

Bab III

Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi



Sumber: Encarta 2005

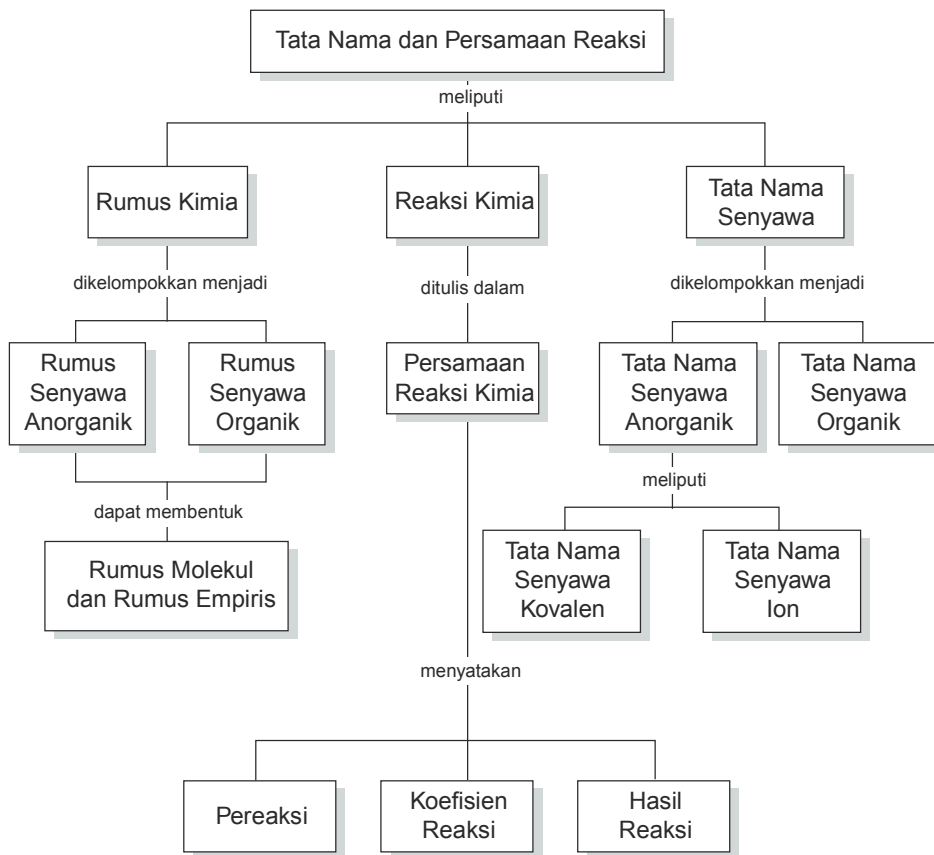
Asam klorida sering digunakan untuk menguji material yang mengandung kalsium karbonat. Kalsium karbonat dengan asam klorida menghasilkan gas karbon dioksida.

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah mengikuti pembelajaran siswa dapat :

1. membedakan rumus molekul dan rumus empiris,
2. menuliskan rumus kimia senyawa ion,
3. menuliskan nama senyawa ion dan senyawa kovalen yang termasuk senyawa anorganik,
4. menuliskan nama senyawa organik sederhana,
5. menyetarakan persamaan reaksi sederhana.

PETA KONSEP



Banyak senyawa yang sering kita temui misalnya air, gula, garam dapur, asam cuka, alkohol, dan urea. Apakah senyawa itu? Senyawa merupakan gabungan unsur-unsur dengan perbandingan tetap.

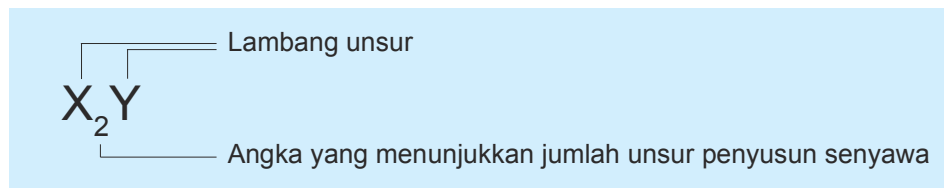
Rumus yang menyatakan komposisi atom yang menyusun senyawa disebut rumus kimia. Rumus kimia dapat berupa *rumus empiris* dan *rumus molekul*. Setiap rumus kimia mempunyai nama dengan aturan-aturan yang telah ditentukan dan disebut *tata nama senyawa*. Dengan mengetahui rumus kimia kita dapat menuliskan zat-zat yang bereaksi dan hasil reaksinya dalam suatu *persamaan reaksi*.

Berikut ini akan dibahas rumus kimia yang terdiri dari rumus kimia senyawa kovalen dan rumus kimia senyawa ion. Tata nama senyawa yang terdiri dari senyawa anorganik dan senyawa organik. Akan dibahas juga persamaan reaksi dan bagaimana menyetarakan persamaan reaksi.

A. Rumus Kimia

Di alam unsur-unsur ada yang stabil berdiri sendiri seperti gas mulia, ada juga yang membentuk senyawa dengan unsur lain seperti hidrogen dan oksigen membentuk air. Senyawa ada yang berbentuk senyawa kovalen dan ada juga yang berbentuk senyawa ion.

Rumus yang menyatakan komposisi atom-atom penyusun senyawa disebut *rumus kimia*. Rumus kimia mengandung lambang-lambang unsur dan angka yang menunjukkan jumlah unsur-unsur penyusun senyawa. Perhatikan penulisan rumus kimia berikut ini.



X dan Y menyatakan lambang unsur dan angka 2 menunjukkan jumlah unsur X. Bagaimana penulisan rumus kimia senyawa kovalen dan ion? Perhatikan pembahasan berikut ini.

1. Rumus Kimia Senyawa Kovalen

Unsur-unsur ada yang berdiri sendiri atau monoatomik, ada juga yang terdiri dari dua atom yang sama (diatomik) dan lebih dari dua atom yang sama (poliatomik).

Rumus kimia untuk unsur monoatomik ditulis sesuai dengan lambang unsur-nya. Rumus kimia untuk molekul diatomik dan poliatomik ditulis dengan menuliskan lambang unsurnya ditambah angka yang menunjukkan jumlah atomnya.

Rumus kimia untuk unsur monoatomik, molekul diatomik, dan molekul poliatomik dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Contoh rumus kimia unsur dan molekul

Unsur Monoatomik		Molekul Diatomik		Molekul Poliatomik	
Unsur	Rumus Kimia	Unsur	Rumus Kimia	Unsur	Rumus Kimia
Besi	Fe	Oksigen	O ₂	Ozon	O ₃
Tembaga	Cu	Hidrogen	H ₂	Belerang	S ₈
Emas	Au	Nitrogen	N ₂	Fosfor	P ₄
Helium	He	Klor	Cl ₂		
Neon	Ne	Brom	Br ₂		

Sumber: Ebbing, General Chemistry

Unsur yang atom-atomnya berikatan dengan atom sejenis, disebut *molekul unsur* misalnya O₂, N₂, dan P₄. Molekul-molekul ini merupakan senyawa kovalen.

Rumus kimia untuk senyawa dengan unsur-unsur yang berbeda ada yang berupa rumus molekul dan rumus empiris. Apa yang dimaksud dengan rumus molekul dan rumus empiris itu? Perhatikan contoh berikut!

Contoh:

- Karbon dioksida mempunyai rumus molekul CO₂, terdiri dari satu atom C dan dua atom O.
- Etena mempunyai rumus molekul C₂H₄, terdiri dari 2 atom C dan 4 atom H.

Perbandingan C dan H pada etena yaitu 2 : 4. Jika perbandingan itu disederhanakan maka C : H menjadi 1 : 2. Rumus kimianya ditulis CH₂. CH₂ merupakan *rumus empiris* dari C₂H₄.

Contoh lain penulisan rumus molekul dan rumus empiris dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Contoh rumus molekul dan rumus empiris

Nama Senyawa	Rumus Molekul	Rumus Empiris
Air	H ₂ O	H ₂ O
Amoniak	NH ₃	NH ₃
Glukosa	C ₆ H ₁₂ O ₆	CH ₂ O
Benzena	C ₆ H ₆	CH

Berdasarkan contoh tersebut dapat disimpulkan sebagai berikut.

Rumus molekul suatu senyawa adalah rumus yang menunjukkan jumlah atom yang sebenarnya di dalam molekul senyawa itu.

Rumus empiris suatu senyawa adalah rumus yang menyatakan perbandingan terkecil dari jumlah atom-atom unsur penyusun senyawa.

Kadang-kadang perbandingan jumlah atom-atom pada rumus molekul merupakan perbandingan paling sederhana maka rumus empiris senyawa akan sama dengan rumus molekulnya misalnya H_2O , H_2SO_4 , dan NH_3 .

Rumus empiris lebih banyak digunakan untuk menyatakan rumus kimia senyawa-senyawa ion, misalnya natrium klorida dengan rumus kimia NaCl mempunyai perbandingan ion Na^+ dan $\text{Cl}^- = 1 : 1$, asam sulfat dengan rumus H_2SO_4 mempunyai perbandingan ion H^+ dan $\text{SO}_4^{2-} = 2 : 1$.

Latihan 3.1

Tentukan mana yang merupakan rumus molekul dan rumus empiris.

- | | | |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
| a. Li_2O | d. BaSO_4 | g. $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ |
| b. Al_2O_3 | e. CH_3COOH | h. C_2H_4 |
| c. C_4H_{10} | f. H_2O_2 | i. $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ |

2. Rumus Kimia Senyawa Ion

Senyawa ion dibentuk oleh ion positif dan ion negatif. Senyawa ion tidak bermuatan sebab jumlah muatan positifnya sama dengan jumlah muatan negatifnya. Misalnya CaCl_2 dibentuk dari 1 ion Ca^{2+} dan 2 ion Cl^- , jumlah muatannya adalah $+2 + (-2) = 0$

Rumus kimia beberapa senyawa ion tertera pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Contoh rumus kimia senyawa ion

Kation \ Anion	Br^-	SO_4^{2-}	PO_4^{3-}
Na^+	NaBr	Na_2SO_4	Na_3PO_4
K^+	KBr	K_2SO_4	K_3PO_4
Mg^{2+}	MgBr_2	MgSO_4	$\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$
Ba^{2+}	BaBr_2	BaSO_4	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
Al^{3+}	AlBr_3	$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$	AlPO_4

Latihan 3.2

Salin tabel dan tuliskan rumus kimia senyawa yang terbentuk dari ion-ion berikut!

Kation \ Anion	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	PO ₄ ³⁻
K ⁺	KCl
Ca ²⁺
Ba ²⁺
Fe ³⁺
Al ³⁺

3. Jumlah Atom pada Rumus Kimia

Rumus kimia ada yang sederhana ada pula yang kompleks. Jumlah atom pada rumus kimia dituliskan dengan angka di belakang lambang atom, misalnya MgBr₂, jumlah atom Mg = 1 dan Br = 2.

Pada senyawa ion kadang-kadang ada tanda kurung, misalnya senyawa Ca₃(PO₄)₂. Pada rumus tersebut angka di luar kurung menunjukkan jumlah gugus atom di dalam kurung, maka jumlah masing-masing atom pada Ca₃(PO₄)₂ yaitu Ca = 3, P = 2, O = 4 x 2 = 8. Contoh jumlah atom pada beberapa rumus kimia dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Jumlah atom pada beberapa rumus kimia

Rumus Kimia	Jumlah masing-masing atom		
MgBr ₂	Mg = 1	Br = 2	
K ₂ SO ₄	K = 2	S = 1	O = 4
Ca(OH) ₂	Ca = 1	O = 2	H = 2
Fe(OH) ₃	Fe = 1	O = 3	H = 3
Ba ₃ (PO ₄) ₂	Ba = 3	P = 2	O = 8
Al ₂ (SO ₄) ₃	Al = 2	S = 3	O = 12

Latihan 3.3

Selesaikan soal-soal berikut!

- Hitunglah jumlah masing-masing atom yang menyusun molekul senyawa-senyawa di bawah ini.
 - Aseton, C₂H₆O
 - Pupuk ZA, (NH₄)₂SO₄
 - Tawas, Al₂(SO₄)₃
 - Urea, CO(NH₂)₂
 - Glukosa, C₆H₁₂O₆
- Tentukan rumus kimia dari bahan-bahan berikut dengan melihat komposisi atom penyusunnya.

- Pasir tersusun dari satu atom silikon dan dua atom oksigen.
- Gula tebu tersusun dari 12 atom karbon, 22 atom hidrogen, dan 11 atom oksigen.
- Alkohol tersusun dari 2 atom karbon, 6 atom hidrogen, dan 1 atom oksigen.
- Cuka tersusun dari 2 atom karbon, 4 atom hidrogen, dan 2 atom oksigen.

B. Tata Nama Senyawa Kimia

Dalam kehidupan sehari-hari, banyak senyawa yang dikenal baik karena kegunaannya maupun karena dampaknya terhadap lingkungan, misalnya garam dapur yang memiliki rumus NaCl dengan nama natrium klorida dan gas hasil pembakaran bahan bakar yang memiliki rumus CO₂ dengan nama karbon dioksida. Pemberian nama dari rumus-rumus tersebut mengikuti aturan-aturan. Salah satu aturan pemberian nama senyawa yaitu aturan IUPAC (*International Union Pure and Applied Chemistry*).

Senyawa kimia dikelompokkan dalam senyawa anorganik dan organik. Bagaimana cara pemberian nama senyawa kimia tersebut?

1. Tata Nama Senyawa Anorganik

Senyawa-senyawa anorganik dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen. Rumus senyawa ini ada yang biner yaitu terdiri dari dua jenis atom dan poliatom yaitu terdiri lebih dari dua jenis atom. Bagaimana cara memberi nama senyawa-senyawa tersebut?

a. Tata Nama Senyawa Ion

Senyawa-senyawa anorganik pada umumnya merupakan senyawa ion, terbentuk dari kation dan anion. Untuk memahami tata nama senyawa ion, kamu harus mengenal dulu nama-nama kation dan anion. Perhatikan Tabel 3.5 dan 3.6.

Tabel 3.5 Nama-nama kation

Kation +1		+2		+3		+4	
Nama	Lambang	Nama	Lambang	Nama	Lambang	Nama	Lambang
Litium	Li ⁺	Magnesium	Mg ²⁺	Aluminium	Al ³⁺	Timah(IV)	Sn ⁴⁺
Natrium	Na ⁺	Kalsium	Ca ²⁺	Kromium	Cr ³⁺	Timbal(IV)	Pb ⁴⁺
Kalium	K ⁺	Barium	Ba ²⁺	Besi(III)	Fe ³⁺		
Sesium	Cs ⁺	Seng	Zn ²⁺				
Perak	Ag ⁺	Nikel	Ni ²⁺				
Amonium	NH ₄ ⁺	Besi(II)	Fe ²⁺				
Tembaga(I)	Cu ⁺	Tembaga(II)	Cu ²⁺				

Sumber: Ebbing, *General Chemistry*

- Di belakang nama logam (dalam bahasa Indonesia) dituliskan muatan ion dalam kurung dengan tulisan Romawi dilanjutkan dengan nama nonlogam diberi akhiran *-ida*.

Contoh:

FeCl_2 dan FeCl_3 diberi nama sebagai berikut.

FeCl_2 diberi nama Ferro klorida atau besi(II) klorida

FeCl_3 diberi nama Ferri klorida atau besi(III) klorida

Latihan 3.4

Salin tabel berikut dan lengkapi!

Rumus Senyawa	Kation	Anion	Nama Senyawa
NaCl	Na^+ = natrium	Cl^- = klorida	Natrium klorida
Na_2O
CaCl_2
FeS
MgO

2) Tata Nama Senyawa Poliatom

Pada senyawa ion salah satu ion atau kedua ion dapat merupakan ion poliatom. Ion poliatom biasanya terdiri dari dua unsur yang bergabung dan mempunyai muatan, seperti CO_3^{2-} dan SO_4^{2-} .

Untuk anion sejenis tetapi jumlah oksigennya berbeda, aturan tata namanya yaitu:

- jika mengandung oksigen lebih banyak namanya diberi akhiran *-at*
- jika mengandung oksigen lebih sedikit namanya diberi akhiran *-it*

Contoh:

NO_3^- = nitrat

NO_2^- = nitrit

SO_4^{2-} = sulfat

SO_3^{2-} = sulfit

PO_4^{2-} = fosfat

PO_3^{2-} = fosfit

Pemberian nama senyawa poliatom diawali dengan menyebutkan nama kation kemudian nama anionnya.

Contoh:

NaNO_2 = natrium nitrit

CaSO_4 = kalsium sulfat

NaNO_3 = natrium nitrat

MgCO_3 = magnesium karbonat

K_2SO_3 = kalium sulfit

$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ = barium nitrat

K_2SO_4 = kalium sulfat

$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ = aluminium sulfat

Unsur halogen, misalnya klor dapat membentuk ion yang mengandung oksigen dengan jumlah sampai 4. Cara pemberian namanya yaitu, untuk ion yang mengikat oksigen paling sedikit diberi awalan *hipo* dan akhiran *-it*, sedangkan yang mengikat oksigen paling banyak diberi awalan *per* dan akhiran *-at*.

Contoh:

NaClO = natrium hipoklorit

NaClO_2 = natrium klorit

NaClO_3 = natrium klorat

NaClO_4 = natrium perklorat

Latihan 3.5

Salin tabel dan beri nama senyawa-senyawa berikut dengan melengkapi kolom-kolom pada tabel!

Rumus Senyawa	Ion Positif	Ion Negatif	Nama Senyawa
K_2SO_4	K^+	SO_4^{2-}	Kalium sulfat
Na_2SO_4
CaCO_3
$\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$
BaSO_3
KClO_4
$\text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$

3) Tata Nama Senyawa Hidrat

Senyawa-senyawa tertentu ada yang dapat mengikat molekul air (hidrat), misalnya $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$.

Pemberian nama senyawa hidrat yaitu menyebutkan nama senyawa diikuti dengan jumlah hidrat yang ditulis dengan sistematika nomor Romawi lalu kata *hidrat*.

Sistematika nomor Romawi untuk	1 = mono	6 = heksa
	2 = di	7 = hepta
	3 = tri	8 = okta
	4 = tetra	9 = nona
	5 = penta	10 = deka

$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ mengikat 7 hidrat maka namanya yaitu *magnesium sulfat heptahidrat*. Nama senyawa hidrat untuk senyawa yang lain dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Beberapa nama senyawa hidrat

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	Natrium karbonat dekahidrat
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	Tembaga(II) sulfat pentahidrat
$\text{BaCl}_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Barium klorida oktahidrat
$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	Kalsium sulfat dihidrat
$\text{Ba}(\text{OH})_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$	Barium hidroksida oktahidrat

4) Tata Nama Senyawa Asam dan Basa

Senyawa asam akan dibahas pada bab larutan elektrolit tetapi tata nama asam dapat dipelajari berikut ini. Asam merupakan senyawa yang mengandung kation H^+ dan suatu anion. Nama senyawa asam biasanya dengan memberi awalan asam dan diakhiri dengan nama anion.

Asam terdiri dari asam biner dan asam poliatom atau asam oksida. Asam biner terdiri dari dua jenis atom. Pemberian namanya yaitu dengan menuliskan kata asam yang diikuti dengan nama anionnya.

Contoh:

HCl = asam klorida
HF = asam fluorida
HBr = asam bromida
 H_2S = asam sulfida
HI = asam iodida

Asam oksida yaitu asam yang mengandung oksigen. Pemberian namanya yaitu dengan menuliskan kata asam diakhiri nama ionnya.

Contoh:

H_2SO_4 = asam sulfat
 H_3PO_4 = asam fosfat
 HNO_3 = asam nitrat
 HNO_2 = asam nitrit

Senyawa basa dibentuk oleh ion logam sebagai kation dan ion OH^- atau ion hidroksida sebagai anion.

Penamaan senyawa basa yaitu dengan menuliskan nama logam di depan kata hidroksida.

Contoh:

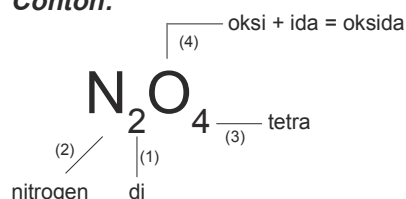
NaOH = natrium hidroksida
 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ = kalsium hidroksida
 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ = besi(III) hidroksida
 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ = tembaga(II) hidroksida

b. Tata Nama Senyawa Kovalen

Senyawa kovalen biner dibentuk dari dua unsur nonlogam, contohnya amoniak NH_3 , metana CH_4 , dan air H_2O . Nama senyawa tersebut adalah nama yang dikenal sehari-hari.

Bagaimana tata nama senyawa kovalen secara sistematis? Tata nama senyawa kovalen yaitu dengan menuliskan jumlah unsur pertama, nama unsur, jumlah unsur kedua, dan nama unsur kedua diikuti akhiran *ida*.

Contoh:



N_2O_4 diberi nama dinitrogen tetraoksida

Pada senyawa kovalen yang jumlah unsur pertamanya satu, awalan mono tidak dicantumkan. Contohnya PCl_5 diberi nama fosfor pentaklorida bukan monofosfor pentaklorida.

Beberapa nama senyawa kovalen biner dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Beberapa nama senyawa kovalen biner

Rumus Senyawa	Nama Senyawa
CO	karbon monoksida
CO_2	karbon dioksida
SO_3	belerang trioksida
Cl_2O_7	dikloro heptaoksida
S_2Cl_2	disulfur diklorida
P_2O_3	difosfor trioksida
P_2O_5	difosfor pentaoksida
N_2O_5	dinitrogen pentaoksida
SF_4	sulfur tetrafluorida
PCl_3	fosfor triklorida

Sumber: Ebbing, General Chemistry

2. Tata Nama Senyawa Organik

Senyawa organik ada yang sederhana dan ada yang kompleks. Senyawa organik yang sederhana hanya terdiri dari atom C dengan H, yang kompleks bisa mengandung C, H, O, N dengan rantai yang bercabang atau melingkar.

Berikut ini contoh tata nama senyawa hidrokarbon golongan alkana dan alkena. Nama senyawa golongan alkana semuanya diberi akhiran *-ana*. Golongan alkena diberi akhiran *-ena*. Contoh penamaan senyawa alkana dan alkena dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Nama alkana dan alkena

Alkana		Alkena	
Rumus	Nama	Rumus	Nama
CH_4	Metana	C_2H_4	Etena
C_2H_6	Etana	C_3H_6	Propena
C_3H_8	Propana	C_4H_8	Butena
C_4H_{10}	Butana	C_5H_{10}	Pentena
C_5H_{12}	Pentana	C_6H_{12}	Heksena
C_6H_{14}	Heksana	C_7H_{14}	Heptena
C_7H_{16}	Heptana	C_8H_{16}	Oktena
C_8H_{18}	Oktana	C_9H_{18}	Nonena
C_9H_{20}	Nonana	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}$	Dekena
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	Dekana		

Sumber: Ebbing, General Chemistry

Beberapa nama senyawa organik yang banyak digunakan sehari-hari dapat dilihat pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Beberapa nama senyawa organik

Rumus	Nama	Rumus	Nama
$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$	Glukosa	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	Eter
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	Etanol (alkohol)	CHCl_3	Kloroform
CH_3COOH	Asetat (cuka)	C_6H_6	Benzena
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Sukrosa	CH_2O	Formalin

Latihan 3.6

- Salin dan lengkapi tabel berikut!

Nama Senyawa Ion	Kation	Anion	Rumus Senyawa
Perak klorida
...	K_2S
...	FeCl_3
Aluminium sulfat
...	$\text{Ba}_3(\text{PO}_4)_2$
...	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$

2. Tuliskan rumus kimia senyawa berikut.
- | | |
|---------------------------|-----------------------------------|
| a. Karbon monoksida | g. Timbal(II) hidroksida |
| b. Dinitrogen tetraoksida | h. Besi(II) sulfat |
| c. Difosfor trioksida | i. Tembaga(II) sulfat pentahidrat |
| d. Asam sulfida | j. Natrium karbonat dekahidrat |
| e. Asam fosfit | k. Etanol |
| f. Kalium sianida | l. Metana |

C. Persamaan Reaksi

Kalian tentu sudah mengenal *perubahan fisika* dan *perubahan kimia*. Perubahan fisika yaitu perubahan yang tidak menghasilkan zat baru sedangkan perubahan kimia menghasilkan zat baru. Perubahan kimia disebut juga *reaksi kimia* atau *reaksi* saja. Contoh perubahan kimia yang dapat diamati di lingkungan kita yaitu kayu dibakar menjadi arang dan besi berkarat.

Kedua reaksi tersebut dapat dilihat karena adanya perubahan dari warna zat mula-mula. Selain perubahan warna, ada gejala lain yang menunjukkan terjadinya reaksi kimia, yaitu *perubahan wujud, suhu*, adanya *gas*, atau terbentuknya endapan.

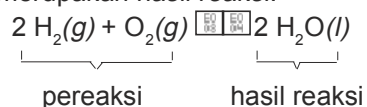
Reaksi kimia dapat dituliskan dalam bentuk persamaan reaksi yang menyatakan *rumus zat sebelum reaksi* dan *zat sesudah reaksi*. Pada reaksi kimia tidak terjadi perubahan massa maka pada penulisan persamaan reaksi harus mengikuti aturan-aturan tertentu.

Untuk mempelajari persamaan reaksi akan dibahas dulu tentang terjadinya reaksi kimia, macam-macam reaksi kimia, dan penyetaraan reaksi.

1. Reaksi Kimia

Reaksi terjadi kalau ikatan-ikatan antara atom-atom pada suatu senyawa yang bereaksi putus dan berikatan lagi membentuk senyawa baru. Ikatan-ikatan antar atom kadang-kadang kuat, untuk memutuskannya diperlukan energi.

Zat-zat sebelum bereaksi disebut *pereaksi* atau *reaktan*, sedangkan zat yang terbentuk disebut *produk* atau *hasil reaksi*. Contohnya pada pembentukan air dari gas H₂ dan O₂, gas hidrogen dan gas oksigen merupakan *pereaksi*, sedangkan air merupakan *hasil reaksi*.



Catatan:

Tanda panah menunjukkan menghasilkan

Simbol fasa zat

s = padat l = cair
g = gas aq = larutan

Pernahkah kamu melihat batu kapur yang dimasukkan ke dalam air? Campuran tersebut akan kelihatan seperti mendidih dan suhu menjadi panas. Peristiwa tersebut terjadi karena batu kapur yang mempunyai rumus CaO bereaksi dengan air menghasilkan Ca(OH)₂.

Terjadinya reaksi dapat diamati melalui gejala-gejala yang ditimbulkannya. Gejala-gejala apa saja yang timbul akibat terjadinya suatu reaksi kimia? Untuk mengetahui gejala-gejala terjadinya reaksi kimia lakukan Kegiatan 3.1.

KEGIATAN 3.1 Eksperimen

Reaksi Kimia

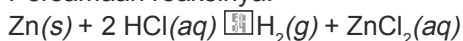
Untuk mengetahui gejala-gejala terjadinya reaksi kimia, reaksikan zat-zat berikut di dalam tabung reaksi. Lakukan secara berkelompok.

- Logam seng dengan 2 mL larutan asam klorida.
- Dua mL larutan Pb(NO₃)₂ dengan 2 mL larutan K₂CrO₄.
- Dua mL larutan FeCl₃ dengan 1 mL larutan KSCN.
- Satu gram NaOH dengan larutan asam klorida 1M.

Amati perubahan yang terjadi pada keempat tabung reaksi tersebut. Gejala-gejala apa yang terjadi? Diskusikan.

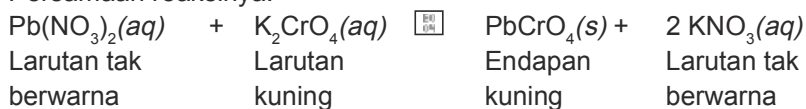
Pada saat seng direaksikan dengan asam klorida akan terlihat ada gas. Reaksi seng dengan asam klorida adalah *reaksi yang menghasilkan gas*.

Persamaan reaksinya:



Pb(NO₃)₂ direaksikan dengan K₂CrO₄ terbentuk endapan kuning. Reaksi ini merupakan *reaksi yang menghasilkan endapan*.

Persamaan reaksinya:



FeCl₃ yang berwarna kuning coklat direaksikan dengan KSCN yang tidak berwarna menghasilkan zat yang warnanya berbeda. Reaksi ini merupakan *reaksi yang mengakibatkan perubahan warna*.

Persamaan reaksinya:



Jika NaOH direaksikan dengan asam klorida akan mengakibatkan suhunya menjadi lebih panas. Reaksi ini merupakan *reaksi yang mengakibatkan perubahan suhu*.

Persamaan reaksinya:



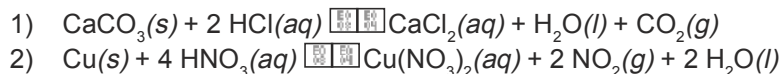
Dari percobaan di atas dapat disimpulkan:

Terjadinya reaksi kimia dapat dikenali dari gejala yang timbul yaitu terbentuknya gas, endapan, perubahan warna, dan perubahan suhu.

Contoh lain reaksi-reaksi kimia yaitu sebagai berikut.

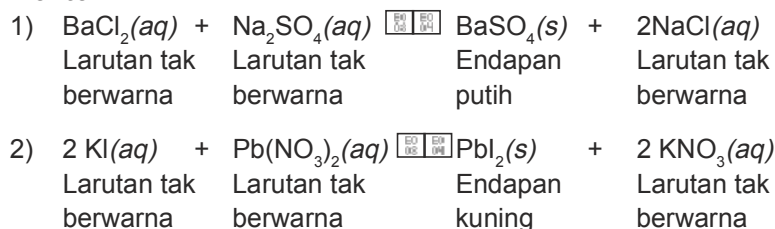
- a. Reaksi yang menghasilkan gas

Contoh:



- b. Reaksi pembentukan endapan

Contoh:



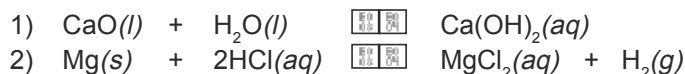
- c. Reaksi yang mengakibatkan perubahan warna

Contoh:



- d. Reaksi yang mengakibatkan perubahan suhu

Contoh:



Apakah di dalam tubuh kita terjadi reaksi? Dalam tubuh kita terjadi reaksi jika kita makan dan bernapas. Makanan dan oksigen akan bereaksi menghasilkan air dan CO_2 . Reaksi juga terjadi pada saat kita membuat kue. Pada saat membuat kue, mentega, gula, telur, air, dan soda kue dicampurkan. Soda kue bereaksi dengan bahan-bahan lain atau terurai karena pemanasan membentuk gas CO_2 , sehingga di dalam kue akan ada rongga-rongga kecil yang berisi gas CO_2 . Reaksi kimia juga sangat diperlukan pada pembentukan bahan-bahan sintetis seperti plastik, obat, dan kain.

Terjadinya reaksi tidak saja akibat adanya zat yang mudah bereaksi, tetapi bisa juga diakibatkan adanya pengaruh cahaya, pemanasan, mikroorganisme, atau enzim. Untuk mencegah terjadinya reaksi-reaksi yang tidak diinginkan seperti pembusukan dan perkaratan maka diusahakan berbagai cara untuk menghambat pengaruh-pengaruh itu.

Beberapa cara untuk mencegah terjadinya reaksi yang tidak diinginkan, yaitu sebagai berikut.

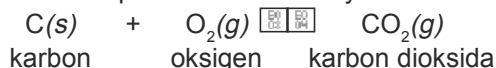
- Melindungi benda dari besi dengan dicat.
- Menyimpan obat-obatan di tempat sejuk.
- Menyimpan makanan di dalam kulkas.
- Menambahkan zat pengawet.
- Melakukan iradiasi pada buah-buahan.

2. Penyetaraan Persamaan Reaksi

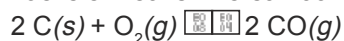
Pada reaksi kimia terjadi perubahan dari pereaksi menjadi hasil reaksi. Atom-atom yang terdapat pada pereaksi tidak berubah baik jenis maupun jumlahnya tetapi ikatan-ikatan antara atom-atomnya mengalami perubahan. Oleh karena itu pada reaksi kimia tidak terjadi perubahan massa, sesuai dengan hukum kekekalan massa.

Penulisan reaksi dengan menyatakan lambang unsur atau rumus kimia senyawa yang terlibat dalam reaksi disebut *persamaan reaksi*, contohnya reaksi antara karbon dengan gas oksigen menghasilkan karbon dioksida.

Penulisan persamaan reaksinya:



Pada reaksi tersebut jumlah atom di sebelah kiri tanda panah sudah sama dengan jumlah atom di sebelah kanan, sehingga dikatakan reaksi sudah *setara*. Bagaimana kalau pada persamaan reaksi jumlah atom-atom di kiri dan di kanan belum sama? Misalnya reaksi $\text{C}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}(g)$. Agar jumlah atom di kiri dan kanan sama maka persamaan reaksi harus disetarakan dengan menambahkan koefisien reaksi. Persamaan reaksinya menjadi:



└──────────┘
Koefisien reaksi

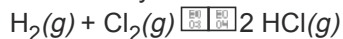
Koefisien reaksi menunjukkan jumlah atom dalam rumus yang ada di belakangnya. Pada reaksi ini jumlah atom C dan O pada hasil reaksi masing-masing menjadi 2. Bagaimana langkah-langkah untuk menyetarakan persamaan reaksi? Perhatikan contoh berikut.

Contoh Soal

- Setarakan persamaan reaksi : $\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightarrow \text{HCl}(g)$
Dari reaksi tersebut, hitung dulu jumlah atom di ruas kiri atau pereaksi dan ruas kanan atau hasil reaksi.

Atom	Jumlah di ruas kiri	Jumlah di ruas kanan
H	2	1
Cl	2	1

Untuk menyamakan H dan Cl menjadi 2, tulis koefisien 2 di depan HCl.



Hitung lagi jumlah H dan Cl di ruas kiri dan kanan.

Di ruas kiri atom H ada 2 dan di kanan ada 2.

Di ruas kiri atom Cl ada 2 dan di kanan ada 2.

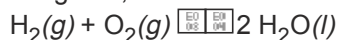
Sekarang persamaan reaksi sudah setara, yaitu jumlah atom H dan Cl di ruas kiri sama dengan di ruas kanan.

- b. Setarakan persamaan reaksi: $\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$

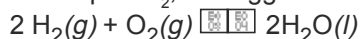
Hitung jumlah atom di ruas kiri dan kanan.

Atom	Jumlah di ruas kiri	Jumlah di ruas kanan
H	2	2
O	2	1

Jumlah atom yang belum sama, yaitu O di ruas kanan. Kalikan ruas kanan dengan 2, tuliskan koefisien 2 di depan H_2O , sehingga reaksinya menjadi:



Selanjutnya hitung lagi jumlah atom di ruas kiri dan kanan, ternyata jumlah atom H belum sama. Untuk menyamakan atom H menjadi 4, tulis koefisien 2 di depan H_2 , sehingga reaksi menjadi:

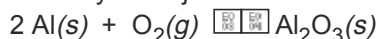


- c. Setarakan persamaan reaksi : $\text{Al}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s)$

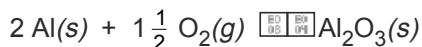
Hitung jumlah atom di ruas kiri dan kanan.

Atom	Jumlah di ruas kiri	Jumlah di ruas kanan
Al	1	2
O	2	3

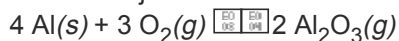
Samakan dulu jumlah salah satu atomnya, misalnya Al dijadikan 2, sehingga reaksinya menjadi:



Langkah selanjutnya hitung lagi jumlah atom di ruas kiri dan kanan, ternyata jumlah atom O belum sama. Untuk menyamakan atom O menjadi 3, tulis koefisien $1\frac{1}{2}$ di depan O_2 , sehingga reaksi menjadi:



Angka koefisien harus bulat dan sederhana, maka angka pecahan harus dibulatkan dengan mengalikan seluruh koefisien dengan angka dua sehingga reaksi menjadi:



Setelah mengerti cara penyetaraan reaksi, menyetarakan reaksi tidak perlu lagi dalam beberapa langkah tetapi langsung disetarakan dalam satu reaksi.

Latihan 3.7

Setarakan persamaan reaksi berikut dan tuliskan nama zat-zat pereaksi serta hasil reaksinya!

1. $\text{N}_2(g) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{NH}_3(g)$
2. $\text{Fe}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3(s)$
3. $\text{KClO}_3(s) \rightarrow \text{KCl}(s) + \text{O}_2(g)$
4. $\text{C}_4\text{H}_{10}(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$
5. $\text{Cu}_2\text{S}(s) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{Cu}_2\text{O}(s) + \text{SO}_2(g)$
6. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(aq) + \text{O}_2(g) \rightarrow \text{CO}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(l)$

Rangkuman

1. Rumus kimia dapat berupa rumus kimia dan rumus empiris. Rumus kimia dibedakan menjadi rumus kimia senyawa ion dan senyawa kovalen.
2. Tata nama senyawa ion diawali dengan menuliskan nama ion positif kemudian nama ion negatif. Pada senyawa biner dimulai dengan nama logam kemudian nama nonlogam dengan diberi akhiran *-ida*. Pada ion poliatom, ion yang memiliki oksigen lebih banyak nama ion diberi akhiran *-it*, yang lebih sedikit diberi akhiran *-at*.
3. Tata nama senyawa kovalen diawali dengan menuliskan jumlah unsur pertama, nama unsur, jumlah unsur kedua, dan nama unsur kedua dengan akhiran *-ida*. Jumlah unsur ditulis dalam bahasa latin.
4. Tata nama senyawa organik disesuaikan dengan nama golongannya.
5. Gejala-gejala yang menyertai reaksi kimia adalah terjadinya endapan, gas, perubahan warna, dan suhu.
6. Reaksi kimia dapat dituliskan dalam suatu persamaan reaksi yang menyatakan zat-zat pereaksi, hasil reaksi, koefisien reaksi dan fasa zat pada reaksi.
7. Pada reaksi kimia tidak terjadi perubahan massa maka jumlah atom-atom sebelum reaksi dengan hasil reaksi harus disamakan dulu dengan cara penyetaraan reaksi.