

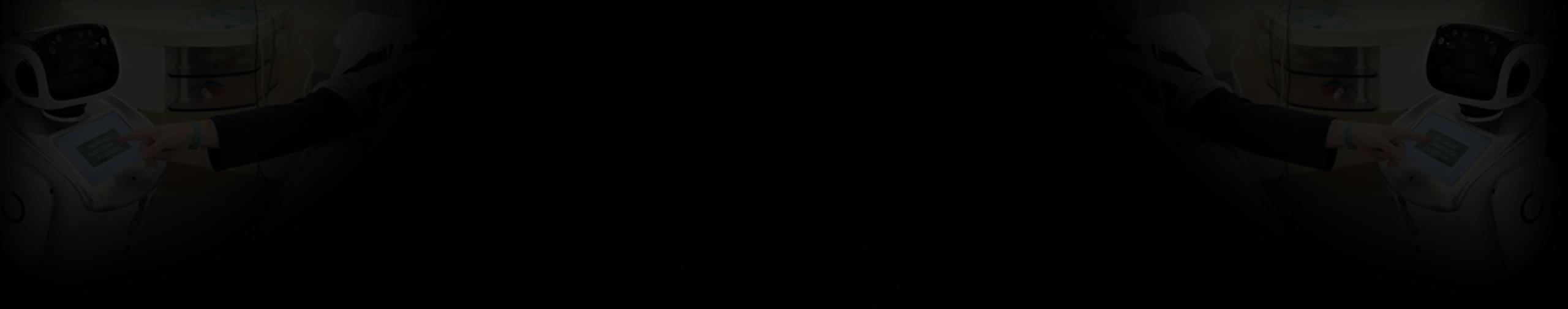


KIMIA (TED200)

Pertemuan 1 – Pengantar Kimia Dasar

ALIFIA REVAN PRANANDA

Department of Electrical Engineering
Faculty of Engineering
Universitas Tidar



Before we begin, let's hear
what is your thought

LEARNING OBJECTIVE

Setelah menyelesaikan perkuliahan ini, diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami dan menerapkan konsep-konsep struktur atom dan sistem periodik unsur.
2. Memahami dan mampu menerapkan perhitungan-perhitungan konsep mol dalam berbagai kasus kimia.
3. Memahami dan mampu menerapkan konsep kinetika dan kesetimbangan kimia.
4. Memahami dan mampu menerapkan konsep elektrokimia.

SEBELUM

UTS

SETELAH

UTS

COURSE MATERIAL

1. Introduction to general chemistry
2. Fundamental particles
3. The history of atomic theory
4. Chemical formulation
5. The basic concept of chemical formulation using the unit factor method
6. Molecule and ions
7. Chemical reaction equation
8. Stoichiometry

SEBELUM UTS

1. The basic concept of chemical kinetics and reaction order
2. Reversible and irreversible reactions
3. Balancing formulation
4. Redox reaction
5. The basic concept of electrochemical

SETELAH UTS

COURSE ASSESSMENT



20%

Mini project
(case study)



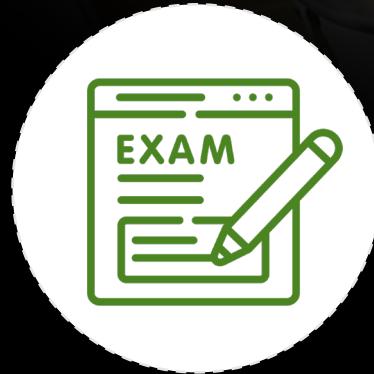
5%

Individual/group
assignment



5%

Quizzes



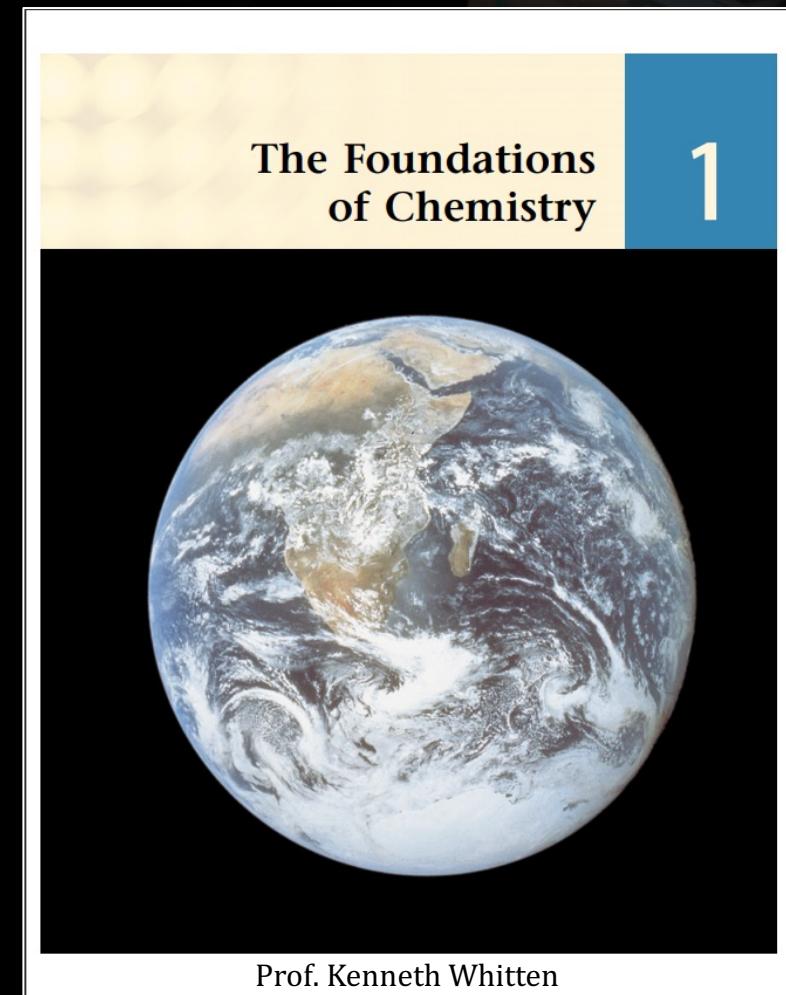
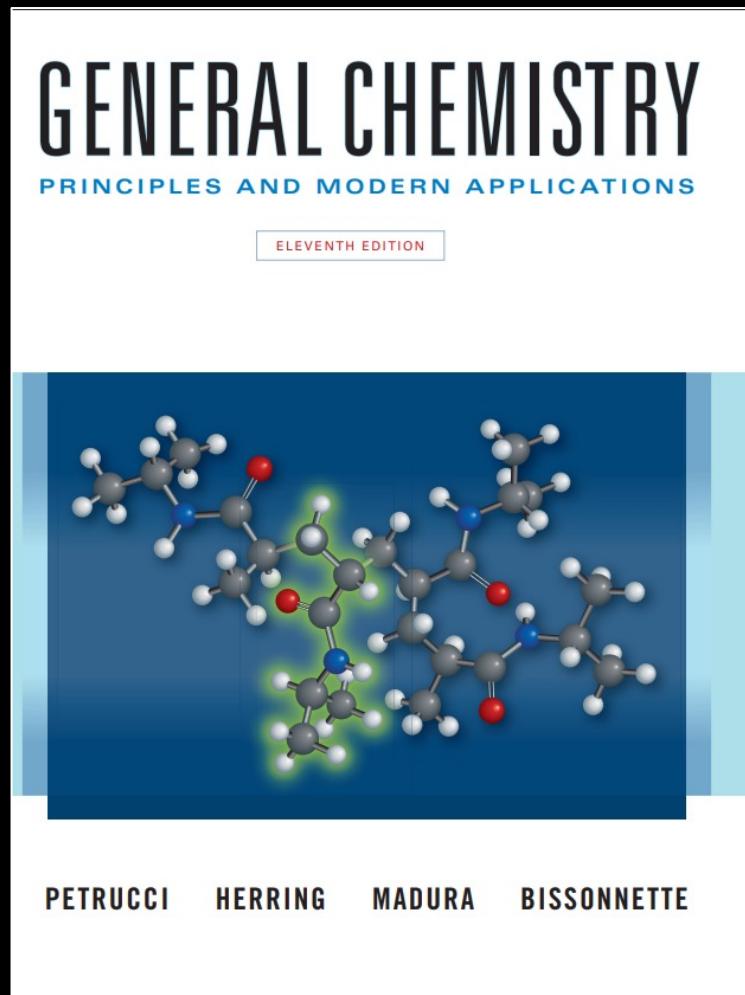
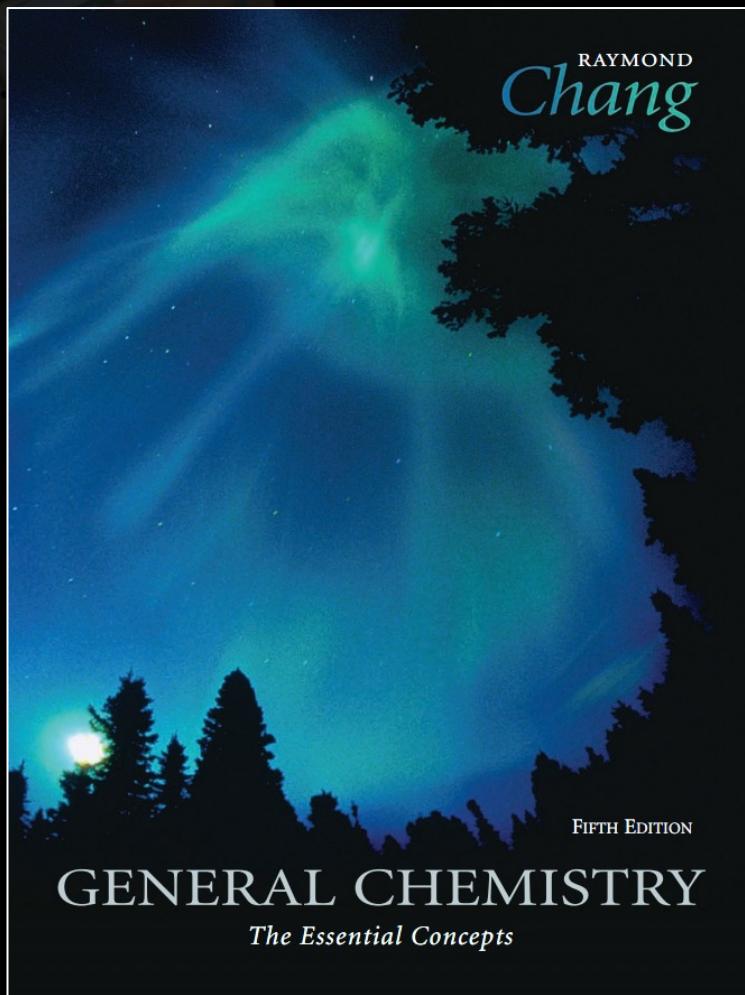
20%

Mid-exam

All information about this course will be announced in **ELITA**.

Please register in "**elita.untidar.ac.id**" using your SSO account and
enroll to the "**KIMIA 22 (KMA 22)**" course using enrollment-key: "**Elektro#01**"

COURSE REFERENCES



TODAY'S MATERIAL

- Pengantar Kimia
- Pola Pikir Ilmu Sains
- Ruang Lingkup Kimia

WHAT IS CHEMISTRY?



QUIZ

1. Jelaskan definisi “Kimia” menurut pemahaman Anda.
2. Menurut Anda, bagaimana hubungan antara “kimia” dengan “elektro” dan hal apa yang mungkin untuk dikembangkan dari kolaborasi antara “kimia” dan elektro.

Kerjakan kuis di atas dalam waktu 10 menit.



PENGANTAR KIMIA DASAR

KIMIA

Merupakan cabang ilmu dalam ilmu sains yang memperlajari komposisi, struktur dan perubahan struktur unsur suatu materi yang terjadi karena proses natural.

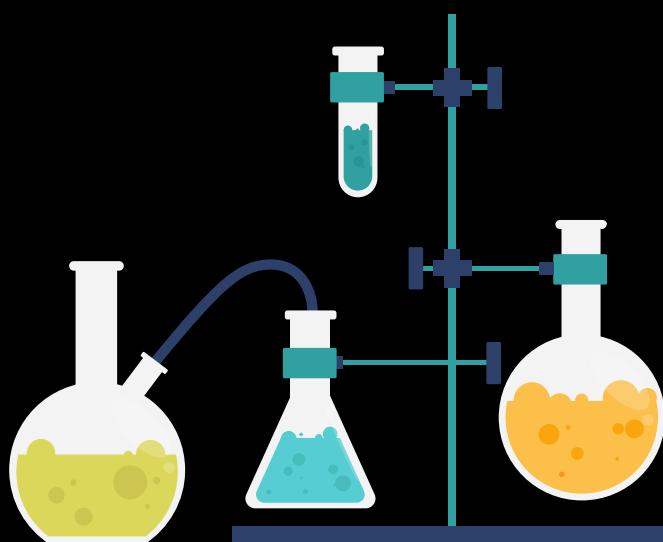
Kimia dapat **dimanfaatkan** untuk berbagai hal yang mungkin belum kita ketahui sebelumnya.

Contoh:



Ikan Fugu merupakan ikan yang memiliki **racun** yang sangat **mematikan**.

Baru-baru ini, peneliti medapatkan penemuan baru bahwa racun ikan fugu dapat **digunakan** untuk menyembuhkan **penyakit kanker**

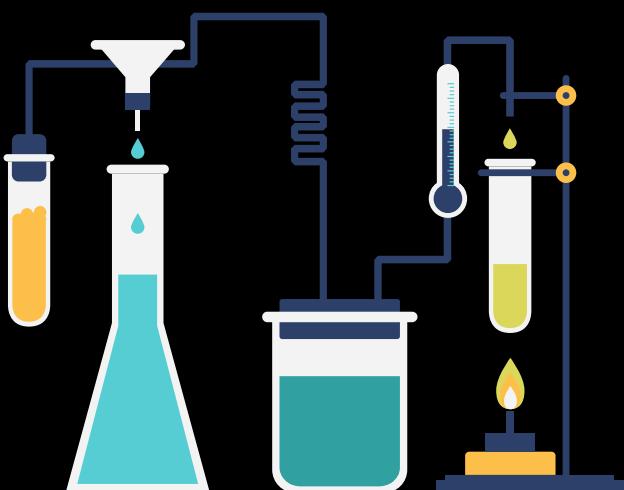


POLA PIKIR ILMU SAINS

KIMIA → merupakan bagian dari dua perubahan besar:

Perubahan alam

Perubahan sosial



Menjadi pusat revolusi mutakhir
dalam biologi molekuler

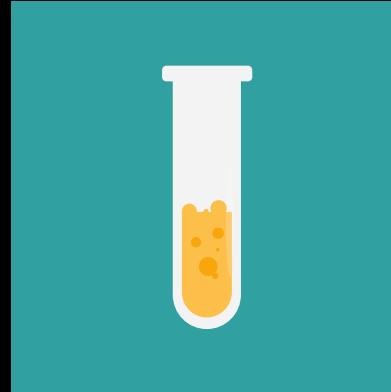
Menggali lebih rinci bagaimana
kehidupan dikendalikan secara
genetik

Diperlukan pola
pikir ilmu sains

POLA PIKIR ILMU SAINS

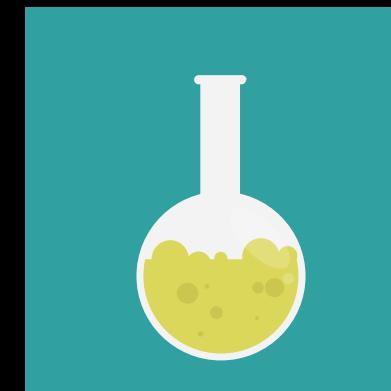
PENGUMPULAN DATA

Data dapat berperan sebagai informasi yang berguna bagi kita dalam menentukan topik keilmuan sains.



MELAKUKAN PERCOBAAN

Percobaan dilakukan untuk membuktikan apakah hipotesis yang telah dibuat benar atau salah.



MEMBUAT HIPOTESIS

Hipotesis merupakan asumsi kita terhadap suatu kasus. Hipotesis dapat membantu kita dalam membatasi ruang lingkup objek yang akan kita analisis.

MENGANALISIS HASIL

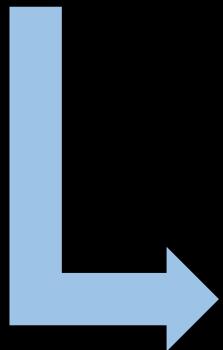
Hasil dari percobaan kemudian dianalisis dan disimpulkan sebagai penemuan baru.

POLA PIKIR ILMU SAINS

PENGUMPULAN DATA

Dapat dilakukan dengan cara “**Observasi**” :

- 1) Mengamati kondisi sekitar
- 2) Menjelaskan hasil yang diamati



Besi mudah berkarat



Emas tidak mudah berkarat

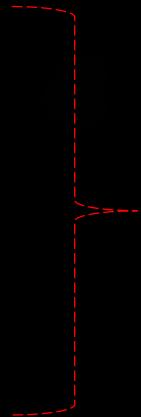
Diperoleh bahwa:

- Bahan-bahan kimia memiliki **bentuk dan penampilan** yang berbeda-beda
- Bahan kimia juga menunjukkan **reaksi** yang berbeda pula

POLA PIKIR ILMU SAINS

Untuk menjelaskan fenomena alam, kita memerlukan pendekatan aktif yakni:

- Pertanyaan spesifik
- Hipotesis (dugaan awal)
- Eksperimen
- Interpretasi



- Menghasilkan prediksi-prediksi
- Memberikan saran bagi eksperimen selanjutnya/lainnya sampai diperoleh hasil yang **konsisten**.



**Menghasilkan TEORI
(Penemuan Baru)**

NOTE : (1) teori ilmiah bukanlah hukum alam; (2) teori mewakili penjelasan terbaik dari hasil eksperimen masa datang dengan saat ini; (3) teori dapat berubah/diganti

PEMANFAATAN KIMIA

BIOLOGI

Mengkaji kehidupan, organisme hidup (struktur, fungsi, pertumbuhan, evolusi, persebarannya, dan taksonominya).

Contoh:
enzim, hormon, metabolisme, protein, karbohidrat, dll

FISIKA

Mengkaji tentang materi beserta gerak dan perilakunya dalam lingkup ruang dan waktu, serta konsep tentang energi dan gaya.

Contoh:
Penemuan material baru bidang semi-konduktor, magnet

GEOLOGI

Mengkaji tentang komposisi, struktur, sifat fisik, sejarah, dan pembentukan bumi.

Contoh:
Penelitian kandungan material bumi dan sifat-sifat kimianya.

EKOLOGI

Mengkaji tentang hubungan organisme dengan lingkungan atau habitatnya.

Contoh:
Pengelolaan limbah kimia yang dapat mencemari sekitar.

PEMANFAATAN KIMIA

BIDANG KESEHATAN DAN KEDOKTERAN



Pemanfaatan obat bius (anestesi) dalam operasi



Menggunakan senyawa eter
 $(CH_3CH_2)_2O$



Penelitian untuk menciptakan obat kanker, AIDS, atau penyakit lainnya

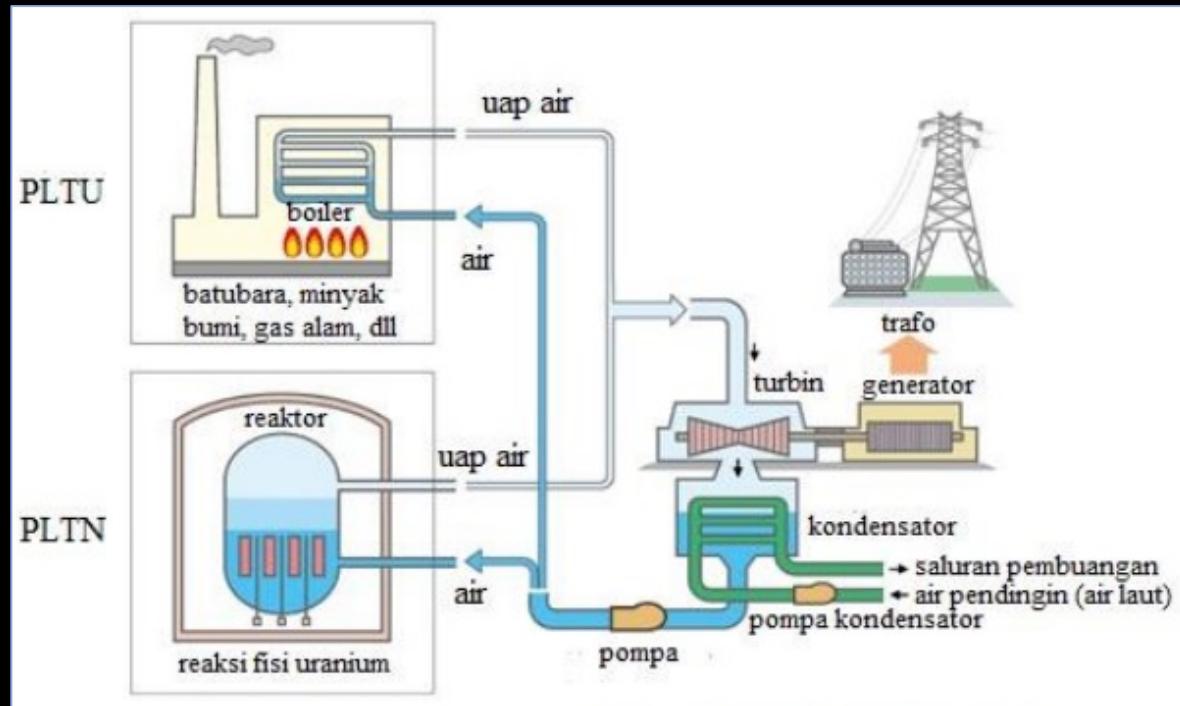


Contoh obat hasil ekstraksi

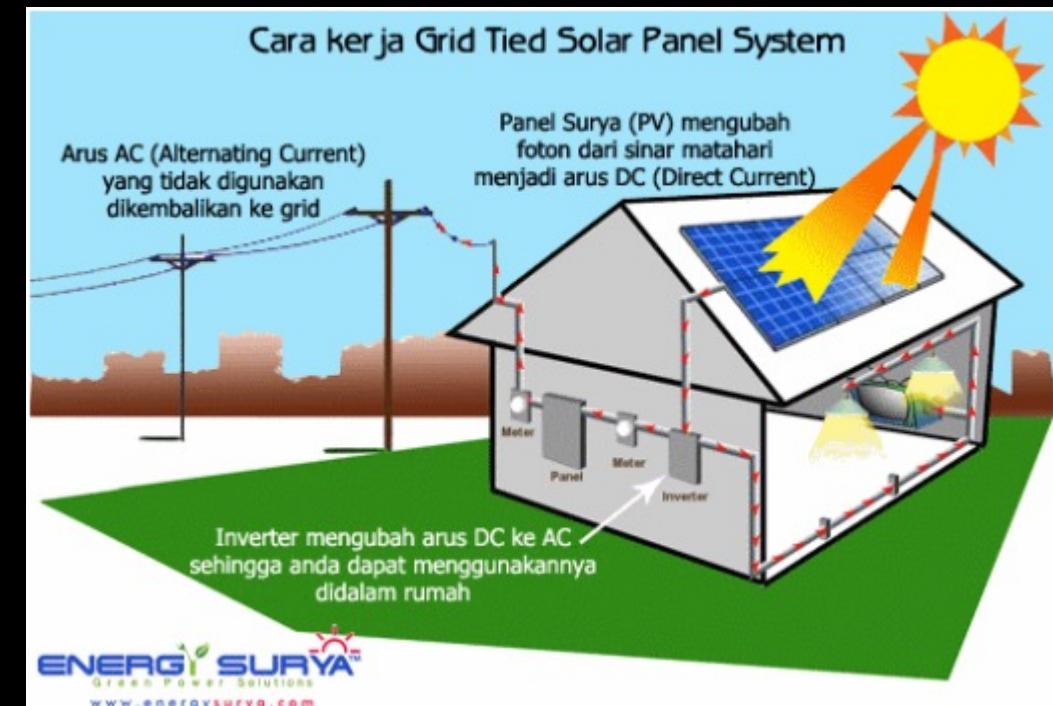
PEMANFAATAN KIMIA

BIDANG ENERGI DAN LINGKUNGAN

Penelitian energi nuklir, misal pembangkit listrik tenaga nuklir



Penelitian untuk menemukan sumber energi baru, misal energi surya



PEMANFAATAN KIMIA

BIDANG PERTANIAN

- Pembuatan pupuk dan pestisida sebagai sarana untuk menjaga produksi pertanian



Hama wereng



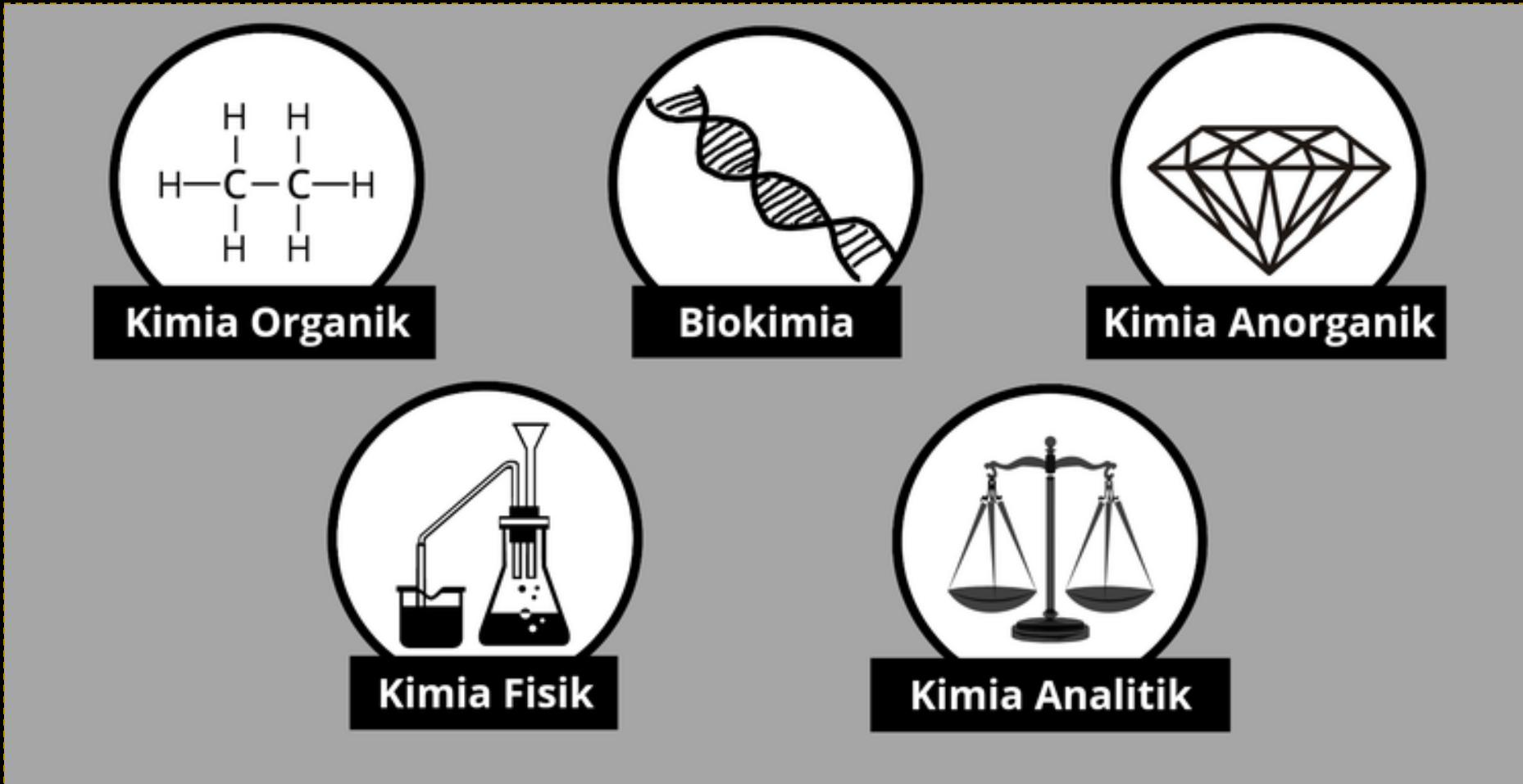
Hama gulma



Pupuk organik

RUANG LINGKUP KIMIA

KIMIA secara tradisional memiliki lima area



RUANG LINGKUP KIMIA

KIMIA secara tradisional memiliki lima area

01. ORGANIC CHEMISTRY

Ruang lingkup kimia yang membahas **bahan organik** dan mengembangkan pembuatan bahan organik baru

02. ANORGANIC CHEMISTRY

Ruang lingkup kimia tentang unsur dan senyawa yang **bukan hidrokarbon** seperti logam, mineral, batu dimana biasanya digunakan untuk sumber energi dan obat.



03. PHYSICAL CHEMISTRY

Mempelajari **prinsip-prinsip fisika** yang terjadi dalam interaksi kimia. Seperti hukum termodinamika yang menjelaskan laju reaksi dan kesetimbangan kimia.

04. BIOCHEMISTRY

Mempelajari proses kimia yang terjadi dalam **tubuh makhluk hidup**. Biasanya digunakan pada bidang kesehatan dan kedokteran.

05. ANALYTICAL CHEMISTRY

Mempelajari **struktur** materi dan mengidentifikasi senyawa dan unsur **pembentuknya**.

RUANG LINGKUP KIMIA

MATERI adalah segala sesuatu yang menempati ruang dan mempunyai massa. **ZAT** adalah materi yang memiliki susunan tertentu atau tetap dan sifat-sifat yang tertentu pula. Contoh: air, perak, etanol, garam dapur, karbondioksida.



Unsur

Suatu zat yang **tidak dapat dipisahkan lagi** menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Unsur berfungsi sebagai zat pembangun untuk semua zat-zat kompleks yang akan dijumpai, mulai dari garam dapur sampai senyawa protein yang sangat kompleks



Senyawa

Suatu zat yang **tersusun atas atom-atom** dari dua unsur atau lebih yang terikat secara kimia dengan perbandingan yang tetap. Contoh: air terdiri dari unsur hidrogen dan oksigen



Campuran

Gabungan dua zat tunggal atau lebih dengan perbandingan sembarang. Contohnya udara, minuman ringan, susu, semen

RUANG LINGKUP KIMIA

Campuran dapat dibagi dua, yaitu campuran yang homogen dan heterogen.



Campuran heterogen

Penggabungan yang tidak merata antara dua zat tunggal atau lebih sehingga perbandingan komponen yang satu dengan yang lainnya tidak sama di berbagai bagian bejana

Contoh:

- minyak dan air



Campuran homogen

penggabungan dua zat tunggal atau lebih yang semua partikelnya menyebar merata sehingga membentuk satu fasa. Yang disebut satu fasa adalah zat yang sifat dan komposisinya sama antara satu bagian dengan bagian yang lain didekatnya.

Contoh:

- Air dengan garam
- Air dengan gula

RUANG LINGKUP KIMIA

Campuran dapat dipisahkan melalui peristiwa fisika atau kimia. Pemisahan secara fisika tidak mengubah zat selama pemisahan. Teknik pemisahan campuran bergantung pada jenis, wujud dan sifat komponen yang terkandung didalamnya. Terdapat empat teknik pemisahan campuran yakni:

- Destilasi
- Rekrystalisasi
- Ekstraksi
- Kromatografi

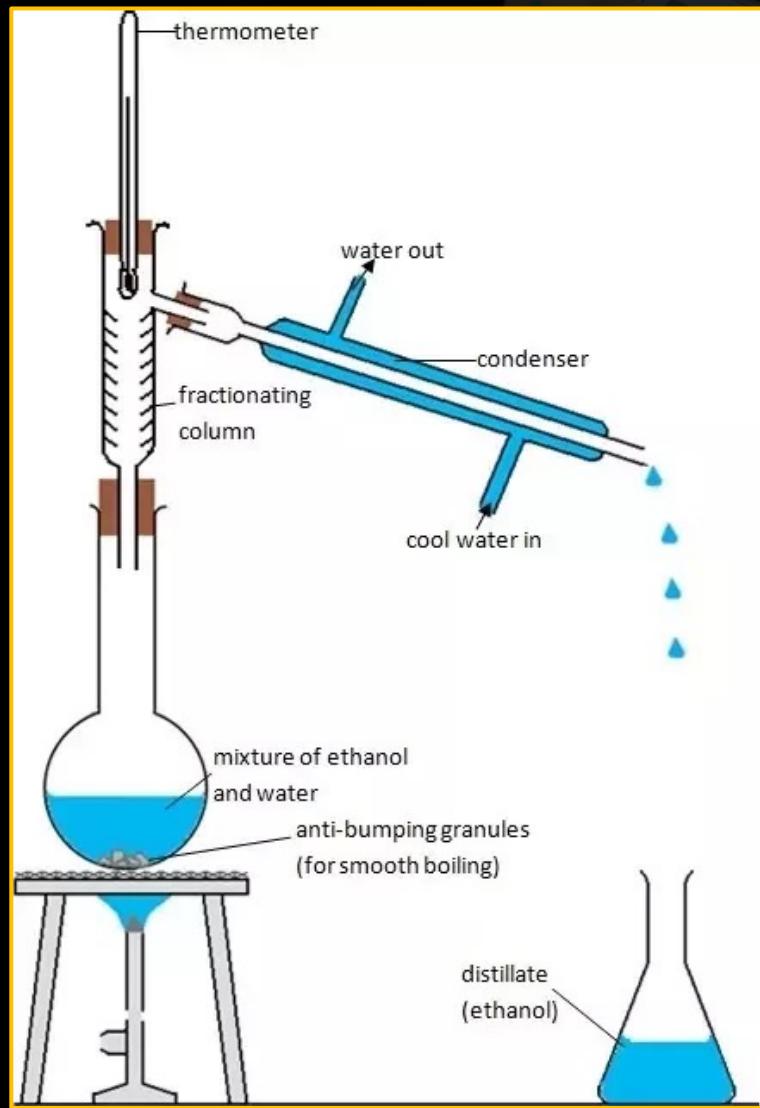
RUANG LINGKUP KIMIA

Dasar pemisahan destilasi adalah **perbedaan titik didih dua cairan atau lebih**. Jika campuran dipanaskan maka komponen yang titik didihnya lebih rendah akan menguap lebih dulu.

Contoh:

Pemisahan campuran air dan alkohol. Titik didih air dan alkohol masing-masing $100^{\circ}C$ dan $78^{\circ}C$.

- ✓ jika campuran dipanaskan (dalam labu destilasi) dan suhu diatur sekitar $78^{\circ}C$, maka alkohol akan menguap sedikit demi sedikit.
- ✓ Uap itu mengembun dalam pendinginan dan akhirnya didapat cairan alkohol murni.



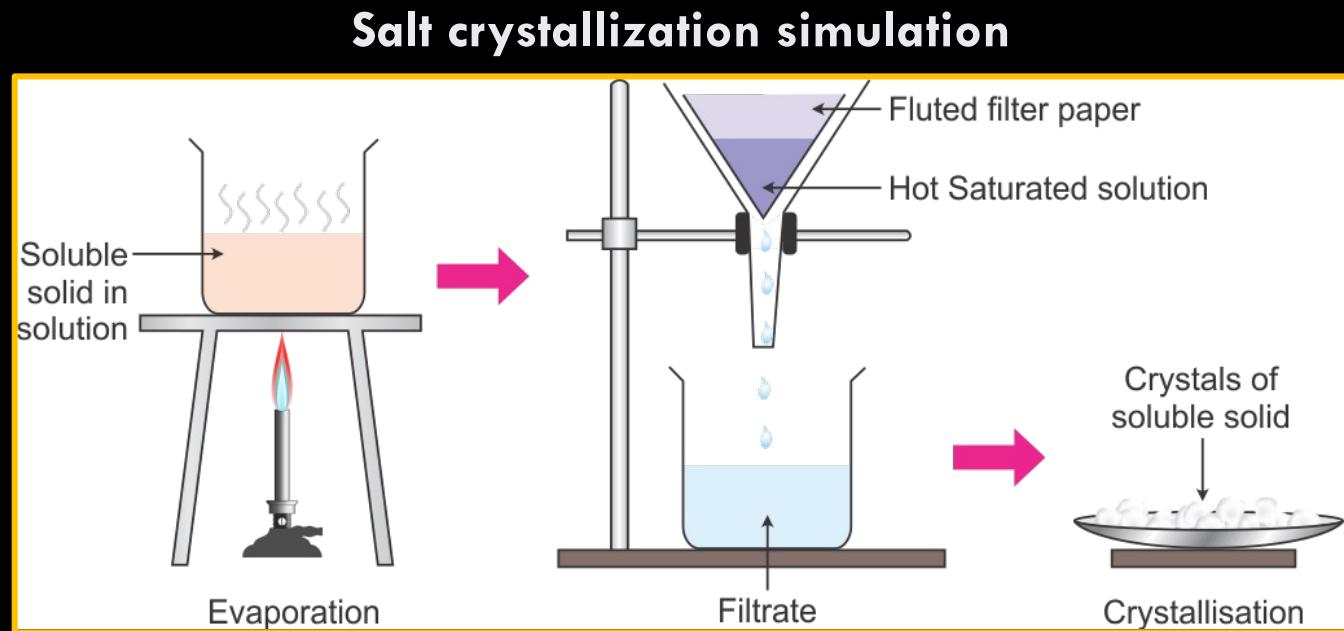
RUANG LINGKUP KIMIA

RECRYSTALLIZATION : Teknik pemisahan berdasarkan perbedaan titik beku komponen. Perbedaan harus cukup besar, sebaiknya komponen yang dipisahkan berwujud padat dan cair pada suhu kamar.

Contoh:

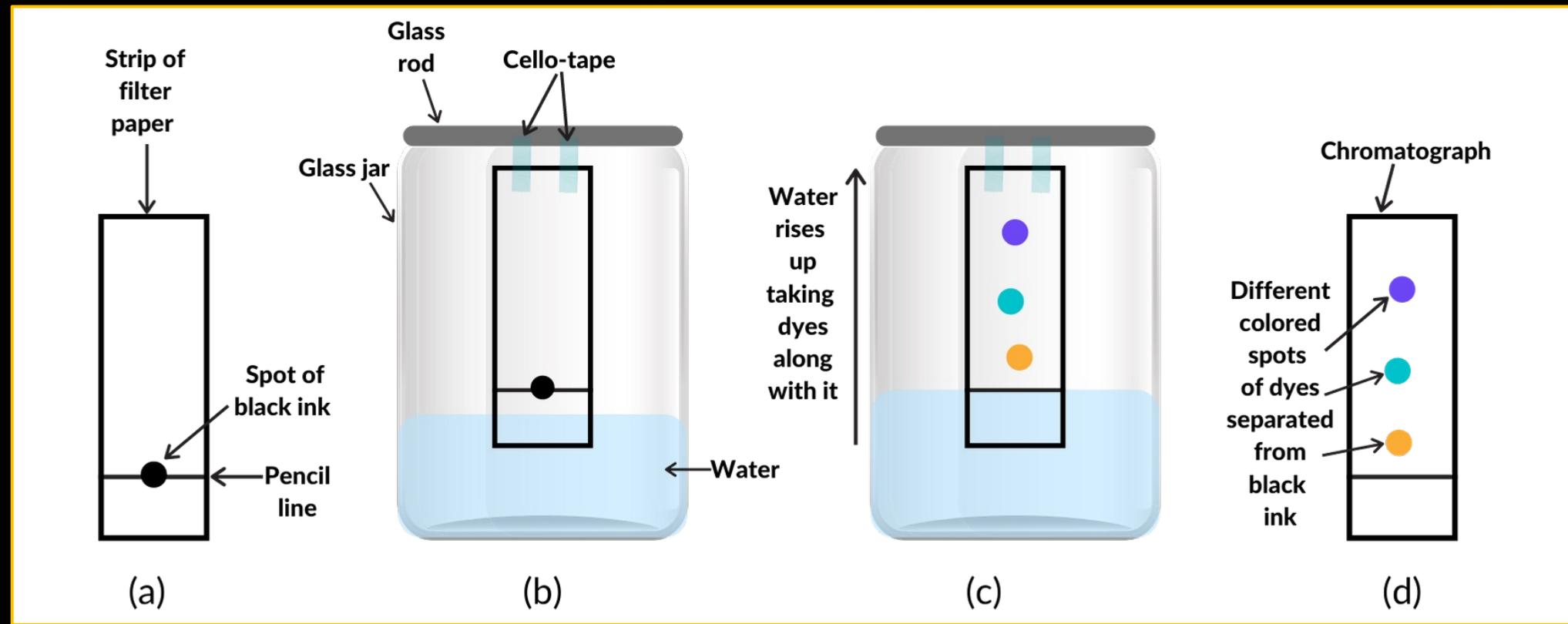
Garam dapat dipisahkan dari air karena garam berupa padatan.

- ✓ Air garam bila dipanaskan perlahan dalam bejana terbuka, maka air akan menguap sedikit demi sedikit.
- ✓ Pemanasan dihentikan saat larutan tepat jenuh.
- ✓ Jika dibiarkan akhirnya terbentuk Kristal garam secara perlahan.
- ✓ Setelah pengkristalan sempurna, garam dapat dipisahkan dengan menyaring.



RUANG LINGKUP KIMIA

Kromatografi adalah teknik pemisahan campuran dalam berbagai wujud, baik padat, cair maupun gas. Dasar kromatografi adalah perbedaan daya serap satu zat dengan zat lainnya



RUANG LINGKUP KIMIA

Setiap materi (biasanya disebut dengan istilah zat) memiliki sifat atau karakteristik masing-masing. Berdasarkan perubahan jumlah/ukuran sampel, dapat dibedakan menjadi dua yakni:



Intensif

Sifat intensif **tidak bergantung** pada jumlah materi yang diukur. Sifat intensif seperti suhu, titik didih, titik beku, indeks bias, kerapatan dan rumus senyawa.



Ekstensif

Sifat ekstensif yang terukur **bergantung** pada seberapa banyak materi yang diukur. Massa, panjang, mol dan volume adalah sifat-sifat ekstensif. Semakin banyak materi, semakin besar massanya. Nilai-nilai dari sifat ekstensif yang sama **dapat dijumlahkan**. Misalnya, dua keping uang logam mempunyai massa gabungan yang merupakan jumlah dari massa masing-masing keping uang itu



RUANG LINGKUP KIMIA

Berdasarkan susunan kimiawi, dapat dibedakan menjadi dua yakni:



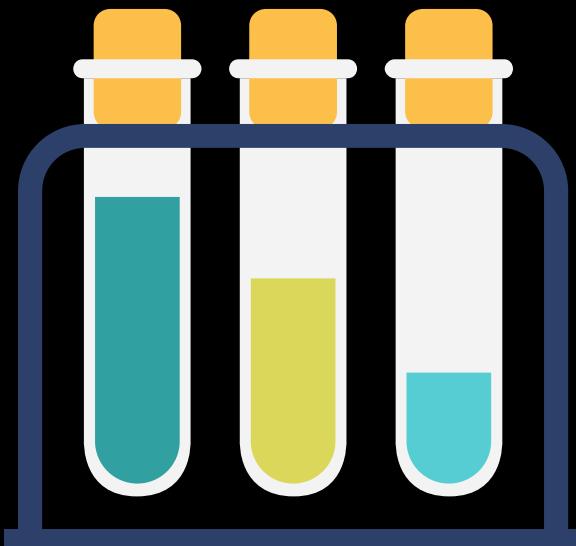
Sifat Kimia

Sifat kimia adalah kecendrungan dari suatu zat untuk mengalami perubahan kimia. Misalnya, air akan bereaksi dengan natrium dan menghasilkan gas hidrogen membentuk natrium hidroksida. Apabila kita perhatikan sifat kimia ini, maka terlihat bahwa air dan natriumnya mengalami perubahan disebut perubahan kimia dan menghasilkan zat baru.



Sifat Fisika

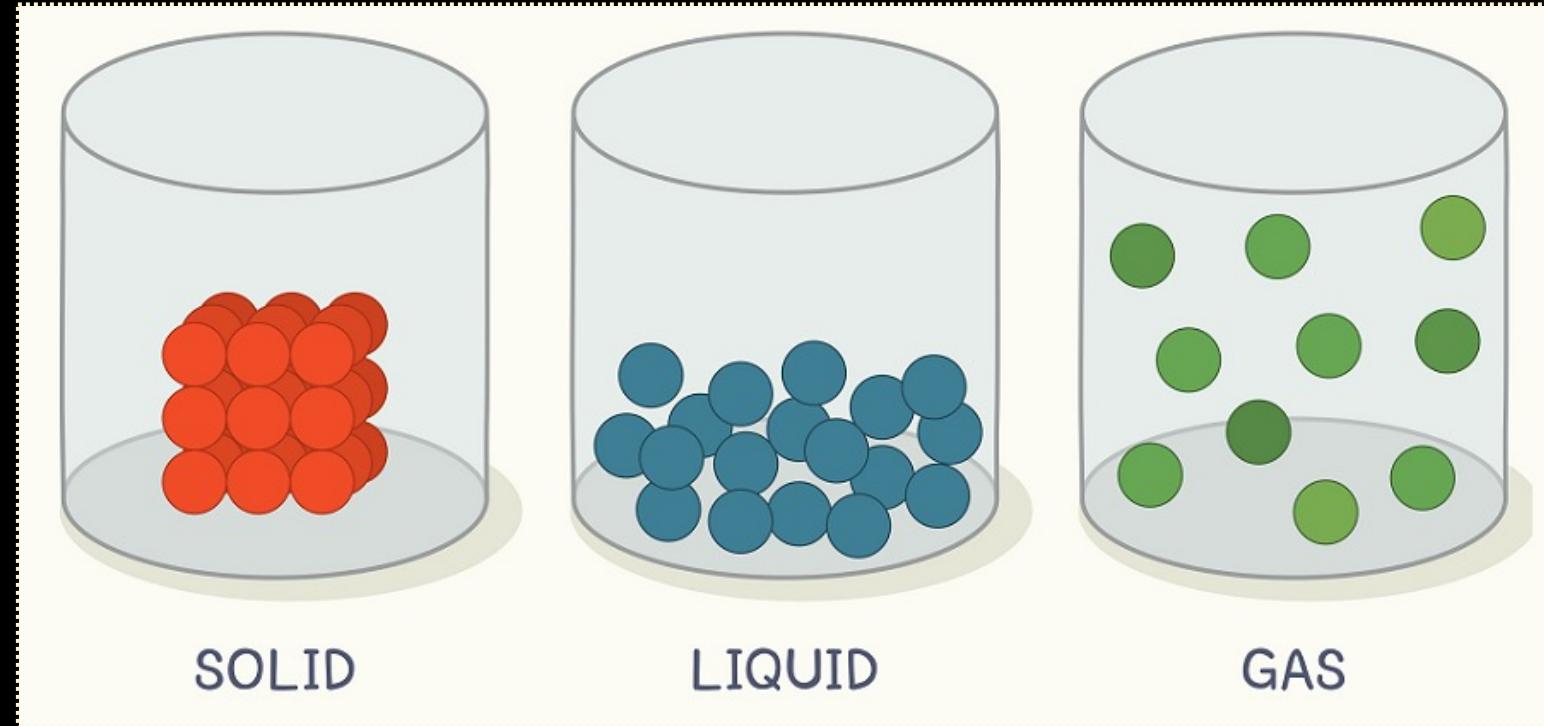
Sifat fisika adalah suatu keadaan dimana tidak mengakibatkan pembentukan zat baru/tanpa mengubah susunan atau identitas suatu zat. Sebagai contoh, kita dapat mengukur titik leleh es dengan memanaskan es balok dan mencatat suhunya ketika es berubah menjadi air.



RUANG LINGKUP KIMIA

WUJUD ZAT dapat dibagi dalam tiga jenis. Ketiga jenis tersebut adalah:

- Padat/solid
- Cair/liquid
- Gas/gas



RUANG LINGKUP KIMIA

Perbedaan ketiga jenis zat

SOLID



- Kaku
- Relatif mampat
- Bentuk dan volume tetap

LIQUID



- Menempati ruang
- Volume tetap

GAS



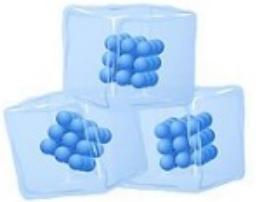
- Bentuk dan volume menyesuaikan ruang
- Tidak kaku

PROPERTIES

SOLID

LIQUID

GAS

Mass	Definite	Definite	Definite
Shape	Definite	Accquires the shape of the container	Accquires the shape of the container
Volume	Definite	Definite	Indefinite
Compressibility	Not Possible	Almost Negligible	Highly Negligible
Fluidity	Not Possible	Can flow	Can flow
Rigidity	Higly Rigid	Less Rigid	Not Rigid
Diffusion	Slow	Fast	Very Fast
Space bewteen particles	Most Closely packed 	Less Closely packed 	Least Closely packed 
Interparticle force	Definite	Slightly weaker than in solid	Negligible



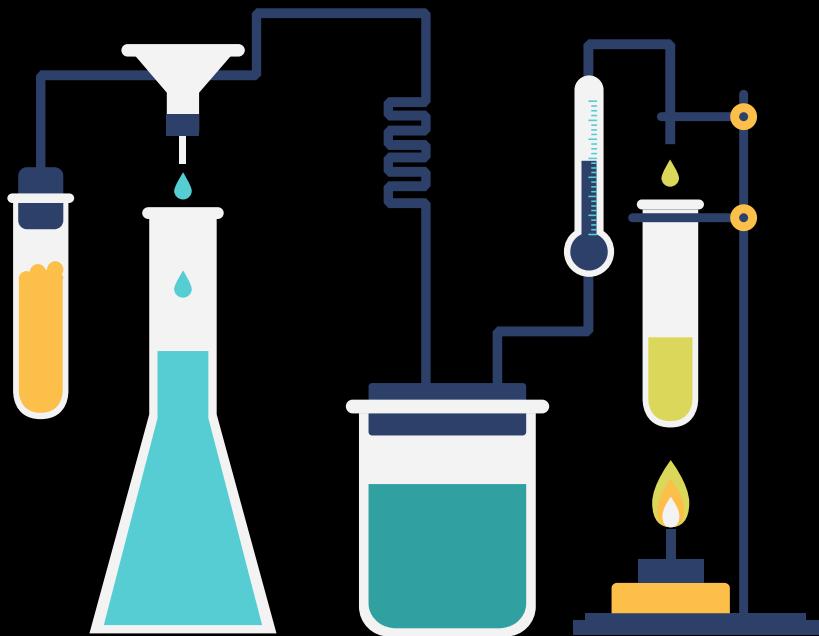
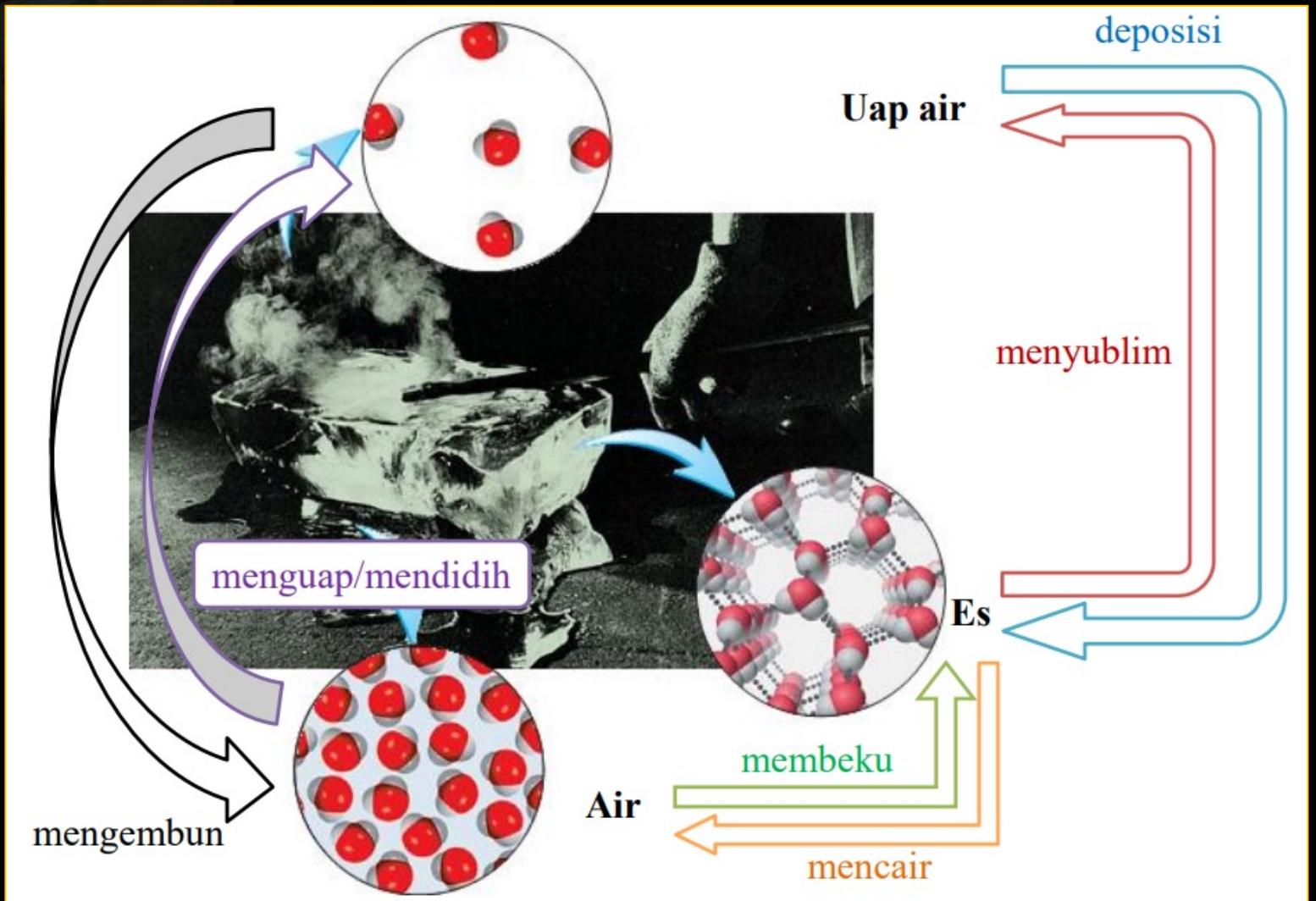
RUANG LINGKUP KIMIA

Apakah “**GAS**” dengan “**UAP**” sama?



Istilah uap sering digunakan untuk merujuk pada keadaan gas dari suatu materi yang biasanya berada pada keadaan cair atau padat.

RUANG LINGKUP KIMIA



ENERGI

ENERGI

- Kapasitas/kemampuan untuk melakukan kerja.
- Sesuatu yang menyertai perubahan materi.



Ada 7 bentuk energi :



Energi Kinetik

Energi yang dimiliki oleh suatu materi yang bergerak. Besarnya energi kinetik dipengaruhi oleh massa materi dan kecepatannya

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

E_k = energi kinetik (J) ; m = massa (kg) ; v = kecepatan gerak (m/s)

ENERGI



Energi Potensial

Energi yang dimiliki oleh suatu materi berdasarkan tinggi rendah kedudukannya. Besarnya energi kinetik dipengaruhi oleh massa dan ketinggian.

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

E_p = energi potensial (J) ; m = massa (kg) ;

g = percepatan gravitasi ($9,81 \text{ m/s}^2$) ; h = tinggi materi dari permukaan bumi (m)

ENERGI



Energi Panas

Energi yang berkaitan dengan gerak acak atom-atom dan molekul. Gerakan partikel materi menimbulkan energi panas. Materi yang suhunya lebih tinggi mempunyai energi kinetik yang lebih besar. Besarnya energi panas ditentukan oleh besarnya perubahan suhu, massa benda, dan kalor jenisnya.

$$q = m \cdot c \cdot (t_1 - t_2)$$

q = energi panas (kalori)

; m = massa (g) ;

c = kalor jenis (kal/g)

; t_1 dan t_2 = suhu awal dan akhir ($^{\circ}\text{C}$)

ENERGI



Energi Cahaya

Energi yang dimiliki oleh gerakan foton dalam bentuk gelombang elektromagnetik.

Gelombang mempunyai frekuensi (ν) dan panjang gelombang tertentu (λ), dan kecepatannya adalah $c = 3 \cdot 10^8$ m/s.

$$\nu = c / \lambda$$

Menurut Planck, energi cahaya bergantung pada frekuensinya, sehingga

$$E_c = h \cdot \nu$$

E_c = energi cahaya (Joule, J)

; **ν** = mfrekuenzi (Hz) ;

h = tetapan Planck ($6,626 \times 10^{-34}$ J.s)

ENERGI



Energi Listrik

Energi yang diakibatkan oleh gerakan partikel bermuatan dalam suatu media (konduktor). Gerakan ini terjadi karena adanya beda potensial antara kedua ujung konduktor.

Besarnya energi listrik bergantung pada beda potensial dan jumlah muatan yang mengalir.

$$w = q \cdot E$$

w = energi listrik (Joule, J)

; **E** = beda potensial listrik (volt, V)

q = muatan yang mengalir (Coulomb, C)

ENERGI



Energi Kimia

Energi yang dimiliki oleh suatu senyawa dalam bentuk energi ikatan antara atom-atomnya. Bila ikatan tersebut putus, maka energinya akan keluar berupa energi panas atau listrik. Besarnya energi kimia bergantung pada jenis dan jumlah reaktan, serta suhu dan tekanan.



Energi Nuklir

Energi yang terdapat dalam inti atom karena adanya ikatan yang kuat antara partikel di dalamnya. Energi ini akan keluar jika suatu inti berubah menjadi inti lainnya. Besarnya energi nuklir tergantung pada jenis dan jumlah inti.



TERIMAKASIH