mol } Cl$ . Dengan demikian apabila diketahui jumlah mol dari salah satu atom dalam suatu senyawa, maka jumlah mol atom lainnya dapat ditentukan dengan menggunakan perbandingan mol seperti pada pernyataan di atas. Semua atom yang ada dalam rumus kimia merupakan atom-atom yang digabung atau diikat satu sama lain. Oleh karena itu rumus kimia seringkali tidak menunjukkan atom mana dalam senyawa yang terikat. Jadi, dalam rumus  $CHCl_3$  sama sekali tidak dapat dikatakan bahwa semua atom terikat langsung ke atom C. Untuk mengetahui atom mana terikat

pada atom apa, pada suatu senyawa, diperlukan **struktur kimia** dari senyawa tersebut, yang tidak dipelajari pada Bab ini.

### Contoh 3-2

Hitung jumlah mol dari masing-masing atom dan isikan pada titik-titik.

$$\begin{array}{rclclclcl}
 0,6 & \text{mol CHCl}_3 & \approx & \dots\dots & \text{mol C} & \approx & \dots\dots & \text{mol H} & \approx & \dots\dots & \text{mol Cl} \\
 \dots\dots & \text{mol CHCl}_3 & \approx & 4 & \text{mol C} & \approx & \dots\dots & \text{mol H} & \approx & \dots\dots & \text{mol Cl} \\
 \dots\dots & \text{mol CHCl}_3 & \approx & \dots\dots & \text{mol C} & \approx & 6 & \text{mol H} & \approx & \dots\dots & \text{mol Cl} \\
 \dots\dots & \text{mol CHCl}_3 & \approx & \dots\dots & \text{mol C} & \approx & \dots\dots & \text{mol H} & \approx & 9 & \text{mol Cl}
 \end{array}$$

Telah dipelajari bahwa indeks angka merupakan perbandingan mol, maka untuk mencari jumlah mol atom-atom lainnya perlu terlebih dahulu ditetapkan faktor konversi terhadap jumlah mol atom yang diketahui, yaitu:

$$\frac{\text{indeks angka atom atau senyawa yang dicari}}{\text{indeks angka atom atau senyawa yang diketahui}} \times \text{jumlah mol yang diketahui}$$

Berdasarkan ketetapan bahwa  $1 \text{ mol CHCl}_3 \approx 1 \text{ mol C} \approx 1 \text{ mol H} \approx 3 \text{ mol Cl}$ , maka:

Untuk 0,6 mol CHCl<sub>3</sub>

$$\text{mol C} = \frac{1}{1} \times 0,6 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{mol H} = \frac{1}{1} \times 0,6 \text{ mol} = 0,6 \text{ mol}$$

$$\text{mol Cl} = \frac{3}{1} \times 0,6 \text{ mol} = 1,8 \text{ mol}$$

Jadi,  $0,6 \text{ mol CHCl}_3 \approx 0,6 \text{ mol C} \approx 0,6 \text{ mol H} \approx 1,8 \text{ mol Cl}$

Untuk 4 mol C

$$\text{mol CHCl}_3 = \frac{1}{1} \times 4 \text{ mol} = 4 \text{ mol}$$

$$\text{mol H} = \frac{1}{1} \times 4 \text{ mol} = 4 \text{ mol}$$

$$\text{mol Cl} = \frac{3}{1} \times 4 \text{ mol} = 12 \text{ mol}$$

Jadi,  $4 \text{ mol C} \approx 4 \text{ mol CHCl}_3 \approx 4 \text{ mol H} \approx 12 \text{ mol Cl}$

Untuk 6 mol H

$$\text{mol CHCl}_3 = \frac{1}{1} \times 6 \text{ mol} = 6 \text{ mol}$$

$$\text{mol C} = \frac{1}{1} \times 6 \text{ mol} = 6 \text{ mol}$$

$$\text{mol Cl} = \frac{3}{1} \times 6 \text{ mol} = 18 \text{ mol}$$

Jadi, 6 mol C  $\approx$  6 mol CHCl<sub>3</sub>  $\approx$  6 mol H  $\approx$  18 mol Cl

Untuk 9 mol Cl

$$\text{mol CHCl}_3 = \frac{1}{3} \times 9 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$$

$$\text{mol H} = \frac{1}{3} \times 9 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$$

$$\text{mol Cl} = \frac{1}{3} \times 9 \text{ mol} = 3 \text{ mol}$$

Jadi, 9 mol C  $\approx$  3 mol CHCl<sub>3</sub>  $\approx$  3 mol H  $\approx$  3 mol Cl

---

### Latihan 3-2

Hitung jumlah mol dari masing-masing atom dan isikan pada titik-titik.

0,5	mol K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$\approx$	.....	mol K	$\approx$	.....	mol Cr	$\approx$	.....	mol O
.....	mol K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$\approx$	4	mol K	$\approx$	.....	mol Cr	$\approx$	.....	mol O
.....	mol K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$\approx$	.....	mol K	$\approx$	3	mol Cr	$\approx$	.....	mol O
.....	mol K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	$\approx$	.....	mol K	$\approx$	.....	mol Cr	$\approx$	6	mol O

---

### Contoh 3-3

1. Hitung jumlah atom Cl yang terdapat dalam 14,6 g kloroform (CHCl<sub>3</sub>).  
(M<sub>r</sub> CHCl<sub>3</sub> = 119,5 , tetapan Avogadro = 6,02 x 10<sup>23</sup> partikel/mol).
2. Berapa g atom H terdapat dalam kloroform yang mengandung 1 g atom Cl.  
(A<sub>r</sub>: Cl = 35,5 , H = 1).

1. Indeks angka merupakan perbandingan mol, maka data yang diketahui dalam g harus terlebih dahulu dirubah menjadi mol. Kemudian dengan menggunakan faktor konversi dapat ditentukan mol atom yang dicari. Karena diminta menghitung jumlah atom, maka digunakan tetapan Avogadro sebagai faktor konversi untuk merubah menjadi jumlah atom.

$$\text{jumlah atom Cl} = 14,6 \text{ g CHCl}_3 \times \frac{1 \text{ mol CHCl}_3}{119,5 \text{ g CHCl}_3} \times \frac{3 \text{ mol Cl}}{1 \text{ mol CHCl}_3} \times \frac{6,02 \times 10^{23} \text{ atom}}{1 \text{ mol Cl}} = 2,2 \times 10^{23} \text{ atom Cl}$$

2. Indeks angka merupakan perbandingan mol, sedangkan data untuk H maupun Cl keduanya dalam g, oleh karena itu harus dikonversi terlebih dahulu kedalam mol. Mula-mula atom Cl dirubah dari g menjadi mol dengan menggunakan faktor konversi berat atom Cl. Kemudian dengan perbandingan mol dapat dicari jumlah mol atom H. Massa atom H dalam g diperoleh dari mengalikan jumlah mol atom H dengan berat atomnya.

$$\text{g atom H} = \frac{1 \text{ mol atom H}}{3 \text{ mol atom Cl}} \times \frac{1 \text{ g atom Cl}}{35,5 \text{ g/mol atom Cl}} \times 1 \text{ g/mol atom H} = 0,0094 \text{ g atom H}$$

### Latihan 3-3

Berapa g atom Cr terdapat dalam  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  yang mengandung  $3,01 \times 10^{23}$  atom K.

( $A_r \text{ Cr} = 52$ , tetapan Avogadro =  $6,02 \times 10^{23}$  partikel/mol).

**Persen Komposisi.** Setiap atom dalam suatu rumus kimia dapat dihitung persen massanya. Setelah diketahui jumlah masing-masing atom dalam suatu senyawa, maka melalui rumus kimia dapat dihitung persen (%) komposisi masing-masing atom dalam senyawa tersebut. Sebagai contoh  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , perbandingan mol antara atom K dan molekul  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  adalah 2 berbanding 1, atau dengan kata lain perbandingannya adalah 2 mol K per 1 mol  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Dengan menggunakan massa molar, perbandingan mol tersebut dapat dirubah menjadi perbandingan massa, yaitu g K per g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Perbandingan massa ini menunjukkan jumlah g K per g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ . Apabila perbandingan ini dikalikan dengan 100, maka perbandingan dapat dinyatakan sebagai g K per 100 g  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ , pernyataan ini sebetulnya adalah definisi dari **persen**, jadi hasilnya adalah persen K dalam  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  (persen massa). Perhitungan jenis ini dapat dilakukan untuk semua unsur dalam  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  untuk memperoleh **persen komposisi** dari

senyawa. Dengan kata lain, **persen komposisi** adalah **perbandingan massa** dari masing-masing unsur dalam senyawa.

$$\% \text{ komposisi atom} = \frac{\text{massa atom}}{\text{massa total}} \times 100$$

Karena massa merupakan hasil kali dari jumlah mol dengan massa molar, maka pernyataan di atas dapat juga dituliskan sebagai berikut:

$$\% \text{ komposisi atom} = \frac{\text{jumlah atom} \times \text{massa molar atom}}{\text{massa molar total}} \times 100$$

### Contoh 3-4

---

Hitung persen komposisi (% massa) dari masing-masing atom dalam  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

( $A_r$ : K = 30 , Cr = 52 , O = 16 ,  $M_r \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 276$ )

Persen massa adalah perbandingan massa dikalikan dengan 100, dimana massa adalah hasil kali mol dengan massa molar.

$$\% \text{ massa K} = \frac{2 \times 30}{276} \times 100 = 21,74\%$$

$$\% \text{ massa Cr} = \frac{2 \times 52}{276} \times 100 = 37,68\%$$

$$\% \text{ massa O} = \frac{7 \times 16}{276} \times 100 = 40,58\%$$

Untuk memeriksa apakah perhitungan telah dilakukan dengan benar, dapat diperiksa dengan menjumlahkan persen massa dari seluruh atom dalam senyawa, hasilnya harus  $\approx 100\%$

---

### Latihan 3-4

---

Hitung persen komposisi (% massa) masing-masing atom dari senyawa  $\text{C}_7\text{H}_7\text{NO}_2$ .

( $A_r$ : C = 12 , H = 1 , N = 14 , O = 16).

---

## 3-3 Rumus Empiris

Seperti yang telah dijelaskan pada awal dari Bab ini bahwa indeks angka pada suatu rumus kimia sebuah senyawa menunjukkan jumlah atom dan **perbandingan mol secara relatif** dari

masing-masing atom penyusun senyawa tersebut. Rumus kimia ini disebut **rumus empiris**, dengan kata lain rumus empiris adalah rumus kimia dari suatu senyawa yang **menunjukkan** secara relatif **jumlah** masing-masing atom dan **perbandingan mol** dari masing-masing atomnya yang berbeda, **bukan** menunjukkan **angka** yang **sebenarnya**. Perbedaan antara persen komposisi dengan rumus empiris adalah dasar yang digunakan dalam perbandingan relatif, persen komposisi menggunakan massa sebagai dasar, sedangkan rumus empiris menggunakan **mol** sebagai dasar. Apa bila disebutkan bahwa rumus empiris adalah rumus kimia yang menunjukkan perbandingan mol dari atom-atom yang berbeda dalam senyawa, maka untuk senyawa  $A_xB_yC_z$ , unsur A mengandung x mol atom A, unsur B mengandung y mol atom B, dan unsur C mengandung z mol atom C. Cara yang mudah untuk menetapkan rumus empiris terdiri atas 4 (empat) tahapan sebagai berikut:

1. Tentukan perbandingan massa dari masing-masing atom.
2. Tentukan perbandingan mol dari masing-masing atom, dengan membagi masa dengan massa molar (supaya hasil pembagian lebih akurat, gunakan **4 angka** dibelakang koma selain angka nol).
3. Kalau angka perbandingan mol bukan bilangan bulat, jadikan bilangan bulat yang sederhana (**dengan cara menjadikan bilangan yang terkecil menjadi 1 dan bilangan lainnya dibagi dengan bilangan terkecil tersebut**).

Misal perbandingan mol A : mol B : mol C = 0,02589 : 0,01295 : 0,006471. Angka terkecil dari ketiga angka tersebut adalah 0,006471, maka angka ini dijadikan 1 dengan membagi dengan angka itu sendiri, dengan demikian kedua angka yang lain juga dibagi dengan 0,006471.

$$\text{mol A} : \text{mol B} : \text{mol C} = \frac{0,02589}{0,006471} : \frac{0,01295}{0,006471} : \frac{0,006471}{0,006471} = 4 : 2 : 1$$

4. Maka Rumus Empiris adalah  $A_4B_2C$

Perbandingan mol harus merupakan bilangan bulat, oleh karena itu apabila setelah perhitungan tahap 3 diperoleh angka pecahan 0,5, maka seluruh hasil perhitungan dikalikan dengan angka 2 supaya diperoleh bilangan bulat. Sebagai contoh misal didapat perbandingan sebagai berikut:

$$\text{mol A} : \text{mol B} : \text{mol C} = 6,4841 : 5,5578 : 1,8526$$

Angka terkecil adalah 1,8526, maka seluruh angka harus dibagi dengan bilangan ini.

$$\text{mol A} : \text{mol B} : \text{mol C} = \frac{6,4841}{1,8526} : \frac{5,5578}{1,8526} : \frac{1,8526}{1,8526} = 3,5 : 3 : 1$$



Karena perbandingan mol harus merupakan bilangan bulat, maka seluruh angka dikalikan dengan 2, jadi hasil akhir adalah:

$$\text{mol A} : \text{mol B} : \text{mol C} = 3,5 : 3 : 1 = 7 : 6 : 2$$

Dengan demikian, maka Rumus Empiris adalah  $A_7B_6C_2$

### Contoh 3-5

---

Senyawa sukrosa, yang biasa dikenal sebagai gula tebu, terdiri atas 1,59% H, 42,10% C, 6,48% H, dan 51,42% O (% massa). Tentukan rumus empiris dari sukrosa.

$A_r$ : C = 12 , H= 1 , O = 16.

Gunakan 5 tahapan seperti di atas:

1. Perbandingan: massa C : massa H : massa O = 42,10 : 6,48 : 51,42
2. Perbandingan mol diperoleh dengan membagi massa dengan massa molar.

$$\text{mol C} : \text{mol H} : \text{mol O} = \frac{42,10}{12} : \frac{6,48}{1} : \frac{51,42}{16} = 3,50833 : 6,48 : 3,2137$$

2. Jadikan perbandingan mol tersebut menjadi perbandingan angka yang bulat dengan membagi semua bilangan dengan angka yang terkecil. Angka yang terkecil adalah 3,2137, maka:

$$\text{mol C} : \text{mol H} : \text{mol O} = \frac{3,50833}{3,2137} : \frac{6,48}{3,2137} : \frac{3,2137}{3,2137} = 1 : 2 : 1$$

3. Rumus empiris adalah  $CH_2O$
- 

### Latihan 3-5

---

Karat besi kering terdiri atas 70% Fe dan 30% O (% massa). Tentukan rumus empirisnya.

( $A_r$ : Fe = 56 , O = 16)

---

**Menentukan rumus empiris dari data analisis pembakaran.** Untuk senyawa-senyawa yang mudah terbakar, rumus empiris dapat diperoleh melalui analisis pembakaran.

### Contoh 3-6

---

Suatu senyawa asam mengandung unsur H, S, dan O. Pembakaran 2 g senyawa asam ini menghasilkan 1,3061 g SO<sub>2</sub> dan 0,3673 g H<sub>2</sub>O. Tentukan rumus empiris senyawa asam tersebut (A<sub>r</sub>: H=1, S=32, O=16).

Untuk menentukan rumus empiris diperlukan massa dari atom H, S, dan O. Massa dari ketiga atom tersebut dapat dicari dari senyawa hasil pembakaran yaitu SO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O melalui perhitungan persen komposisi senyawa tersebut.

$$\text{g H} = \frac{2}{18} \times 0,3673 \text{ H}_2\text{O} = 0,04081 \text{ g H}$$

$$\text{g S} = \frac{32}{64} \times 1,3061 \text{ SO}_2 = 0,65305 \text{ g S}$$

$$\text{g O} = \text{g asam} - \text{g H} - \text{g S} = 2 - 0,04081 - 0,65305 = 1,30614 \text{ g O}$$

Dengan telah diketahuinya gram dari H, S, dan O, maka rumus empiris dapat ditentukan dengan menggunakan 4 tahapan.

1. massa H : massa S : massa O = 0,04081 : 0,65305 : 1,30614

2. mol H : mol S : mol O =  $\frac{0,04081}{1} : \frac{0,65305}{32} : \frac{1,30614}{16} = 0,04081 : 0,0204 : 0,08163$

2. Angka terkecil adalah 0,0204 maka semua angka dibagi dengan 0,0204

$$\text{mol H} : \text{mol S} : \text{mol O} = \frac{0,04081}{0,0204} : \frac{0,0204}{0,0204} : \frac{0,08163}{0,0204} = 2 : 1 : 4$$

3. Rumus Empiris : H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

---

### Latihan 3-6

---

Pembakaran 0,2 g suatu senyawa yang terdiri atas atom C, H, dan O menghasilkan 0,2998 g CO<sub>2</sub> dan 0,0819 H<sub>2</sub>O. Tentukan rumus empiris senyawa tersebut.

(A<sub>r</sub>: C = 12, H = 1, O = 16).

---

### 3-4 Rumus Molekul

Rumus molekul adalah rumus yang menunjukkan jenis dan jumlah atom yang definitif dari tiap-tiap unsur dalam senyawa. Untuk menentukan rumus molekul diperlukan rumus empiris dan berat molekul.

(Rumus empiris)  $n$  = berat molekul

#### Contoh 3-7

---

Tentukan rumus molekul dari senyawa sukrosa dengan rumus empiris seperti pada contoh 3-5, apabila diketahui bahwa berat molekul sukrosa adalah 30.

Rumus empiris sukrosa pada contoh 3-5 adalah  $\text{CH}_2\text{O}$ , maka:

$$(\text{CH}_2\text{O}) n = 30$$

$$(1 \times \text{C} + 2 \times \text{H} + 1 \times \text{O}) n = 30$$

$$(1 \times 12 + 2 \times 1 + 1 \times 16) n = 30$$

$$(30) n = 30 \rightarrow n = \frac{30}{30} = 1 \rightarrow \text{Rumus molekul} = (\text{CH}_2\text{O})_1 = \text{CH}_2\text{O}$$

#### Latihan 3-7

---

Metil benzoat mempunyai rumus empiris  $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ . Tentukan rumus molekul dari metil benzoat apabila diketahui bahwa berat molekulnya adalah 136.

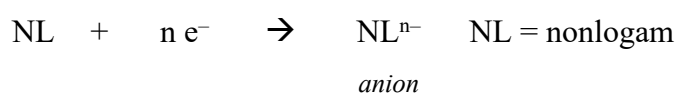
---

### 3-5 Penamaan Senyawa Kimia

Sejauh ini suatu senyawa kimia selalu digambarkan dengan rumus kimia, padahal setiap senyawa kimia memiliki nama. Kadang-kadang terjadi bahwa dua senyawa yang berbeda memiliki rumus kimia yang sama, oleh karena itu nama senyawa sangat diperlukan, karena tidak ada dua senyawa dengan nama yang sama, meskipun akan ada kesamaan nama diantara senyawa-senyawa yang mirip. Oleh karena itu, diperlukan **sistem penamaan** yang merupakan metoda yang **sistematis** untuk menentukan nama senyawa. Untuk memahami dasar dari sistem penamaan, terlebih dahulu akan diperkenalkan tentang penggolongan logam dan nonlogam dan bilangan oksidasi.

**Logam dan nonlogam.** Pada tabel berkala unsur-unsur disusun berdasarkan sifat yang serupa, meskipun setiap unsur memiliki sejumlah sifat tersendiri. Semua logam berbentuk padat pada temperatur ruangan (kecuali air raksa yang berbentuk cair). Sifat fisik logam yang umum adalah dapat dibentuk menjadi lembaran tipis dan bentuk seperti kawat. Logam adalah penghantar panas dan listrik yang baik dan biasanya mempunyai tampilan mengkilap. Sedangkan nonlogam memiliki sifat fisik yang bertolak belakang dengan logam, nonlogam adalah penghantar panas dan listrik yang buruk. Pada temperatur ruangan beberapa nonlogam berbentuk gas seperti N<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>, beberapa diantaranya berbentuk padatan rapuh (bubuk) seperti Si dan S, dan ada satu yang berbentuk cair yaitu Br.

Ketika atom logam membentuk senyawa dengan atom nonlogam, atom logam cenderung kehilangan satu atau lebih elektron. Sedangkan atom nonlogam akan cenderung mendapat satu atau lebih elektron. Karena **kehilangan elektron**, atom logam menghasilkan **ion positif** yang disebut **kation**, dan atom nonlogam **mendapat elektron** menghasilkan **ion negatif** yang disebut **anion**, maka gabungan logam dan nonlogam menghasilkan **senyawa ionik**. Sedangkan apabila atom nonlogam membentuk senyawa dengan **sesama atom nonlogam**, akan terbentuk **senyawa kovalen**. Pada senyawa kovalen, bukan kehilangan atau memperoleh elektron, akan tetapi elektron **dipakai** secara **bersama**.



Secara umum, unsur-unsur yang ada pada tabel berkala dapat dibagi menjadi empat bagian, yaitu **logam**, **nonlogam**, **metalloid**, dan **gas mulia**. Logam adalah unsur-unsur yang terletak di sebelah kiri tabel berkala, sedangkan nonlogam adalah unsur-unsur yang terletak di sebelah kanan tabel berkala. Metalloid adalah unsur-unsur yang memiliki baik sifat logam maupun nonlogam, dan gas mulia adalah unsur-unsur yang sangat sukar atau bahkan tidak dapat bereaksi, baik dengan unsur lain maupun dengan sesama unsur gas mulia. Unsur apa saja yang termasuk dalam logam, nonlogam, metalloid, dan gas mulia dapat dilihat dengan lebih jelas pada Gambar 3-1 di bawah ini.

1A												8A					
H	2A											3A	4A	5A	6A	7A	He
Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg	3B	4B	5B	6B	7B	8B			1B	2B	Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Te	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Cs	Ba	La*	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Fr	Ra	Ac^	Rf	Ha	Unh	Uns	Uno	Une									

logam	*	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
nonlogam	^	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr
metalloid															
gas mulia															

**Gambar 3-1**  
**Logam dan Nonlogam.**

Logam adalah unsur-unsur yang berwarna kuning, dan terletak di sebelah kiri tabel. dua golongan paling kiri dari tabel adalah yang paling bersifat logam. Sedangkan nonlogam adalah unsur-unsur yang berwarna biru, kecuali untuk Hidrogen (H), dan terletak di sebelah kanan tabel. Hidrogen berada di golongan logam akan tetapi mempunyai sifat nonlogam. Unsur-unsur dengan warna hijau adalah metalloid, memiliki sifat logam dan nonlogam. Unsur-unsur dengan warna ungu adalah gas mulia, yang mempunyai sifat yang unik.

**Bilangan oksidasi.** Bilangan oksidasi **dihitung per atom**, dan ada sejumlah peraturan yang harus diikuti dalam menetapkan bilangan oksidasi. Ada **enam aturan** dalam menetapkan bilangan oksidasi, dan apabila ada yang bertentangan satu sama lain, maka yang **berlaku** adalah aturan dengan **nomer urut yang lebih kecil**.

1. Bilangan oksidasi dari suatu atom dalam senyawa murni adalah nol (0).

Senyawa murni adalah senyawa yang tersusun dari atom-atom yang sama. Sebagai contoh senyawa  $O_2$ ,  $S_8$ ,  $P_4$ , meskipun terdiri atas lebih dari satu atom, akan tetapi atom yang sama, tidak dengan atom yang berbeda. Maka bilangan oksidasi O dalam  $O_2$ , S dalam  $S_8$ , dan P dalam  $P_4$ , semuanya adalah nol.

2. Aturan nomor 2 ini terdiri atas dua bagian:
  - a. Untuk senyawa netral.  
 Jumlah bilangan oksidasi dari semua atom dalam molekul adalah nol (0). Contoh  $\text{CaSO}_4$ , jumlah bilangan oksidasi atom Ca ditambah dengan bilangan oksidasi atom S ditambah dengan empat kali bilangan oksidasi atom O sama dengan nol.  

$$\text{Ca} + \text{S} + 4 \text{O} = 0$$
  - b. Untuk senyawa ion.  
 Jumlah bilangan oksidasi dari semua atom dalam molekul sama dengan muatan ionnya. Contoh  $\text{SO}_4^{2-}$ . Jumlah bilangan oksidasi atom S ditambah dengan empat kali bilangan oksidasi atom O sama dengan  $-2$ .  

$$\text{S} + 4 \text{O} = -2$$
3. Dalam senyawanya, bilangan oksidasi logam alkali adalah  $+1$ , dan logam alkali tanah adalah  $+2$ . Logam alkali adalah unsur-unsur di golongan 1A yaitu Li, Na, K, Rb, Cs, Fr. Logam alkali tanah adalah unsur-unsur di golongan 2A yaitu Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra.  
 Contoh:
  - a.  $\text{NaCl}$ , bilangan oksidasi Na adalah  $+1$ , maka bilangan oksidasi Cl harus sama dengan  $-1$ , supaya aturan nomer 2a dipenuhi.
  - b.  $\text{BaS}$ , bilangan oksidasi Ba adalah  $+2$ , maka bilangan oksidasi S harus sama dengan  $-2$ , supaya aturan nomer 2a dipenuhi.
  - c.  $\text{CaBr}_2$ , bilangan oksidasi Ca adalah  $+2$ , maka bilangan oksidasi  $\text{Br}_2$  harus sama dengan  $-2$ , supaya aturan nomer 2a dipenuhi. Bilangan oksidasi harus ditetapkan per atom, jadi bilangan oksidasi untuk 1 atom Br adalah  $-2$  dibagi dengan  $2 = -1$ .
4. Dalam senyawanya, bilangan oksidasi hidrogen (H) =  $+1$  dan bilangan oksidasi Fluor (F) =  $-1$ . Contoh  $\text{HF}$ , bilangan oksidasi F adalah  $-1$ , maka bilangan oksidasi H adalah  $+1$ .
5. Dalam senyawanya, bilangan oksidasi oksigen adalah  $-2$ .  
 Contoh  $\text{H}_2\text{O}$ , bilangan oksidasi oksigen adalah  $-2$ , maka bilangan oksidasi  $\text{H}_2$  harus sama dengan  $+2$ , dengan demikian maka bilangan oksidasi untuk masing-masing atom H adalah  $+2$  dibagi dengan  $2 = +1$ .
6. Dalam senyawa biner (terdiri atas 2 unsur) dengan logam, bilangan oksidasi unsur-unsur golongan 7A (F, Cl, Br, I, At) adalah  $-1$ , golongan 6A (O, S, Se, Te, Po) adalah  $-2$ , golongan 5A (N, P, As, Sb, Bi) adalah  $-3$ . Contoh:  $\text{KCl}$ , bilangan oksidasi atom Cl adalah  $-1$  maka bilangan oksidasi atom K =  $+1$ .

Secara umum bilangan oksidasi menggambarkan berapa banyak elektron yang terlibat dalam pembentukan senyawa. Sebagai contoh, pada senyawa KBr, atom logam K kehilangan satu elektron dan diberikan kepada atom nonlogam Br. Senyawa terdiri atas ion  $K^+$  dan  $Br^-$ , maka bilangan oksidasi K adalah +1 dan bilangan oksidasi Br adalah  $-1$ . Total bilangan oksidasi pada senyawa KBr adalah +1 ditambah  $-1$  sama dengan nol. Hal ini sudah memenuhi aturan tentang bilangan oksidasi nomor 2a. Pada senyawa  $MgF_2$ , atom logam Mg kehilangan dua elektron menjadi ion  $Mg^{2+}$  dan diberikan masing-masing satu elektron ke atom nonlogam F menjadi ion  $F^-$ , maka bilangan oksidasi Mg adalah +2 dan bilangan oksidasi F adalah  $-1$ . Kalau semua bilangan oksidasi dijumlahkan, maka total bilangan oksidasi dalam senyawa  $MgF_2$  adalah +2  $-1 -1 = 0$  (nol). Pada molekul  $H_2O$ , kalau bilangan oksidasi H adalah +1 sedangkan bilangan oksidasi total harus 0, maka bilangan oksidasi oksigen (O) harus  $-2$ . Pada molekul  $Cl_2$ , kalau kedua atom Cl mempunyai bilangan oksidasi yang sama, dan total bilangan oksidasi dalam  $Cl_2$  harus nol, maka bilangan oksidasi masing-masing atom Cl adalah nol.

### **Catatan penting.**

1. Bilangan oksidasi ditentukan per atom.

Contoh, tentukan bilangan oksidasi dari atom Cl dalam  $BaCl_2$ . Aturan nomer 3 menyebutkan bahwa bilangan oksidasi Ba adalah +2, maka bilangan oksidasi  $Cl_2$  adalah sama dengan  $-2$ , dengan demikian maka bilangan oksidasi satu atom Cl adalah  $-1$ . Contoh lain, tentukan bilangan oksidasi dari atom Al dalam  $AlCl_3$ . Aturan nomer 6 menyebutkan bahwa bilangan oksidasi atom Cl adalah  $-1$ , maka untuk 3 atom Cl bilangan oksidasi total adalah  $-3$ . Dengan demikian maka bilangan oksidasi atom Al harus +3, supaya bilangan oksidasi total adalah nol.

2. Angka nomor 1 sampai dengan 6 merupakan urutan prioritas.

Contoh, pada senyawa  $H_2O_2$ . Apabila digunakan aturan tentang H (aturan nomer 4), maka bilangan oksidasi 2 H adalah +2, jadi bilangan oksidasi 2 O adalah  $-2$ , dengan demikian bilangan oksidasi satu atom O adalah  $-1$ . Hal ini menyalahi aturan nomer 5 yang mengatakan bahwa bilangan oksidasi atom O adalah  $-2$ . Apabila digunakan aturan tentang bilangan oksidasi O =  $-2$  (aturan nomer 5), maka bilangan oksidasi 2 O adalah  $-4$ , jadi bilangan oksidasi 2 H sama dengan +4, dengan demikian bilangan oksidasi satu atom H adalah +2, dan ini menyalahi aturan nomer 4 yang menyatakan bahwa bilangan oksidasi H adalah +1. Dalam kasus seperti ini digunakan aturan dengan nomer urut yang lebih kecil, yaitu aturan nomer 4 tentang atom H. Maka pada senyawa  $H_2O_2$ , bilangan oksidasi H adalah +1 dan bilangan oksidasi O adalah  $-1$ . Contoh lain adalah senyawa NaH, aturan

tentang Na mempunyai nomer urut sebelum H, maka bilangan oksidasi Na adalah +1 dan bilangan oksidasi H adalah -1.

3. Bilangan oksidasi suatu atom yang sama dapat berbeda untuk senyawa yang berbeda. Sebagai contoh, bilangan oksidasi atom Fe pada senyawa  $\text{FeCl}_3$  berbeda dengan pada senyawa  $\text{FeO}$ . Bilangan oksidasi Fe pada senyawa  $\text{FeCl}_3$  adalah +3, sedangkan pada senyawa  $\text{FeO}$  adalah +2.

### Latihan 3-8

Tentukan bilangan oksidasi dari atom yang digarisbawahi.

- a.  $\underline{\text{P}}_4$                       c.  $\underline{\text{Al}}_2\text{O}_3$                       e.  $\underline{\text{Mn}}\text{O}_4^-$                       g.  $\underline{\text{C}}_2\text{H}_6$   
b.  $\text{H}_2\underline{\text{P}}\text{O}_4^{2-}$                       d.  $\underline{\text{Al}}^{3+}$                       f.  $\underline{\text{K}}\text{O}_2$                       h.  $\underline{\text{Fe}}_2\text{O}_3$

## 3-6 Penamaan Sistematis Senyawa Anorganik

Dalam ilmu kimia, senyawa dikelompokkan dalam dua kelompok besar yaitu organik dan anorganik. Senyawa organik adalah senyawa yang terbentuk dari karbon (C) dan hidrogen (H) atau karbon dan hidrogen yang dikombinasi dengan oksigen (O), nitrogen (N), dan beberapa unsur lainnya. Senyawa organik dibahas dalam cabang khusus dalam ilmu kimia yaitu Kimia Organik. Sedangkan senyawa yang tidak termasuk dalam senyawa organik disebut senyawa anorganik. Senyawa organik memiliki tata cara penamaan tersendiri. Yang akan dibahas pada bab ini adalah penamaan **senyawa-senyawa anorganik** yang terdiri atas **dua unsur** saja (senyawa **biner**).

Seperti telah disebutkan di atas bahwa untuk senyawa anorganik, ada dua bentuk senyawa, yaitu ionik dan kovalen. Senyawa **ionik** adalah senyawa yang terjadi apabila unsur **logam** bereaksi dengan unsur **nonlogam**, sedangkan senyawa **kovalen** terjadi apabila unsur **nonlogam** bereaksi dengan unsur **nonlogam**.

### Senyawa ionik biner (logam + nonlogam).

Senyawa ionik biner terbentuk antara logam dan nonlogam. Untuk memberi nama senyawa ionik biner, **tuliskan nama logam diikuti dengan nama nonlogam dan diakhiri dengan 'ida'**.



Sebagai contoh, senyawa ionik biner **KBr** merupakan reaksi antara K (kalium) dan Br (brom), maka namanya adalah **kalium bromida**. Senyawa ionik biner **BaF<sub>2</sub>** merupakan reaksi antara Ba (barium) dengan F (fluorida), maka namanya adalah **barium fluorida**. Meskipun terdiri atas ion positif dan ion negatif, senyawa **ionik secara listrik** harus **netral**, oleh karena itu **muatan total** dari ion-ion dalam senyawa tersebut harus **nol**. Dalam KBr, satu ion K<sup>+</sup> bereaksi dengan satu ion Br<sup>-</sup>, dan dalam BaF<sub>2</sub>, satu ion Ba<sup>2+</sup> bereaksi dengan dua ion F<sup>-</sup>.

### Contoh 3-8

---

Beri nama senyawa ini: Na<sub>2</sub>S, AlF<sub>3</sub>, dan K<sub>2</sub>O.

Telah dijelaskan di atas bahwa pemberian nama dilakukan dengan menuliskan nama logam diikuti dengan nama nonlogam dan diakhiri dengan 'ida', maka:

Na<sub>2</sub>S = natrium sulfida, AlF<sub>3</sub> = aluminium fluorida, dan K<sub>2</sub>O = kalium oksida

---

### Latihan 3-9

---

Beri nama senyawa ini: Li<sub>2</sub>O, Mg<sub>3</sub>N<sub>2</sub>, SrCl<sub>2</sub>, dan CaS.

---

Selain menuliskan nama suatu senyawa dari rumus kimianya, dapat juga dituliskan rumus kimia suatu senyawa apabila diberikan nama dari senyawanya. Perlu diingat bahwa untuk senyawa netral, muatan ion total harus nol, untuk itu diperlukan pengetahuan tentang muatan ion dari atom-atom yang terlibat dalam senyawa. Muatan ion dari beberapa ion dapat dilihat pada Tabel 3-1 di bawah ini.

**Tabel 3-1**  
**Beberapa Ion Sederhana.**

Nama	Simbol
<b>Ion-ion positif (kation)</b>	
litium	Li <sup>+</sup>
natrium	Na <sup>+</sup>
kalium	K <sup>+</sup>
rubidium	Rb <sup>+</sup>
cesium	Cs <sup>+</sup>
magnesium	Mg <sup>2+</sup>
kalsium	Ca <sup>2+</sup>
strontium	Sr <sup>2+</sup>

barium	Ba <sup>2+</sup>
aluminium	Al <sup>3+</sup>
kromium (II)	Cr <sup>2+</sup>
kromium (III)	Cr <sup>3+</sup>
besi (II)	Fe <sup>2+</sup>
besi (III)	Fe <sup>3+</sup>
kobalt (II)	Co <sup>2+</sup>
kobalt (III)	Co <sup>3+</sup>
tembaga (I)	Cu <sup>+</sup>
tembaga (II)	Cu <sup>2+</sup>
seng	Zn <sup>2+</sup>
perak	Ag <sup>+</sup>
air raksa (I)	Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>
air raksa (II)	Hg <sup>2+</sup>
timah (II)	Sn <sup>2+</sup>
timah hitam (II)	Pb <sup>2+</sup>

#### Ion-ion negatif (anion)

hidrida	H <sup>-</sup>
nitrida	N <sup>3-</sup>
oksida	O <sup>2-</sup>
sulfida	S <sup>2-</sup>
fluorida	F <sup>-</sup>
khlorida	Cl <sup>-</sup>
bromida	Br <sup>-</sup>
yodida	I <sup>-</sup>

### Contoh 3-9

Tuliskan rumus kimia untuk senyawa barium oksida, barium fluorida, barium nitrida.

Dari tabel dapat dilihat bahwa kation untuk barium adalah Ba<sup>2+</sup> dan anion untuk oksida adalah O<sup>2-</sup>. Secara listrik senyawa harus netral, maka apabila kation Ba<sup>2+</sup> dan anion O<sup>2-</sup>, muatan ion total harus nol. Supaya muatan ion total nol, maka **satu** ion **Ba<sup>2+</sup>** cukup bereaksi dengan **satu** anion **O<sup>2-</sup>**, sehingga senyawa yang terjadi adalah BaO.

Untuk barium fluorida, kation untuk barium adalah Ba<sup>2+</sup> dan anion untuk fluorida adalah F<sup>-</sup>. Supaya muatan ion total nol, maka **satu** ion **Ba<sup>2+</sup>** harus bereaksi dengan **dua** anion **F<sup>-</sup>**, sehingga senyawa yang terjadi adalah BaF<sub>2</sub>.

Pada barium nitrida, kation untuk barium adalah Ba<sup>2+</sup> dan anion untuk nitrida adalah N<sup>3-</sup>. Supaya muatan ion total nol, maka **tiga** ion **Ba<sup>2+</sup>** harus bereaksi dengan **dua** anion **N<sup>3-</sup>**, sehingga senyawa yang terjadi adalah Ba<sub>3</sub>N<sub>2</sub>.

### Latihan 3-10

Tuliskan rumus kimia untuk senyawa kalium sulfida dan aluminium nitrida.

Dengan bertambahnya jumlah senyawa, penamaan sistematis menjadi lebih sulit. Salah satu kesulitan adalah untuk senyawa biner yang terdiri atas **dua unsur** yang **sama** akan tetapi dengan **perbandingan** yang **berbeda**. Sebagai contoh adalah tembaga (Cu), bentuk senyawanya dapat **Cu<sub>2</sub>O** dan **CuO**. Pada Cu<sub>2</sub>O, bilangan oksidasi tembaga adalah +1, sedangkan pada CuO, bilangan oksidasi tembaga adalah +2. Salah satu cara untuk membedakannya adalah dengan memberi **indeks angka Romawi**. Angka Romawi setelah nama logam menunjukkan bilangan oksidasi atau muatan ion. Tembaga dengan bilangan oksidasi +1 adalah Cu<sup>+</sup>, maka dituliskan **Cu (I)**, sedangkan tembaga dengan bilangan oksidasi +2 adalah Cu<sup>2+</sup>, maka dituliskan **Cu (II)**. Cara lain untuk membedakan keduanya adalah dengan memberi **akhiran nama** yang **berbeda**, unsur dengan **bilangan oksidasi lebih rendah** diberi **akhiran** nama 'o', sedangkan unsur dengan **bilangan oksidasi lebih tinggi** diberi **akhiran** nama 'i'. Jadi, nama untuk CuCl dapat dituliskan sebagai **Cu (I)** klorida atau **cupro** oksida, sedangkan nama untuk CuCl<sub>2</sub> dapat dituliskan sebagai **Cu (II)** klorida atau **cupri** oksida.

Beberapa contoh penamaan unsur, yang memiliki dua bilangan oksidasi, dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3-2**  
**Penamaan unsur dengan dua bilangan oksidasi.**

Ion	Nama 1	Nama 2
Cr <sup>2+</sup>	Kromium (II)	Kromo
Cr <sup>3+</sup>	Kromium (III)	Kromi
Co <sup>2+</sup>	Kobalt (II)	Kobalto
Co <sup>3+</sup>	Kobalt (III)	Kobalti
Cu <sup>2+</sup>	Tembaga (I)	Cupro
Cu <sup>3+</sup>	Tembaga (II)	Cupri
Fe <sup>2+</sup>	Besi (II)	Fero
Fe <sup>3+</sup>	Besi (III)	Feri
Hg <sub>2</sub> <sup>2+</sup>	Air raksa (I)	Merkuro
Hg <sup>2+</sup>	Air raksa (II)	Merkuri

Sistem penamaan dengan akhiran 'o' dan 'i', tidak dapat diterapkan pada **unsur** yang memiliki **lebih dari dua valensi** (bilangan oksidasi). Sebagai contoh, Vanadium (V), mempunyai empat valensi, yaitu 2, 3, 4, dan 5. Untuk unsur seperti ini lebih dipilih penamaan dengan menggunakan **angka Romawi** untuk menunjukkan bilangan oksidasi. Untuk vanadium oksida, penamaan menjadi sebagai berikut:

Senyawa	Valensi vanadium (V)	Nama
VO	+2	Vanadium (II) oksida
V <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+3	Vanadium (III) oksida
VO <sub>2</sub>	+4	Vanadium (IV) oksida
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	+5	Vanadium (V) oksida

**Ringkasan.** Penamaan logam didasarkan pada bilangan oksidasi yang dimilikinya.

1. Logam dengan hanya satu harga bilangan oksidasi  
Penamaan: nama logam + nama non logam + akhiran 'ida'
2. Logam dengan dua harga bilangan oksidasi  
Penamaan dapat dengan dua cara:
  - a. digunakan indeks angka Romawi atau
  - b. logam dengan bilangan oksidasi lebih rendah diberi akhiran nama 'o', dan logam dengan bilangan oksidasi lebih tinggi diberi akhiran nama 'i'
3. Logam dengan lebih dari dua harga bilangan oksidasi  
Penamaan menggunakan angka Romawi untuk membedakan bilangan oksidasi yang satu dengan yang lain.

#### **Senyawa kovalen biner (nonlogam + nonlogam).**

Senyawa kovalen biner terbentuk antara nonlogam dan nonlogam. Penamaan senyawa kovalen biner mirip dengan senyawa ionik **biner**, **tuliskan nama logam diikuti dengan nama nonlogam dan diakhiri dengan 'ida'**.

Sebagai contoh, senyawa kovalen biner **HBr** merupakan reaksi antara hidrogen (H) dengan brom (Br), maka namanya adalah **hidrogen bromida**. Seperti halnya senyawa ionik, senyawa kovalen **secara listrik** juga harus **netral**, oleh karena itu **muatan total** dari ion-ion dalam senyawa tersebut harus  **nol**. Dalam **HBr**, **satu** ion **H<sup>+</sup>** bereaksi dengan **satu** ion **Br<sup>-</sup>**. Unsur yang pertama adalah unsur dengan bilangan oksidasi positif, karena bilangan oksidasi yang

positif adalah H dan yang negatif adalah Br, maka penulisannya menjadi HBr bukan BrH. Beberapa pasangan nonlogam membentuk **lebih dari satu** senyawa kovalen biner, dan senyawa-senyawa tersebut perlu dibedakan. Pada senyawa kovalen, **pembedaan** dilakukan dengan menggunakan **sistem yang berbasis ‘awalan’** untuk menunjukkan jumlah atom, sebagai berikut: mono untuk 1, di untuk 2, tri untuk 3, tetra untuk 4, penta untuk 5, heksa untuk 6, hepta untuk 7, okta untuk 8, nona untuk 9, dan deka untuk 10. Sebagai contoh, untuk oksida dasar dari sulfur  $\text{SO}_2$  namanya adalah **sulfur dioksida**, dan untuk  $\text{SO}_3$  namanya adalah **sulfur trioksida**. Selain dengan memberi indeks awalan, senyawa kovalen biner **dapat juga** diberi nama dengan menggunakan **angka Romawi** seperti pada senyawa ionik biner. Pada senyawa  $\text{SO}_2$ , bilangan oksidasi S adalah +4, maka dapat dituliskan sebagai **sulfur (IV) oksida**. Sedangkan pada  $\text{SO}_3$ , bilangan oksidasi S adalah +6, maka dapat dituliskan sebagai sulfur (VI) oksida. Beberapa senyawa kovalen biner dapat dilihat pada Tabel 3-2 di bawah ini.

**Tabel 3-3**

**Nama Senyawa Kovalen Biner.**

Rumus kimia	Nama dengan ‘awalan’	Nama dengan angka Romawi
$\text{BCl}_3$	boron triklorida	boron (III) klorida
$\text{CCl}_4$	karbon tetraklorida	carbon (IV) klorida
CO	karbon monoksida	carbon (II) oksida
$\text{CO}_2$	karbon dioksida	carbon (IV) oksida
NO	nitrogen monoksida	nitrogen (II) oksida
$\text{NO}_2$	nitrogen dioksida	nitrogen (IV) oksida
$\text{N}_2\text{O}$	dinitrogen monoksida	nitrogen (I) oksida
$\text{N}_2\text{O}_3$	dinitrogen trioksida	nitrogen (III) oksida
$\text{N}_2\text{O}_4$	dinitrogen tetroksida	nitrogen (IV) oksida
$\text{N}_2\text{O}_5$	dinitrogen pentoksida	nitrogen (V) oksida
$\text{SF}_6$	sulfur heksafluorida	sulfur (VI) fluorida

Pada umumnya **awalan mono tidak diterapkan** pada unsur pertama dan sering dihilangkan pada unsur kedua. Jadi, NO, dapat disebut sebagai nitrogen monoksida atau nitrogen oksida, bukan mononitrogen monoksida. Beberapa senyawa memiliki nama umum yang sudah biasa digunakan sehingga nama sistematisnya hampir tidak pernah digunakan. Sebagai contoh,  $\text{H}_2\text{O}$  lebih dikenal sebagai air bukan dihidrogen oksida, dan  $\text{NH}_3$  adalah amonia bukan nitrogen trihidrida.

### Latihan 3-11

---

1. Beri nama senyawa-senyawa ini

- a.  $\text{ICl}_3$     b.  $\text{SF}_4$     c.  $\text{CS}_2$     d.  $\text{P}_2\text{O}_5$

2. Tuliskan rumus kimia dari senyawa ini

- a. dinitrogen tetra oksida.  
b. klor dioksida.  
c. tetranitrogen tetrasulfida.
-