



## RUMUS KIMIA DAN PERSAMAAN REAKSI

### PENGANTAR

Pada bahan belajar lalu, Sdr telah mengenal zat yang meliputi unsur dan senyawa. Suatu hal wajar jika Sdr masih sukar membedakan antara unsur dan senyawa.

Zat (mencakup unsur dan senyawa) selalu ada di sekitar diri kita bahkan pada diri kita sendiri. Jika antar unsur dapat bereaksi membentuk senyawa, maka dapat dibayangkan ada berapa banyak senyawa terbentuk antar 110 unsur. Sudah seharusnya kita tidak terlalu asing dengan kedua istilah itu. Pengetahuan tentang “zat” atau tentang “unsur dan senyawa” dapat membantu setiap anggota masyarakat bagaimana bersikap terhadap penggunaan bahan kimia di sekitar kehidupan.

Bahan belajar kali ini akan lebih membantu Sdr dalam memahami unsur dan senyawa termasuk perbedaannya. Kemampuan ini merupakan modal penting bagi kegiatan belajar kimia seterusnya. Oleh karena itu sangat dianjurkan Sdr melakukan kegiatan belajar yang intensif (tuntas) terhadap materi ini.

Tujuan-tujuan khusus yang hendak dicapai setelah mempelajari BBM-3 ini adalah agar mahasiswa dapat,

- 1) Menuliskan nama dan lambang atom unsur.
- 2) Mengelompokkan unsur berdasar wujudnya.
- 3) Menuliskan nama unsur dan rumus kimianya.
- 4) Membedakan antara lambang partikel unsur dan rumus kimia unsur.
- 5) Membedakan antara lambang partikel senyawa dan rumus kimia senyawa.
- 6) Menjelaskan hubungan antara rumus kimia senyawa dan jenis/jumlah atom unsur pembentuknya.
- 7) Menjelaskan arti persamaan reaksi.
- 8) Menyatakan suatu gejala kimia sederhana ke dalam sebuah persamaan reaksi.

BBM-3 akan disajikan ke dalam 2 (dua) kegiatan belajar berikut:

- (1) Kegiatan Belajar 1: Lambang Partikel Unsur dan Rumus Kimia Unsur.
- (2) Kegiatan Belajar 2: Rumus Kimia Senyawa Dan Persamaan Reaksi.

☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒ ☒☒

## 3.1 NAMA, LAMBANG, DAN RUMUS KIMIA UNSUR?

## 1. Nama Dan Lambang Unsur

Nama dan lambang dari berbagai unsur, di antaranya dapat dilihat pada Tabel Periodik Unsur. Tabel ini merupakan karya ilmuwan kimia yang dapat memberikan informasi tentang sifat unsur. Tabel menampilkan antara lain nama dan lambang unsur.

Sebagian besar unsur dinamai dalam bahasa Latin, dan dari nama Latin inilah, lambang unsur diturunkan. Lambang unsur diusulkan oleh beberapa ahli agar unsur dan materi lainnya dapat dipelajari dengan lebih mudah. Namun, usulan Jons Jacob Berzelius (Swedia) pada tahun 1813 kemudian diterima di kalangan ilmuwan sebagai aturan penulisan lambang unsur yang berlaku hingga kini.

Lambang unsur dinyatakan sebagai,

- “huruf kapital awal” dari nama Latin unsur yang bersangkutan, atau
- “huruf kapital plus” yakni huruf kapital awal yang diikuti dengan salah satu huruf belakang nama Latin unsur yang bersangkutan.

Untuk lebih jelasnya, perhatikan contoh berikut menurut Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Nama dan Lambang Beberapa Unsur

Nama Unsur		Lambang Unsur	Nama Unsur		Lambang Unsur
Indonesia	Latin		Indonesia	Latin	
oksigen	oxygene	O	karbon	carbonium	C
hidrogen	hydrogene	H	kalsium	calcium	Ca
helium	helium	He	klor	chloros	Cl
nitrogen	nitrum	N	kobal	cobaltum	Co
natrium	natrium	Na	tembaga	cuprum	Cu
nikel	nickelum	Ni	dst.		

**Catatan:**

Ada beberapa unsur, lambang unsurnya diturunkan tidak dari nama Latinnya; misalnya dari nama menurut bahasa asalnya (contoh W diturunkan dari *wolfram* [Jerman] dan bukan dari *tungsten* [Latin]; atau dari nama penghormatan (contoh: No dari *Alfred Nobel*); dll.

Tabel 3.2 Nama Beberapa Unsur dan Lambang Atomnya

Lambang Unsur	Nama Unsur	Nama Lain	Lambang Unsur	Nama Unsur	Nama Lain
Al	aluminium	-	I	iodium	iodin
Ag	perak	argentum	K	kalium	-
Au	emas	aurum	Mg	magnesium	-
Br	brom	bromin	N	nitrogen	-
C	karbon	-	Na	natrium	-
Ca	kalsium	-	Ne	neon	-
Cl	klor	klorin	Ni	nikel	-
Cu	tembaga	cuprum	O	oksigen	-
F	fluor	fluorin	P	fosfor	-
Fe	besi	ferrum	Pt	platina	-
H	hidrogen	-	S	belerang	sulfur
Hg	raksa	mercurium	Si	silikon	-

**Catatan:**

- Tabel di atas hanya mencakup sebagian dari 110 unsur yang berhasil ditemukan atau dibuat.
- Tabel di atas harus selalu dibaca karena nama dan tanda atomnya sering digunakan pada pembahasan kimia.

## 2. Partikel Penyusun Unsur

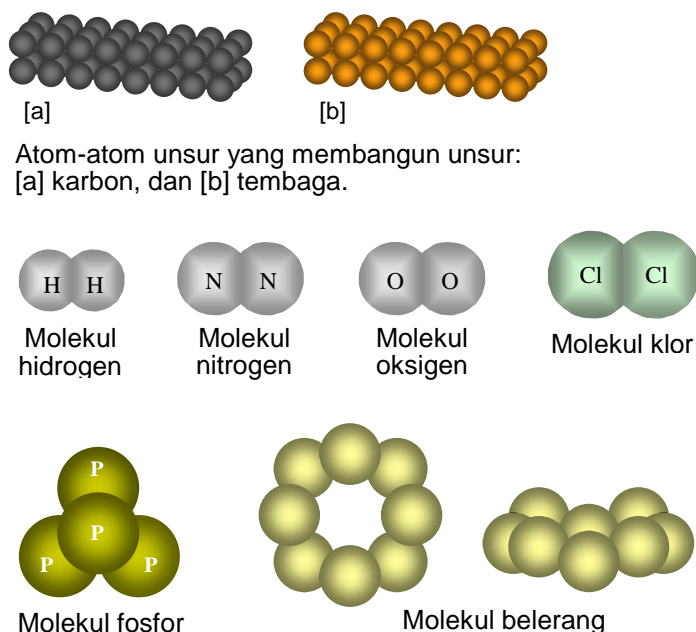
Partikel penyusun unsur berhubungan dengan wujud unsur yang bersangkutan. Semua unsur wujudnya padat, kecuali hanya ada beberapa unsur yang berwujud:

- gas, seperti H, N, O, F, Cl, dan gas mulia (misalnya helium, neon, dst.).
- cair, seperti Hg dan Br.

Partikel penyusun unsur ada yang berupa atom unsur, dan ada yang berupa molekul unsur (lihat Gbr 3.1).

- (1) Semua unsur berwujud padat tersusun dari atom-atom unsur. Kecuali iodium (I), fosfor (P), dan belerang (S), ketiganya tersusun dari molekul-molekulnya.
- (2) Semua unsur berwujud cair tersusun dari atom unsur, kecuali brom (Br) berupa molekul-molekul brom).
- (3) Semua unsur berwujud gas tersusun dari molekul diatom, kecuali unsur gas mulia (berupa atom-atom).

Gambar berikut memperlihatkan atom unsur dan molekul unsur yang membangun unsur yang telah disebutkan di atas.



**Gbr 3.1** Susunan atom unsur dalam kebanyakan padatan unsur, dan beberapa molekul unsur yang membangun unsur.

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa,

- sebagian besar unsur dibangun dari partikel-partikel berupa **atom-atom**.
- hanya sebagian kecil unsur yang dibangun dari molekul yang disebut **molekul unsur**, yakni molekul yang terbentuk dari atom unsur sejenis. Dengan demikian dikenal molekul diatom (terbentuk dari 2 atom sejenis); molekul tetraatom (dari 4 atom); dan molekul oktaatom (dari 8 atom).

### 3. Rumus Kimia Unsur

Rumus kimia unsur umumnya sama dengan lambang unsurnya. Contoh:

Nama Unsur:	karbon	besi	tembaga	seng
Lambang:	C	Fe	Cu	Zn
Rumus Kimia:	C	Fe	Cu	Zn

**Catatan:**

Jika hafal nama unsur dan lambang atomnya, dengan sendirinya akan diketahui pula rumus kimia unsur itu. Rumus kimia unsur ini sangat berguna pada pembahasan persamaan reaksi.

**Hanya** ada beberapa unsur yang tidak selalu demikian. Unsur-unsur seperti ini di antaranya ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Beberapa Unsur dan Pengecualian Rumus Kimianya

Nama Unsur:	Lambang:	Rumus Kimia (*):	Wujud:
Hidrogen	H	H <sub>2</sub>	gas
nitrogen	N	N <sub>2</sub>	gas
oksigen	O	O <sub>2</sub>	gas
fluor	F	F <sub>2</sub>	gas
klor	Cl	Cl <sub>2</sub>	gas
Brom	Br	Br <sub>2</sub>	cair
Iod	I	I <sub>2</sub>	padat
fosfor	P	P <sub>4</sub>	padat
sulfur	S	S <sub>8</sub>	padat

(\*) Rumus kimia unsur untuk kelompok unsur ini sering disebut sebagai rumus molekul unsur.

Tabel 3.3 erat hubungannya dengan bagan yang diperlihatkan pada Gbr 3.1 karena saling memperjelas satu sama lain.

Dapat pula dikemukakan bahwa pada rumus kimia, jumlah atom dituliskan sebagai indeks-bawah (*subscript*) di belakang lambang atomnya. Pada contoh di atas, molekul diatom dari nitrogen maka rumus kimianya ditulis sebagai N<sub>2</sub>. Untuk molekul fosfor (sebagai molekul tetra atom; mengandung 4 atom), maka rumus kimia fosfor dinyatakan sebagai P<sub>4</sub>.

**Catatan:**

Tabel 3.2 dan 3.3 merupakan kunci penting untuk memperkirakan rumus kimia unsur. Semua unsur, rumus kimianya sama dengan lambang atomnya; kecuali unsur-unsur yang tertera pada tabel 3.3.



## L

## LATIHAN 3.1

01. Sebutkanlah nama-nama dari unsur yang berwujud gas.
02. Sebutkanlah pula nama-nama dari unsur yang berwujud cair.
03. Apa yang dimaksud dengan,
  - a. atom unsur?
  - b. molekul unsur?
04. Partikel apakah yang membangun unsur berikut:
  - a. Unsur karbon.
  - b. Unsur nitrogen
  - c. Unsur fosfor.
  - d. Unsur emas.
05. Berilah contoh unsur yang dibangun dari partikel di bawah ini, dengan menyebutkan nama unsur dan rumus kimianya!
  - a. Atom unsur.
  - b. Molekul diatom.
  - c. Molekul tetraatom.
  - d. Molekul oktaatom.
06. Isilah kotak kosong berikut sebagai jawaban dari isi kotak ditampilkan.

Nama unsur	Wujud	Lambang atom	Rumus Kimia
hidrogen	_____	_____	_____
_____	_____	Ca	_____
_____	_____	_____	P <sub>4</sub>
natrium	_____	_____	_____
_____	_____	O	_____
_____	_____	_____	K

## R

## RANGKUMAN 3.1

- Lambang atom unsur diturunkan dari:
  - huruf awal kapital dari nama Latin unsurnya, atau
  - huruf awal kapital + satu huruf kecil dari nama Latin unsurnya.
- Partikel unsur ada yang dibangun dari (1) atom-atom, atau (2) molekul-molekul.
- Molekul unsur adalah partikel unsur hasil penggabungan beberapa atom sejenis.
- Rumus kimia zat menyatakan jenis dan jumlah atom-atom pembentuknya.
- Rumus kimia unsur umumnya sama dengan lambang atom unsurnya; kecuali unsur-unsur dari H, O, N, F, Cl, Br, I, P, dan S (lihat bagan).



### TES FORMATIF 3.1

01. Deretan unsur yang bersesuaian dengan deret lambang unsur K, N, dan Cu adalah:
  - A. kalsium, natrium, dan kurium
  - B. kalsium, nitrogen, dan tembaga
  - C. kalium, nitrogen, dan tembaga
  - D. kalium, nitrogen, dan kurium
  
02. Unsur berikut yang berwujud cair pada suhu kamar dan tersusun dari partikel molekul diatom adalah ....
  - A. Raksa
  - B. Brom
  - C. iodium
  - D. klor
  
03. Di antara logam berikut, logam mana yang berwujud cair pada suhu kamar?
  - A. magnesium
  - B. silikon
  - C. raksa
  - D. natrium
  
04. Unsur berikut ini yang mempunyai partikel terkecil adalah ...
  - A. Fosfor
  - B. Belerang
  - C. Iodium
  - D. Karbon
  
05. Raksa mempunyai rumus kimia ...
  - A. Ra
  - B. Rn
  - C. Hg
  - D. Hf
  
06. Pasangan nama dan rumus kimia yang benar adalah ...
  - A. Magnesium; Mn
  - B. Klor; Cl
  - C. Raksa; H<sub>2</sub>
  - D. Nitrogen; N<sub>2</sub>
  
07. Unsur kalsium dan unsur fosfor yang membangun tulang tubuh kita berturut-turut mempunyai lambang atom sebagai ...
  - A. K dan F
  - B. K dan P
  - C. Ca dan P
  - D. Ca dan F
  
08. Udara yang kita hirup mengandung unsur-unsur gas dengan rumus kimia ...
  - A. O<sub>2</sub> dan CO<sub>2</sub>
  - B. O<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O
  - C. N<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub>
  - D. N<sub>2</sub> dan Cl<sub>2</sub>
  
09. Benda berikut yang merupakan unsur adalah ...
  - A. Mangan
  - B. Kuningan
  - C. Perunggu
  - D. Baja
  
10. Pernyataan yang tidak tepat adalah ....
  - A. unsur termasuk dalam golongan campuran.
  - B. unsur lebih sederhana susunannya daripada susunan senyawa.
  - C. unsur tergolong zat tunggal dan homogen
  - D. unsur tak dapat diurai menjadi bagian yang lebih sederhana.



## BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 3.1 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 3.1 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: TP} = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk melaksanakan Kegiatan Belajar 3.2. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 3.1 terutama pada materi belum Sdr kuasai.



### 3.2 LAMBANG DAN RUMUS KIMIA SENYAWA, DAN PERSAMAAN REAKSI

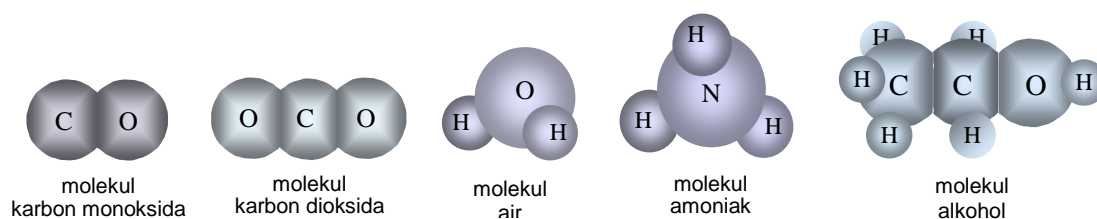
#### 1. SENYAWA DAN RUMUS KIMIANYA

##### a. Lambang Senyawa

Telah dikemukakan bahwa senyawa terbentuk sebagai hasil penggabungan kimia dari 2 jenis unsur atau lebih. Oleh karena itu lambang senyawa dinyatakan sesuai dengan lambang unsur dan jumlah atom unsur yang membentuknya.

##### b. Partikel Penyusun Senyawa

Partikel yang membangun suatu senyawa adalah molekul; oleh karena itu partikel senyawa disebut molekul senyawa. Gbr 3.2 memperlihatkan beberapa molekul senyawa yang membangun senyawanya.



Gbr 3.2 Beberapa Jenis/Bangunan Molekul Senyawa

##### c. Rumus Kimia Senyawa

Telah dikemukakan bahwa lambang senyawa diturunkan dari lambang unsur. Rumus kimia senyawa pun dinyatakan berdasar lambang kimia dan jumlah atom dari unsur pembentuknya. Dari Gbr 3.2, rumus kimia air atau rumus molekul air adalah  $H_2O$  memberi arti sebuah molekul  $H_2O$  tersusun dari 2 atom H (bilangan 2 ditulis sebagai indeks-bawah dari H) dan 1 atom O (bilangan 1 tidak perlu dituliskan sebagai indeks). Tabel 3.4 lebih memperjelas hal ini.

Tabel 3.4 Rumus Kimia Beberapa Senyawa

Nama Senyawa	Rumus Kimia	Jumlah & Jenis Atom Unsurnya
Karbon monoksida	CO	1 atom C dan 1 atom O
Karbon dioksida	CO <sub>2</sub>	1 atom C dan 2 atom O
Hidrogen oksida (air)	H <sub>2</sub> O	2 atom H dan 1 atom O
Amoniak	NH <sub>3</sub>	1 atom N dan 3 atom H
Etanol (alkohol)	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O	2 atom C, 6 atom H, dan 1 atom O

Rumus kimia atau rumus molekul dari suatu senyawa sesungguhnya ditetapkan berdasar eksperimen. Dapat pula terjadi, rumus kimia diperkirakan berdasar teori dan kemudian diuji struktur atau pembentukannya melalui eksperimen. Dalam buku singkat ini, akan dibahas beberapa cara (teori) dalam memperkirakan rumus dan nama berbagai senyawa.



#### d. Jenis Senyawa

Berdasar jenis unsur yang membentuk molekul penyusun senyawa, maka senyawa dapat dibedakan atas: —senyawa biner; —senyawa terner; —senyawa kwartener, dst.

(1) Senyawa biner adalah senyawa yang terbentuk dari 2 jenis unsur yang berbeda.

Contoh: H<sub>2</sub>O (air), CO<sub>2</sub> (karbon dioksida), NH<sub>3</sub> (amoniak), dst.

(2) Senyawa terner adalah senyawa yang terbentuk dari 3 jenis unsur yang berbeda.

Contoh: NaOH (natrium hidroksida), C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (alkohol), C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> (glukosa), C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub> (sukrosa), dst.

Jelaslah semakin beragam jenis unsur yang membentuk suatu senyawa, semakin komplek rumus kimia atau bangun molekul senyawa itu.

Di samping pembagian di atas, senyawa dapat dikelompokkan sebagai senyawa anorganik dan senyawa organik.

Senyawa anorganik merupakan senyawa yang terbentuk di alam yang bukan berasal dari makhluk hidup. Sebagai contoh: H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, NaOH, NaCl (garam dapur), CaCO<sub>3</sub> (marmer). Senyawa organik merupakan senyawa yang mengandung unsur karbon yang dihasilkan oleh makhluk hidup. Contoh senyawa organik: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>, CH<sub>3</sub>COOH (asam asetat/asam cuka), karbohidrat, lemak, protein, dll. Tentang senyawa akan dibahas lebih cermat pada bab khusus.

## 2. PERSAMAAN REAKSI

Salah satu kegunaan penting dari rumus kimia adalah untuk menyatakan peristiwa kimia (perubahan kimia atau reaksi kimia) ke dalam suatu pernyataan yang menggambarkan hubungan antar zat yang terlibat reaksi. Perhatikanlah dua pernyataan di bawah ini.

<b>Pernyataan 1</b> (dengan menggunakan lambang kata)	<b>Pernyataan 2</b> (dengan menggunakan lambang kimia)
arang (karbon) <u>dibakar/bereaksi dengan oksigen</u> <u>menghasilkan gas karbon dioksida</u>	$C + O_2 \rightarrow CO_2$

Pernyataan 1 dan pernyataan 2 mengandung pengertian yang sama; tampak pernyataan 2 lebih singkat dan lebih praktis, bahkan memperlihatkan suatu hubungan (suatu persamaan) antara zat asal (kiri panah) dan zat baru (kanan panah).

Dapat dikemukakan, rumus kimia dapat digunakan untuk menyatakan suatu peristiwa kimia yang terjadi. Pernyataan singkat tentang sebuah perubahan kimia dengan menggunakan simbol kimia atau rumus kimia dinamakan **persamaan reaksi kimia**, atau **persamaan reaksi**.

#### a. Definisi Persamaan Reaksi

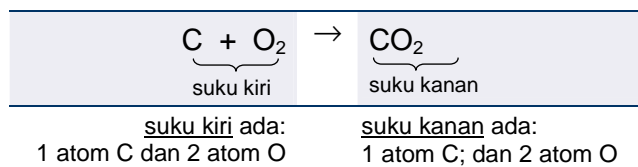
Persamaan reaksi merupakan, pernyataan singkat tentang suatu perubahan kimia dengan menggunakan rumus kimia atau simbol kimia..

Sebuah persamaan reaksi terdiri dari 2 suku, yaitu:

- suku kiri; sebagai zat-zat yang bereaksi, disebut **pereaksi**, dan
- suku kanan; sebagai zat-zat hasil reaksi, disebut **hasil reaksi**.

## b. Syarat persamaan reaksi

Sebuah persamaan reaksi telah dinyatakan secara benar dan mencirikan peristiwanya, antara lain bila kedua suku telah setara atau kedua suku telah memperlihatkan kesamaan dalam jenis dan jumlah atom sejenis.



Suku kiri dan suku kanan telah setara; berarti persamaan di atas memenuhi persamaan reaksi yang benar (setara)

## c. Penyetaraan Persamaan Reaksi

Perhatikan sebuah contoh penyetaraan persamaan  $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$  berikut.

Persamaan:  $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$ .  
(kedua suku: jenis atom telah sama tetapi jumlahnya belum sama)

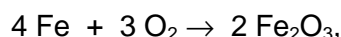
**Cara menyetarakan:**

- tetapkan dulu rumus paling kompleks sebagai acuan;  $Fe_2O_3$  dipilih.
- dilakukan proses penyetaraan seperti berikut.

	$Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	
Jml. at. Fe:	[1] x 2	[2]      Penyetaraan
Diperoleh:	$2 Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	
Jml. at. O:	[2] x 1½	[3]      Penyetaraan
Diperoleh:	$2 Fe + 1½ O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	Pembulatan
Diperoleh:	$4 Fe + 3 O_2 \rightarrow 2 Fe_2O_3$ (Persamaan reaksi ini telah setara.)	

## d. Koefisien Reaksi

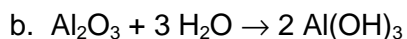
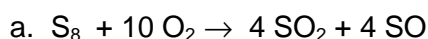
Bilangan yang terlibat dalam penyetaraan sebuah persamaan reaksi disebut koefisien persamaan reaksi atau koefisien reaksi. Untuk reaksi:



koefisien reaksinya berturut-turut adalah 4, 3, dan 2 (disingkat: 4,3,2).

*Untuk Latihan.*

Periksalah apakah persamaan reaksi berikut telah benar (setara), dan jika belum setarakanlah. Selanjutnya tetapkan koefisien reaksinya.



## e. Arti Persamaan Reaksi

Setelah memenuhi persyaratan “setara”, barulah sebuah persamaan reaksi memberikan arti secara kuantitatif, yaitu persamaan reaksi dapat menunjukkan hubungan perubahan kuantitatif antar zat yang terlibat dalam persamaan itu. Jadi koefisien reaksi memiliki fungsi penting pada sebuah persamaan reaksi. Penjelasan lebih jauh tentang hal ini akan dibahas pada bab selanjutnya.

Di samping beberapa ketentuan di atas, pada persamaan reaksi biasanya disertakan beberapa tambahan keterangan untuk memperjelas reaksi yang bersangkutan. Keterangan tambahan bergantung pada sifat kejelasan yang dituntut dari pokok pembahasan; jadi tidak harus selalu disertakan dalam setiap penulisan persamaan reaksi.

Penulisan persamaan reaksi yang dilengkapi dengan beberapa keterangan tambahan dicontohkan seperti di bawah ini.

Tabel 3.5 Simbol dan Arti Simbol Wujud Zat pada Persamaan Reaksi

Simbol	Dibaca	Arti
(s)	solid	zat itu berwujud padat atau kristal; kadang untuk kristal dapat digunakan simbol: (c).
(l)	liquid	zat itu berwujud cair.
(g)	gas	zat itu berwujud gas
(aq)	aqueous	zat itu dalam keadaan terlarut dalam pelarut air; jika terlarut dalam pelarut amoniak diberi simbol (am); dalam pelarut CCl <sub>4</sub> ditulis (CCl <sub>4</sub> ).

Contoh penerapan dan contoh lainnya:

- 1)  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$
- 2)  $4 Fe(s) + 3 O_2(g) \rightarrow 2 Fe_2O_3(s)$
- 3)  $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + 2 H_2O(l)$
- 4)  $Al_2O_3(s) + 3 H_2O(l) \rightarrow 2 Al(OH)_3(aq)$
- 5)  $C(s) + O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + \text{kalor}$
- 6)  $CH_4(g) + Cl_2(g) + \text{sinar uv} \rightarrow CH_3Cl(g) + HCl(g)$
- 7)  $H_2O(l) \xrightarrow{\text{En. listrik}} 2 H_2(g) + O_2(g)$
- 8)  $N_2(g) + 3 H_2(g) \xrightarrow{Fe} 2 NH_3(g)$

Keterangan:

- Reaksi 5) melepaskan energi panas.
- Reaksi 6) berlangsung oleh adanya sinar UV.
- Reaksi 7) penguraian air oleh energi listrik.
- Reaksi 8) berlangsung dengan adanya katalis (zat pemercepat) Fe.



**L****LATIHAN 3.2**

01. Apa yang dimaksud dengan molekul senyawa. Sertai penjelasan Sdr dengan 2 contoh.
02. Nyatakan apa arti dari lambang  $\text{NH}_3$ .
03. Berikan contoh senyawa (dalam wujud gas) yang ada di udara kita.
04. Soda kue terbentuk dari 1 atom natrium, 1 hidrogen, 1 atom karbon, dan 3 atom oksigen. Nyatakanlah rumus kimia dari senyawa tersebut.
05. Nyatakanlah pernyataan berikut ke dalam sebuah persamaan reaksi.
  - a. Molekul nitrogen bereaksi dengan molekul hidrogen membentuk molekul amoniak,  $\text{NH}_3$ .
  - b. Karat besi dengan rumus  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  terbentuk dari reaksi antara logam besi dan oksigen dari udara.
  - c. Air terurai menjadi gas hidrogen dan gas oksigen.
  - d. Alkohol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  terbakar (bereaksi dengan oksigen) menjadi karbon dioksida dan air.

**R****RANGKUMAN 3.2**

- Rumus kimia senyawa sesuai dengan lambang molekulnya yang ditentukan oleh jenis dan jumlah atom pembentuk molekul itu. Rumus kimia senyawa sering disebut sebagai rumus molekul.
- Partikel yang membangun suatu senyawa adalah molekul.
- Senyawa biner adalah senyawa yang terbentuk dari 2 jenis unsur yang berbeda. Senyawa terner adalah senyawa yang terbentuk dari 3 jenis unsur yang berbeda.
- Persamaan reaksi merupakan pernyataan singkat suatu perubahan kimia. Persamaan reaksi memiliki arti dan peran penting dalam perhitungan kimia.
- Arti dari persamaan reaksi adalah kesetaraan perubahan antara pereaksi dan zat hasil reaksi.
- Persamaan reaksi berperan sebagai acuan perhitungan (kuantitatif) terhadap perubahan zat-zat yang terlibat dalam reaksi.

**TF****TES FORMATIF 3.2**

01. Pernyataan berikut yang tidak tepat tentang lambang molekul adalah ...
  - A. menggambarkan jenis dan jumlah atom unsur penyusun senyawa itu.
  - B. diturunkan dari lambang atom unsur yang menyusun senyawa itu.
  - C. menyatakan rumus molekul senyawa yang bersangkutan.
  - D. menggambarkan struktur dari atom unsur yang menyusun senyawa itu.
02. Mana dari lambang berikut yang menunjukkan lambang molekul senyawa!
  - A.  $\text{O}_2$
  - B.  $\text{P}_4$
  - C.  $\text{S}_8$
  - D.  $\text{SO}_2$

03. Mana yang tergolong senyawa terner?
- $\text{CO}_2$
  - $\text{P}_2\text{O}_5$
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$
  - $\text{NaCl}$
04. Materi dengan rumus kimia  $\text{H}_2\text{SO}_4$  menunjukkan bahwa materi itu adalah ...
- Senyawa
  - Senyawa biner
  - Campuran homogen
  - Campuran heterogen
05. Diketahui suatu materi mempunyai rumus kimia  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ; berarti materi ini merupakan senyawa hasil penggabungan dari ...
- Atom karbon, atom hidrogen, dan atom oksigen.
  - Molekul karbon, molekul hidrogen, dan molekul oksigen.
  - Molekul  $\text{C}_{12}$ , molekul  $\text{H}_{22}$ , dan molekul  $\text{O}_{11}$ .
  - Unsur  $\text{C}_{12}$ , unsur  $\text{H}_{22}$ , dan unsur  $\text{O}_{11}$ .
06. Tulang manusia dibangun dari senyawa  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$  berarti tulang manusia mengandung ...
- Unsur kalium dan unsur fosfor.
  - Unsur kalsium dan unsur fosfor.
  - Unsur  $\text{Ca}$  dan unsur  $\text{PO}_4$ .
  - Unsur  $\text{Ca}_3$  dan senyawa  $(\text{PO}_4)_2$ .
07. Sebuah molekul senyawa terbentuk dari 2 atom besi dan 3 atom oksigen, maka lambang molekulnya adalah ...
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$
  - $\text{Fe}_3\text{O}_2$
  - $\text{Fe}_3\text{O}_2$
  - $\text{Fe}_2\text{O}_3$
08. Pernyataan mana yang tidak sesuai dengan sifat zat?
- Senyawa dapat diperoleh dari campurannya melalui proses fisis.
  - Senyawa hanya dapat diurai melalui reaksi kimia.
  - Senyawa bersifat tunggal dan bersifat serbasama (homogen).
  - Senyawa mempunyai susunan yang lebih sederhana dari unsur.
09. Manakah persamaan yang tidak memenuhi syarat suatu persamaan reaksi!
- $\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$
  - $\text{CO}_2 + \text{CaO} \rightarrow \text{CaCO}_3$
  - $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$
  - $\text{Na}_2 + \text{SO}_4 \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4$
10. Pembakaran senyawa gula,  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  dengan oksigen menghasilkan senyawa karbon dioksida,  $\text{CO}_2$  dan senyawa air,  $\text{H}_2\text{O}$ . Peristiwa ini dapat dinyatakan secara kimia sebagai berikut ini.
- $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + (\text{O}_2)_6 \rightarrow (\text{CO}_2)_6 + (\text{H}_2\text{O})_6$
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_{12} \rightarrow \text{C}_6\text{O}_{12} + \text{H}_{12}\text{O}_6$
  - $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$



## BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Periksalah jawaban Sdr terhadap Tes Formatif 3.2 dengan cara mencocokkannya dengan Kunci Jawaban Tes yang disajikan pada halaman akhir Bahan Belajar Mandiri ini. Sdr dapat mengukur tingkat penguasaan (TP) Materi Kegiatan Belajar Mandiri 3.2 dengan cara menghitung jumlah jawaban yang benar (JJB) kemudian substitusikan ke dalam Rumus Tingkat Penguasaan berikut.

$$\text{Rumus: TP} = \frac{\text{JJB}}{10} \times 100\%$$

Arti tingkat penguasaan (TP):

90% - 100%	=	Baik sekali
80% - 89%	=	Baik
70% - 79%	=	Cukup
< 69%	=	Kurang

Bila Sdr mencapai TP minimal sebesar 80%, anda dapat meneruskan untuk membuka Bahan Belajar Mandiri 4. Namun bila kurang dari 80%, Sdr harus mempelajari kembali Kegiatan Belajar 3.2 terutama pada materi belum Sdr kuasai.



### KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Tes Formatif 3.1	Tes Formatif 3.2
01. C	01. D
02. B	02. D
03. C	03. C
04. D	04. A
05. C	05. A
06. D	06. B
07. C	07. A
08. C	08. D
09. A	09. D
10. A	10. D



## DAFTAR PUSTAKA

- Blank, Emanuel. *Et al.* (1979). *Foundations of Life Science*. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc.
- Brown, Theodore L. and LeMay Jr, H. Eugene. (1977). *Chemistry: The Central Science*. Englewood, New Jersey: Prentice-Hall Inc.
- Chandler, John and Barnes, Dorothy. (1981). *Laboratory Experiments in General Chemistry*. Encino, California: Glencoe Publishing Co., Inc.
- Lippincott, W.T., Garret, A.B., dan Verhoek, F.H. (1980). *Chemistry – A Study of Matter*. Fourth Edition, New York: John Willey & Sons.
- Miller Jr., G.T. (1981). *Living in the Environment*. Edisi III. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Miller Jr, G. Tyler. (1982). *Chemistry: A Basic Introduction*. Second Edition. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company.
- Mortimer, C.E. (1985). *Chemistry*. Edisi V. Belmont, California: Wadsworth Publishing Company, Inc.
- Mulyono HAM. (2002). *Kimia 1 untuk SMU/MA Kelas 1*. Edisi Kedua. Bandung: Penerbit CV. Acarya Media Utama.
- Mulyono HAM. (2006). *Kamus Kimia*. Edisi Kedua. Jakarta: Penerbit PT. Bumi Aksara.
- Neidig, H.A. and Spencer, J.N. (1978). *Introduction to the Chemistry Laboratory*. Boston, Massachusetts: Willard Grant Press.
- Pessenden, Ralf J. and Pessenden, Joan S. (1983). *Chemical Principles for The Life Science*. Second Edition. Boston: Allyn and Bacon, Inc.
- Russell, J.B., (1981), *General Chemistry*, Singapore: McGraw-Hill Book, Co.
- Sackheim, G. I., and Schultz, R. M. (1979). *Chemistry for the Health Science*. New York: Macmillan Company.
- Washton, Nathan S. (1974). *Teaching Science In Elementary and Middle Schools*. New York: David McKay Company, Inc.

