

# Diktat Kuliah Kimia Dasar I

*by* Turnitin 9

---

**Submission date:** 01-Nov-2023 10:32PM (UTC+0700)

**Submission ID:** 2207744371

**File name:** 64\_-\_Buku\_kimia\_dasar\_1-\_a.pdf (1.15M)

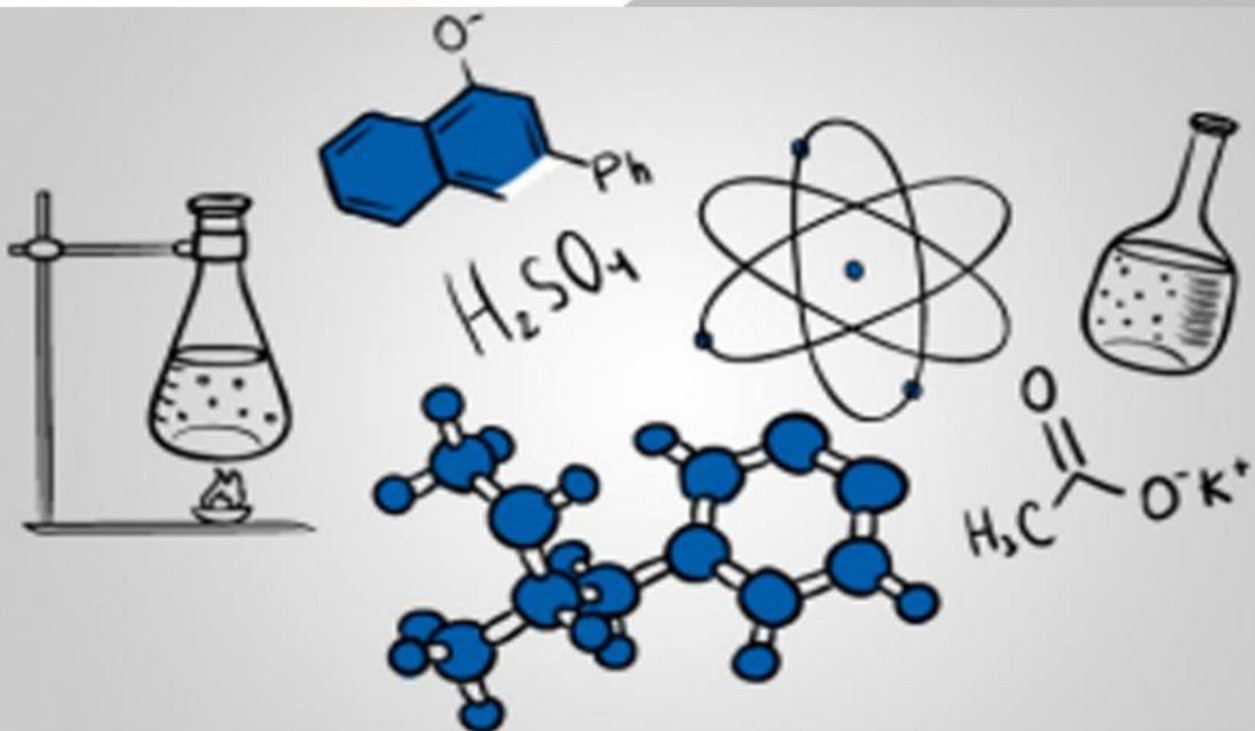
**Word count:** 6101

**Character count:** 31998

Ir. Endang Noerhartati, MP

ISBN 978-623-90079-5-9

# Diktat Kuliah Kimia Dasar I



# **Diktat Kuliah Kimia Dasar I**

**Ir. Endang Noerhartati, MP**



**PENERBIT  
UWKS PRESS**

## DIKTAT KULIAH KIMIA DASAR I

**Penulis** :  
Ir. Endang Noerhartati, MP

**ISBN** :  
978-623-90079-5-9

**3**  
**Editor** :  
Dian Kristyanto, S.IIP., M.IP

**Desain Cover** :  
Jarmani, S.Pd., M.Pd.

**Penerbit** :  
UWKS PRESS

**Redaksi** :  
Jl. Dukuh Kupang XXV/ 54 Surabaya, Jawa Timur 60225  
Telp. (031) 5677577  
Hp. 081703875858 / 085745182452  
Email : [uwkspress@gmail.com](mailto:uwkspress@gmail.com) / [uwkspress@uwks.ac.id](mailto:uwkspress@uwks.ac.id)

Cetakan pertama, Januari 2003  
Cetakan kedua, September 2009  
Cetakan ketiga, Januari 2019

**3**  
Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa ijin tertulis dari penerbit.

# Pengantar

Dengan mengucap **puji** dan **syukur** dipanjatkan **kehadirat Allah SWT**, karena hanya **atas** berkat dan **rahmat-Nya**, penulis dapat menyelesaikan penulisan suatu seri buku Diktat Kuliah bagi mahasiswa Program Studi Teknologi Industri Pertanian (**TIP**).

Salah satu dari seri buku itu adalah “Diktat Kuliah Kimia Dasar I”. Buku ini diperuntukkan khususnya bagi mahasiswa semester I. Materi didalamnya meliputi pengertian dasar tentang zat, unsur, dan senyawa, teori atom, pembuatan larutan, kecepatan reaksi, teori asam basa, pengenalan indikator, pH larutan, ikatan kimia, dan analisa volumetri. Kepada mahasiswa sangat dianjurkan selain mengikuti seluruh materi yang tersedia lengkap, juga menambah sejumlah rujukan untuk memperdalam pemahaman.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada Rektor **Universitas Wijaya Kusuma Surabaya**, demikian pula Pimpinan dan Staf Fakultas Teknik serta Program Studi TIP, atas kesempatan dan izin untuk merangkum berbagai bahan perkuliahan dalam rangka meningkatkan proses belajar dan mengajar.

Surabaya, Januari 2019

Penulis

# Daftar isi

*Halaman*

Pengantar .....	<i>iii</i>
Daftar Isi .....	<i>iv</i>
Bab 1. <b>Pendahuluan</b> .....	5
Bab 2. <b>Teori Atom</b> .....	11
Bab 3. <b>Pembuatan Larutan</b> .....	23
Bab 4. <b>Kecepatan Reaksi</b> .....	40
Bab 5. <b>Teori Asam Basa</b> .....	43
Bab 6. <b>Pengenalan Indikator</b> .....	47
Bab 7. <b>pH Larutan</b> .....	49
Bab 8. <b>Ikatan Kimia</b> .....	53
Bab 9. <b>Analisa Volumetri</b> .....	58
<b>Daftar Pustaka</b>	

# Pendahuluan

Bab

1

## 1.1 Ruang Lingkup

Ruang lingkup kimia anorganik meliputi pengertian dasar tentang zat, unsur, dan senyawa, teori atom, larutan, teori asam basa, pH larutan, ikatan kimia, dan analisa volumetri.

Ilmu Pengetahuan Alam terbagi dalam ilmu fisika, kimia, dan biologi. Ilmu kimia dan fisika mempelajari benda mati, sedangkan biologi mempelajari benda hidup (organisme hidup).

Ilmu Fisika mempelajari benda-benda/zat-zat yang mengalami perubahan sifat sementara dan tidak mengalami perubahan susunan zatnya, dinamakan juga perubahan fisika. Misalnya: peristiwa melebur dan membeku, es melebur menjadi air, air membeku menjadi es. Susunan zatnya tetap sebagai air, baik dalam bentuk padat, cair, maupun uap.

Ilmu kimia mempelajari tentang zat-zat yang mengalami perubahan sifat tetap, dinamakan juga perubahan kimia/reaksi kimia, di mana zat-zat mengalami perubahan baik sifatnya maupun susunannya. Misalnya: peristiwa pembakaran, kayu dibakar menjadi abu dan gas-gas, di mana abu dan gas tidak dapat berubah kembali menjadi kayu.

Perubahan kimia yang dekat hubungannya dengan perubahan fisika dipelajari dalam cabang ilmu kimia yang disebut dengan ilmu

kimia fisika. Misalnya: proses mengeringnya cat. Sedangkan perubahan kimia yang terjadi di dalam atau karena pengaruh organism hidup dipelajari dalam ilmu biokimia. Misalnya: terjadinya proses reaksi dalam tubuh.

Pada ilmu kimia dibagi menjadi kimia anorganik dan kimia organik. Kimia anorganik mempelajari mengenai struktur, sifat dan reaksi dari senyawa yang bukan karbon. Sedangkan kimia organic mempelajari tentang struktur, sifat-sifat dan reaksi dari senyawa yang mengandung karbon.

## **1.2 Pengertian Dasar tentang Zat atau Materi**

Zat atau materi adalah sesuatu yang mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Mempunyai tempat, yang berarti bahwa zat/materi itu memiliki volume (dengan satuan ml, l, dan lain-lain)
- b. Mempunyai sifat, sehingga zat/materi dapat ditangkap oleh pancaindera atau dapat dinyatakan adanya dan dapat dibedakan berdasarkan sifat-sifatnya. Misalnya: gula dapat dirasakan, sedangkan kertas dapat diraba.
- c. Mempunyai massa atau berat, hal ini berarti menyatakan banyaknya zat/materi (dengan satuan g, kg, dan lain-lain)

Wujud daripada zat/materi dapat berupa zat padat, cair atau gas, tergantung dari suhunya dan tiap wujud atau fase itu mempunyai perbedaan dalam bentuk dan volumenya. Selengkapnya disajikan pada Tabel 1. Perubahan wujud/fase dapat terjadi karena penambahan



energi panas atau pengurangan panas, dengan bertambahnya panas maka menyebabkan zat padat mencair, maupun menguap.

Tabel 1. Keadaan Fase Zat

No.	Fase	Bentuk	Volume
1.	Padat	Tertentu	Tertentu
2.	Cair	Tergantung tempat	Tertentu
3.	Gas	Tergantung tempat	Berubah tergantung suhu

Sifat zat/materi dibedakan menjadi sifat fisika dan kimia, yaitu:

- a. Sifat fisika, merupakan sifat-sifat yang dikenal dari pengamatan dan pengukuran tanpa terjadi perubahan kimia. Misalnya: warna, bau, rasa, berat jenis, kekerasan, dan kelarutan.
- b. Sifat kimia, ditentukan berdasarkan pengamatan dan pengukuran terhadap perubahan kimia. Misalnya: keterbakaran, dapat tidaknya zat terbakar; kestabilan/kemantapan, mudah tidaknya zat terurai menjadi partikel-partikel yang bermuatan listrik (ion)

Struktur zat/ materi terdiri atas bagian-bagian yang lebih sederhana, yang tersusun secara teratur dan tertentu, sehingga dari cara tersusunnya ini maka diperoleh bangun zat yang tertentu pula. Dan berdasarkan bangun, susunan, dan keadaan zat akan mengakibatkan terbentuknya sifat fisika dan kimia, selengkapnya disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Terbentuknya Sifat Fisika dan Kimia Suatu Zat

Pada perubahan fisika, yang berubah hanya keadaan dan fase zat, sedang strukturnya tetap. Sedangkan perubahan kimia, perubahan sifatnya disebabkan oleh perubahan dalam struktur materinya.

### 1.3 Pengertian Dasar tentang Unsur dan Senyawa

Pengertian dari “**unsur**” adalah zat yang secara kimia tak dapat lagi dipecah menjadi zat-zat lain yang lebih sederhana lagi. Unsur dibedakan menjadi dua, yaitu: a. **Logam** : merupakan unsur logam yang mempunyai sifat-sifat yang sama, yaitu:

- Mengkilat
- Dapat direntang menjadi kawat atau ditempa menjadi lempeng
- Merupakan penghantar panas dan listrik yang baik.

Misalnya: besi, tembaga, seng

a. **Non logam**: umumnya mempunyai sifat yang berbeda-beda, antara lain:

- Umumnya tidak mengkilat
- Ada yang sangat rapuh tetapi ada juga yang sangat keras

- Ada yang berupa gas sangat ringa dan sukar dicairkan, tetapi ada pula yang berbentuk padat
- Bukan penghantar panas dan listrik  
Misalnya: fosfor, silicon

### **Nama dan Simbol Unsur**

Unsur diberi nama dengan bahasa latin. Sebagai contoh Besi, nama latinnya Ferrum, maka cara memberikan simbolnya yaitu:

- Huruf besar dari huruf depan dari nama latinya
- Jika terdapat huruf depan yang sama, maka yang lain ditambah dengan sebuah huruf kecil

Misalnya: - Ferrum: **Fe**

- Flor : **F**

- Nitrogen: **N**

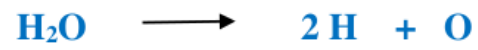
- Natrium: **Na**

Pengertian daripada “**senyawa**” yaitu zat-zat yang terdiri atas beberapa unsure dengan perbandingan berat yang tertentu dan mempunyai sifat-sifat yang berbeda dengan unsure pembentuknya.

Misalnya:

- Air: terdiri atas unsure H dan O, dengan perbandingan massa 1: 8.
- Sifat-sifat air, berbeda dengan sifat-sifat hydrogen dan oksigen

- Air pada suhu biasa berupa cair, sedangkan hydrogen dan oksigen berupa gas



*Senyawa*                      *unsur*



# Teori Atom

Bab

2

## 2.1 Perkembangan Teori Atom

Hasil penelitian yang dilakukan oleh “**Leokippos-Demokritus**”, menyimpulkan bahwa suatu zat tidak dapat dibelah terus menerus, ada bagian zat yang paling kecil yang tidak dapat dibelah lagi, yang disebut dengan “atom”. Akan tetapi “**Aristoteles**” mempunyai pendapat yang berlawanan, yaitu: zat dapat dibelah terus menerus tanpa henti. “**Gasendi**” berpendapat bahwa tentang adanya atom sebagai bagian yang terkecil dari suatu zat.

Penelitian yang dilakukan oleh “**John Dalton**”, menemukan teori atom yang secara ilmiah dapat dipertanggungjawabkan, yaitu:

- Benarkah atom itu merupakan bagian zat yang terkecil?
- Bagaimanakah bentuk atom itu?

Kemudian setelah itu adanya penemuan elektron yang merupakan hasil penelitian “**Thomson**”, yaitu:

- Atom haruslah mempunyai sifat-sifat listrik
- Tersusun oleh partikel-partikel lain yang lebih kecil daripada atom
- Elektron merupakan salah satu partikel penyusun atom itu.

Dilanjutkan penelitian oleh “**Rutherford**” yang melakukan eksperimen tentang hamburan partikel alfa, dan menyimpulkan

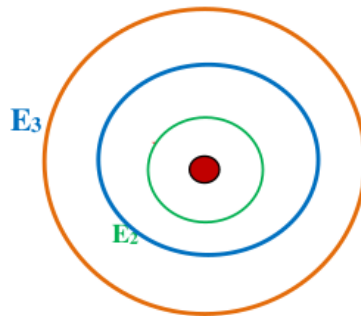
bahwa atom harus terdiri atas inti di mana massa atom dan muatan positifnya dipusatkan, sedang elektron berputar disekelilingnya, Akan tetapi “**Rutherford**“ tidak mampu menerangkan mengapa elektron itu dapat berputar disekeliling inti tanpa ditarik oleh inti hingga bergabung. Berdasarkan pengamatan yang cermat oleh “**Niels Bohr**” spectrum atom hydrogen mampu menyelesaikan masalah ini sehingga menghasilkan “model atom Rutherford-Bohr”, yang berdasarkan penelitiannya atas spectrum atom unsure-unsur, terutama spectrum atom hidrogen.

“Bagaimana spektrum itu terjadi?”, spektrum itu terjadi apabila suatu elektron dalam atom itu memancarkan energi, karena spektrum atom selalu mempunyai pola tertentu, ini berarti bahwa elektron dalam suatu atom hanya dapat memancarkan energi yang tertentu pula besarnya.

Kemudian penelitian dilanjutkan oleh “**Niels Bohr**”, yang menghasilkan suatu kesimpulan, bahwa:

- Atom bergerak melalui suatu lintasan yang merupakan tingkat energi tertentu, dengan demikian elektron itu juga mempunyai energi tertentu
- Selama bergerak dalam lintasannya elektron tidak memancarkan radiasi, atau tidak memancarkan energi dalam bentuk radiasi
- Elektron dalam atom dapat menyerap energi dan pindah ke lintasan (=tingkatan energi) yang lebih tinggi, dan dapat pula melepaskan energi sambil pindah ke lintasan (=tingkat energi) yang lebih rendah.

- Lintasan elektron dalam atom “Bohr” dapat disajikan pada Gambar 2.

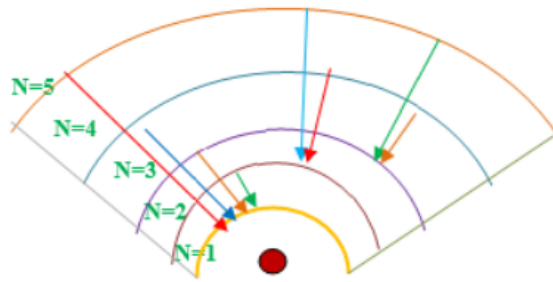


Gambar 2. Model Atom Bohr

2  
Apabila lintasan pertama, kedua dan seterusnya merupakan tingkat energi  $E_1$ ,  $E_2$ , dan seterusnya, maka elektron yang pindah dari lintasan kedua ke lintasan pertama akan melepaskan energi sebesar  $(E_2 - E_1)$ .

Mengapa suatu unsur mempunyai spektrum garis dengan pola tertentu dan berbeda dengan spektrum unsur lain?. Hal ini disebabkan karena lintasan elektron dalam atom yang satu merupakan tingkat energi yang berbeda dengan lintasan elektron dalam atom dari unsur yang lain, sehingga energi yang dilepaskan oleh elektron pada unsur yang satu akan berbeda dengan energi yang dilepaskan oleh elektron pada unsur yang lain.

Elektron tidak hanya dapat berpindah-pindah antara dua lintasan, akan tetapi perpindahan itu dapat juga terjadi antara beberapa lintasan, seperti disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Perpindahan Elektron dari Lintasan Satu ke Lintasan Lain

Jelaslah sekarang bahwa model atom “**Rutherford**” telah dilengkapi oleh “**Bohr**”, sehingga dinamakan “**Model atom Rutherford-Bohr**”, yang menyimpulkan bahwa:

- Atom terdiri atas inti di mana massa atom dan muatan positifnya dipusatkan, sedang elektron berputar disekeliling inti menjalani lintasan-lintasan tertentu
- Elektron hanya dapat ada di lintasan itu dan dapat pindah dari lintasan yang satu ke lintasan yang lain, tetapi tidak dapat menempati sembarang kedudukan.

## 2.2 Teori Kwantum

Elektron dalam suatu atom dinyatakan oleh empat bilangan atom, yaitu:

- a. Bilangan kuantum utama (**n**)
- b. Bilangan kuantum Azimut (**l**)
- c. Bilangan kuantum Magnetik (**m**)
- d. Bilangan kuantum Spin (**s**)



**a. Bilangan kuantum utama (n):**

- Mempunyai harga 1,2,3,...dst
- Memberikan gambaran apakah elektron itu ada di lintasan pertama, ke dua, ke tiga, ... dst
- Bilangan kuantum utama ini sesuai dengan lintasan-lintasan elektron dalam suatu atom, maka:

$n = 1 \longrightarrow$  Lintasan 1  $\longrightarrow$  Kulit K

$n = 2 \longrightarrow$  Lintasan 2  $\longrightarrow$  Kulit L, dst.

**b. Bilangan kuantum Azimut (l):**

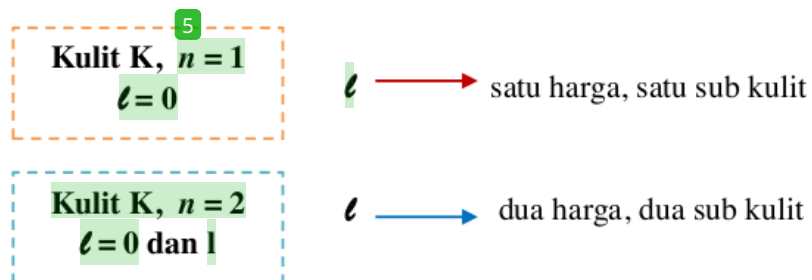
- Mempunyai harga 0, 1, 2, ...dst (n-1), untuk setiap harga n

$n = 1 \longrightarrow l \longrightarrow 0$

$n = 2 \longrightarrow l \longrightarrow 0, 1$

- $l$  menunjukkan : di sub lintasan/sub kulit mana elektron itu bergerak; dan menunjukkan jumlah sub kulit yang merupakan penyusun suatu kulit.

Jumlah sub kulit suatu kulit sama dengan jumlah harga sub kulit, artinya:



5

Untuk membedakan sub kulit diberi nama:

$\ell = 0$  → sub kulit **s**

$\ell = 1$  → sub kulit **p**

$\ell = 2$  → sub kulit **d**

$\ell = 3$  → sub kulit **f**

c. **Bilangan Kwantum Magnetik (m):**

- Untuk setiap harga  $\ell$  (-1), (0), (+1)
- Bilangan Kwantum Magnetik (m): menunjukkan satu atau beberapa tingkat energi yang merupakan penyusun sub kulit
- Jumlah tingkat energi setingkat ini untuk setiap sub kulit sama dengan jumlah harga **m** untuk sub kulit itu
- $\ell = 2$  → sub kulit **d**  
**m** → -2, -1, 0, +1, +2 ( 5 harga **m**/5 tingkat energi)

d. **Bilangan Kwantum Spin (s):**

- Mempunyai harga  $+\frac{1}{2}$ ,  $-\frac{1}{2}$
- Memberikan arah perputaran elektron pada sumbunya sendiri
- Hanya ada dua arah

### 2.3 Konfigurasi Elektron

Terdapat tiga aturan “Tersusunnya elektron dalam atom”, yaitu:

a. **Prinsip Aufbau:**

Orbital atom terisi elektron sesuai dengan energi relatifnya, orbital yang lebih rendah terisi oleh elektron terlebih dahulu

—————> **1 s**

—————> **2 s** dst

b. **Prinsip Eksklusi Pauli:**

Satu atom tidak boleh ada dua elektron yang mempunyai keempat bilangan kuantum sama

**Kulit K, n = 1**  
**l = 0**  
**m = 0**  
**s = +  $\frac{1}{2}$ , -  $\frac{1}{2}$**

Jumlah maksimum elektron:

**Kulit K : maksimum 2 elektron**

**Kulit L : maksimum 8 elektron**

**Kulit M : maksimum 18 elektron**

**Jumlah maksimum elektron:**

**Bilangan Kwantum n:** 2

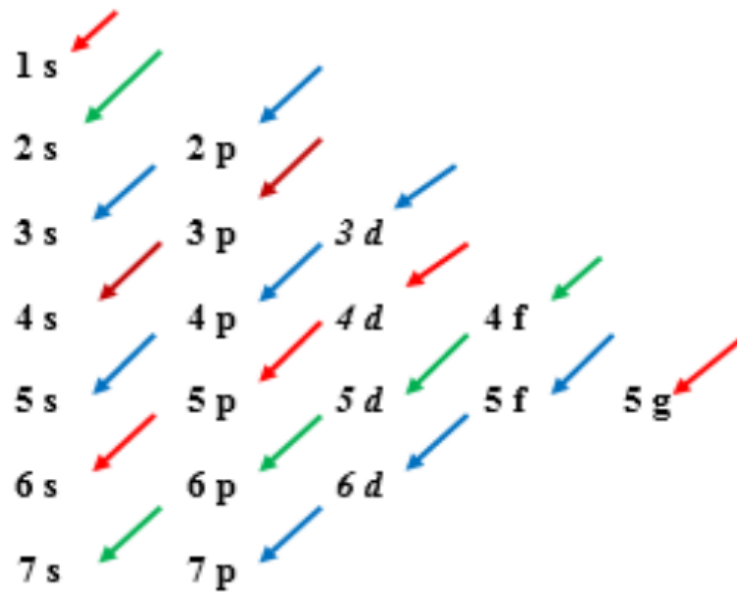
**c. Aturan Hund:**

Menyatakan bahwa pada pengisian orbital-orbital yang setingkat, elektron-elektron tidak mempunyai pasangan lebih dahulu sebelum masing-masing orbital setingkat. Selengkapnya jumlah elektron pada kulit lintasan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Elektron pada Kulit Lintasan

<b>Kulit</b>	<b>n</b>	<b>l</b>	<b>m</b>	<b>s</b>	$\sum$ <i>elektron</i>	<b>Total</b>
<b>K</b>	1	0 (s)	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	2	<b>2</b>
<b>L</b>	2	0 (s)	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	2	<b>8</b>
		1 (p)	+1. 0. -1	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	6	
<b>M</b>	3	0 (s)	0	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	2	<b>18</b>
		1 (p)	+1. 0. -1	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	6	
		2 (d)	+2, +1. 0. -1, -2	$+\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$	10	

Prinsip Aturan Hund, dan tingkat energi elektron dalam suatu atom disajikan pada Gambar 4 dan 5.



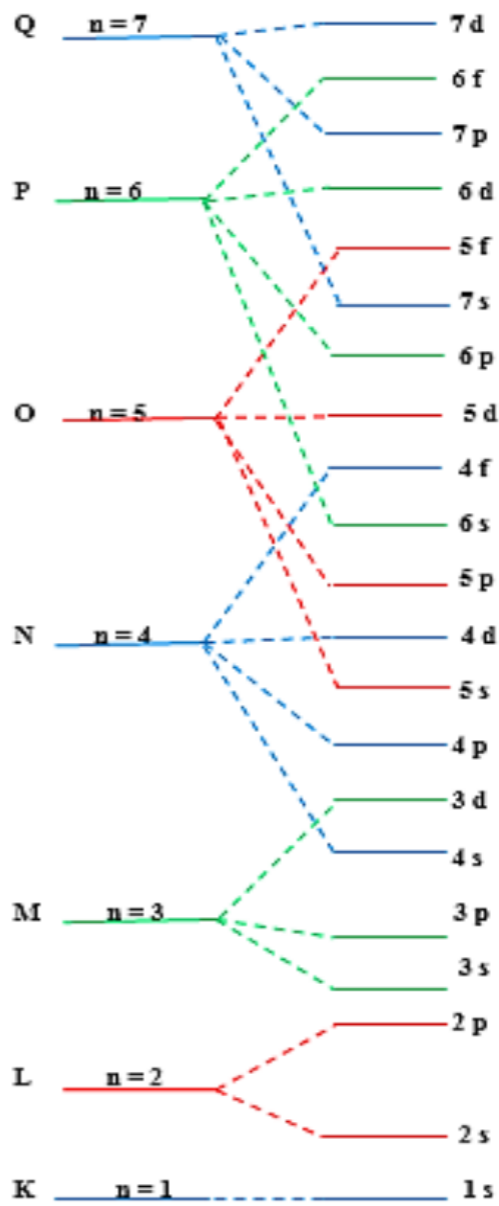
Gambar 4. Prinsip Aturan Hund

**Kulit K:** sub kulit 1 s

**Kulit L:** sub kulit 2 s, 2 p

**Kulit M:** sub kulit 3 s, 3 p, 3 d

**Kulit N:** sub kulit 4 s, 4 p, 4 d, 4 f, dst



Gambar 5. Tingkat Energi Elektron dalam Suatu Atom

## 2.4 Simbol Atom

**Nomor Atom (Z):**  $\Sigma$  muatan positif dalam inti

$$Z : \Sigma \text{Proton}$$

$\Sigma$  Proton :  $\Sigma$  elektron di luar inti

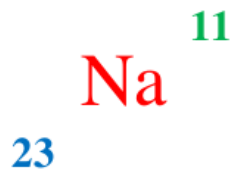
$$Z : \Sigma \text{Elektron}$$

**Nomor Massa (A):**  $\Sigma$  proton dan neutron dalam inti

$$\Sigma \text{Neutron} : A - Z$$

Contoh :

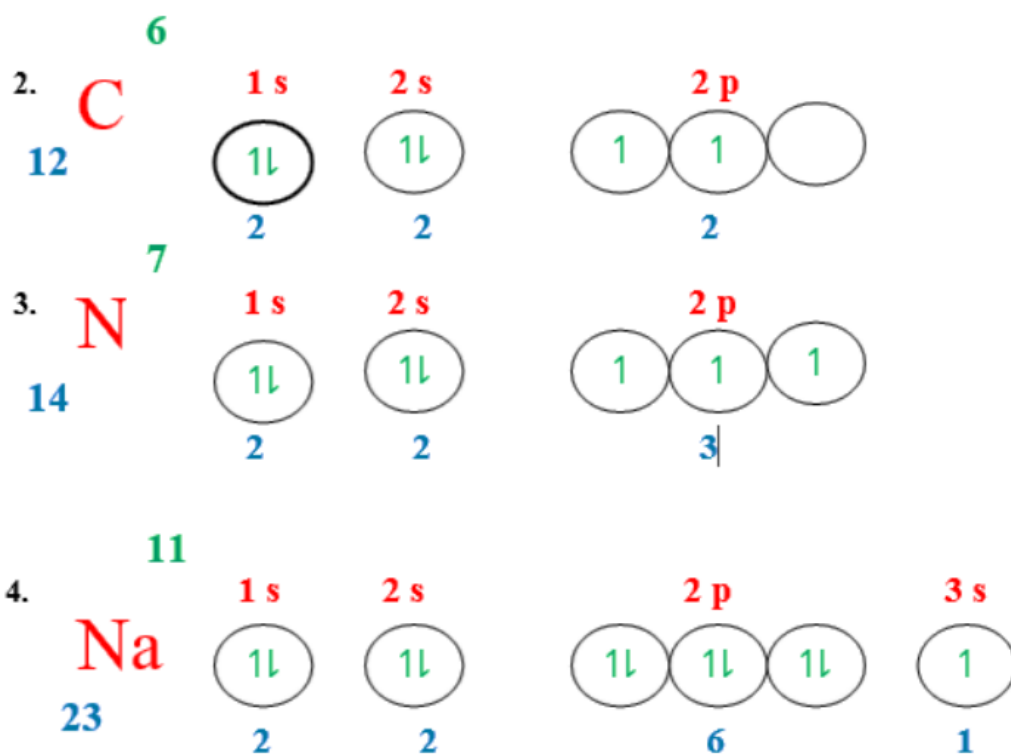
1.



Nomor Atom: 11

Nomor  $e^-$  : 23  
6

$$\begin{array}{l} \text{Na} \\ \Sigma \text{Proton} = 11 \\ \Sigma \text{Elektron} = 11 \\ \Sigma \text{Neutron} = 12 \end{array}$$





# Pembuatan



# Larutan

Bab

3

## 3.1 Pengertian Larutan

“Larutan” adalah zat-zat yang larut dalam air membentuk suatu campuran homogen, dimana zat yang jumlahnya sedikit disebut solut (zat terlarut), dan yang jumlahnya lebih banyak disebut solven (pelarut).

Contoh:

Bila 5 g NaCl dilarutkan dalam 1 liter air, maka:

solut = NaCl

solven = air

## 3.2 Konsentrasi Larutan

Sifat suatu larutan ditentukan oleh konsentrasi. Konsentrasi adalah banyaknya jumlah zat yang terlarut dalam suatu volume atau berat pelarut. Konsentrasi suatu larutan dapat dinyatakan dalam beberapa cara, yaitu:

**a. Molar/Molaritas (M)**

Besaran ini menyatakan banyaknya mol solut (zat terlarut) yang terdapat dalam setiap 1 liter larutan.

$$M = \frac{n}{V}$$

n = mol solut

V = volume solven

Contoh:

Larutan 0,01 M NaOH

Artinya 0,01 mol NaOH dalam 1 liter larutan NaOH

**b. Fraksi mol/molfraksi (x)**

Besaran ini menyatakan perbandingan antara mol solute dan mol total (solut+solven)

$$X = \frac{n_1}{n_1 + n_2}$$

n<sub>1</sub> = mol solut

n<sub>2</sub> = mol solven

Contoh:

3 mol HCl dilarutkan dalam 10 mol air, maka:

$$X_{\text{HCl}} = \frac{3}{3+10} = \frac{3}{13}$$

$$X_{\text{H}_2\text{O}} = \frac{10}{3+10} = \frac{10}{13}$$

**c. Molal/molalitas (m)**

Besaran yang menyatakan banyaknya mol zat terlarut (solute) yang terdapat dalam setiap 1000 g / 1 kg pelarut (solven)

$$X = \frac{n}{W}$$

n = mol solut

W = Berat solven

Contoh:

Larutan 0,2 m NaOH artinya terdapat 0,2 mol NaOH dalam 1 kg air

**d. Persen Massa/Berat (% W)**

Besaran yang menyatakan banyaknya g solute dalam setiap 100 g larutan (solute+solven)

$$\%W = \frac{\text{g solut}}{100\text{g larutan}}$$

Contoh:

Larutan KOH 5,6 %W artinya terdapat 5,6 g KOH dalam 100 g larutan KOH

Berat KOH = 5,6 g

Berat Air = 94,4 g

**e. Persen Volume (%V)**

Besaran yang menyatakan banyaknya ml solut dalam setiap 100 ml larutan (solut+solven)

$$\%V = \frac{\text{ml solut}}{100\text{ml larutan}}$$

Contoh:

Larutan alkohol 40 %V dalam air artinya:

Volume alkohol = 40 ml

Volume (alkohol+air) = 100 ml

Volume air = 60 ml

**f. Normal/Normalitas (N)**

Besaran yang menyatakan banyaknya g ekuivalen (mol ekuivalen) zat terlarut dalam setiap 1 liter larutan

$$N = \frac{\text{g/mol ekuivalen}}{1 \text{ liter larutan}}$$

Contoh:

Larutan 0,05 N HCl artinya:

0,05 ml ekuivalen HCl terdapat dalam setiap 1 liter larutan HCl,

atau:

0,05 x 36,5 g ekuivalen HCl / 1 liter larutan HCl

1,825 g ekuivalen HCl / 1 liter larutan HCl

**Soal:**

- 2 g gula dilarutkan dalam 10 g air, berapa % berat gula dalam larutan tersebut?
- 2 g NaOH dilarutkan dalam air hingga volume larutan 100 ml, berapa molar konsentrasinya?
- Berapakah molaritas larutan asam sulfat, bila dalam setiap 200 ml larutan asam sulfat terdapat 0,1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>?
- 3 liter larutan Ba(OH)<sub>2</sub> mengandung 0,6 mol Ba(OH)<sub>2</sub>. Berapakah molaritas dan normalitas larutan tersebut?
- 4 g NaOH (BM=40) dilarutkan dalam 50 g air, berapakah molalitas larutan dan berapakah fraksi mol NaOH dalam larutan tersebut?

**Jawab:**

- a. Diketahui: 2 g gula dan 10 g air

Jadi, % W gula dalam larutan =

$$\frac{2}{2+10} \times 100\% = 16,6 \text{ \%W}$$

- b. 2 g NaOH = 0,05 mol NaOH

Volume larutan = 100 ml atau 0,1 liter

$$M = \frac{n}{V}$$

$$\text{Jadi, } M \text{ NaOH} = \frac{0,05}{0,01} = 0,5 \text{ M NaOH}$$

c. 200 ml larutan asam sulfat = 0,1 mol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

$$M = \frac{n}{V}$$

$$\text{Jadi, } M \text{ H}_2\text{SO}_4 = \frac{1000}{200} \times 0,1 = 0,5 \text{ M H}_2\text{SO}_4$$

### 3.3 Pengaruh Pengenceran terhadap Konsentrasi

Pengenceran berarti penambahan solven ke dalam suatu larutan, ini berarti:

- Jumlah mol solut tidak berubah
- Jumlah mol solven berubah

Akibatnya:

- Konsentrasi/kadar solut makin kecil
- Perubahan molaritas

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

Indeks 1 = Keadaan sebelum pengenceran

Indeks 2 = Keadaan sesudah pengenceran

- Perubahan normalitas

$$N_1 V_1 = N_2 V_2$$

- Perubahan molalitas

$$m_1 V_1 = m_2 V_2$$

Contoh:

Jika ke dalam 25 ml larutan NaOH 0,2 M ditambahkan 175 ml air, maka Molaritas larutan sesudah pengenceran adalah:

$$M_1 = 0,2 \text{ M}$$

$$V_1 = 25 \text{ ml}$$

$$M_2 = \dots\dots?$$

$$V_2 = 200 \text{ ml}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2$$

$$0,2 \times 25 = M_2 \times 200$$

$$M_2 = \frac{0,2 \times 25}{200} = 0,025 \text{ M}$$

### 3.4 Hukum-hukum Kimia

#### a. Hukum Gay – Lussac

Volume dari gas-gas yang saling bereaksi selalu mengambil perbandingan dengan bilangan bulat dan sederhana (apabila diukur pada tekanan dan suhu yang sama)

Misal:

- Pada P dan T yang sama ternyata bahwa <sup>12</sup> 10 ml gas Hidrogen tepat dapat bereaksi dengan 5 ml gas oksigen dan terbentuk 10 ml uap air

Perbandingan Volume =

Hidrogen : Oksigen : Uap air

$$10 : 5 : 10$$

$$2 : 1 : 2 \quad (\text{bulat dan sederhana})$$

- <sup>12</sup> 10 ml gas Hidrogen tepat bereaksi dengan gas Chlor 10 ml terbentuk 20 ml gas Hidrogen Klorida

Hidrogen : Oksigen : Uap air

$$10 : 10 : 20$$

$$1 : 1 : 2 \quad (\text{bulat dan sederhana})$$

#### b. Hukum Avogadro

<sup>6</sup> Gas-gas yang sama volumenya mengandung jumlah molekul yang sama pula, apabila diukur pada tekanan dan suhu yang sama



***Hk Gay Lussac:***  
Perubahan volume → Angka bulat & sederhana

***Hk Avogadro*** → Jumlah molekul

***Hk Gay Lussac Avogadro:***  
Untuk reaksi gas, pada P dan T yang sama, berlaku:  
Perubahan volume = perubahan jumlah molekul

#### “Volume Molar”

Volume dari 1 mol setiap gas selalu sama (diukur pada P & T yang sama)

- **Perubahan volume = perubahan jumlah molekul**
- **Perubahan mol = perubahan jumlah molekul**
- **∴ Perubahan mol = perubahan volume**
- **∴ 1 mol setiap gas akan mempunyai volume yang sama**

**Pada keadaan standar:**  
**Suhu 0°C, tekanan 76 cm Hg: volume 1 mol setiap gas = 22,4 liter**  
**Disebut “Volume Molar”**

Misal:

1. Dari pengukuran diperoleh bahwa:  
massa 1 liter gas oksigen pada 0°C, 76 cm Hg = 1,429 g

$$\text{Maka : 1 liter O}_2 (0^\circ\text{C, 76 cm Hg}) = \frac{1,429}{32} \text{ mol}$$

$$\therefore 1 \text{ mol O}_2 (0^\circ\text{C, 76 cm Hg}) = \frac{32}{1,429} = 22,4 \text{ liter}$$

2. 1 liter CO<sub>2</sub> (0°C, 76 cm Hg) = 1,977 g

$$\therefore 1 \text{ mol O}_2 (0^\circ\text{C, 76 cm Hg}) = \frac{44}{1,977} = 22,4 \text{ liter}$$

3.. Berapa volume 10 g O<sub>2</sub> (0°C, 76 cm Hg)

$$1 \text{ mol O}_2 (0^\circ\text{C, 76 cm Hg}) = 22,4 \text{ liter}$$

$$32 \text{ g O}_2 = 22,4 \text{ liter}$$

$$10 \text{ g O}_2 = X \text{ liter}$$

$$\therefore \frac{32}{10} = \frac{22,4}{X}$$

$$X = 7 \text{ liter}$$

### 3.5 Persamaan Reaksi

Suatu persamaan reaksi menyatakan:

- (1) Rumus molekul zat-zat yang bereaksi (zat-zat reaktan) ditulis di sebelah kiri anak panah, dan rumus molekul zat-zat hasil ditulis di sebelah kanan
- (2) Jumlah atom sebelum reaksi sama dengan jumlah atom setelah reaksi (akibat HK kekekalan massa)

Misal:

<sup>6</sup> Air dapat diuraikan menjadi gas Hidrogen dan gas Oksigen

Sebelum disamakan jumlah atomnya



Setelah disamakan jumlah atomnya, maka:



Angka-angka di depan rumus molekul, menunjukkan:

- Koefisien = jumlah molekul
- Perubahan volume = perubahan jumlah atom/molekul
- Koefisien = jumlah mol

Misalnya:



$$\begin{array}{ccccccc} (2 \times 56 + 3 \times 16) \text{g} & & 3(12 + 16) \text{g} & \sim & & & (2 \times 56) \text{g} \\ 3(12 + 2 \times 16) \text{g} & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} 160 \text{ g} & & 84 \text{ g} & \sim & & & 112 \text{ g} & & & 132 \text{ g} \end{array}$$

$$\begin{array}{ccccccc} (3 \times 22,4) \text{ liter} & (0^\circ\text{C}, 76 \text{ cmHg}) \text{ CO} & \sim & & & & (3 \times 22,4) \text{ liter} \\ (0^\circ\text{C}, 76 \text{ cmHg}) \text{ CO}_2 & & & & & & \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} 67,2 \text{ liter} & \sim & 67,2 \text{ liter} \end{array}$$

**Artinya:**

84 g CO tepat bereaksi dengan 160 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan terbentuk 112 g Fe dan 132 gas CO<sub>2</sub>

**atau:**

67,2 liter gas CO (0°C, 76 cmHg) dapat tepat bereaksi dengan 160 g Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan menghasilkan 112 g Fe ditambah 67,2 liter gas CO<sub>2</sub> (0°C, 76 cmHg)

2. Dalam 1 g Fe terdapat berapa atom?

$$\begin{aligned} \text{Jawab: } 1 \text{ g Fe} &= \frac{1}{56} \text{ mol} \\ &= \frac{1}{56} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ atom} \\ &= 1,75 \times 10^{22} \text{ atom} \end{aligned}$$

3. Dalam 1 g air mengandung berapa molekul?

$$\begin{aligned}\text{Jawab: } 1 \text{ g H}_2\text{O} &= \frac{1}{18} \text{ mol} \\ &= \frac{1}{18} \times 6,02 \times 10^{23} \text{ molekul} \\ &= 3,34 \times 10^{22} \text{ molekul}\end{aligned}$$

4. <sup>7</sup> 6 g karbon (C) dibakar sempurna menjadi gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>), berapa g CO<sub>2</sub> yang terjadi?



$$1 \text{ mol} \rightsquigarrow 1 \text{ mol}$$

$$12 \text{ g} \rightsquigarrow 44 \text{ g}$$

$$\begin{aligned}6 \text{ g} &\rightsquigarrow X \text{ g} \\ \frac{12}{6} &= \frac{44}{X}\end{aligned}$$

$$X = \frac{6 \times 44}{12}$$

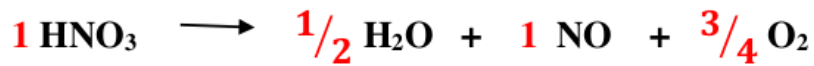
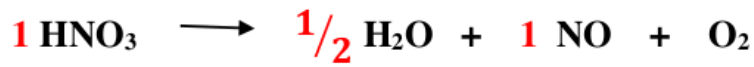
$$\text{CO}_2 \text{ yang terbentuk} = 22 \text{ g}$$

Penentuan koefisien pada persamaan reaksi, yaitu:

(1) Cara langsung

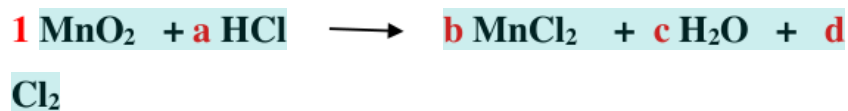
Dimulai dari atom yang paling kiri





(2) Cara matematika

<sup>16</sup> Koefisien dimisalkan dengan bilangan tertentu, dan zat yang paling depan diberi koefisien 1 (satu)

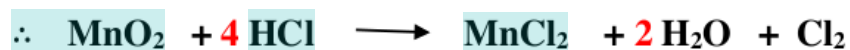
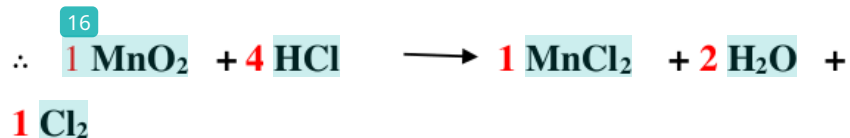


Sehingga: Mn:  $1 = b$

O:  $2 = c$

H:  $a = 2c$ ; maka  $a = 4$

Cl:  $a = 2b + 2d$ , maka  $d = 1$



### 3.6 Macam-macam Reaksi Kimia

(1) Berdasarkan caranya zat bereaksi, dibedakan menjadi 4 (empat) macam, yaitu:

▪ **Reaksi penguraian (analisa)**

Sebuah zat terurai menjadi beberapa zat yang lain. Umumnya terjadi karena pemanasan atau diberi energi bentuk yang lain.

Contoh:

Zat yang terjadi dalam bentuk:

- Keduanya unsur:  $2 \text{HgO} \longrightarrow 2 \text{Hg} + \text{O}_2$
- Keduanya senyawa:  $\text{CaCO}_3 \longrightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$
- Senyawa + unsur:  $2 \text{KClO}_2 \longrightarrow 2 \text{KCl} + \text{O}_2$

▪ **Reaksi penggabungan (sintesa)**

(dua) zat atau lebih bergabung menjadi sebuah zat baru

Contoh:

- $\text{C} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2$
- $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ca(OH)}_2$
- $2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_3$

▪ **Reaksi substitusi**

Reaksi di mana sebuah unsur mengganti unsur lain pada suatu senyawa hingga terbentuk zat baru, unsur yang mengganti bersifat lebih reaktif dari pada yang di desak

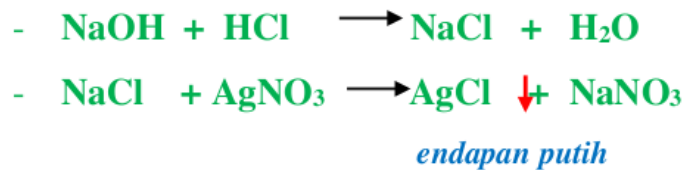
Contoh:

- $\text{Fe} + 2 \text{HCl} \longrightarrow \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$
- $\text{Cl}_2 + 2 \text{KBr} \longrightarrow 2 \text{KCl} + \text{Br}_2$
- $\text{Zn} + \text{CaSO}_4 \longrightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{Ca}$

▪ **Reaksi pergantian ganda**

Dua zat saling bertukar pasangan, sehingga terjadi 2 (dua) zat baru

Contoh:

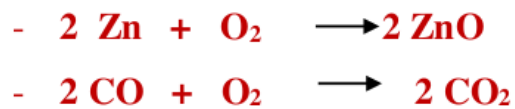


(2) **Reaksi dengan oksigen**, dibedakan 2 (dua) macam, yaitu:

▪ **Reaksi oksidasi**

Adalah reaksi antara suatu zat dengan oksigen, zat itu mungkin unsur atau senyawa

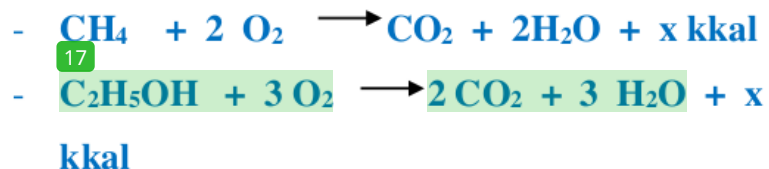
Contoh:



Reaksi suatu senyawa yang mengandung karbon dengan oksigen dinamakan reaksi pembakaran

Pada pembakaran terhadap senyawa hidrokarbon (mengandung C & H) selalu terjadi: gas CO<sub>2</sub>, air dan energi

Contoh:

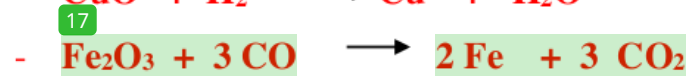
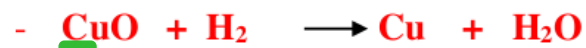




17  
▪ **Reaksi reduksi**

Adalah reaksi pelepasan oksigen dari suatu senyawa, zat yang dipergunakan untuk mengikat oksigen dari suatu senyawa disebut reduktor, missal: gas H<sub>2</sub>, gas CO, C

Contoh:



# Kecepatan



# Reaksi

Bab

4

Kecepatan reaksi adalah banyaknya zat (jumlah zat) yang berubah atau bereaksi dalam satu satuan waktu. Dasar perhitungan yang digunakan adalah :

$$v = \frac{\text{Jumlah zat yang bereaksi}}{\text{Jumlah waktu reaksi}}$$

atau:

$$v = \frac{\text{Jumlah konsentrasi zat yang bereaksi}}{\text{Jumlah waktu reaksi}}$$

Keterangan:

$v$  = kecepatan reaksi (velocity)

Kecepatan reaksi tergantung dari beberapa faktor antara lain:

- *Konsentrasi zat-zat yang bereaksi*
- *Temperatur campuran reaksi*
- *Macam zat yang bereaksi*
- *Adanya katalisator positif*

Soal:



Bila 50 g  $\text{CaCO}_3$ , pada suhu dan tekanan tertentu, terurai seluruhnya dalam waktu 5 menit. Berapa kecepatan reaksinya

$$V = \frac{\text{Jumlah konsentrasi zat yang bereaksi}}{\text{Jumlah waktu reaksi}}$$

$$V = \frac{50 \text{ g}}{5 \text{ menit}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{menit}}$$

$$V = \frac{\frac{50 \text{ g}}{100 \text{ (MR)}}}{5 \text{ menit}} = 0,1 \frac{\text{mol}}{\text{menit}}$$

2. Diketahui, kecepatan reaksi:



Adalah **a** molar/detik pada temperature  $20^\circ\text{C}$ , bila “koefisien suhu reaksi” adalah **2**. Berapakah kecepatan reaksi pada suhu  $60^\circ\text{C}$  ?

Penyelesaian:

Suhu reaksi dari  $20^{\circ}\text{C}$  menjadi  $60^{\circ}\text{C}$

Kenaikan suhu =  $(60-20)^{\circ}\text{C} = 40^{\circ}\text{C} = (4 \times 10)^{\circ}\text{C}$

**Tiap kenaikan suhu  $10^{\circ}\text{C}$   
kecepatannya menjadi 2 kali**

Maka apabila kenaikan suhu  $40^{\circ}\text{C}$

=  $(4 \times 10)^{\circ}\text{C}$

=  $2^4$  semula

= 16 kali

Jika kecepatan mula-mula **a** mol/liter detik

Maka kecepatan pada  $60^{\circ}\text{C}$

=  $16 \times \mathbf{a}$  mol/liter detik

=  $16 \mathbf{a}$  mol/liter detik

# Teori Asam Basa

Bab

5

## 4.1 Teori Asam Basa

Terdapat 4 (empat) mengenai teori asam basa yaitu: teori menurut Arrhenius, Bronsted & Lowry, asam & basa konjugasi, dan menurut Lewis.

### a. Menurut Arrhenius

*Asam*: zat-zat yang di dalam air terionisasi menjadi ion  $H^+$  dan ion sisa asam



*Basa*: zat-zat yang di dalam air terionisasi menjadi ion  $OH^-$  dan ion logam



$\therefore$  Hanya berlaku bagi larutan zat di dalam air

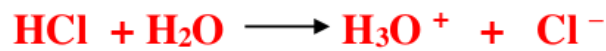
### <sup>1</sup> b. Menurut Bronsted & Lowry

*Asam*: zat-zat yang dapat memberikan  $H^+$  (proton) kepada zat yang lain

*(Proton donor)*

*Basa*: zat-zat yang dapat menerima  $H^+$  (proton) dari zat yang lain

*(Proton akseptor)*



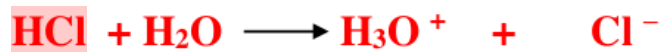
Asam      Basa

∴ Pelarutnya tidak harus air

**c. Asam & basa konjugasi**

*Asam konjugasi*: asam yang kelebihan satu  $\text{H}^+$  dibandingkan dengan basa yang bersangkutan

*Basa konjugasi*: basa yang kekurangan satu  $\text{H}^+$  dibandingkan dengan asam yang bersangkutan



Basa      Asam      Asam konjugasi      Basa

konjugas

**d. Menurut Lewis**

*Asam*: zat/senyawa yang dapat menerima sepasang elektron bebas dari zat yang lain (*Akseptor pasangan elektron*)

*Basa*: zat/senyawa yang dapat memberi/,menyediakan sepasang elektron bebas kepada/untuk zat/senyawa yang lain (*Donor pasangan elektron*)

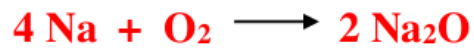


Asam      Basa

#### 4.2 Oksida Logam dan Basa

*Oksida Logam*: zat yang rumusnya:

**Logam + Oksigen**



*Natrium Oksida*

**Tata nama**: Nama logam diikuti kata oksida

*Basa*: zat yang rumusnya:

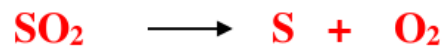
**Logam + Gugus hidroksida (gugus OH<sup>-</sup>)**



#### 4.3 Oksida Non Logam dan Asam

*Oksida Non Logam*: zat yang rumusnya:

**Non Logam + Oksigen**



*Belerang Oksida*

**Tata nama**: Nama non logam diikuti kata oksida

*Asam*: zat yang rumusnya: mengandung H<sup>+</sup>

Sisa asam adalah:

- bagian asam setelah dilepaskan  $H^+$  nya
- atom non logam
- atom non logam dengan oksigen

Contoh: **HCl, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>**

#### 4.4 Garam

Pengertian “Garam” adalah:

- Zat yang terdiri atas logam dengan sisa asam

Contoh: **NaCl**

- Asam yang atom  $H^+$  nya diganti dengan logam

Contoh: **Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

- Basa yang gugus  $OH^-$  nya diganti dengan sisa asam

Contoh: **Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

- Tata nama: non logam diikuti nama sisa asam

**NaCl = Natrium Clorida**

- Soal: Berikan nama garam di bawah ini

- **Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

- **Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>**

- **Al<sub>2</sub>(SO<sub>4</sub>)<sub>3</sub>**



# Pengenalan Indikator



Bab

6

Indikator berguna untuk menentukan titik akhir suatu titrasi/reaksi. Jarak antara pH yang rendah sampai yang tinggi dimana terjadi perubahan sempurna dari warna indikator dinamakan Trayek Indikator (*Indicator Range* atau *Transition Range*). Trayek pH dari beberapa indikator disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Trayek indikator

No.	Indikator	Trayek pH	Warna indikator pH	
			Di bawah	Di atas
1.	Fenolftalin	8,3 –	Tidak	Merah
2.	Phenol Red	6,7 – 8,0	Kuning	Merah
3.	Bromthymol	6,0 – 7,6	Kuning	Biru
4.	Merah Metil	4,8 – 6,2	Merah	Kuning
5.	Jingga Metil	3,1 – 4,4	Merah	Kuning

Pemilihan indikator untuk titrasi asam lemah pada basa kuat atau asam kuat pada basa lemah tidak boleh sembarangan. Harus dipilih indikator yang antara lain mempunyai trayek pH yang

melintasi, apabila trayek indikator itu terlalu rendah maka indikator itu telah merubah warna dengan sempurna jauh sebelum titik ekuivalen tercapai, padahal titrasi dihentikan (titik akhir) jika perubahan warna sudah mencukupi. Volume yang tercapai sampai pada titik akhir terlalu kecil, lebih kecil dari volume yang secara teoritis diperlukan, sebaliknya apabila indikator itu terlalu tinggi, maka perubahan warna baru terjadi sesudah titik ekuivalen dilewati, sehingga hasilnya menjadi terlalu tinggi.

Contoh:

1. Kita mentitrasi larutan NaOH dengan HCl . indikator apa yang dipergunakan sebaiknya?
2. Kita mentitrasi larutan KOH dengan asam cuka (CH<sub>3</sub>COOH), indikator apa yang dipergunakan sebaiknya?

Jawab:

1. NaOH : Basa kuat

HCl : Asam kuat



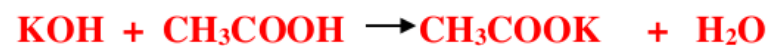
Pada titik ekuivalen terbentuk garam NaCl

PH = 7

Indikator yang dipergunakan = Fenol red atau Bromtymol biru

2. KOH : Basa kuat

CH<sub>3</sub>COOH : Asam lemah



Pada titik ekuivalen terbentuk garam **CH<sub>3</sub>COOK**

PH > 7

Indikator yang dipergunakan = Fenolftalin

# PH Larutan

Bab

7

## 5.1 Teori

“pH” merupakan derajat keasaman, untuk menyatakan konsentrasi ion  $H^+$  dalam larutan, seorang kimiawan yang bernama “Sorensen” (1868-1939) mengajukan konsep pH (p berasal dari kata *potenz* yang berarti pangkat dan H adalah tanda dari atom Hidrogen), nilai pH dirumuskan sebagai berikut:

$$pH = -\log [H^+]$$

Contoh:

Berapakah pH suatu larutan yang mengandung 0,1 mol HCl dalam 1 liter larutan tersebut?

Jawab:



$$pH = -\log [H^+]$$

$$= -\log 10^{-1} = 1$$

Analog dengan pH, maka:

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

Pada suhu 25°C, konsep keseimbangan kimia adalah:

$$\begin{aligned} [\text{H}^+] \times [\text{OH}^-] &= 10^{-14} \\ [\text{H}^+] &= [\text{OH}^-] = 10^{-7} \end{aligned}$$

**Larutan netral, jika pH=pOH= 7**  
**Larutan asam, jika pH < 7**  
**Larutan basa, jika pOH > 7**

Contoh:

Berapa pH air murni pada suhu 25°C ?



$$\text{pH} + \text{pOH} = 14$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log 10^{-7} = 7$$

## 5.2 Larutan Buffer

“Larutan buffer” merupakan larutan penyangga, yaitu larutan yang mempunyai pH tetap meskipun ditambah:

- Asam
- Basa
- Maupun telah dilakukan pengenceran

Pembuatan larutan buffer adalah sebagai berikut:

- Garam (basa lemah + asam kuat) + basa lemah

Contoh:



- Garam (asam lemah + basa kuat) + asam lemah

Contoh:



Larutan buffer dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{pH} = \text{p} K_a + \log \frac{[\text{garam}]}{[\text{asam}]}$$
$$\text{pOH} = \text{p} K_b + \log \frac{[\text{garam}]}{[\text{basa}]}$$

Contoh:

9

Hitung pH dari 2 liter larutan yang mengandung 0,4 mol  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan 0,5 mol  $\text{CH}_3\text{COONa}$  ( $K_a = 1,8 \times 10^{-5}$ )

Jawab:

$$\text{pH} = \text{p} K_a + \log \frac{[\text{garam}]}{[\text{asam}]}$$

$$= -\log 1,8 \times 10^{-5} + \log \frac{0,5/2}{0,4/2} = \dots\dots\dots$$

$$= 5 - \log 1,8 + \log 5 - \log 4$$

# Ikatan Kimia

Bab

8

## 6.1 Definisi

13  
Setiap senyawa tersusun oleh atom-atom yang terjalin secara terpadu oleh suatu bentuk ikatan antar atom yang disebut “ikatan kimia”. Seorang ahli kimia dari Amerika Serikat, yaitu Gilbert Newton Lewis (1875-1946) dan Albrecht Kossel dari Jerman (1853-1927) menerangkan tentang konsep ikatan kimia:

- a. 1 Kecenderungan untuk memiliki struktur yang lebih stabil
- b. Unsur-unsur gas mulia (golongan VIIA) sukar membentuk senyawa karena konfigurasi elektronnya memiliki susunan elektron yang stabil
- c. Setiap unsur berusaha memiliki konfigurasi elektron seperti yang dimiliki oleh unsur gas mulia, yaitu dengan cara melepaskan elektron atau menangkap elektron
- d. Jika suatu unsur melepaskan elektron, artinya unsur itu memberikan elektron kepada unsur lain. Sebaliknya, jika unsur itu menangkap elektron, artinya menerima elektron dari unsur lain. Jadi, susunan yang stabil dapat tercapai jika berikatan dengan atom unsur lain.

## 6.2 Macam-macam Ikatan Kimia

Macam ikatan kimia, yaitu:

### a. Ikatan Ion/Elektrovalen/Heteropolar

Pengertian ikatan ion/elektrovalen adalah:

- Ikatan yang terjadi akibat adanya perpindahan elektron dari suatu atom ke atom yang lain.
- Terbentuk antara atom yang melepaskan elektron (logam) dengan atom yang menangkap elektron (ion logam)
- Ikatan antara ion positif dengan ion negative dengan gaya tarik menarik elektrostatik
- Ion positif, maka atom akan melepaskan elektron, sedangkan ion negative, maka atom akan menerima elektron
- Pada sistem periodik, ikatan ion antara:

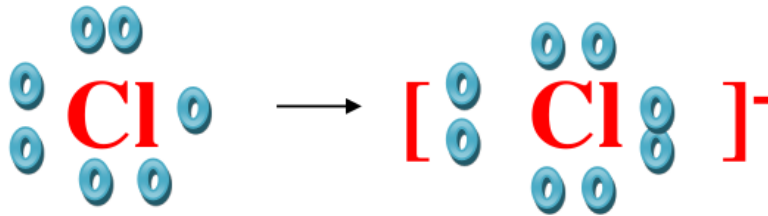
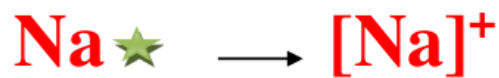
**Golongan IA dan IIA dengan golongan VIA dan VIIA**

- Senyawa-senyawa yang terbentuk melalui ikatan ion disebut senyawa-senyawa ionik
- Contoh:

### NaCl







- Soal-soal:
  - **MgO**
  - **K<sub>2</sub>S**
  - **Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**

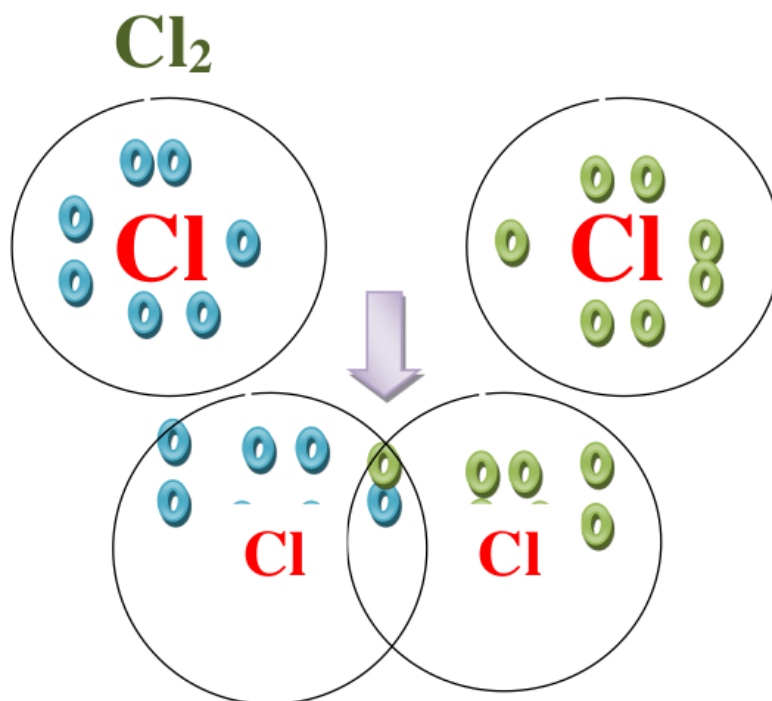
#### b. Ikatan Kovalen/Atom/Homopolar

Pengertian ikatan kovalen adalah:

- Ikatan yang terjadi akibat pemakaian pasangan elektron secara bersama-sama oleh dua atom
- Ikatan kovalen terbentuk di antara dua atom non logam
- Ikatan antara atom dengan atom dengan gaya ikat pasangan elektron
- Cara melukiskan ikatan kovalen digunakan rumus “Lewis”, yaitu setiap elektron di kulit terluar dlambangkan dengan titik atau silang kecil

- Ada hal-hal yang harus diperhatikan, yaitu:
  - Pasangan elektron yang dipakai bersama-sama diletakkan di antara lambing ke dua atom yang berikatan
  - Sesudah berikatan, setiap atom harus dikelilingi 8 elektron (kecuali hidrogen yang hanya 2 elektron)
  - Ikatan kovalen yang melibatkan sepasang elektron disebut *ikatan tunggal* (dilambangkan dengan satu garis), sedangkan yang melibatkan lebih dari sepasang elektron disebut *ikatan rangkap*

- Contoh:





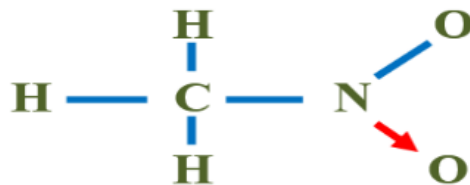
▪ Soal-soal:

- $\text{CCl}_4$
- $\text{C}_2\text{H}_4$
- $\text{C}_2\text{H}_6$
- $\text{C}_3\text{H}_8$

c. **Ikatan Kovalen Koordinasi**

Pengertian ikatan kovalen kordinasi atau ikatan <sup>4</sup>koordinasi adalah:

- Suatu bentuk ikatan kovalen, yang pasangan elektron milik bersama hanya disumbangkan oleh satu atom, sedangkan atom yang satu lagi tidak menyumbangkan elektron.
- Ikatan ini dapat terbentuk apabila salah satu atom mempunyai pasangan elektron bebas (PEB) yang berubah menjadi pasangan elektron ikatan (PEI)
- Contoh:



# Analisa



# Volumetri

Bab

9

## 6.1 Pengertian

Maksud “Volumetri” adalah mencari konsentrasi salah satu larutan, yang dilakukan dengan percobaan yang disebut “Titrasi”. Prinsipnya adalah suatu larutan A yang akan diketahui Normalitasnya ditentukan oleh larutan B yang sudah diketahui Normalitasnya.

Cara analisa volumetri adalah sebagai berikut:

- a. Larutan B disebut dengan larutan standar, dimasukkan ke dalam biuret, kemudian dari larutan A diambil sejumlah volume tertentu.  
Misalnya:  $50 \text{ ml} \times N_A$
- b. Larutan A ini dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer
- c. Melalui sebuah biuret larutan B dimasukkan ke dalam larutan A
- d. Akibatnya A dan B bereaksi
- e. Apabila telah diketahui volume larutan zat ke dua (B) yang bereaksi dengan larutan zat pertama (A), maka dapat ditentukan kadarnya zat pertama

f. Rumus umumnya adalah:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Indeks 1 = volume dan normalitas larutan A

Indeks 2 = volume dan normalitas larutan B

g. Apabila A dan B bereaksi sempurna, maka akan berlaku:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Apabila vol B, misal: terpakai 27,3 ml, N B = 0,1

Maka:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$50 \times N_A = 27,3 \times 0,1$$

$$N_A = \dots\dots\dots$$

Suatu reaksi kimia merupakan reaksi yang sulit untuk dilihat, maka dipergunakan suatu penunjuk (indicator) untuk menetapkan “Titik Equivalent”. Yang dimaksud dengan “Indikator” dalam ilmu kimia, adalah: suatu senyawa yang dipergunakan untuk mengetahui titik equivalent suatu reaksi kimia.

## 6.2 Asidimetri dan Alkalimetri

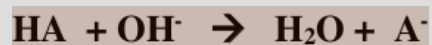
*Asidimetri* dan *Alkalimetri* adalah analisa kuantitatif volumetri berdasarkan *reaksi netralisasi*. Keduanya dibedakan pada larutan

bakunya. Pada Asidimetri dipakai asam sebagai larutan baku, sedangkan pada Alkalimetri dipakai basa sebagai larutan bakunya. Analisa dilakukan dengan cara titrasi. Untuk menentukan akhir titrasi dipakai indikator. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:

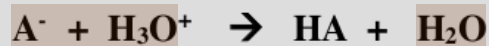
(1) Asam kuat dengan basa kuat:



(2) Asam lemah dengan basa kuat:



(3) Basa lemah dengan asam kuat:



Dasar perhitungan yang digunakan adalah:

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

Keterangan:

$V = Volume$

$N = Konsentrasi Larutan$

$1 = Larutan baku$

$2 = Larutan contoh$

Kesalahan–kesalahan yang mungkin terjadi selama melakukan titrasi adalah :

(a) *Kesalahan menimbang.*

Pada saat penimbangan harus memperhatikan segala sesuatu dari peraturan-peraturan, <sup>14</sup> supaya kesalahan relatif yang terjadi disini maksimal 0,1 %.

(b) *Kesalahan mengencerkan dan memipet.*

Pada pelaksanaan pengenceran dan pipet harus dilakukan secara teliti, jangan sampai ada larutan yang tertinggal dalam pipet.

(c) *Kesalahan dalam menera dan membaca biuret.*

Pada pelaksanaan menera dan membaca biuret harus dilakukan secara hati-hati, terutama pada penyaluran terakhir dari zat cair di dalam biuret, Untuk mengecilkan kesalahan relatif, volume biuret minimal 40 ml.

(d) *Kesalahan tetes terakhir*

Kesalahan tetes terakhir dipengaruhi oleh besarnya volume dari tetes itu. Volume satu tetes untuk biuret biasa adalah 0,05 ml, maka untuk pemakaian cairan sebanyak 40 ml keseksamaan relatif yang dicapai adalah 0,125 %.

(e) *Kesalahan indikator.*

Pemilihan indikaor yang tepat, akan menekan kesalahan pada pelaksanaan titrasi.

Contoh Soal:

1. Normalitas NaOH 0,1 N, 20 ml asam cuka setelah dititrasi dengan NaOH memerlukan 32 ml NaOH. Berapa Normalitas CH<sub>3</sub>COOH ? Reaksinya disebut apa ?
2. Larutan HCl 1 N, jika diambil 15 ml NH<sub>4</sub>OH kemudian dititrasi dengan HCl sebanyak 22 ml. Berapa Normalitas NH<sub>4</sub>OH ? Reaksinya disebut apa ?

Jawab:

1. Diketahui:
  - N NaOH = 32 ml
  - V NaOH = 0,1 N
  - V CH<sub>3</sub>COOH = 20 ml

Ditanya:

- a. Berapa Normalitas CH<sub>3</sub>COOH ?



b. Reaksinya disebut apa ?

Penyelesaian:

a.  $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$

$$32 \times 0,1 = 20 \times N_2$$

$$N_2 = \frac{32 \times 0,1}{20}$$

$$\text{Normalitas } \text{CH}_3\text{COOH} = 0,16$$

b. Reaksinya adalah Alkalimetri

2. Diketahui:

- N HCl = 22 ml

- V HCl = 1 N

- V NH<sub>4</sub>OH = 15 ml

Ditanya:

a. Berapa Normalitas NH<sub>4</sub>OH?

b. Reaksinya disebut apa ?

Penyelesaian:

a.  $V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$

$$22 \times 1 = 15 \times N_2$$

$$N_2 = \frac{22 \times 1}{15}$$

$$\text{Normalitas } \text{NH}_4\text{OH} = 1,47$$

b. Reaksinya adalah Asidimetri

# Daftar Pustaka

Anonim. 1988. *Diktat Kimia Dasar I*. Program MIPA Universitas Brawijaya. Malang.

Brady, J.E. 1999. Kimia Universitas, Azas dan Struktur. Bina Rupa Aksara. Jakarta

Keenan, Kleinfetter dan Wood. 2005. Kimia untuk Universitas Jilid 1. Erlangga. Jakarta

Rosenberg, J.L. dan Jasjfi. 1989. *Kimia Dasar*. Erlangga. Jakarta.

Syukri, S. 2005. Kimia Dasar I. Penerbit ITB. Bandung

**Penerbit:**

**UWKS PRESS**

Anggota IKAPI No.206/Anggota Luar Biasa/JTI/2018

Anggota APPTI No.002.071.1.12019

Jl. Dukuh Kupang XXV/54 Surabaya Jawa Timur 60225

Telp. (031) 5677577

Hp. 085745182452 / 081703875858

Email : uwkspress@gmail.com / uwkspress@uwks.ac.id

ISBN 978-623-90079-5-9



9 786239 007959

# Diktat Kuliah Kimia Dasar I

---

## ORIGINALITY REPORT

---

16%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

---

## PRIMARY SOURCES

---

1	<a href="http://docplayer.info">docplayer.info</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://sismiyesi.wordpress.com">sismiyesi.wordpress.com</a> Internet Source	2%
3	<a href="http://bpm.uwks.ac.id">bpm.uwks.ac.id</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://www.slideshare.net">www.slideshare.net</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://onahrohanah.blogspot.com">onahrohanah.blogspot.com</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://digilib.uns.ac.id">digilib.uns.ac.id</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://bisakimia.com">bisakimia.com</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://fliphtml5.com">fliphtml5.com</a> Internet Source	1%
9	<a href="http://www.scribd.com">www.scribd.com</a> Internet Source	1%
10	<a href="http://docobook.com">docobook.com</a> Internet Source	1%

---

11	<a href="http://www.trikdantips.xyz">www.trikdantips.xyz</a> Internet Source	1 %
12	<a href="http://pdfcoffee.com">pdfcoffee.com</a> Internet Source	1 %
13	<a href="http://deltatwgunawanblogspotcom.wordpress.com">deltatwgunawanblogspotcom.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
14	<a href="http://aimarusciencemania.wordpress.com">aimarusciencemania.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
15	<a href="http://dian26.wordpress.com">dian26.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
16	<a href="http://fr.slideserve.com">fr.slideserve.com</a> Internet Source	1 %
17	<a href="http://jokamcai212.blogspot.com">jokamcai212.blogspot.com</a> Internet Source	1 %
18	<a href="http://artofchemistry.wordpress.com">artofchemistry.wordpress.com</a> Internet Source	1 %
19	<a href="http://sulhadi46.blogspot.com">sulhadi46.blogspot.com</a> Internet Source	1 %

Exclude quotes Off  
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 1%