

Campuran

Part I

Definisi

- Campuran adalah sesuatu yang tercampur; sesuatu yang dicampurkan atau untuk mencampurkan; gabungan atau kombinasi. Campuran dapat terdiri atas unsur dengan unsur misalnya campuran oksigen dan oksigen, unsur dengan senyawa misalnya oksigen dan air, senyawa dengan senyawa misalnya air dan gula, dan sebagainya.
- Campuran homogen adalah campuran yang terdiri dari 2 atau lebih zat yang tersebar merata, nama lainnya adalah larutan. Contoh yang dapat kita lihat sehari-hari adalah air sirup.
- Campuran heterogen adalah campuran yang terdiri atas berbagai zat yang tidak tersebar merata dan mudah dibedakan. Contoh yang dapat kita temui dengan mudah adalah campuran air dan pasir.
- Pemisahan campuran adalah suatu proses, cara, kegiatan memisah atau memisahkan; pemecahan (pembelahan dan sebagainya) suatu campuran menjadi komponen-komponen penyusunnya. Proses pemisahan ini sangat penting dalam proses industri agar dihasilkan produk yang baik, atau dalam kehidupan sehari-hari ketika kita ingin membuat es jeruk yang diperas, hasil perasan jeruk disaring agar bulir dan bijinya tidak masuk ke dalam gelas.

Part II

Campuran

Campuran Homogen dan Heterogen

Campuran adalah materi yang tersusun dari gabungan beberapa zat **tanpa** terjadinya reaksi kimia dan dapat dipisahkan melalui proses fisika. Berbeda dengan senyawa, sifat asli zat-zat penyusun campuran masih tampak, sebagai contoh udara yang merupakan campuran dari berbagai molekul gas (nitrogen, oksigen, dsb) masih memiliki sifat dari berbagai komponen penyusunnya, antara lain mudah terbakar. Begitu pula komposisi zat penyusun suatu campuran tidak tetap dan sembarang/acak.

Perbedaan antara senyawa dan campuran dapat dirangkum sebagai berikut:

	Senyawa	Campuran
Penyusunnya	Unsur	Unsur/senyawa
Pemisahan	Kimia	Fisika
Sifat	Berbeda dengan penyusunnya	Sifat zat penyusun masih tampak
Pembentukan	Reaksi kimia	Perubahan fisika
Perbandingan zat penyusun	Tetap	Sembarang

Campuran berdasarkan pemerataan zat di dalamnya dapat dibagi ke dalam:

1. Campuran homogen: zat penyusunnya tersebar merata di dalam campuran dan tidak terlihat terpisah secara makroskopis (dengan mata telanjang), contohnya adalah larutan air dan garam. Hal ini terjadi karena ukuran partikel yang tercampur sangat kecil, dengan diameter sekitar 1 nm.
2. Campuran heterogen : zat penyusunnya tersebar tidak merata dan terlihat terpisah secara makroskopis, contoh campuran air dan pasir.

Campuran homogen, terutama yang berwujud cair, disebut juga **larutan**. Di dalam larutan, zat dengan jumlah lebih banyak disebut **pelarut**, dan zat yang lebih sedikit disebut **zat terlarut**.

Sementara itu campuran dalam wujud padat, biasanya merupakan campuran dari unsur logam dengan logam lainnya maupun unsur non-logam, disebut paduan logam atau **amalgam (alloy)**. Penggunaannya luas dalam kehidupan sehari-hari, antara lain *stainless steel* yang digunakan sebagai sendok, garpu pisau dan lainnya.

Pada logam emas, digunakan satuan **karat** untuk menyatakan kemurniannya. Suatu emas murni dinyatakan memiliki kadar 24 karat. Pada penggunaannya sebagai perhiasan, emas perlu dicampur dengan logam lain, misalnya tembaga agar sifatnya lebih kuat, karena emas murni sangat lunak dan mudah bengkok. Suatu emas yang telah dicampur membentuk amalgam nilai karatnya menurun, misalnya menjadi 22, 20 18 dan seterusnya. Semakin rendah nilai karat maka semakin rendah kadar emas di dalam amalgam itu.

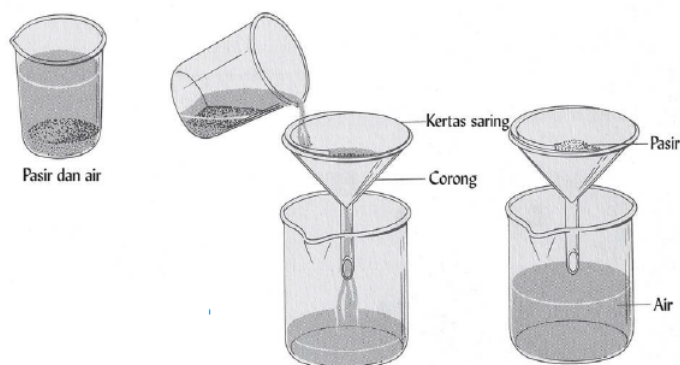
Kadar suatu zat di dalam campuran secara umum dapat dinyatakan sebagai:

$$\frac{\text{jumlah zat}}{\text{jumlah campuran}} \times 100\%$$

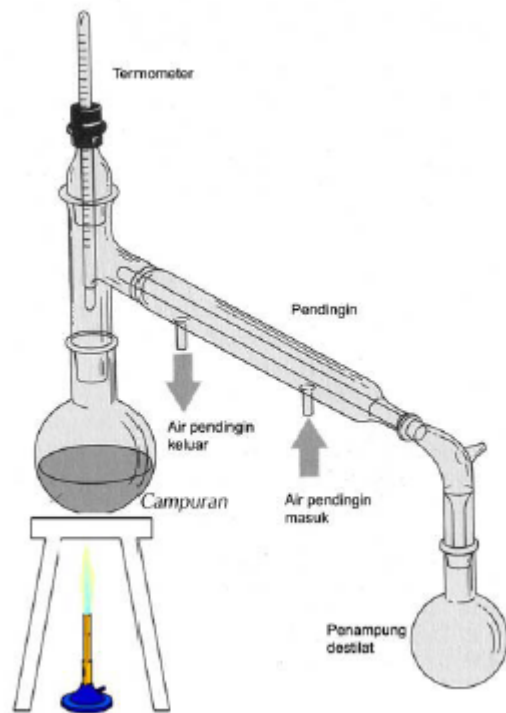
Dimana jumlah zat dan campurannya dapat dinyatakan dalam berbagai satuan, misalnya massa, volume ataupun mol. Sebagai contoh adalah larutan alkohol 70% (w/w). Tanda (w/w) melambangkan *weight/weight*, artinya terdapat 70 satuan massa (misalnya gram) alkohol setiap 100 satuan massa air yang sesuai. Selain itu ada pula (w/v) yakni *weight/volume* dan (v/v) *volume/volume* untuk menyatakan kadar suatu zat di dalam larutan.

Pemisahan Campuran

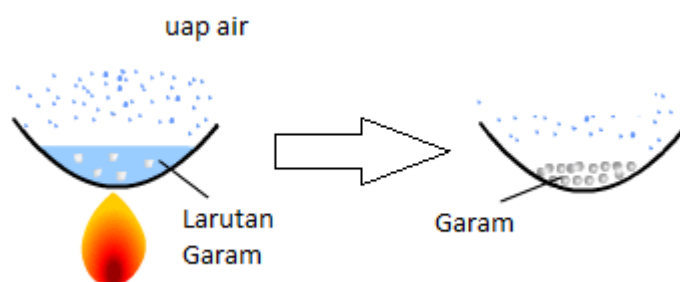
1. **Penyaringan/filtrasi**: digunakan untuk memisahkan campuran heterogen yang terdiri atas fase cair dan padat yang terpisah/tidak larut. Pemisahan ini didasarkan pada perbedaan ukuran partikel zat-zat di dalam campuran. Partikel dengan ukuran lebih kecil akan lolos dari saringan (disebut juga filtrat) dan partikel yang lebih besar akan tertahan di saringan (disebut juga residu). Berikut ini penggambaran proses filtrasi:



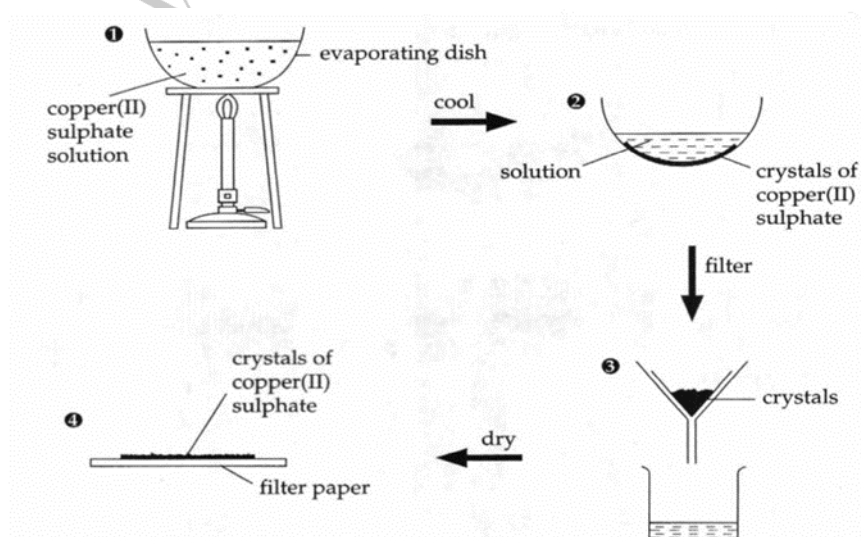
2. **Distilasi** : digunakan untuk memisahkan campuran homogen yang berupa larutan. Pemisahan ini didasarkan pada perbedaan titik didih komponen campurannya. Komponen dengan titik didih lebih rendah akan menguap terlebih dahulu kemudian didinginkan oleh kondensor dan akan mengembun dan menetes ke tabung lainnya, komponen ini disebut distilat. Apabila suatu campuran terdiri atas beberapa komponen maka dapat dilakukan beberapa tingkat, dan disebut distilasi fraksional. Berikut ini penggambaran proses distilasi:



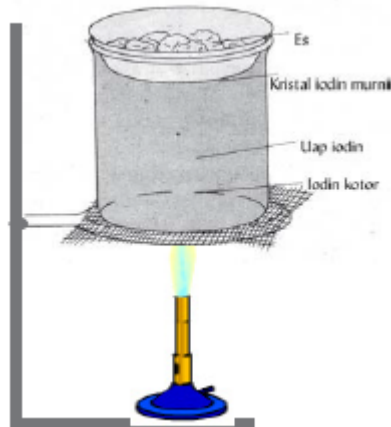
3. **Evaporasi:** digunakan untuk memisahkan zat padat dari larutannya dengan cara menguapkan pelarutnya sampai habis sehingga tersisa padatan.



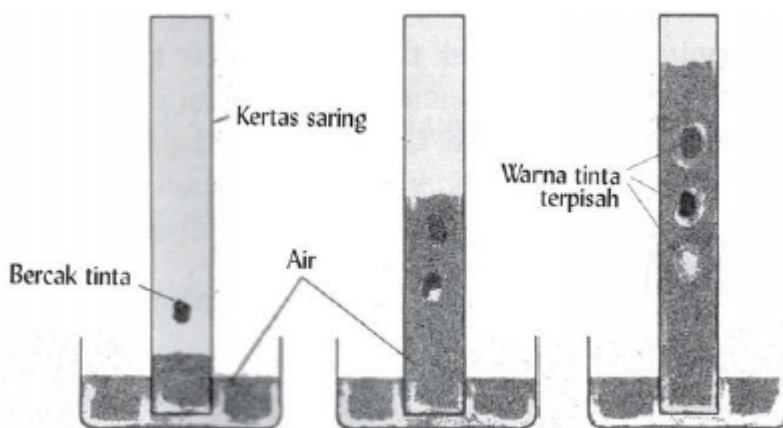
4. **Kristalisasi:** digunakan untuk memisahkan zat padat dari larutannya dengan cara menguapkan pelarutnya sampai larutan jenuh. Untuk mengetahui larutan sudah jenuh dapat dilakukan dengan cara memasukkan batang pengaduk ke dalam larutan dan angkat. Diamkan beberapa saat dan amati, jika mulai terbentuk butir-butir kristal/padatan maka larutan tersebut sudah jenuh. Kemudian larutan didinginkan sampai terbentuk kristal dan saring. Cuci padatan dan kerigkan dengan diangin-anginkan atau diletakkan pada kertas saring agar pelarut terserap oleh kertas.



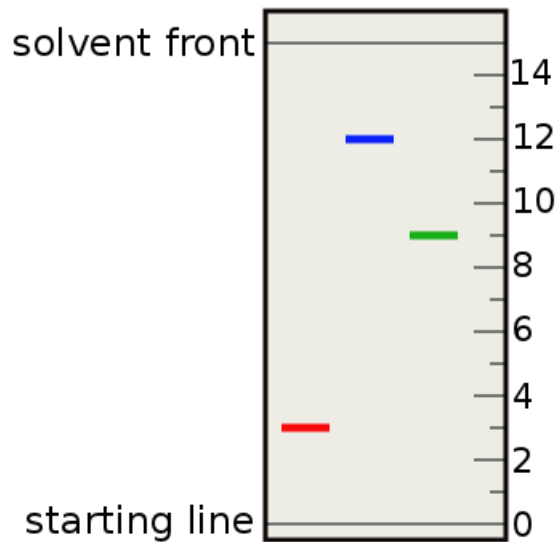
5. **Sublimasi**: digunakan untuk memisahkan zat yang dapat menyublim dari campurannya. Beberapa zat yang dapat menyublim antara lain: kapur barus, iodin, kafein. Contoh penerapan proses sublimasi ini adalah proses pemurnian iodin dari pasir, dimana campuran dipanaskan, iodin akan menyublim (padat ke gas) dan menempel di bawah kaca arloji yang diberi air es (untuk membantu proses sublimasi gas ke padat) sehingga iodin murni akan menempel di bawah kaca arloji sementara pasir tetap tertahan di bawah seperti digambarkan berikut:



6. **Kromatografi** : digunakan untuk memisahkan campuran homogen yang terdiri atas banyak komponen. Pemisahan ini didasarkan atas perbedaan kecepatan merambat antara partikel zat yang bercampur pada medium tertentu. Pada proses ini akan terdapat 2 fase, yakni fase bergerak (komponen-komponen yang dilarutkan) dan fase diam (dapat memisahkan komponen-komponen berdasarkan kemampuan penyerapannya) yang biasanya berupa kertas. Berikut ini digambarkan proses pemisahan komponen tinta dengan pelarut air:



Kromatografi juga dapat digunakan untuk identifikasi kualitatif suatu komponen campuran. Caranya adalah dengan membandingkan nilai R_f suatu komponen dengan R_f pada literatur/standar. R_f adalah nilai rasio antara jarak yang ditempuh komponen dengan jarak yang ditempuh pelarut seperti digambarkan pada diagram berikut:



Maka titik merah memiliki nilai

$$R_f = \frac{\text{jarak merah}}{\text{jarak pelarut}}$$

$$R_f = \frac{3}{15} = 0,2$$

Part III

Contoh soal dan Pembahasan

1. Bila di dalam 200 mL air terdapat 5 mL gula pasir, nyatakan kadar gula pasir tersebut dengan lambang yang tepat!

Pembahasan

$$\begin{aligned} \text{Kadar} &= \frac{\text{jumlah zat}}{\text{jumlah campuran}} \times 100\% \\ &= \frac{5 \text{ mL}}{200 \text{ mL}} \times 100\% \\ &= 2,5\% \text{ (v/v)} \end{aligned}$$

2. Kadar suatu larutan garam dapur diketahui sebesar 30% (w/v). Berapa banyak garam yang terdapat di dalam 200 mL larutan?

Pembahasan

Kadar (w/v) menandakan satuan *weight/volume* atau massa per volume. Untuk mengetahui massa garam maka kita menggunakan densitas/massa jenis air (1 g/mL) dan asumsikan terdapat 100 mL larutan sehingga kadarnya dapat kita tuliskan sebagai (30 g/100mL)

$$30 \text{ g/mL} = \frac{\text{massa garam}}{200 \text{ mL}} \times 100\%$$

$$\text{massa garam} = 60 \text{ g}$$

3. Di antara zat berikut, nyatakan manakah yang merupakan campuran homogen dan heterogen!

- (a) udara
- (b) bensin
- (c) air sungai
- (d) kopi susu
- (e) teh manis

- (f) belerang
- (g) cuka
- (h) glukosa
- (i) tanah
- (j) minuman bersoda
- (k) air dan minyak goreng

Pembahasan

- (a) udara memiliki komponen yang tidak terlihat terpisah secara makroskopis, maka ia termasuk campuran homogen
- (b) bensin terdiri atas campuran senyawa-senyawa hidrokarbon dan zat aditif/tambahan (penwarna, penambah nilai oktan, dll), ia termasuk campuran homogen
- (c) air sungai adalah campuran homogen
- (d) kopi susu adalah campuran homogen
- (e) teh manis adalah campuran homogen
- (f) belerang adalah unsur
- (g) cuka adalah campuran homogen
- (h) glukosa adalah senyawa
- (i) tanah adalah campuran homogen
- (j) minuman bersoda adalah campuran heterogen, dimana gas karbon dioksida yang dilarutkan di dalamnya terlihat dengan mudah dan dapat dipisahkan
- (k) air dan minyak goreng tidak akan tercampur sehingga membentuk campuran heterogen.

4. Tentukanlah metode yang tepat untuk memisahkan campuran berikut!

- (a) garam yang kotor terkena pasir
- (b) kamper yang kotor terkena tanah
- (c) alkohol dari larutan alkohol 70%
- (d) bensin dari minyak bumi
- (e) minyak wangi dari bunga melati

Pembahasan

- (a) kita larutkan campuran di dalam air, garam akan larut di dalam air sementara pasir tidak. Kemudian dilakukan penyaringan, maka pasir tertahan pada residu, garam terdapat di dalam filtrat dan dapat diperoleh dengan evaporasi.
- (b) dengan prinsip sublimasi, panaskan campuran, maka kamper akan menyublim sementara tanah tidak. Kamper akan menyublim kembali menjadi padat dengan adanya pendinginan
- (c) distilasi larutan alkohol 70%, alkohol yang mempunyai titik didih lebih rendah akan mendidih lebih dulu dan dapat diperoleh setelah melalui kondensor
- (d) pemisahan minyak bumi dilakukan dengan distilasi fraksional/bertingkat
- (e) minyak wangi/atsiri dapat diperoleh dengan distilasi. Minyak atsiri yang lebih cepat mendidih akan keluar lebih dahulu dan dapat diperoleh setelah melalui kondensor.

5. Rancanglah langkah-langkah untuk memisahkan campuran pasir, garam dapur dan kamper!

Pembahasan

Mulailah dengan langkah yang paling mudah, larutkan campuran ini di air kemudian difiltrasi. Pasir dan kamper tidak akan larut dalam air (kamper termasuk senyawa organik, sementara partikel pasir terlalu besar untuk disolvasi oleh air) dan tertahan sebagai residu, garam dapur larut dalam air menjadi filtrat. Kemudian garam dapat diperoleh melalui evaporasi. Untuk memisahkan pasir dan kamper kita gunakan pelarut yang digunakan khusus untuk senyawa organik, misalnya dietil eter kemudian kembali disaring, maka didapatkan pasir pada residu. Filtrat diuapkan sehingga didapatkan kamper murni.

Cara alternatif adalah dengan sublimasi campuran awal, kamper akan menyublim, kemudian untuk memisahkan pasir dan garam kita larutkan dengan air lalu filtrasi dan evaporasi filtrat seperti pada cara pertama langkah pertama.

Wardaya College