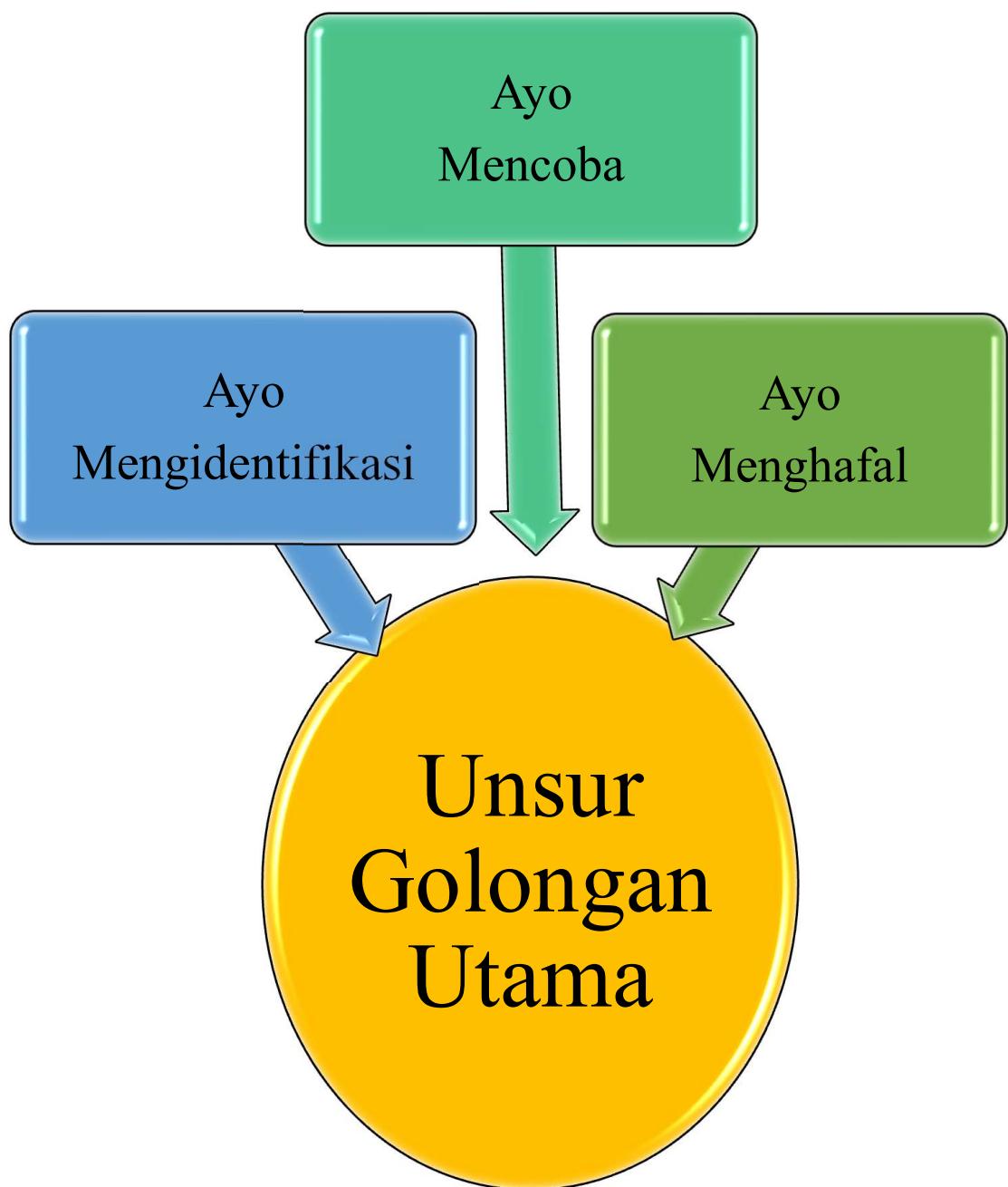


Materi Pembelajaran



Gambar 1. Tanah longsor yang terjadi di Kecamatan Gumelar, Banyumas (Sumber : www.kabargumelar.com)

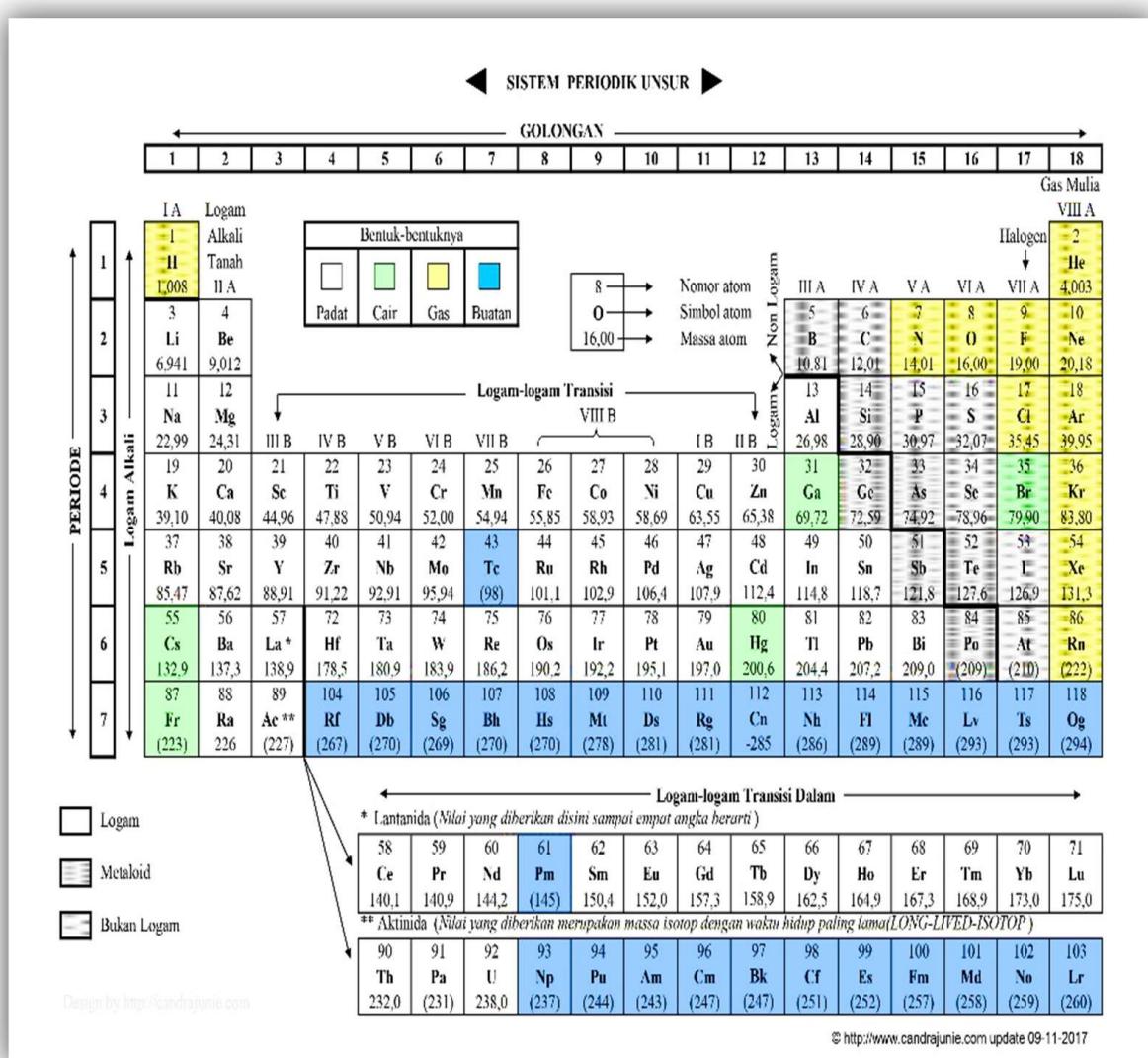
Unsur-unsur kimia terdapat melimpah di alam. Tanah mengandung berbagai unsur kimia yang mempengaruhi sifat kimianya. Salah satu unsur yang terdapat di tanah adalah Ca. Unsur ini berpengaruh dalam sifat kimia tanah yaitu pertukaran kation basa dan dapat tertanggu apabila terjadi tanah longsor. Unsur ini merupakan salah satu unsur dari golongan utama. Unsur apa sajakah yang termasuk dalam unsur golongan utama? Ayo temukan disini!



Ayo mengidentifikasi



Dimana si letak unsur Golongan Utama?



Unsur Golongan Utama

- Sifat Fisika dan Kimia
- Kelimpahan, Manfaat, dan Cara Pembuatan

IA

IIA

VIIIA

VIIA

IIIA

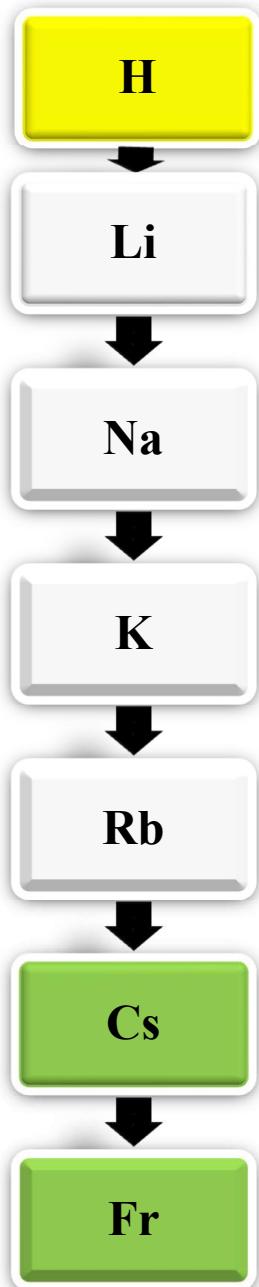
VIA

IVA

VA

1. Golongan IA (Logam Alkali)

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom semakin besar
- Titik didih dan titik lebur semakin kecil
- Sifat reduktor semakin besar

: Bersifat radioaktif

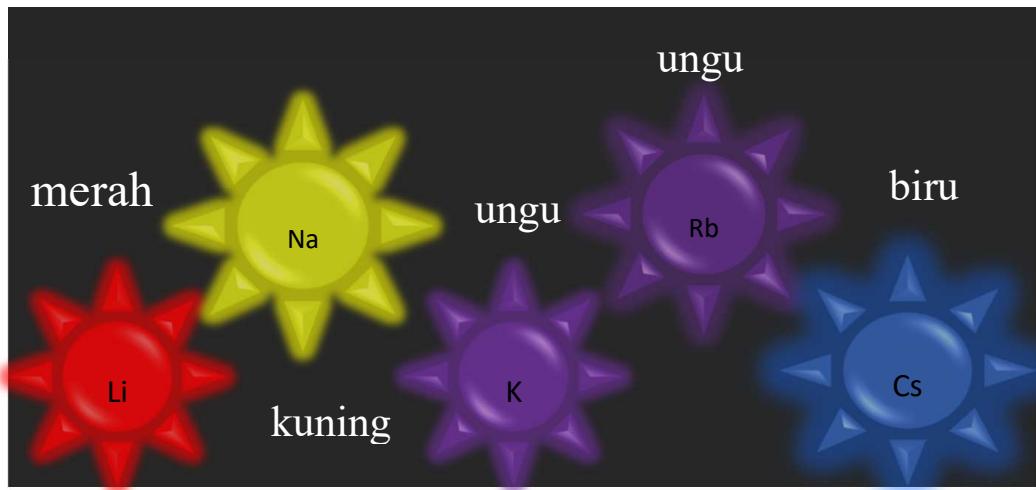
Sifat Fisika

1. sangat reaktif tidak pernah ditemukan di alam dalam keadaan bebas.
2. Bersifat reduktor kuat dan sangat elektropositif
3. Berupa logam lunak sehingga mudah diiris dengan pisau
4. Konduktor panas yang baik
5. Subkulit terakhir mengisi subkulit s sehingga merupakan unsur blok s
6. Mencapai konfigurasi oktet dengan melepas 1 elektron di kulit terluar sehingga Membentuk ion +1

Sifat Kimia

- Menghasilkan gas hidrogen dan hidroksida logam apabila bereaksi dengan air
$$2M(s) + 2H_2O(l) \rightarrow 2MOH(Aq) + H_2(g)$$
- Litium membentuk litium oksida (mengandung ion O₂)

Warna Nyala Golongan Alkali



Mineral-mineral logam alkali

- *lepidolite* ($KLi_2Al(Al,Si)_3O_{10}(F,OH)_2$),
Spodumen ($LiAl(SiO_3)_2$)
- *natron* ($Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$), *albit* ($Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$), *boraks* ($Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$), *kriolit* (Na_3AlF_6), *sendawa Chili* ($NaNO_3$),
- *feldspar* ($K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2$), *sendawa* (KNO_3), *karnalit* ($KMgCl_3 \cdot 6H_2O$), *mineral silvit* (KCl)
- -
- *polusit* ($Cs_4Al_4Si_9O_{26} \cdot H_2O$)

Kelimpahan dan Manfaat logam Alkali

No	Unsur Alkali	Manfaat
1	Lithium (Li)	untuk membuat baterai (baterai <i>rechargeable</i>)
2	Natriun (Na)	<ul style="list-style-type: none">• untuk lampu di jalan raya atau mobil karena sinar kuning Na bisa menembus kabut• Na Cair untuk cairan pendingin pada reaktor nuklir• NaOH (<i>soda api</i>) untuk bahan utama pada industri sabu, tekstil, dan kertas.• N₂CO₃ (<i>soda</i>) untuk peralatan rumah tangga, industri gelas, dan menghilangkan kesadahan tetap• NaCl untuk bahan pengawet, bahan baju pembuatan logam Na, NaOH, Na₂CO₃• NaHCO₃ (<i>soda kue/baking soda</i>) untuk bahan pengembang roti dan campuran pada minuman dalam botol agar menghasilkan gas CO₂• Na₂S₂O₃ (<i>larutan hipo</i>) sebagai larutan pencuci dalam fotografi• NaClO sebagai bahan pemutih

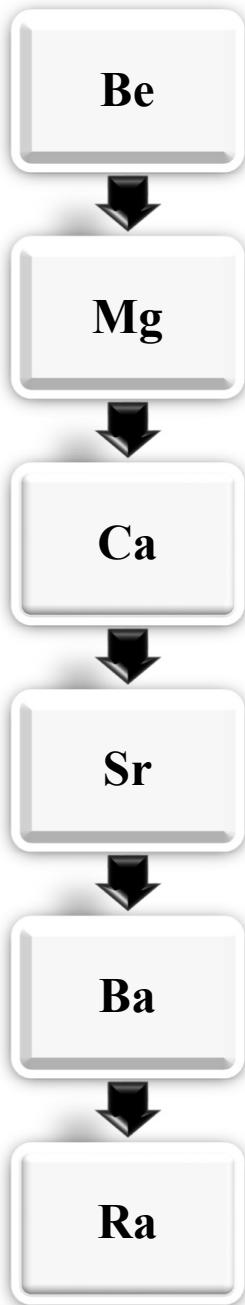
		<ul style="list-style-type: none"> • Natrium benzoat sebagai zat pengawet makanan dalam kaleng • Natrium glutamat (MSG/ <i>Mono sodium Glutamat</i> sebagai zat penyedap makanan/ vetsin • Natrium salisilat : sebagai zat penurun demam • Na_2SO_4 untuk obat cuci perut
3	Kalium (K)	<ul style="list-style-type: none"> • KNO_3 untuk bahan pembuat pupuk • KOH untuk bahan utama dalam industri sabun • KIO_3 untuk mencegah penyakit gondok yang ditambahkan ke dalam garam dapur • KCl untuk bahan pembuat logam K dan KOH, bahan pembuat pupuk K • KClO_3 untuk bahan pembuat zat peledak, mercon, dan korek api

Cara Pembuatan Logam Alkali

No	Unsur Alkali	Cara Pembuatan/ Nama Proses
1	Li	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrolisis campuran lelehan LiCl dan KCl cair dengan reaksi : Katode : $\text{Li}^+(l) + \text{Li}(l)$ Anode : $2\text{Cl}^-(l) \rightarrow \text{Cl}_2(g) + 2e^-$ • Tujuan penambahan KCl cair adalah menurunkan titik leleh LiCl
2	Na	Elektrolisis leburan NaCl bernama Proses Down dengan reaksi : $2\text{NaCl}_{(w)} \rightarrow 2\text{Na}_{(s)} + \text{Cl}_2(g)$
3	K	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrolisis campuran KCl dan CaCl₂ cair dengan reaksi : Katode : $\text{K}^+(l) + e^- \rightarrow \text{K}(l)$ Anode : $2\text{Cl}^-(l) \rightarrow \text{Cl}_2(g) + 2e^-$ • Reduksi lelehan KCl dengan logam Na pada suhu 850°C dengan reaksi : $\text{KCl} + \text{Na} \rightarrow \text{K} + \text{NaCl}$
4	Rb dan Cs	Reduksi lelehan garam halidanya dengan Na. Reaksinya yaitu : $\text{RbCl} + \text{Na} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Rb}$ $\text{CsCl} + \text{Na} \rightarrow \text{NaCl} + \text{Cs}$

2. Golongan IIA (Logam Alkali Tanah)

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom semakin besar
- Titik didih dan titik lebur semakin kecil
- Sifat reduktor semakin besar

: Bersifat radioaktif

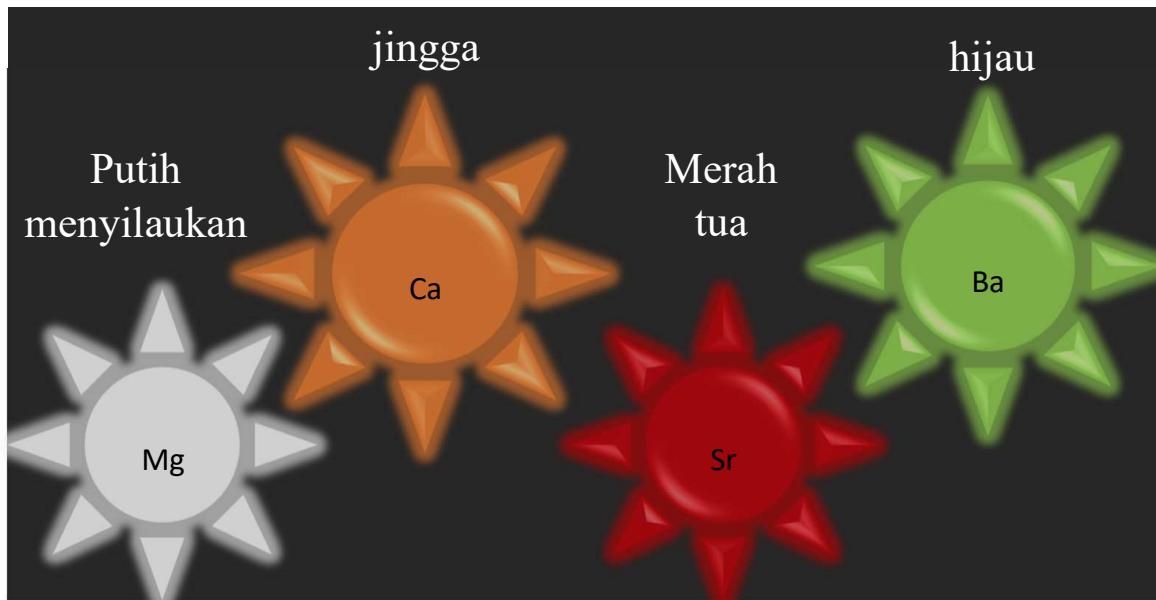
Sifat kimia

- terhadap air, kereaktifan logam alkali tanah cukup beragam yaitu :
 - Berilium tidak bereaksi dengan air
 - Magnesium bereaksi lambat dengan uap
 - Kalsium, stronsium, dan barium cukup reaktif dengan air dingin, reaksinya :
$$\text{Ba}(s) + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba(OH)}_2(aq) + \text{H}_2(g)$$
- Terhadap oksigen, kereaktifan logam alkali tanah dari Be ke Ba meningkat.
 - Berilium dan Magnesium membentuk oksida (BeO dan MgO) hanya pada suhu tinggi
 - CaO, SrO, dan BaO terbentuk pada suhu kamar
- Magnesium bereaksi dengan asam membentuk gas hidrogen
$$\text{Mg}(s) + 2\text{H}^+(aq) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(Aq) + \text{H}_2(g)$$
- Kalsium, stronsium, dan barium juga menghasilkan gas hidrogen apabila bereaksi dengan asam. Tetapi dua reaksi yang berbeda akan terjadi serentak karena logam ini juga .

Sifat Fisika

Dibandingkan dengan logam alkali, logam alkali tanah agak kurang reaktif, jari-jari lebih kecil, akan tetapi energi ionisasinya lebih tinggi, dan logamnya lebih keras.

Warna Nyala Golongan Alkali Tanah



Mineral-mineral logam alkali

-  • mineral beril ($\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$)
-  • asbes ($\text{Mg}_3\text{Ca}(\text{SiO}_3)_4$), garam inggris ($\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), kleserit ($\text{MgSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), dolomit ($\text{CaCO}_3 \cdot \text{MgCO}_3$), magnesit (MgCO_3)
-  • apatit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2 \cdot \text{CaF}_2$), fluorspaar (CaF_2), fosforit ($\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), batu tahu/gips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), batu kapur/marmer (CaCO_3)
-  • stronsianit (SrCO_3), galestin (SrSO_4)
-  • barit (BaSO_4), witerit (BaCO_3)
-  • hasil peluruhan uranium

Manfaat logam Alkali Tanah

No	Unsur Alkali	Manfaat
1	Berilium (Be)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk pelapis karena penyerap panas yang baik• Untuk bahan pembuat misil, pesawat jet, dan pesawat luar angkasa karena bersifat kaku, ringan, dan stabil• Untuk komponen reaktor atom• Untuk menangkap sinar x (plat berilium)• Zamrud (emerald) mengandung berilium
2	Magnesium (Mg)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk mencegah karat pada besi dengan cara dihubungkan pada pipa air minum• Untuk bahan campuran membuat peralatan rumah tangga• sebagai blitz dalam fotografi• Untuk membuat badan pesawat terbang karena bersifat ringan dan tahan karat berupa <i>magnalium</i> (campuran Mg dan Al yang membentuk paduan logam/ <i>alloy</i>)• untuk membuat kembang api dan lampu mercusuar karena pancaran sinar putih yang terang (bubuk magnesium)• untuk obat maag (antasida) dan bahan pasta gigi berupa Mg(OH)₂

3	Calsium (Ca)	<ul style="list-style-type: none"> • untuk bahan bangunan berupa semen • untuk bahan membuat pasta gigi, kapur tulis serta pengisi dan pengisi kertas (CaCO_3 murni) • untuk pengolahan air limbah, produksi gula, dan penjernih air (Ca(OH)_2) • untuk membuat gas asetilen (CaC_2/ <i>batu karbit</i>) • untuk desinfektan pada air minum (Ca(OCl)_2 / <i>kaporit</i>) • untuk membuat gips bagi penderita patah tulang dan membuat cetakan gigi ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) • untuk menurunkan titik beku pada pendingin dan pelebur es di jalan bersalju dan (CaCl_2)
4	Stronium (Sr)	<ul style="list-style-type: none"> • untuk bahan pembuatan pasta gigi bagi gigi sensitif dn meningkatkan kualitas lapisan barang tembikar • untuk bahan pembuatan cat aerosol • sebagai sumber warna merah kembang api
5	Barium (Ba)	<ul style="list-style-type: none"> • untuk industri petroleum , untuk membantu dalam pengeboran lumpur, untuk penyerapan sinar X, untuk membantu sinar X bekerja mendapatkan gambar sistem pencernaan (BaSO_4)

- Untuk pembuatan bata dan kaca serta obat racun tikus (BaCO_3)
- Untuk elektroda lampu pijar (BaO)
- Untuk sumber warna hijau pada kembang api : $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- Untuk digunakan pada kawat busi berupa campuran dengan nikel

Cara Pembuatan Logam Alkali Tanah

No	Unsur Alkali tanah	Cara Pembuatan/ Nama Proses
1	Mg	<ul style="list-style-type: none">• Elektrolisis lelehan garam kloridanya• Pemanasan oksidanya dengan karbon, reaksinya : $\text{MgO} + \text{C} \rightarrow \text{Mg} + \text{CO}$
2	Ca	<ul style="list-style-type: none">• Elektrolisis lelehan garam kloridanya• Dibuat dari batu kapur dengan cara : Mengeringkan CaCl_2 dan lelehannya dielektrolisis untuk menghasilkan logam Ca pada Katode

3. Golongan IIIA

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom semakin besar
- Titik didih semakin berkurang
- Sifat reduktor semakin besar

Sifat Fisika

- Unsur dalam golongan ini dikenal sebagai logam yang cukup reaktif, kecuali boron yang merupakan unsur bukan logam.
- Boron yang telah dimurnikan berupa padatan logam dengan kilap logam mempunyai sifat sangat keras yang merupakan semikonduktor.
- Logam Al, Ga, In, dan Tl berwarna putih perak.
- Al mampu membentuk lapisan oksida pada permukaannya yang bermanfaat untuk melindungi dari oksida lanjut ketika bereaksi dengan udara sehingga mempunyai sifat yang sangat stabil.
- Ga dan In bersifat sangat stabil dan tidak bereaksi dengan air kecuali terdapat oksigen bebas di dalamnya.
- Talium bersifat sedikit reaktif dan teroksidasi di udara.

Sifat Kimia

- Alumunium bersifat nontoksik dan merupakan agen pereduksi yang baik dengan berbagai reaksi yaitu :
 - Reaksi termit
$$\text{Fe}_2\text{O}_3(s) + 2\text{Al}(s) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{Fe}(l)$$
 - Reaksi dengan asam
$$2\text{Al}(s) + 6\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(aq) + 3\text{H}_2(g)$$
 - Reaksi dalam suasana basa
$$2\text{Al}(s) + 2\text{OH}^-(aq) + 6\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- (aq) + 3\text{H}_2(g)$$
 - Reaksi dengan oksigen
$$2\text{Al}(s) + \frac{3}{2}\text{O}_2(g) \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3(s)$$
 - Alumunium oksida bereaksi dalam suasana asam dan basa
$$\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 6\text{H}^+(aq) \rightarrow 2\text{Al}^{3+}(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(l)$$
$$\text{Al}_2\text{O}_3(s) + 2\text{OH}^-(aq) + 3\text{H}_2\text{O}(l) \rightarrow 2[\text{Al}(\text{OH})_4]^- (aq)$$
- Boron bersifat toksik serta apabila dipanaskan akan bereaksi dengan oksigen, halogen, asam pengoksidasi, dan alkali
- Gallium bersifat toksik ringan dan mudah mengkorosi logam lain
- Indium memiliki sifat toksis ringan
- Talium dan senyawanya bersifat sangat toksik. Senyawa Talium (III) mudah direduksi menjadi talium(I) atau sebagai pengoksidasi kuat.

Manfaat logam Golongan IIIA

- + Terdapat di alam dalam bentuk senyawa (terutama Alumunium)
- + terdapat sebagai silikat pada lapisan

No	Unsur Alkali	Manfaat
1	Boron (B)	<ul style="list-style-type: none">• Dalam bentuk senyawa digunakan untuk produk pupuk ,semen, bahan perekat, desinfektan, industri kaca, dan pemutih tekstil, pemadam api
2	Serbuk Alumunium (Al)	<ul style="list-style-type: none">• Digunakan untuk menjalankan roket, bahan pembuat penjernih air (tawas), dan untuk mengelas logam (campuran Al dan Fe₂O₃)
3	Galium (Ga)	<ul style="list-style-type: none">• Digunakan pada industri elektronik dan untuk termometer suhu tinggi
4	Indium (In)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk membuat paduan logam, transistor, dan fotokonduktor
5	Talium (Tl)	<ul style="list-style-type: none">• Sebagai superkonduktor pada suhu tinggi

Cara Pembuatan Unsur Golongan IIIA

Unsur Golongan IIIA	Cara Pembuatan/ Nama Proses
Alumunium (Al)	<ul style="list-style-type: none">• Dibuat dengan proses Hall melalui dua tahap yaitu pemurnian dan elektrolisis.

4. Golongan IVA

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom membesar
- Titik didih dan titik lebur
berkurang
- Sifat reduktor membesar

Sifat Fisika

- makin besarnya atom dan makin panjang ikatan menggambarkan ikatan kovalen atau ikatan logam makin lemah.
- Timah memiliki titik leleh yang lebih rendah dari timbal karena membentuk struktur koordinasi 12 yang terdistorsi bukan murni. Nilai titik leleh dan titik didih timah yang apabila disajikan dalam tabel merupakan nilai dari logam timah putih.
- Karbon sebagai intan mempunyai sifat sangat keras yang menggambarkan kekuatan ikatan kovalen. Intan akan pecah apabila dipukul dengan palu karena memerlukan energi yang cukup untuk memecah keberadaan ikatan karbon-karbon.
- Silikon, germanium, dan timah abu-abu mempunyai struktur yang sama dengan intan dan merupakan padatan yang rapuh.
- Timah putih dan timbal mempunyai struktur logam. Timbal merupakan logam yang lunak.

Sifat Kimia

- Karbon bersifat nontoksik dan sangat tidak reaktif. Reaksi – reaksi karbon yaitu :
 - Reaksi dengan oksigen
$$C + O_2 \rightarrow CO_2$$
$$CO_2 + H_2O \rightleftharpoons H_2CO_3 \text{ (asam karbonat)}$$
$$H_2CO_3 + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + HCO_3^-$$
$$HCO_3^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + CO_3^{2-}$$
 - Reaksi dengan halogen
$$C + 2F_2 \rightarrow CF_4 \text{ (reaksi langsung)}$$
$$CH_4 + Cl_2 \rightarrow CH_3Cl + HCl \text{ (reaksi tidak langsung).}$$
- Silikon bersifat nontoksik dan kurang reaktif dibandingkan karbon. Silikon dalam media alkali bereaksi membentuk $H_2(g)$ dan $SiO_4^{4-}(aq)$.
 - Silikon abu-abu akan bereaksi dengan uap air pada suhu tinggi menghasilkan silikon dioksida dan hidrogen.
$$Si + 2H_2O \rightarrow SiO_2 + 2H_2$$
 - Silikon akan terbakar dalam oksigen jika dipanaskan cukup kuat
$$Si + O_2 \rightarrow SiO_2$$

Sifat Kimia

- Germanium memiliki sifat toksik ringan juga lebih reaktif dibandingkan silikon dalam H_2SO_4 dan HNO_3 pekat.
- Timah bersifat nontoksik. Timah (II) merupakan agen pereduksi yang baik. Timah (IV) lebih stabil daripada Timah(II). Ion Timah (II) mudah dioksidasi oleh agen pengoksidasi yang sangat kuat seperti larutan permanganat dalam kondisi asam.
- Timbal bersifat toksik. Timbal (II) lebih stabil dibandingkan Timbal (IV). Timbal (IV) cenderung kuat bereaksi dan menghasilkan senyawa Timbal (II).

Manfaat Golongan IVA

No	Unsur Golongan IVA	Manfaat
1	Karbon (C)	<ul style="list-style-type: none">• Karbon pada allotrop grafit digunakan untuk pensil, raket tenis, fiber grafit, baterai, dan elektrode baterai.• Karbon pada allotrop intan digunakan sebagai batu mutiara, alat bor, dan pengasah
2	Silikon (Si)	Untuk solar sel
3	Germanium (Ge)	Sebagai bahan semi konduktor
4	Timah (Sn)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk membuat perunggu(campuran Cu dan Sn)• Untuk pewter (campuran Sn, Cu, Bi, dan Sb)• Untuk membuat kaleng makanan dan solder
5	Timbal (Pb)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk baterai. Pelindung radiasi, amunisi, dan alloy Pb(OH)₂ digunakan pada industri cat

Cara Pembuatan Unsur Golongan IVA

Unsur Golongan IVA	Cara Pembuatan/ Nama Proses
Karbon (C)	<ul style="list-style-type: none">Grafit diperoleh dengan cara sintesis batu bara antrasit melalui pemanasan dengan suhu tinggiIntan diperoleh dengan cara sintesis
Silikon (Si)	<ul style="list-style-type: none">Berasal dari reduksi pasir silika atau kuarsa (SiO_2)Silikon murni berasal dari reduksi Na_2SiF_6 dengan logam natrium
Timbal (Pb)	<ul style="list-style-type: none">Timbal berasal dari reduksi timbal (II) oksida dengan cokeTimbal (II) oksida diperoleh dari timbal (II) sulfida yang dipanaskan
Germanium (Ge)	<ul style="list-style-type: none">Proses reduksi GeCO_2 dengan H_2 atau C
Timah (Sn)	<ul style="list-style-type: none">Reduksi SrO_2 dengan karbon

5. Golongan VA

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom membesar
- Titik didih dan titik lebur berkurang
- Energi ionisasi semakin kecil
- Sifat reduktor membesar

Sifat Fisika

- Nitrogen mempunyai sifat diamagnetik berupa gas tak berwarna, tak berbau, dan tak berasa serta ada sebagai molekul diatomik.
- Fosfor berwujud padat pada suhu kamar. Fosfor mempunyai allotrop yaitu fosfor putih, fosfor merah, dan fosfor hitam. Fosfor putih mempunyai sifat lunak, seperti lilin, reaktif, piroforik, dan sangat beracun. Fosfor merah mempunyai struktur amorf, berupa padatan polimer yang kurang reaktif dibanding fosfor putih. Fosfor hitam mempunyai sifat semikonduktor, tetapi pada tekanan tinggi (10 GPa) bersifat logam.
- As, Sb, dan Bi mempunyai sifat kurang reaktif dalam bentuk α -nya dan strukturnya berlapis.

Sifat Kimia

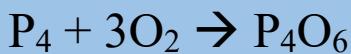
- Germanium memiliki sifat toksik ringan juga lebih reaktif dibandingkan silikon dalam H_2SO_4 dan HNO_3 pekat.
- Timah bersifat nontoksik. Timah (II) merupakan agen pereduksi yang baik. Timah (IV) lebih stabil daripada Timah(II). Ion Timah (II) mudah dioksidasi oleh agen pengoksidasi yang sangat kuat seperti larutan permanganat dalam kondisi asam.
- Timbal bersifat toksik. Timbal (II) lebih stabil dibandingkan Timbal (IV). Timbal (IV) cenderung kuat bereaksi dan menghasilkan senyawa Timbal (II).
- Nitrogen bersifat stabil sehingga sulit bereaksi dengan unsur atau senyawa lainnya.
- Arsenik dapat bereaksi dengan halogen, asam pengoksidator pekat, dan alkali panas. Arsenik bersifat racun dan akan cepat teroksidasi menjadi oksida arsenik ketika dipanaskan.
- Antimoni biru putih merupakan logam yang bersifat stabil, sedangkan antimoni kuning dan hitam bersifat tidak stabil.
- Bismut ketika dibakar dengan oksigen akan bernyala biru.

Sifat Kimia

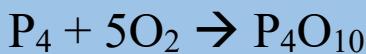
- Fosfor tidak bereaksi dengan air. Fosfor putih bersifat racun dan dapat larut dalam CS_2 , sebaliknya fosfor merah tidak bersifat racun dan tidak larut dalam CS_2 . Reaksi fosfor yaitu :

- Reaksi dengan Oksigen

Pada fosfor(III) oksida :

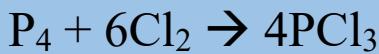


Pada fosfor(V) oksida :



- Reaksi dengan Klor

Pada fosfor(III) klorida



Pada fosfor(V) klorida :



Manfaat Golongan VA

Unsur golongan VA terdapat di alam dalam bentuk senyawa

No	Unsur Golongan VA	Manfaat
1	Nitrogen (N)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk membuat pupuk urea dan ZA• Untuk bahan pembeku dalam industri pengolahan nakanan• Untuk mengisi ruang kosong pada termometer agar penguapan raksa dapat dikurangi <p>Nitrogen terdapat dalam senyawa NaNO_3, NH_4NO_3, NH_3, dan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$</p>
2	Fosfor (P)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk membuat korek api (fosfor merah)• Untuk pelapisan logam (asam fosfat)• Untuk memberi rasa asam pada minuman ringan (asam fosfat)

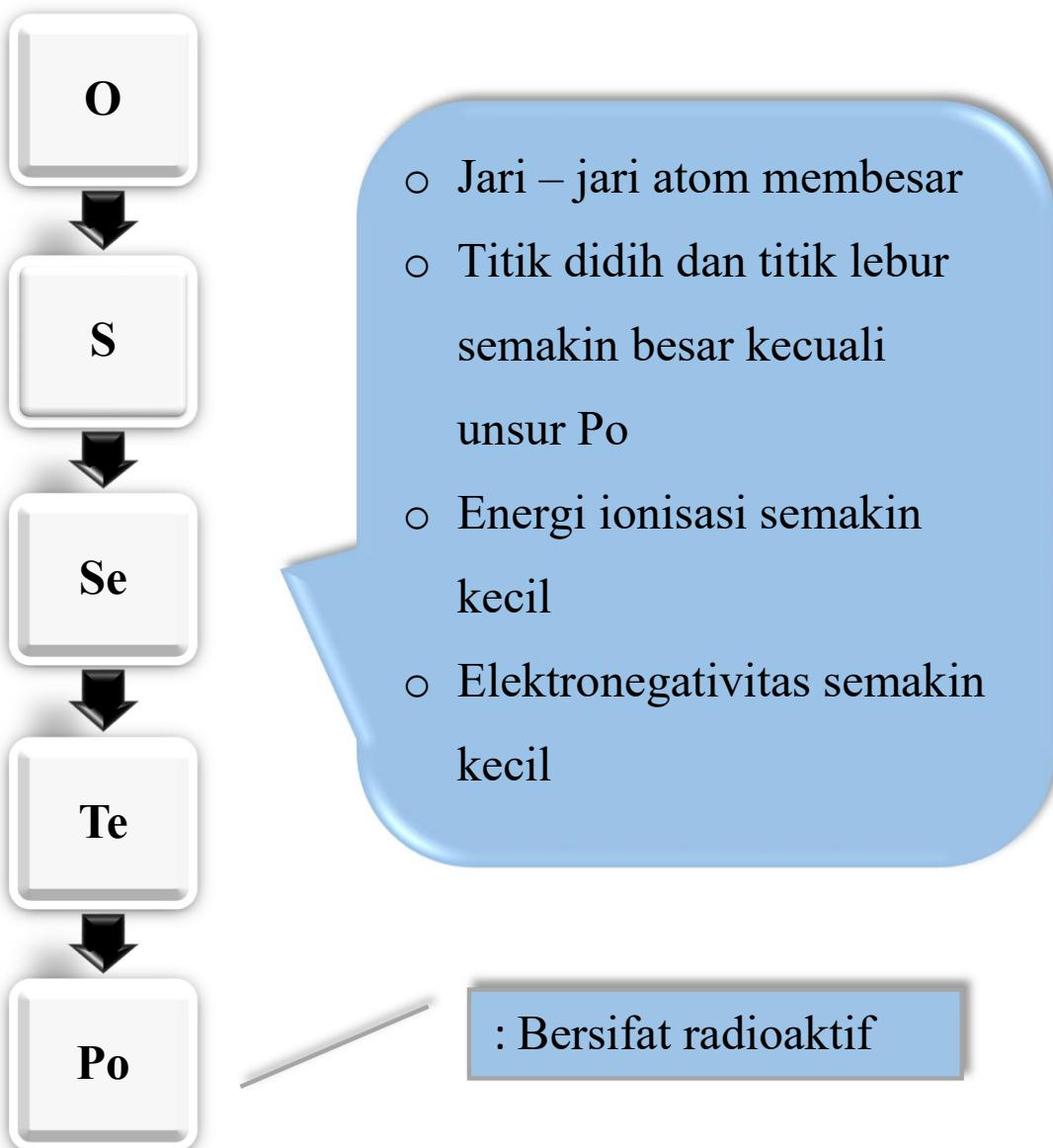
No	Unsur Golongan VA	Manfaat
3	Arsenik (As)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk insektisida • Untuk material semikonduktor
4	Antimoni (Sb)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk bahan alloy sebagai pelat aki, solder, pewter , baterai asam-timbal, dan roda gigi
5	Bismut (Bi)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk membuat alloy pengecor dengan timah dan kadmium

Cara Pembuatan Unsur Golongan VA

Unsur Golongan VA	Cara Pembuatan/ Nama Proses
Nitrogen (N)	<ul style="list-style-type: none">• Distilasi fraksinasi udara• Metode Haber Bosch untuk membuat Amonia (NH_3)
Fosfor (P)	<ul style="list-style-type: none">• Pemanasan batuan fosfat, silika (SiO_2), dan coke di dalam pembakar listrik. P_4 yang dihasilkan akan didinginkan dan disimpan dalam air sebagai fosfor putih• Fosfor merah dibuat dengan cara pemanasan fosfor putih sampai suhu 300°C tanpa udara bebas
Arsenik (As)	<ul style="list-style-type: none">• Pemanasan logam sulfida yang mengandung arsenik Reduksi arsenik(III) oksida dengan gas CO
Antimon (Sb)	Diperoleh dari stibnit (Sb_2S_3)

6. Golongan VIA

Golongan ini terdiri dari :



Sifat Fisika

- Oksigen, belerang, selenium, dan telurium adalah unsur bukan logam.
- Polonium adalah logam yang mempunyai sifat radioaktif dengan waktu paruh pendek.
- Oksigen merupakan gas tak berwarna dan tak berbau yang bermanfaat pada kehidupan manusia untuk bernafas. Oksigen dapat bereaksi hampir dengan semua unsur.
- Belerang, selenium. Dan telurium mempunyai sifat cukup reaktif dan dapat terbakar di udara membentuk dioksida SO_2 , SeO_2 , dan TeO_2 .

Sifat Kimia

- Oksigen bersifat nontoksik dan merupakan oksidator yang dapat mengoksidasi logam maupun nonlogam. Oksigen akan membentuk superoksida apabila dipanaskan dengan logam alkali. Oksigen mempunyai bilangan oksidasi -2, kecuali pada senyawa peroksida -1, dan pada superoksida $-\frac{1}{2}$.
- Belerang bersifat nontoksik dan tidak bereaksi dengan air. Belerang sukar bereaksi dengan unsur lain pada suhu biasa, akan tetapi pada suhu tinggi dapat terjadi reaksi dengan berbagai logam seperti Fe dan Cu serta nonlogam seperti Cl_2 , H_2 , dan O_2 .
- Selenium dan telurium mempunyai sifat kimia sama dengan belerang akan tetapi lebih bersifat logam dibandingkan belerang.
- Polonium mempunyai sifat kimia mirip dengan telurium dan bismut.

Manfaat Golongan VIA

Unsur golongan VIA terdapat di alam dalam bentuk bebas maupun senyawa

No	Unsur Golongan VIA	Manfaat
1	Oksigen (O)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk pernapasan makhluk hidup• Untuk reaksi pembakaran• Sebagai oksidator untuk membuat senyawa-senyawa kimia• Untuk bahan bakar roket• bahan bakar bakar pesawat ruang angkasa bersama hidrogen Nitrogen terdapat dalam senyawa oksida unsur, garam karbonat, basa, asam nitrat, dan asam karbonat
2	Belerang (S)	<ul style="list-style-type: none">• untuk membuat asam sulfat• untuk vulkanisasi karet• untuk membasmi penyakit tanaman• untuk membuat senyawa CS_2

No	Unsur Golongan VIA	Manfaat
3	Selenium dan Telurium	<ul style="list-style-type: none"> • untuk membuat alloy • sebagai fotokonduktor • sebagai aditif untuk mengontrol warna kaca
4	Polonium	Jarang digunakan karena sangat sedikit kelimpahannya dan bersifat radioaktif

Cara Pembuatan Unsur Golongan VIA

Unsur Golongan VIA	Cara Pembuatan/ Nama Proses
Oksigen (O)	<ul style="list-style-type: none">Dibuat secara industri dengan sulingan bertingkat udara cair dan elektrolisis airPemanasan campuran MnO_4 dan H_2SO_4, pemanasan HgO, pemanasan $KClO_3$, dan pemanasan peroksida di laboratorium
Belerang (S)	<ul style="list-style-type: none">Metode Sisilia dan FraschProses Kontak atau proses bilik timbal untuk membuat asam sulfat (H_2SO_4)
Selenium (Se) dan Telurium (Te)	Diperoleh sebagai hasil samping proses metalurgi

7. Golongan VIIA (Halogen)

Golongan ini terdiri dari :



- Jari – jari atom semakin besar
- Titik didih dan titik lebur semakin besar
- Sifat oksidator semakin kecil

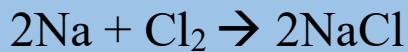
: Bersifat radioaktif

Sifat Fisika

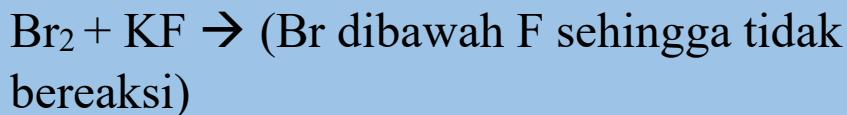
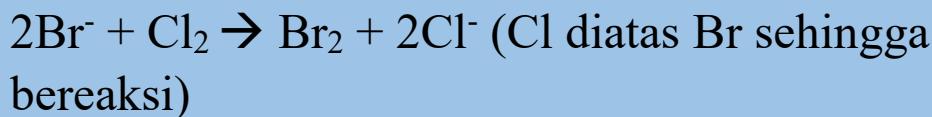
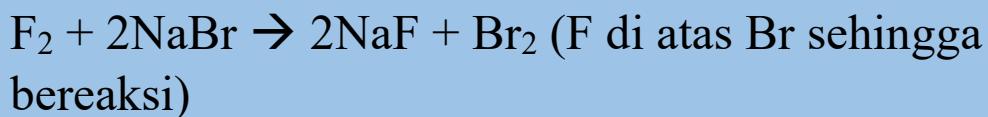
- Tidak didapatkan dalam keadaan bebas di alam (sangat reaktif)
- Unsur bebas yang mempunyai sifat diatomik (F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2)
- X_2 bersifat oksidator kuat (Oksidator paling kuat adalah F_2), HX mempunyai sifat sebagai reduktor
- Sangat elektronegatif (Fluorin paling besar)
- Beracun, berbau menusuk dan merangsang
- Kelarutan semakin berkurang (fluoron ke iodin)
- I_2 sukar larut dalam air akan tetapi mudah larut dalam larutan KI membentuk KI_3 atau I_3^-
- Terjadi penyimpangan pada titik didih asam halida yaitu titik didih HF, seharusnya titik didih HF terendah karena Mr kecil, akan tetapi karena memiliki ikatan hidrogen titik didih HF menjadi tertinggi. Urutan titik didih asam halida sebagai berikut : $HCl < HBr < HI < HF$

Sifat Kimia

- Dapat membentuk garam apabila bereaksi dengan logam



- Reaksi antar halogen yang dapat berlangsung apabila halogen dalam keadaan bebas terletak di atas halogen dalam keadaan terikat



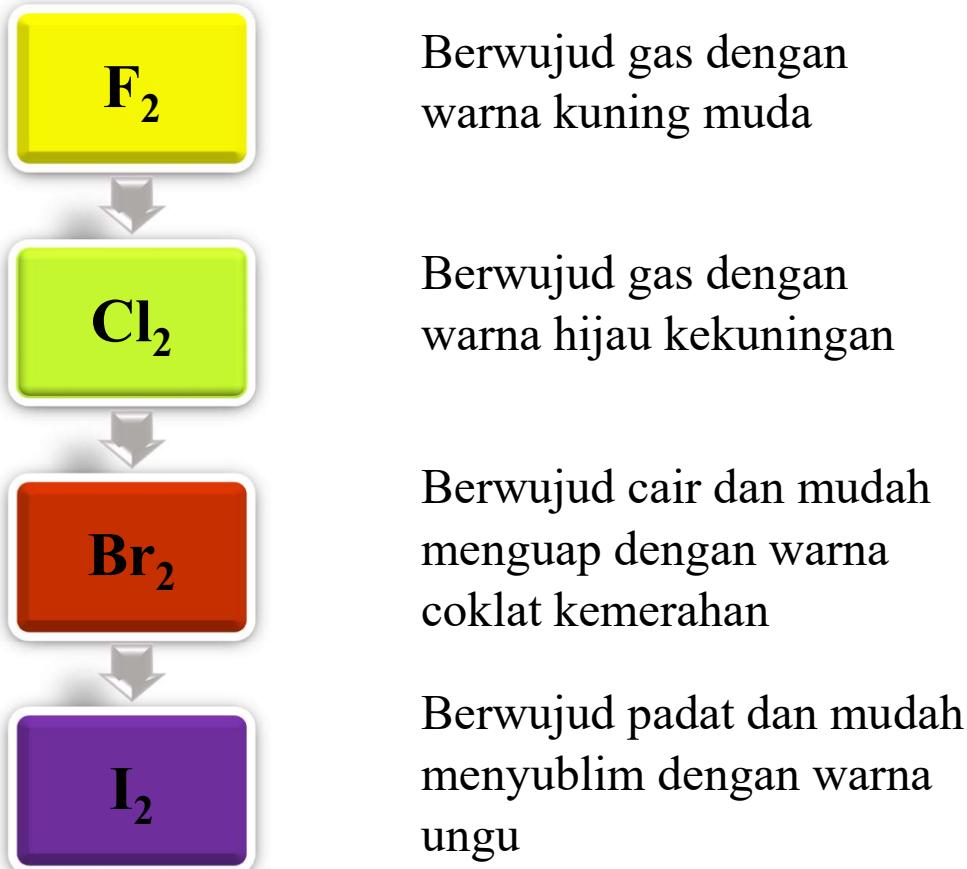
- Kekuatan asam halida secara berurutan yaitu :



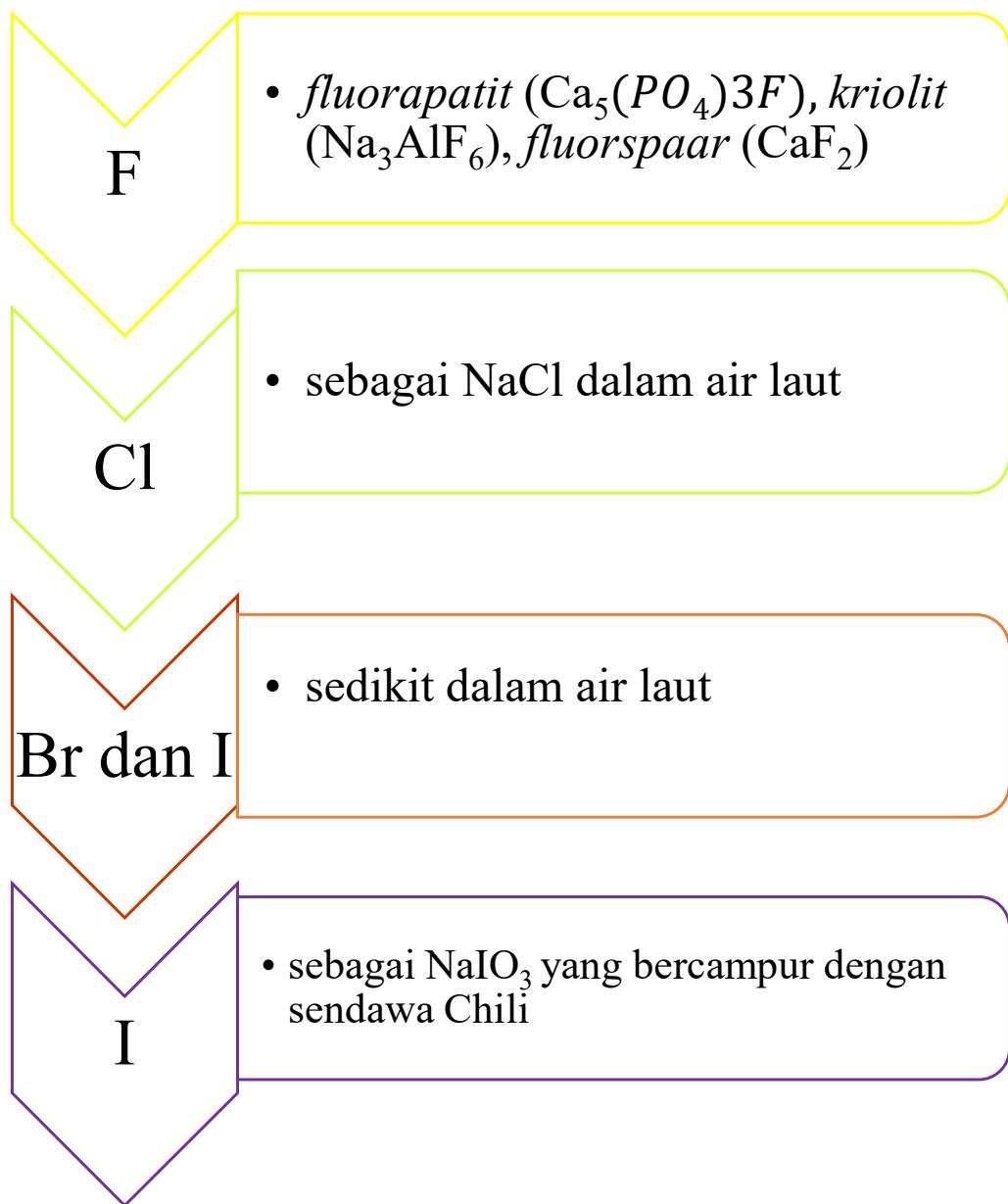
- Kekuatan asam oksihalogen secara berurutan yaitu

.

Warna Unsur Halogen pada Suhu Kamar



Mineral-mineral Halogen



Manfaat Halogen

No.	Unsur Halogen	Manfaat
1	Fluorin (F_2)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk zat pendingin pada kulkas, AC, pendorong pada spray (Freon/ CFC)• Untuk peralatan masak karena merupakan plastik tahan panas ($CF_2=CF_2$ / <i>politetra fluoro etena</i>/ Teflon)• Untuk mengeksa / mengukir kaca (HF)• Untuk pengawet kayu dari gangguan serangga (NaF)• Untuk campuran dalam pembuatan pasta gigi (Na_2SiF_6)
2	Klorin (Cl_2)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk bahan pemutih pakaian / pengelantang (NaClO)• Untuk membersihkan permukaan logam dan pengekstraksi logam dari bijihnya pada industri logam (HCl)• Untuk bahan baku pupuk tanaman (KCl)

No.	Unsur Halogen	Manfaat
	Klorin (Cl)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk bahan baku industri kimia dan bahan masakan (NaCl) • Untuk pengisi batu baterai (NH₄Cl) • Untuk bahan pemutih serat : (CaOCl₂/ kapur klor) • Untuk bahan pembunuh kuman/ sebagai desinfektan pada pengolahan air minum (kaporit/ Ca(OCl)₂) • Untuk bahan pembuat mercon dan korek api (KClO₃) • Untuk bahan solder (ZnCl₂) • Sebagai pelarut organik (CHCl₄/ kloroform) • Sebagai pelarut senyawa organik (CCl₄/ karbon tetraklorida) • Untuk bahan pembuat pipa pralon (PVC/ Poly vinyl chloride)

	Unsur Halogen	Manfaat
3	Bromin (Br_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk bahan pembuat negatif film (AgBr) • Untuk bahan pemadam kebakaran (CH_3Br) • Untuk bahan baku pembuat obat penenang (NaBr)
4	Iodin (I_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk ditambahkan dalam garam dapur untuk memenuhi kebutuhan iodin pada tubuh (KIO_3) • Untuk zat antiseptik (CHI_3/ iodoform) • Untuk senyawa dalam film fotografi

Cara Pembuatan Halogen

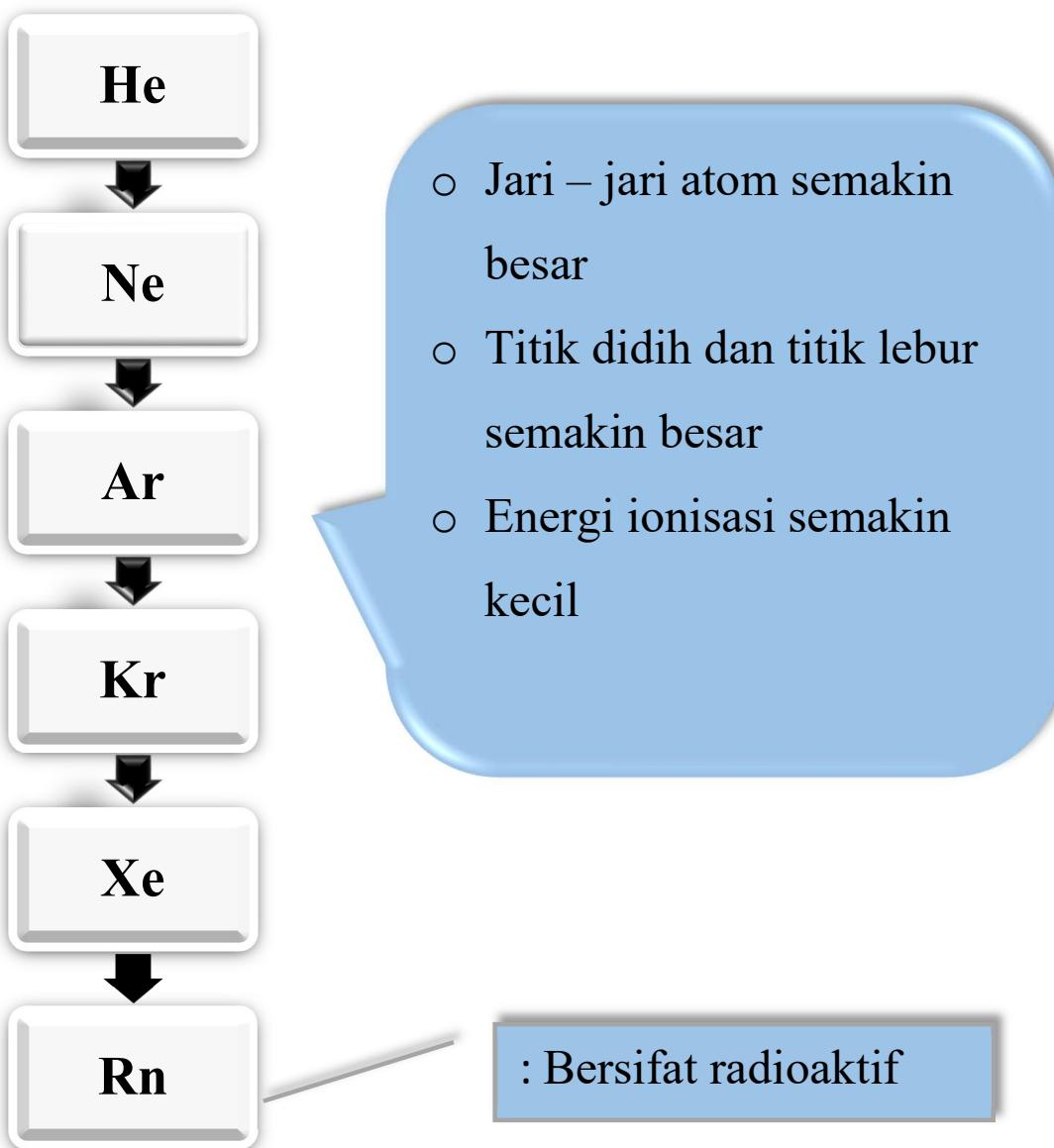
No	Unsur Halogen	Cara Pembuatan/ Nama Proses
1	Fluorin (F_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Fluor sulit dalam pembuatan dan penanganannya karena sangat reaktif. • Fluor dibuat melalui elektrolisis leburan garam kalium hidrogen fluorida (KHF_2) dalam HF cair dengan reaksi : $KHF_2(l) \rightarrow K^+ + HF_2^-$ $HF_2^- \rightarrow H^+ + 2F^-$ Pada katode : $2H^+ + 2e \rightarrow H_2$ Pada anode : $2F^- \rightarrow F_2 + 2e$
2	Klorin (Cl_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrolisis leburan NaCl (Proses Down) dengan reaksi : $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(s) + Cl_2$ • Elektrolisis larutan NaCl (Proses Gibbs) dengan reaksi : $2NaCl(aq) + 2H_2O \rightarrow 2NaOH(aq) + H_2(g) + Cl_2(g)$ • Proses Deacon dengan reaksi : $4HCl + O_2 \rightarrow 2H_2O + Cl_2$

No	Unsur Halogen	Cara Pembuatan/ Nama Proses
	Klorin (Cl_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Proses pemanasan campuran MnO_2, H_2SO_4, dan NaCl (Proses WELDON) dengan reaksi : $\text{MnO}_2 + 2\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaCl} \rightarrow \text{NaSO}_4 + \text{MnSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ • Mereaksikan CaOCl_2 dan H_2SO_4 di laboratorium menurut reaksi : $\text{CaOCl}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ • Mereaksikan KMnO_4 dan HCl pekat di laboratorium menurut reaksi : $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HCl} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{MnCl}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Cl}_2$
3	Bromin (Br_2)	<ul style="list-style-type: none"> • Dari air laut Kadar bromida (Br^-) dalam air laut adalah $8 \cdot 10^{-4}\%$ sehingga apabila 1 liter air laut diperoleh 3 kg bromin (Br_2). Air laut sebagai tempat mengalirkan campuran udara dan gas Cl_2. Br^- dioksidasi menjadi Br_2 oleh Cl_2 sementara udara mendesak Br_2 keluar dari larutan. Reaksi yang terjadi sebagai berikut : $2\text{Cl}^- + \text{Br}_2 \rightarrow \text{Cl}_2 + \text{Br}^-$

No	Unsur Halogen	Cara Pembuatan/ Nama Proses
	Bromin (Br_2)	<ul style="list-style-type: none"> Mereaksikan KMnO_4 dengan HBr pekat di laboratorium menurut reaksi : $2\text{KMnO}_4 + 16\text{HBr} \rightarrow 2\text{KBr} + 2\text{MnBr}_2 + 8\text{H}_2\text{O} + 5\text{Br}_2$
4	Iodin (I_2)	<ul style="list-style-type: none"> Mereaksikan NaIO_3 dengan natrium bisulfit menurut reaksi : $2\text{NaIO}_3 + 5\text{NaHSO}_3 \rightarrow 3\text{NaHSO}_4 + 2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$

8. Golongan VIIIA

Golongan ini terdiri dari :



Sifat Fisika

- Ada di alam dalam keadaan bebas dengan wujud gas monoatomik, tidak berwarna, dan tidak berbau.
- Mempunyai 8 elektron valensi sehingga bersifat sangat stabil, kecuali unsur He yang memiliki 2 elektron valensi
- nomor atom yang semakin besar membuat suatu unsur gas mulia bersifat semakin reaktif. Tetapi karena Rn bersifat radioaktif sehingga unsur gas mulia yang paling reaktif adalah Xe.

Sifat Kimia

- Gas mulia jarang ditemukan dalam bentuk senyawa karena konfigurasi elektronnya stabil sehingga mempunyai sifat inert(sulit bereaksi)
- Gas mulia mempunyai sifat sedikit larut dalam air, kecuali unsur helium dan neon karena ukuran atomnya terlalu kecil

Senyawa-Senyawa Gas Mulia

- Pada tahun 1962 Neil Bartlett yang berhasil pertama kali mensintesa senyawa gas mulia yaitu XePtF_6 (xenon heksafluoroplatinat)
- Unsur Kr, Xe, dan Rn adalah unsur yang dapat dibuat senyawanya
- Dapat membentuk senyawa hanya dengan unsur yang paling elektronegatif yaitu F dan O
- Senyawa-senyawa gas mulia yang sudah dikenal yaitu XeF_2 , XeF_4 , XeF_6 , XeO_3 , KrF_2 , RnF_2

Manfaat Gas Mulia

No	Unsur Gas Mulia	Manfaat
1	Helium (He)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk mengisi balon udara karena gas yang sangat ringan dan tidak dapat terbakar• Untuk mengisi tabung gas penyelam yang dicampurkan dengan oksigen menggunakan perbandingan tertentu antara He dan O₂ tergantung kedalaman penyelaman• Untuk cairan pendingin dalam reaktor nuklir
2	Neon (Ne)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk mengisi lampu tabung karena warna yang dihasilkan adalah merah• Untuk cairan pendingin dalam reaktor nuklir
3	Argon (Ar)	<ul style="list-style-type: none">• Untuk mengisi bola lampu pijar agar filamen wolfram tidak mudah terbakar• Untuk mengisi lampu tabung yang apabila bertekanan rendah berwarna merah muda dan apabila bertekanan tinggi berwarna biru

No	Unsur Gas Mulia	Manfaat
4	Kripton (Kr)	<ul style="list-style-type: none"> • Spektrum atom kripton digunakan untuk ukuran standar “meter”
5	Xenon (Xe)	<ul style="list-style-type: none"> • Untuk anestetika yaitu zat untuk penghilng rasa sakit • Untuk bahan baku pembuatan senyaw xenon
6	Radon (Rn)	<ul style="list-style-type: none"> • Bersifat radioaktif sehingga digunakan sebagai sumber radiasi

Dampak Negatif Unsur Golongan Utama

No	Unsur Gas Mulia	Dampak Negatif
1	Alumunium	<ul style="list-style-type: none"> • Dapat merusak kulit • Dalam bentuk bubuk dapat meledak di udara apabila dipanaskan • Senyawa alumunium yang berbahaya salah satunya alumunium oksida (Al_2O_3) yang bereaksi dengan karbon dan memiliki dampak pada pemanasan global dengan reaksi : $2\text{Al}_2\text{O}(s) + 3\text{C}(s) \rightarrow 4\text{Al}(s) + 3\text{CO}_2(g)$
2	Karbon	<p>Dampak negatif karbon terdapat pada senyawa karbon yaitu :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karbon dioksida (CO_2) Pembakaran bahan bakar menghasilkan senyawa karbon dioksida yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca • Cloro Fluoro carbon (CFC) Senyawa ini memiliki dampak negatif yaitu menyebabkan menipisnya lapisan ozon dan terjadinya efek rumah kaca

No	Unsur Gas Mulia	Dampak Negatif
	Karbon	<ul style="list-style-type: none"> •Kloroform (CCl_4) Apabila tertela menyebabkan kerusakan hati, ginjal, dan bersifat racun. •Karbon disulfida (CS_2) Merupakan senyawa yang mudah terbakar dan memiliki sifat racun. •Karbon monoksida (CO) Senyawa ini dihasilkan dari asap kendaraan dan proses industri. Karbon monoksida di dalam tubuh lebih mudah mengikat hemoglobin daripada oksigen yang menyebabkan darah kekurangan oksigen.
3	Silikon	Silikon dapat membentuk gumpalan dan memblokir aliran darah ke jaringan/ organ tubuh sehingga apabila digunakan untuk kecantikan wajah dapat menyebabkan kerusakan bentuk dan melumpuhkan beberapa otot wajah.
4	Radon	Merupakan unsur yang memiliki sifat radioaktif dan apabila terhirup akan tertinggal di paru-paru yang menyebabkan kanker paru-paru.

No	Unsur Gas Mulia	Dampak Negatif
5	Nitrogen	Campuran NO _x dan NO ₂ menghasilkan NOx yang berasal dari pembakaran bahan bakar industri atau kendaraan yang menyebabkan hujan asam dan asap kabut (<i>smog</i>) mengakibatkan terjadinya iritasi pada mata dan tumbuhan menjadi kering. Hujan asam bersifat merusak pada pH tanah, perairan, dan bangunan.
6	Fosfor	Bijih fosfor mengandung uranium. Bijih fosfor apabila diolah menjadi fosfat larut dalam air menyebabkan terbentuknya limbah radioaktif.
7	Belerang	Senyawa belerang yang memiliki dampak negatif yaitu : <ul style="list-style-type: none"> • Hidrogen sulfida (H₂S) Merupakan gas yang sangat beracun, berbau seperti telur busuk dan menyebabkan kematian. • Asam sulfat (H₂SO₄) Merupakan zat higroskopis yang dapat merusak kulit dan menyebabkan korosi.

Cara Pembuatan Gas Mulia

Semua unsur gas mulia diperoleh dengan cara destilasi bertingkat udara cair.

Ayo mencoba



Mengamati Warna Nyala Garam Alkali dan Alkali Tanah

- **Tujuan**

Mengamati warna nyala unsur golongan utama pada proses pembakaran

- **Alat dan Bahan**

1. Tabung reaksi 2 buah
2. Gelas ukur
3. Pipet tetes
4. Kaca arloji 5 buah
5. Pemanas bunsen
6. Kawat nikrom
7. HCl pekat
8. Kristal NaCl, KCl, CaCl₂, BaCl₂

- **Langkah Kerja**

1. Masukan garam-garam NaCl, KCl, CaCl₂, ,BaCl₂ ke dalam kaca arloji yang terpisah.
2. Tuangkan masing-masing 2 ml HCl pekat pada kedua tabung reaksi.
3. Celupkan kawat nikrom ke dalam HCl pekat pada tabung I kemudian bakarlah pada nyala api agar kawat nikrom bersih.
4. Celupkan kawat nikrom ke dalam HCl pekat pada tabung II kemudian ke dalam kristal NaCl, lalu bakarlah pada nyala api dan amatilah.
5. Ulangi langkah kerja 3 dan 4 dengan mengganti NaCl dengan garam-garam yang lain.

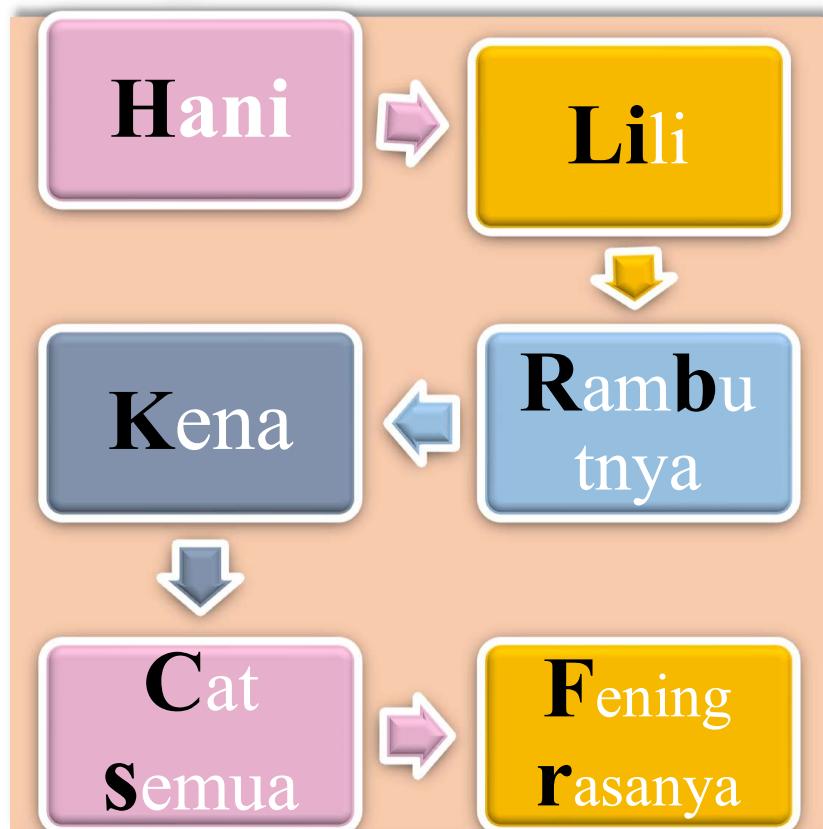
- **Hasil Pengamatan**

No	Garam	Warna nyala
1	NaCl	Kuning
2	KCl	Ungu
3	CaCl ₂	Jingga
4	BaCl ₂	Hijau

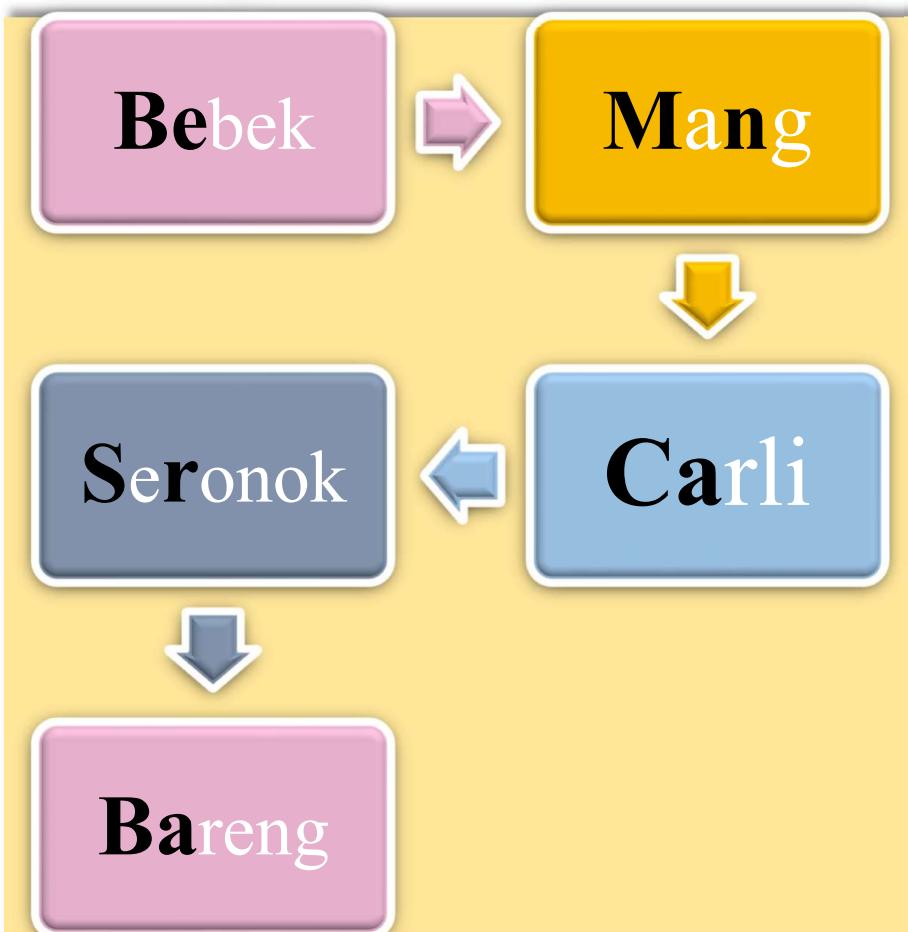
Ayo menghafal



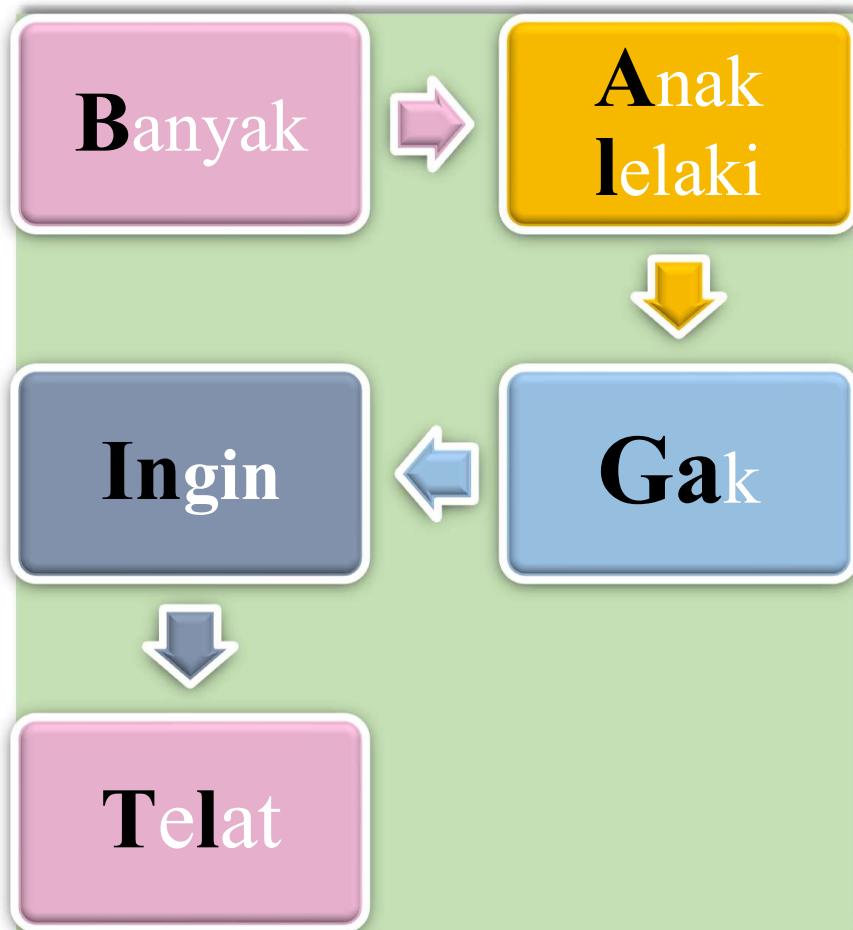
Golongan IA

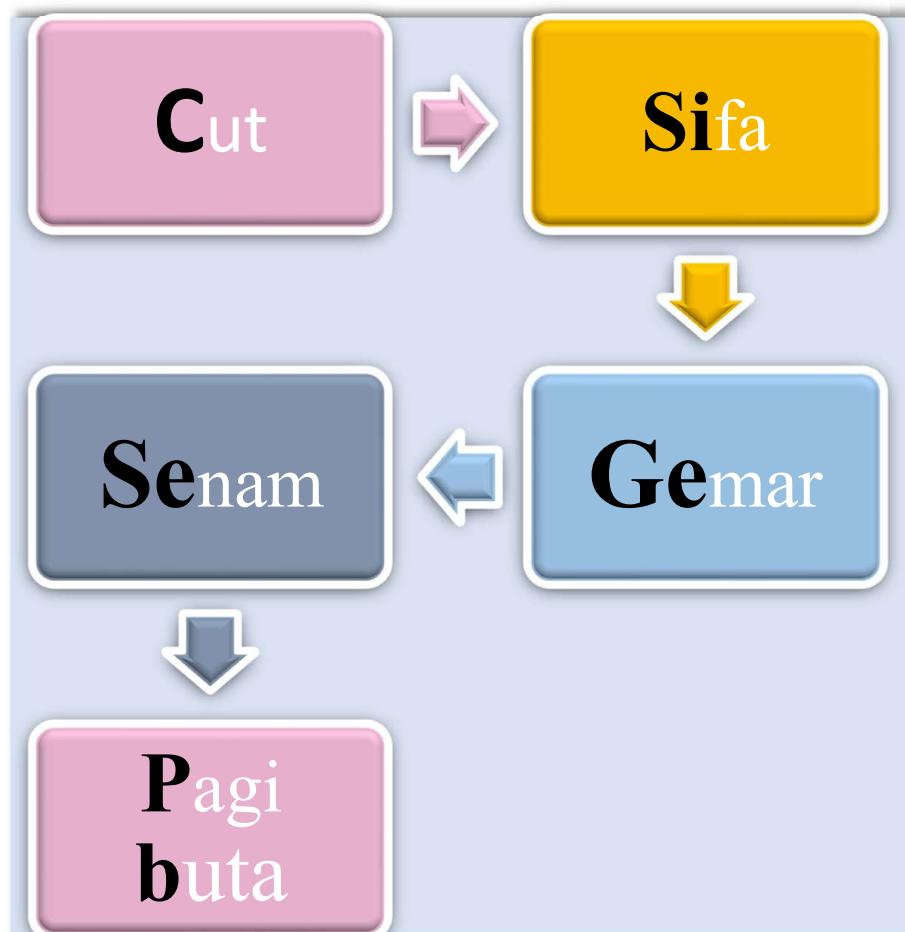


Golongan IIA

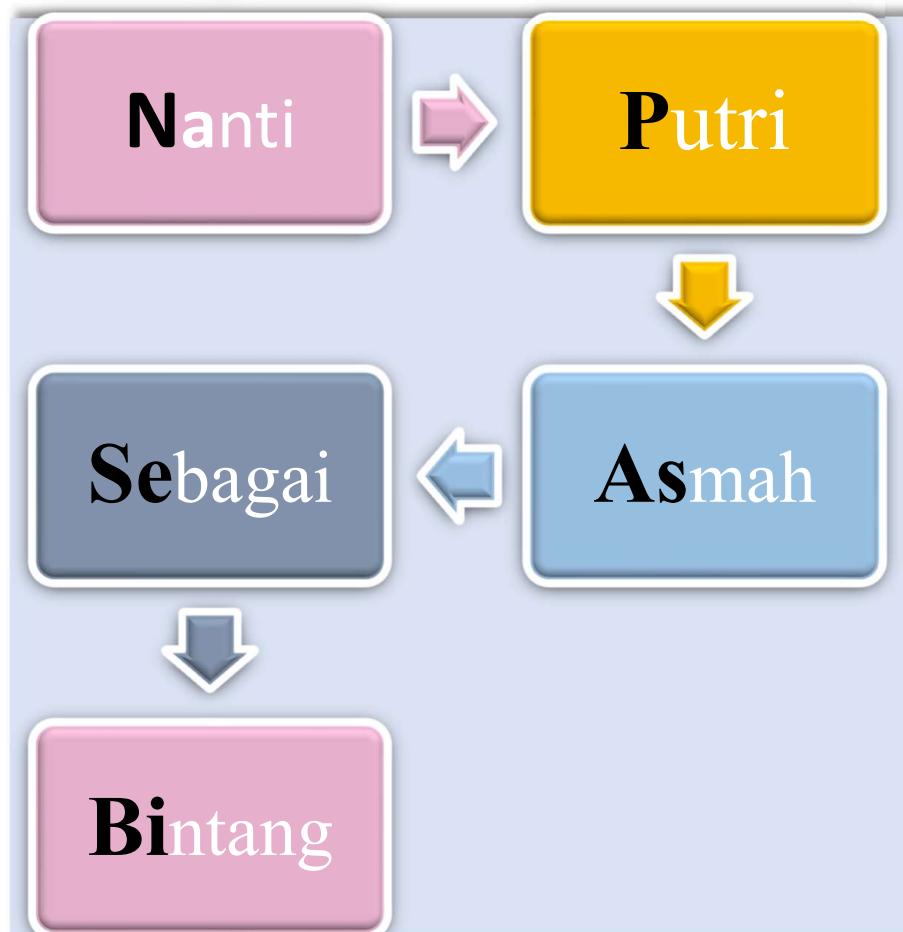


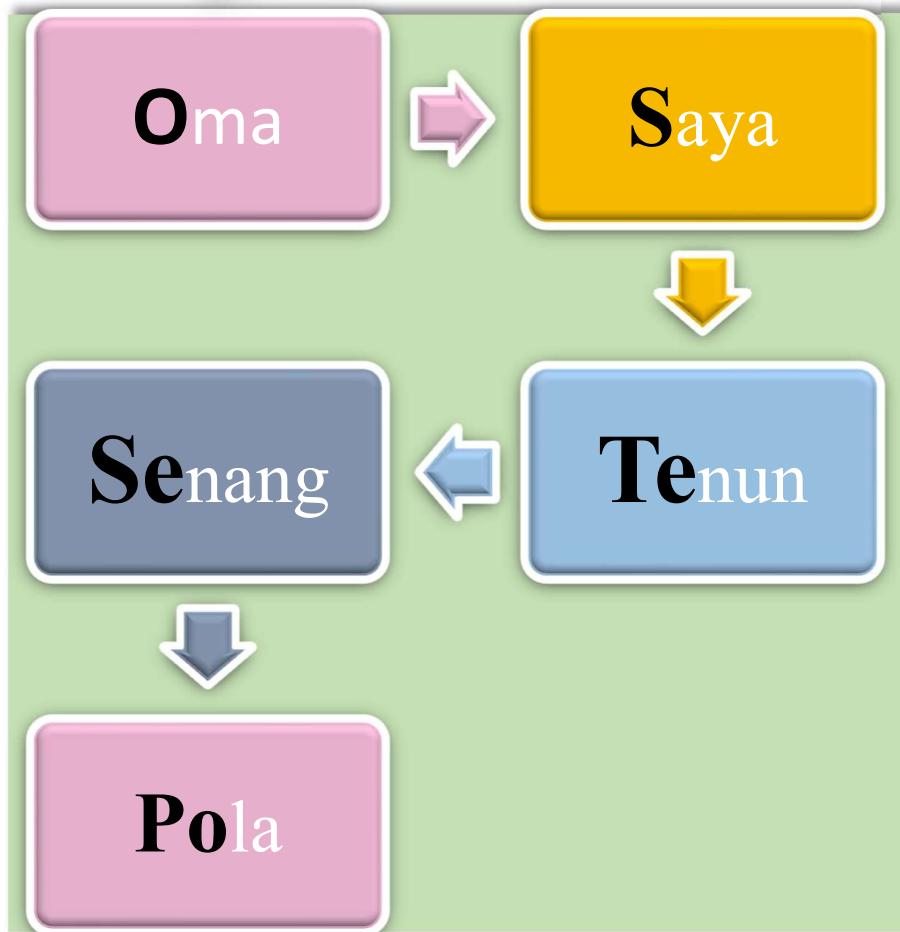
Golongan IIIA



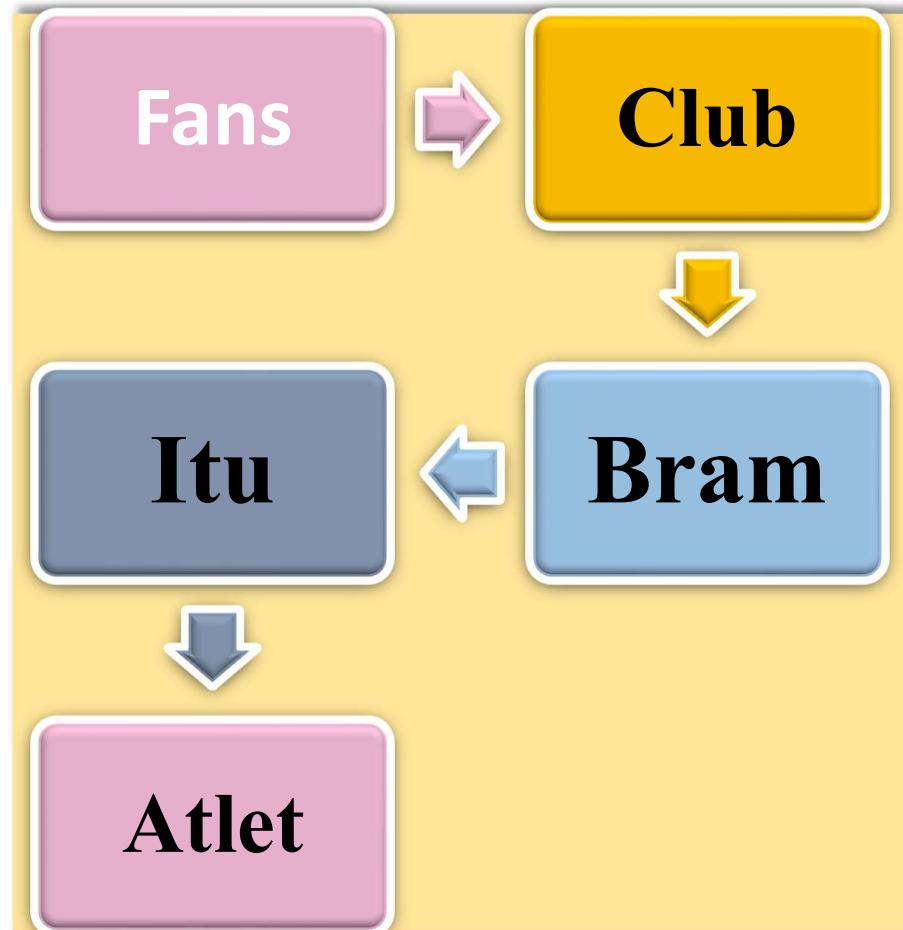


Golongan VA





Golongan
VIIA



Golongan
VIIIA

