


# Kimia Unsur Logam

## A. LOGAM ALKALI


<b>Golongan</b>	IA
<b>Unsur</b>	${}_3\text{Li}$ , ${}_{11}\text{Na}$ , ${}_{19}\text{K}$ , ${}_{37}\text{Rb}$ , ${}_{55}\text{Cs}$ , ${}_{87}\text{Fr}$
<b>E. valensi</b>	1
<b>Konf. e.</b>	$ns^2$

Sifat	Li	Na	K	Rb	Cs
nama	litium	natrium	kalium	rubidium	sesium
no. a.	3	11	19	37	55
Ar	7	23	39	85,5	133
e.v.	1	1	1	1	1
biloks	+1	+1	+1	+1	+1
konf. e.	[He] $2s^1$	[Ne] $3s^1$	[Ar] $4s^1$	[Kr] $5s^1$	[Xe] $6s^1$
reaktif	sangat reaktif				
ikatan senyawa	ion	ion	ion	ion	ion
wujud	padat lunak, mudah diiris				
warna	abu-abu				
nyala	merah	kuning	ungu	merah	biru

 **Alkali** adalah unsur gol. IA yang ditemukan di alam dalam bentuk senyawa umumnya.

 **Sifat-sifat** logam alkali:

Sifat	Tren	Secara umum
Jari-jari atom	↑	besar
EI	↓	rendah
AE	↓	rendah
KE	↓	rendah
TL-TD	↓	rendah
$E^\circ$	↑ (kec. Li)	reduktor kuat
Kereaktifan	↑	sangat reaktif
Kestabilan	↓	tidak stabil
Kekerasan	↓	lunak
Kuat basa	↑	pembentuk basa kuat

 **Logam alkali** sangat reaktif disebabkan oleh:

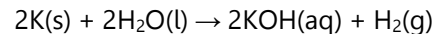
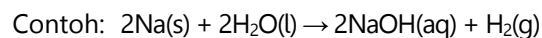
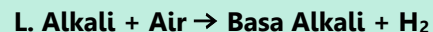
- 1) Elektron valensi 1, sehingga EI rendah.
- 2) Jari-jari atom besar.
- 3) Ikatan logam lemah.

 **Bukti sangat reaktifnya** logam alkali:

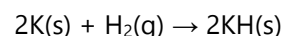
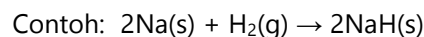
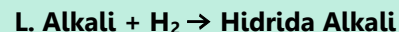
- 1) Sangat reaktif terhadap air.
- 2) Pembentuk basa kuat dalam air.
- 3) Reduktor kuat dan konduktor yang baik.

 **Reaksi-reaksi pada logam alkali:**

### 1) Reaksi dengan air

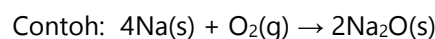
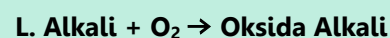


### 2) Reaksi dengan hidrogen

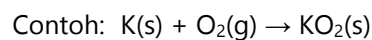
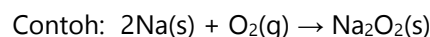


### 3) Reaksi dengan oksigen

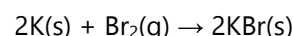
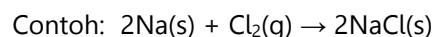
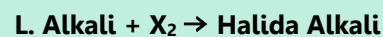
**Oksigen cukup**



**Oksigen berlebih**



### 4) Reaksi dengan halogen



 **Penggunaan logam alkali:**

#### 1) Litium (Li)

- Pengisi baterai litium-ion.
- Penambah daya tahan korosi Al.

#### 2) Natrium (Na)

- Reduktor, menghasilkan Ti.
- Pendingin reaktor nuklir.
- Pengisi lampu jalan raya.
- NaOH untuk pembuatan sabun dan kertas.
- NaCl untuk garam dapur, pengawet makanan, dan pencair salju di jalan raya.
- $\text{NaHCO}_3$  untuk soda kue.
- $\text{Na}_2\text{CO}_3$  untuk pengolahan air, pembuatan sabun, detergen, obat, kertas, kaca.

#### 3) Kalium (K)

- KI dan KBr untuk garam pada fotografi.
- $\text{KMnO}_4$  sebagai disinfektan.
- KCl dan  $\text{K}_2\text{SO}_4$  untuk campuran pupuk.

## B. ALKALI TANAH

<b>Golongan</b>	IIA
<b>Unsur</b>	${}_4\text{Be}$ , ${}_{12}\text{Mg}$ , ${}_{20}\text{Ca}$ , ${}_{38}\text{Sr}$ , ${}_{56}\text{Ba}$ , ${}_{88}\text{Ra}$
<b>E. valensi</b>	2
<b>Konf. e.</b>	$ns^2$

Sifat	Be	Mg	Ca	Sr	Ba
nama	berilium	magnesium	kalsium	stronsium	barium
no. a.	4	12	20	38	56
Ar	9	24,3	40	87,6	137,3
e.v.	2	2	2	2	2
biloks	+2	+2	+2	+2	+2
konf. e.	$[\text{He}] 2s^2$	$[\text{Ne}] 3s^2$	$[\text{Ar}] 4s^2$	$[\text{Kr}] 5s^2$	$[\text{Xe}] 6s^2$
reaktif	kurang reaktif		reaktif		
ikatan senyawa	kovalen	ion	ion	ion	ion
wujud	padat	padat agak lunak			
warna	abu-abu	perak	perak	perak	perak
nyala	putih	putih	jingga	merah	hijau

**Alkali tanah** adalah unsur gol. IIA yang ditemukan di alam dalam bentuk senyawa umumnya.

**Sifat-sifat** logam alkali tanah:

Sifat	Tren	Secara umum
Jari-jari a.	↑	besar
EI	↓	rendah (>alkali)
AE	↓	rendah (<alkali)
KE	↓	rendah (>alkali)
TL-TD	↓	rendah (>alkali)
$E^\circ$	↑	reduktor kuat
Kereaktifan	↑	reaktif, tidak sereaktif alkali
Kekerasan	↓	lunak (>alkali)
Kuat basa	↑	pembentuk basa kuat (<alkali)

**Logam alkali tanah** reaktif disebabkan oleh:

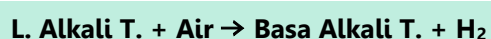
- 1) Elektron valensi 2, sehingga EI rendah, tapi lebih tinggi dari alkali.
- 2) Jari-jari atom besar, tapi lebih kecil dari alkali.
- 3) Ikatan logam lemah, tapi lebih kuat dari alkali.

**Bukti reaktifnya** logam alkali tanah:

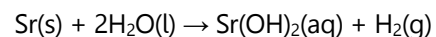
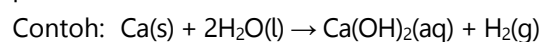
- 1) Reaktif terhadap air, kecuali Be dan Mg.
- 2) Pembentuk basa kuat dalam air, tapi lebih lemah dari basa alkali.
- 3) Reduktor kuat, lebih lemah dari alkali, dan konduktor yang baik, lebih baik dari alkali.

**Reaksi-reaksi** pada logam alkali tanah:

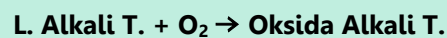
- 1) **Reaksi dengan air**



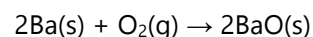
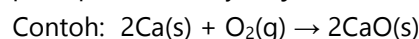
Logam alkali tanah Ca, Sr dan Ba reaktif terhadap air, Mg hanya bereaksi dalam air panas, dan Be tidak bereaksi sama sekali.



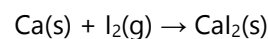
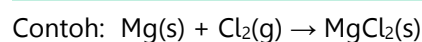
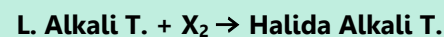
- 2) **Reaksi dengan oksigen**



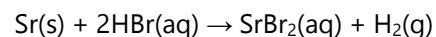
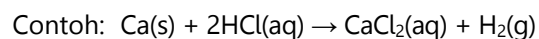
Logam alkali tanah Ca, Sr dan Ba reaktif terhadap oksigen, Be dan Mg hanya bereaksi pada permukaannya saja.



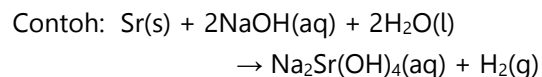
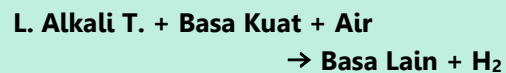
- 3) **Reaksi dengan halogen**



- 4) **Reaksi dengan asam kuat**



- 5) **Reaksi dengan basa kuat**



**Kelarutan alkali tanah** sebagai larutan:

	$\text{OH}^-$	$\text{CrO}_4^{2-}$	$\text{SO}_4^{2-}$	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	$\text{CO}_3^{2-}$
$\text{Be}^{2+}$	x	√	√	x	x
$\text{Mg}^{2+}$	x	√	√	√	x
$\text{Ca}^{2+}$	√	√	√	x	x
$\text{Sr}^{2+}$	√	√	x	x	x
$\text{Ba}^{2+}$	√	x	x	x	x

- 1) Kelarutan pada hidroksida makin ke bawah makin besar.
- 2) Kelarutan pada kromat, sulfat, oksalat makin ke bawah makin besar.
- 3) Alkali tanah tidak larut dalam karbonat.

**Air sadah** adalah air yang mengandung kadar mineral yang tinggi, dan menyebabkan daya buih sabun berkurang.

**Air sadah** terdiri dari:

Air sadah	Sementara	Tetap
Kation terlarut	$\text{Ca}^{2+}$ dan $\text{Mg}^{2+}$	
Anion terlarut	$\text{HCO}_3^-$	selain $\text{HCO}_3^-$
Cara penghilangan	pemanasan	penambahan $\text{Na}_2\text{CO}_3$

### Penggunaan logam alkali tanah:

#### 1) Magnesium (Mg)

- Aliasi magnalium (Mg-Al) untuk bahan konstruksi bangunan, kendaraan, kapal laut, pesawat terbang.
- Mencegah korosi pipa bawah tanah.
- $Mg(OH)_2$  untuk obat maag.
- $MgCl_2 \cdot 6H_2O$  untuk kain, kertas, keramik.

Sifat	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
nama	natrium	magnesium	aluminium	silikon	fosfor	sulfur	klorin	argon
no. a.	11	12	13	14	15	16	17	18
Ar	23	24,3	27	28	31	32	35,5	40
e.v.	1	2	3	4	5	6	7	8
biloks	+1	+2	+3	+4, -4	-3, +3 +5	-2, +2, +4, +6	-1, +1, +3, +5, +7	0
konf. e.	[Ne] $3s^1$	[Ne] $3s^2$	[Ne] $3s^2 3p^1$	[Ne] $3s^2 3p^2$	[Ne] $3s^2 3p^3$	[Ne] $3s^2 3p^4$	[Ne] $3s^2 3p^5$	[Ne] $3s^2 3p^6$
sifat	logam	logam	logam	metalloid	non-logam	non-logam	non-logam	non-logam
bentuk di alam	logam	logam	logam	kristal kovalen raksasa	poliatomik ( $P_4$ )	poliatomik ( $S_8$ )	diatomik ( $Cl_2$ )	monoatomik (Ar)
reaktif	sangat reaktif	reaktif	reaktif	reaktif	reaktif	reaktif	sangat reaktif	tidak reaktif
ikatan seny.	ion	ion	ion-kovalen	kovalen	kovalen	kovalen	kovalen	kovalen
wujud	padat	padat	padat	padat	padat	padat	gas	gas

### C. UNSUR PERIODE KETIGA

Unsur periode ketiga terdiri atas  $_{11}Na$ ,  $_{12}Mg$ ,  $_{13}Al$ ,  $_{14}Si$ ,  $_{15}P$ ,  $_{16}S$ ,  $_{17}Cl$ ,  $_{18}Ar$ .

Sifat-sifat unsur periode ketiga:

Sifat	Tren	Keterangan
Jari a.	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na terbesar</li> <li>• Ar terkecil</li> </ul>
EI	↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ar terbesar</li> <li>• Na terkecil</li> </ul>
Reduktor	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na reduktor terkuat</li> </ul>
Oksidator	↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cl oksidator terkuat</li> </ul>
AE	↑ (kec. gol. IIA dan VIIIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cl terbesar (negatif)</li> <li>• Mg terkecil (positif)</li> </ul>
KE	↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cl terbesar</li> <li>• Na terkecil</li> </ul>
Logam	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na mudah jadi ion +</li> <li>• Cl mudah jadi ion -</li> </ul>
TL-TD	↑ (IA – IVA) ↓ (VA – VIIIA)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Si tertinggi</li> <li>• Ar terendah</li> </ul>
Asam	↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>• NaOH (basa kuat)</li> <li>• <math>Mg(OH)_2</math> (basa kuat)</li> <li>• <math>Al(OH)_3</math> (amfoter)</li> <li>• <math>H_3SiO_3</math> (asam lemah)</li> </ul>
Basa	↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>H_3PO_3</math> (asam lemah)</li> <li>• <math>H_2SO_4</math> (asam kuat)</li> <li>• <math>HClO_4</math> (asam kuat)</li> </ul>

#### 2) Kalsium (Ca)

- $Ca(OH)_2$  untuk pengolahan air dan pembuatan soda.
- $CaCO_3$  untuk beton, batu bata dan marmer bangunan.
- CaO digunakan dalam industri besi, semen, soda dan kaca.
- $CaC_2$  untuk membuat gas asetilena ( $C_2H_2$ ).

### Penggunaan unsur periode ketiga:

#### 1) Aluminium (Al)

- Aliasi magnalium (Mg-Al) untuk bahan konstruksi bangunan, kendaraan, kapal laut, pesawat terbang.
- Bahan peralatan dapur dan kemasan kaleng.
- $KAl(SO_4)_2$ , tawas untuk penjernihan air.

#### 2) Silikon (Si)

- Bahan baku *microprocessor* komputer, kalkulator dan baterai solar.
- Bahan baku kaca, tanah liat dan semen.
- $Na_2SiO_3$  untuk bahan pembuatan sabun.

#### 3) Fosfor (P)

- Alotrop fosfor ( $P_4$ ):


Beda	Fosfor merah	Fosfor putih
struktur	amorf	tetrahedral
kerapatan	lebih rapat	kurang rapat
kelarutan dalam $CS_2$	tidak larut	larut
bersinar	tidak	ya
beracun	tidak	ya
reaktif	kurang reaktif	reaktif
terbakar pada	300°C	35°C
kegunaan	korek api dan kembang api	racun tikus

- $\text{H}_3\text{PO}_4$  untuk bahan baku pupuk superfosfat, pembersih lantai, insektisida.
- $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  (STPP) untuk campuran detergen.
- $\text{POCl}_3$  untuk bahan pemadam kebakaran.
- $\text{P}_4\text{O}_6$  dan  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  untuk bahan baku pupuk.

#### 4) Sulfur/belerang (S)

- $\text{H}_2\text{SO}_4$  untuk pengisi aki, bahan peledak.
- $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  untuk bahan baku pupuk ZA.
- $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  untuk bahan baku tinta.

### D. LOGAM TRANSISI

 **Logam transisi** adalah logam yang terdapat pada golongan B atau blok d.

 **Ciri-ciri umum logam transisi:**

- 1) Bersifat paramagnetik pada umumnya.
- 2) Ion dan senyawanya berwarna.
- 3) Mempunyai lebih dari 1 bilangan oksidasi.
- 4) Dapat membentuk senyawa ion kompleks.
- 5) Berfungsi sebagai katalis reaksi.
- 6) Memiliki ikatan logam sehingga keras dan konduktor yang baik.

Sifat	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn
nama	skandium	titanium	vanadium	kromium	mangan	ferrum	kobalt	nikel	cuprum	zink
no. a.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ar	45	47,8	51	52	55	56	59	58,7	63,5	65,4
biloks*	+3	+4	+4, +5	+3, +6	+2, +4, +7	+2, +3	+2, +3	+2	+2	+2
konf. e.	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^1$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^2$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^3$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^5$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^5$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^6$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^7$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^8$	$[\text{Ar}] 4s^1 3d^{10}$	$[\text{Ar}] 4s^2 3d^{10}$
wujud	padat, mengkilap									
magnet	paramagnetik					ferromagnetik			diamagnetik	

\*stabil


 **Unsur transisi periode keempat** terdiri atas  $_{21}\text{Sc}$ ,  $_{22}\text{Ti}$ ,  $_{23}\text{V}$ ,  $_{24}\text{Cr}$ ,  $_{25}\text{Mn}$ ,  $_{26}\text{Fe}$ ,  $_{27}\text{Co}$ ,  $_{28}\text{Ni}$ ,  $_{29}\text{Cu}$ ,  $_{30}\text{Zn}$ .


 **Penggunaan unsur transisi periode keempat:**


- 1) **Skandium (Sc)**
  - Lampu listrik intensitas tinggi.
- 2) **Titanium (Ti)**
  - Bahan konstruksi tank dan roket.
  - Bahan implan gigi, penyambung tulang, struktur penahan katup jantung.
- 3) **Kromium (Cr)**
  - Logam penyepuh (*electroplating*).
  - Campuran aliasi dan pelapis logam.
  - $\text{H}_2\text{CrO}_4$  untuk membersihkan peralatan lab.
- 4) **Mangan (Mn)**
  - $\text{MnO}_2$  sebagai pengisi baterai kering.
  - $\text{MnO}_4^{2-}$  sebagai oksidator kuat.
- 5) **Besi (Fe)**
  - Logam utama dalam campuran aliasi.

 **Sifat-sifat kemagnetan unsur:**

- 1) **Diamagnetik**, sedikit menjauhi medan magnet, karena seluruh elektron berpasangan.  
Contoh: Cu, Zn, Ag, Cd, Au, Hg.
- 2) **Paramagnetik**, sedikit mendekati medan magnet, karena 1 elektron tak berpasangan.  
Contoh: logam transisi pada umumnya.
- 3) **Ferromagnetik**, tertarik kuat menuju medan magnet, karena banyak elektron tak berpasangan.  
Contoh: Fe, Co, Ni.

 **Logam transisi** umumnya bersifat paramagnetik karena memiliki orbital d yang mengandung elektron tak berpasangan.


 **Logam transisi** memiliki berbagai macam warna karena tingkat energi elektron yang hampir sama, yang dapat berpindah-pindah dengan menyerap sinar tampak.

 **Logam transisi** memiliki lebih dari 1 biloks karena untuk mencapai kestabilan, elektron valensi dapat dilepaskan baik dari orbital s atau d.

- Penggunaan pada berbagai barang, seperti konstruksi bangunan, peralatan dapur, kendaraan, dll.

- 6) **Nikel (Ni)**
  - Pembuatan baja tahan karat (*stainless steel*).
  - Aliasi alnico (Al-Ni-Co) untuk magnet.
- 7) **Tembaga (Cu)**
  - Aliasi kuningan (Cu-Zn) untuk kabel listrik.
  - Aliasi perunggu (Cu-Sn) untuk medali.
- 8) **Seng (Zn)**
  - Sebagai atap seng.
  - Bahan pembuat alat elektronik.

### E. TATA NAMA ION KOMPLEKS

 **Ion kompleks** adalah ion yang terbentuk dari kation logam yang berikatan dengan anion atau molekul netral lain.

 **Istilah-istilah dalam ion kompleks** antara lain:

- 1) **Atom pusat** adalah kation logam yang menjadi pusat ikatan ion kompleks.

- 2) **Ligan** adalah molekul netral/gugus fungsi atau anion yang berikatan kovalen koordinasi dengan atom pusat.

Ligan	Nama	Ligan	Nama
<b>Netral/gugus fungsi</b>		<b>Anion, akhiran -o</b>	
H <sub>2</sub> O	akuo	Contoh:	
NH <sub>3</sub>	amin	F <sup>-</sup>	<i>fluoro</i>
CH <sub>3</sub>	metil	CN <sup>-</sup>	<i>sianato</i>
NO	nitrosil	OH <sup>-</sup>	<i>hidrokso</i>
CO	karbonil	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<i>karbonato</i>
N <sub>2</sub>	dinitrogen	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	<i>oksalato</i>
O <sub>2</sub>	dioksigen	S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<i>tiosulfato</i>

- 3) **Bilangan koordinasi** adalah jumlah ligan yang diikat oleh atom pusat.
- 4) **Muatan ion kompleks** adalah jumlah biloks atom pusat dan ligannya.

 **Tata nama ion kompleks** didasarkan pada aturan IUPAC.

 **Aturan penamaan ion kompleks:**

- 1) **Nama ion kompleks** terdiri atas nama ligan, lalu nama ion pusat, ditulis dalam satu kata.
- 2) **Ketentuan nama ligan:**
  - a. Di depan nama ligan ditambahkan indeks (-mono, -di, -tri, dst.) sesuai jumlah ligan.
  - b. Jika jumlah ligan >1, maka urutan penulisannya berdasarkan abjad dalam bahasa Inggris sebelum diberi indeks.
- 3) **Ketentuan nama atom pusat:**
  - a. Jika ion kompleks positif, maka nama ion pusat adalah nama biasa dari logam.
  - b. Jika ion kompleks negatif, maka nama ion pusat adalah nama Latinnya diberi akhiran -at.

Contoh 1:

Nama dari  $[\text{CrCl}_2(\text{CN})_2(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$  adalah:

muatan ion pusat = x

$$-2 = x + 2(-1) + 2(-1) + 2(-2)$$

$$x = 8 - 2 = +6$$

jadi, nama ion kompleks  $[\text{CrCl}_2(\text{CN})_2(\text{C}_2\text{O}_4)_2]^{2-}$  adalah diklorodisianodioksalatokromat(VI).

Contoh 2:

Rumus dan nama ion kompleks yang terdiri atas  $\text{Fe}^{3+}$ , 2  $\text{OH}^-$  dan 4 ligan amin adalah:

muatan ion kompleks = x

$$x = (+3) + 2(-1) + 4(0) = +1$$

jadi, rumus molekul adalah  $[\text{Fe}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2]^+$  dan bernama tetraamindihidroksobesi(III).