

# BAB 7



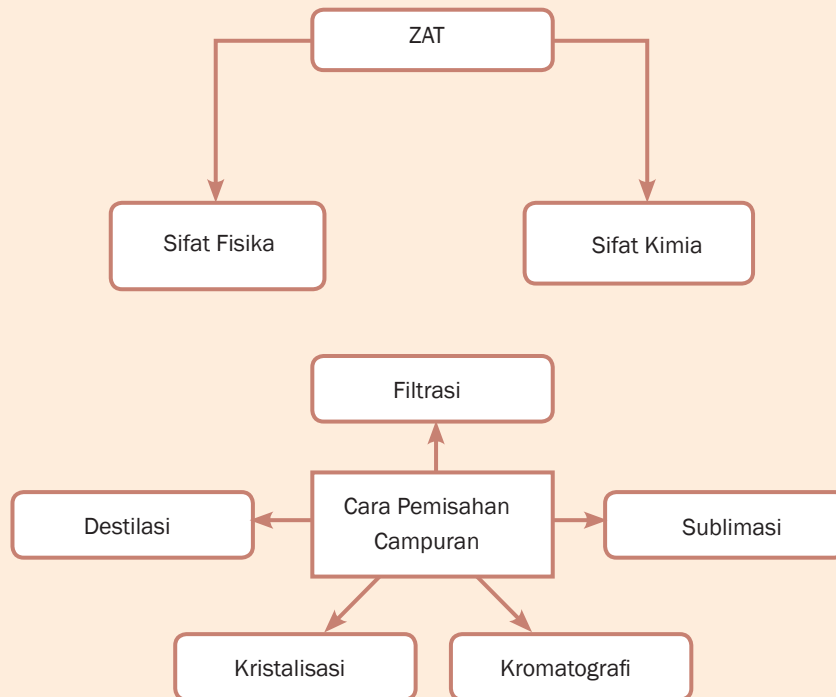
## Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, kamu diharapkan dapat:

1. membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat;
2. melakukan pemisahan campuran dengan beberapa cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia.

# SIFAT ZAT DAN PEMISAHAN CAMPURAN

## Peta Konsep





**Gambar 7.1 Tambak Garam**  
**Sumber Gambar: Dokumentasi Penulis**

Tahukah kamu bagaimana caranya para petani garam membuat garam dari air laut? Petani garam, mungkin tidak belajar kimia terlebih dahulu sebelum bekerja untuk membuat garam dari air laut.

Air laut tergolong suatu campuran, dan para petani garam telah melakukan pemisahan campuran untuk mendapatkan garam. Hebat bukan!

Apakah kamu juga ingin mengetahui cara memisahkan campuran? Mari kita pelajari bersama.

## A. Sifat Zat

Apakah kamu mempunyai termometer? Tahukah kamu mengapa pada termometer digunakan raksa (Hg) untuk mengisi pipa kapiler? Raksa dipilih karena memiliki beberapa kelebihan sifat fisik dan sifat kimia. Tahukah kamu bahwa peralatan yang diproduksi selalu mempertimbangkan sifat fisik dan sifat kimia zat? Mengapa demikian? Mari kita pelajari bersama.

### 1. Sifat Fisika

Amati bangunan di rumahmu. Terbuat dari zat apa sajakah bangunan itu? Apakah zat-zat tersebut berbeda sifat satu dengan yang lainnya? Di dalam rumahmu tentu terdapat kayu, besi, batu, kaca, pasir, dan bahan-bahan lain yang berbeda sifatnya. Agar dapat memanfaatkan bahan-bahan tersebut secara maksimal kita harus tahu sifat masing-masing zat. Besi misalnya, bahan ini sangat kuat dan tahan terhadap panas, namun bila sering kena air akan cepat berkarat atau mengalami korosi sehingga mudah rusak.

Kamu tentu mudah mengenali suatu zat berdasarkan sifat-sifat fisiknya. Dapatkah kamu menyebutkan sifat-sifat fisis yang sudah kamu kenal? Menurutmu, apakah warna, bentuk, ukuran, kepadatan, titik lebur, dan titik didih tergolong sifat fisika? Beberapa contoh sifat-sifat fisik yang lainnya meliputi sifat mekanik, sifat termik, dan sifat listrik.

Dengan mengenal sifat fisis suatu zat, maka akan membantu kita dalam memanfaatkan zat itu. Tabel berikut menyajikan perbedaan sifat fisik antara tembaga dengan baja.

**Tabel 7.1 Sifat-Sifat Fisika Tembaga dan Baja**

Sifat-Sifat Fisik	Tembaga	Baja
Kekerasan	Lunak	Keras
Hambatan	Kecil	Besar
Daya hantar listrik	Besar	Besar
Kelenturan	Besar	Kecil
Baik digunakan untuk	Kabel	Pisau

**Sumber: Dokumentasi Penerbit**



**Gambar 7.2 Salah Satu Pemanfatan Besi dan Tembaga dalam Kehidupan**  
**Foto: Dokumentasi Penerbit**



**Kata-Kata Kunci  
(Key Words)**

sifat fisika  
sifat kimia  
filtrasi  
destilasi  
sublimasi  
kristalisasi  
kromatografi  
residu  
filtrat  
melebur  
menguap  
kalor embun  
kalor uap  
kalor beku  
kalor lebur  
kalorimeter



## 2. Sifat Kimia

Coba bandingkanlah antara minyak tanah dengan bensin! Manakah di antara keduanya yang mudah terbakar? Hal inilah yang disebut dengan sifat kimia, yaitu sifat mudah atau sukar terbakarnya suatu zat. Coba kamu berikan contoh sifat kimia lain selain mudah terbakar.

Jadi, sifat kimia adalah sifat zat yang berkaitan dengan perubahan kimia yang dialami oleh suatu zat. Contoh lain dari sifat kimia misalnya, suatu zat mudah atau sukar berkarat. Besi mudah sekali berkarat apabila terkena udara lembab, air hujan sehingga penggunaan besi dapat digantikan dengan baja anti karat untuk membangun jembatan. Perhatikan pula pipa air minum yang terpendam dalam tanah! Sekarang sudah banyak digunakan pipa PVC sebagai pengganti pipa besi karena sifat berkarat besi sangat cepat dan mudah bereaksi zat dengan zat lain.

### Asah Kemampuan 7.1



1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan sifat kimia dan sifat fisika?
2. Sebutkan contoh sifat fisika dan sifat kimia dan contohnya peristiwanya (masing-masing minimal tiga)!

## B. Pemisahan Campuran

Campuran tersusun dari dua zat atau lebih. Sebagai contoh, air laut tersusun dari air, garam, dan zat padat terlarut lainnya. Susu tersusun dari, lemak dan zat padat lain yang terlarut.

Pada bab sebelumnya kamu telah mempelajari bahwa campuran terbentuk dari gabungan beberapa macam unsur dan senyawa. Oleh karena itu, untuk memisahkan komponen-komponen penyusun campuran dapat dilakukan dengan berbagai cara sesuai karakteristik sifat zat-zat penyusunnya. Pemisahan komponen-komponen penyusun campuran dapat dipisahkan dengan beberapa cara, yakni penyaringan, destilasi, sublimasi, kristalisasi, dan kromatografi.

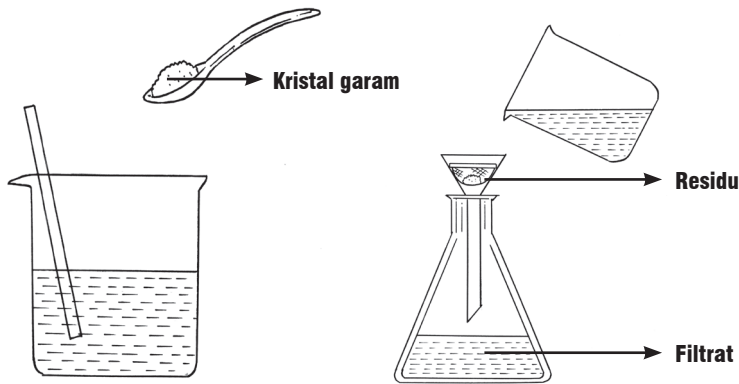
### 1. Penyaringan (Filtrasi)

Apakah kamu suka minum es jeruk? Bagaimanakah cara membuatnya? Sebelum disajikan sebagai minuman es jeruk, biasanya air perasan jeruk disaring terlebih dahulu. Mengapa?

Pemisahan dengan cara filtrasi bertujuan untuk memisahkan zat padat dari zat cair dalam suatu campuran berdasarkan perbandingan wujudnya.

Alat yang kita gunakan untuk menyaring disebut penyaring. Ukuran penyaring disesuaikan dengan ukuran zat yang akan disaring. Sebagai contoh, pemisahan pasir dan kerikil tentu membutuhkan saringan yang berbeda dengan saringan yang digunakan untuk menyaring tepung.

Perhatikan gambar berikut ini! Alat apa sajakah yang ada dalam gambar berikut?



**Gambar 7.3 Penyaringan Campuran dengan Penyaringan (Filtrasi)**  
**Sumber Gambar: Dokumentasi Penebit**

Zat-zat yang mempunyai perbedaan kelarutan seperti garam kotor (Gambar 7.3) ternyata dapat dipisahkan dengan cara penyaringan. Garam dapur yang bercampur dengan kotoran kita larutkan dalam air, kemudian kita saring. Kotoran akan tertinggal dalam kertas saring, sedangkan garam yang larut dalam air masuk menembus kertas saring.

Zat yang tertinggal dalam kertas saring disebut residu, sedangkan cairan yang dapat menembus kertas saring disebut filtrat.

Coba kamu sebutkan contoh penyaringan yang ada di sekitar rumahmu.



## Kegiatan Ilmiah 7.1

### Pemisahan Campuran dengan Penyaringan (Filtrasi)

#### Tujuan

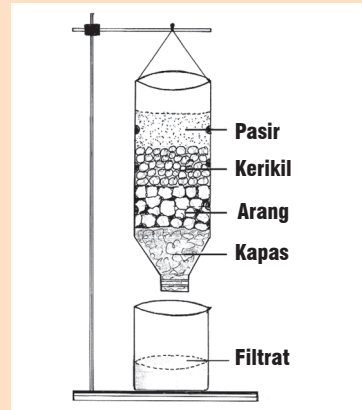
Menyaring air keruh dengan pasir

#### Alat dan Bahan

1. Botol air mineral 1,5 liter
2. Pasir
3. Kerikil
4. Arang
5. Air keruh
6. Kapas
7. Penyangga

### Petunjuk Kerja

1. Potong bagian bawah botol air mineral.
2. Cuci pasir dan kerikil hingga bersih.
3. Masukkan bahan-bahan dengan susunan seperti tampak pada Gambar 7.4
4. Masukkan air tanah/air keruh ke dalam botol. Amati warna air sebelum disaring
5. Tampunglah air yang mengalir lewat mulut botol
6. Catat waktu untuk menyaring 100 ml air kotor hingga menjadi air jernih.
7. Amati zat yang tertinggal pada bagian atas botol penyaring.



Gambar 7.4 Rangkaian Alat Percobaan  
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

### Pertanyaan

1. Sebutkan filtrat dan residu dari hasil kegiatan!
2. Apa perbedaan antara filtrat dan residu pada percobaan tersebut?

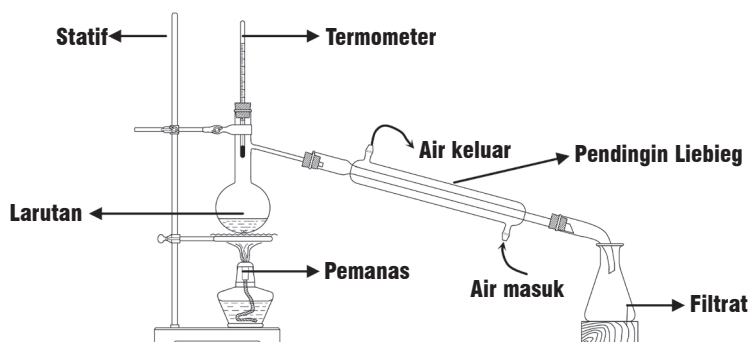


## Diskusikan 7.1

Ketika air laut disaring dengan kertas saring, filtrat yang dihasilkan terasa asin. Mengapa demikian?

## 2. Destilasi

Destilasi atau penyulingan adalah suatu cara pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan titik didih komponen-komponen penyusun campuran. Jadi, destilasi ini digunakan untuk memisahkan campuran dari dua atau lebih cairan yang mempunyai titik didih berbeda.



Gambar 7.5 Penyulingan (Destilasi)  
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Apakah kamu dapat memisahkan spiritus yang bercampur air? Pemisahan spiritus yang bercampur dengan air dapat dilakukan dengan cara destilasi. Campuran spiritus dengan air kita masukkan dalam labu destilasi, kemudian dipanaskan. Proses yang terjadi adalah campuran air dan spiritus dipanaskan hingga suhu 80°C sehingga spiritus menguap sedang air belum menguap. Uap spiritus didinginkan dalam pendingin Liebig, sehingga mengembun dan menetes di tabung erlenmeyer. Zat yang dihasilkan dari destilasi yang disebut destilat.

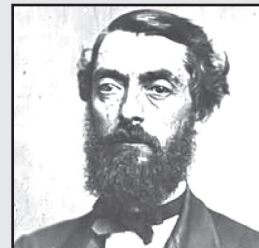
Salah satu contoh destilasi terbesar saat ini adalah proses pengolahan minyak bumi menjadi fraksi-fraksi minyak bumi, seperti LPG, bensin, minyak tanah, solar, pelumas, dan aspal.



## Tokoh IPA

### Edwin Laurentine Drake

Sejarah industri minyak modern tidak bisa lepas dari nama Edwin Laurentine Drake (1819–1880) yang dikenal juga sebagai Colonel Drake. Drake mendapat sebutan sebagai "Bapak Industri Perminyakan Modern", karena pada tanggal 27 Agustus 1859 untuk pertama kalinya melakukan pengeboran minyak secara komersial di Titusville, Pennsylvania. Penemuannya bermula ketika pada suatu hari mata bornya menyentuh lapisan minyak pada kedalaman 69,5 kaki ( $\pm$  21 meter). Menurut buku karangan Ida Tarbell pada tahun 1904 yang berjudul "*The History of Standard Oil*" menyebutkan bahwa sumur minyak yang dibuatnya bukan merupakan ide Drake, tetapi ide dari pekerjanya yaitu George Bissell.



**Gambar 7.6 Edwin Laurentine Drake**  
Sumber Gambar: <http://en.wikipedia.org> (2008)



## Warta IPA

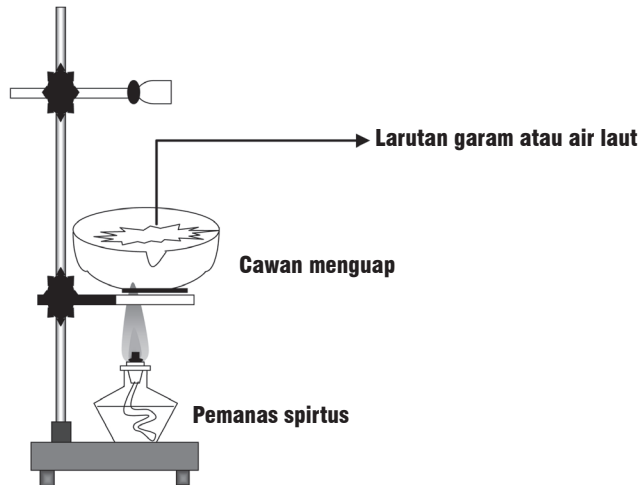


**Gambar 7.7 Bagan Destilasi Minyak Bumi**  
Sumber Gambar: [www.fremantleports.com.au](http://www.fremantleports.com.au) (2008)

Kilang minyak (*oil refinery*) adalah pabrik/fasilitas industri yang mengolah minyak mentah menjadi produk petroleum yang bisa langsung digunakan, maupun produk-produk lain yang menjadi bahan baku bagi industri petrokimia. Produk-produk utama yang dihasilkan dari kilang minyak antara lain: minyak bensin (*gasoline*), minyak disel, minyak tanah (*kerosene*). Kilang minyak merupakan fasilitas industri yang sangat kompleks dengan berbagai jenis peralatan proses dan fasilitas pendukungnya. Selain itu, pembangunannya juga membutuhkan biaya yang sangat besar.

### 3. Pengkristalan (Kristalisasi)

Nah, sekarang kita akan membahas tentang pemisahan campuran dengan cara kristalisasi atau pengkristalan. Kristalisasi ini banyak dilakukan oleh para pembuat garam/petani garam. Garam dihasilkan melalui cara menguapkan air laut. Prosesnya sederhana, yaitu sebagai berikut. Mula-mula air laut dialirkan ke tambak-tambak dan dibiarkan menguap karena panas matahari hingga beberapa hari. Setelah semua air menguap, akan dihasilkan kristal-kristal garam.



Gambar 7.8 Pemisahan Campuran dengan Cara Pengkristalan (Kristalisasi)  
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

### 4. Sublimisasi

Sublimisasi adalah perubahan zat dari wujud padat ke gas atau sebaliknya. Pemisahan campuran dengan sublimisasi dilakukan bila zat yang dapat menyublim (misalnya kapur barus/ kamfer) tercampur dengan zat lain yang tidak dapat menyublim (misalnya arang). Agar lebih jelas mengenai pemisahan campuran dengan cara sublimisasi, mari kita lakukan kegiatan berikut.



## Kegiatan Ilmiah 7.2

### Pemisahan Campuran dengan Cara Sublimisasi

#### Tujuan

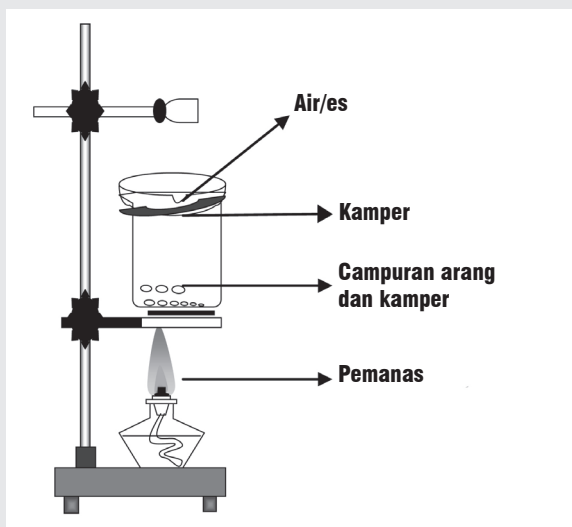
Memisahkan kamper dengan arang

#### Alat dan Bahan

1. Statif
2. Gelas kimia/gelas ukur
3. Cawan
4. Pembakar spiritus
5. Arang
6. Kamper
7. Air atau es

### Petunjuk Kerja

1. Siapkanlah alat dan bahan yang dibutuhkan.



**Gambar 7.9 Pemisahan Campuran dengan Cara Sublimasi**  
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

2. Masukkan campuran kamper dan arang dalam gelas kimia.
3. Tutuplah gelas kimia dengan cawan yang diisi air atau es seperti Gambar 7.10.
4. Nyalakan pembakar spiritus dan panaskan campuran sampai terjadi penguapan.
5. Setelah beberapa saat, amati zat yang menempel pada cawan bagian dalam.

### Pertanyaan

1. Zat apakah yang menempel tertinggal pada cawan bagian dalam?
2. Mengapa hal tersebut dapat terjadi?



## Diskusikan 7.2

Apa perbedaan antara sublimasi dan meleleh? Dapatkah kamu menyebutkan contohnya?

## 5. Kromatografi

Apakah kromatografi itu? Pemisahan campuran dengan cara kromatografi didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat antara partikel-partikel zat yang bercampur pada medium tertentu. Contoh pemisahan secara kromatografi adalah rembesan air pada dinding yang menghasilkan garis-garis dengan jarak tertentu.

Penerapan kromatografi antara lain untuk memisahkan dan mengidentifikasi zat-zat yang kompleks dari zat warna, minuman beralkohol, dan pestisida. Agar kamu lebih paham tentang proses kromatografi, mari kita lakukan kegiatan berikut.



## Kegiatan Ilmiah 7.3

### Pemisahan Campuran Secara Kromatografi

#### Tujuan

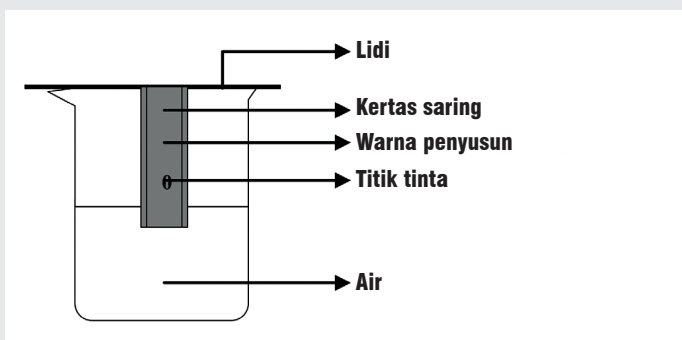
Mengamati pemisahan campuran secara kromatografi

#### Alat dan Bahan

1. Air
2. Gelas kimia
3. Kertas saring
4. Spidol / tinta
5. Lidi

#### Petunjuk Kerja

1. Potong kertas saring/tisu berukuran 2 x 15 cm
2. Buatlah tanda titik dengan tinta/spidol pada ujung kertas saring dan biarkan kering.
3. Masukkan ujung kertas saring ke dalam air yang ada dalam gelas kimia.
4. Biarkan air meresap beberapa saat.
5. Angkat dan amati apa yang terjadi pada tinta yang menempel pada kertas saring!
6. Apakah kesimpulan yang kamu peroleh?



**Gambar 7.10** Susunan Alat dan Bahan Percobaan Kromatografi  
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

#### Pertanyaan

Bandingkanlah warna tinta sebelum dan setelah percobaan. Jika mula-mula tinta berwarna hitam, warna apa sajakah yang muncul setelah kromatografi?



## Belajar IPA melalui Internet

Kamu dapat belajar materi ini dengan mengakses website <http://youth.net/nscr/sci023>



### Diskusikan 7.3

Air dalam wujud es yang tak murni telah ditemukan di bawah permukaan planet Mars. Para ilmuwan berharap dari es tak murni tersebut dapat dibuat menjadi air murni sebagai bahan air minum bagi para astronot yang berada di planet Mars tersebut.

Bayangkan, bila kamu adalah salah satu dari astronot tersebut, bagaimana cara membuat air murni dari es yang tak murni? Dengan cara apa? Apa saja peralatan yang kamu butuhkan?

### Asah Kemampuan 7.2



1. Jelaskan prinsip pemisahan campuran berikut ini beserta contoh penerapannya masing-masing dua.
  - a. Filtrasi
  - b. Destilasi
  - c. Kromatografi
  - d. Kristalisasi
  - e. Sublimasi
2. Apa yang dimaksud dengan:
  - a. Filtrat
  - b. Destilat
  - c. Residu



### Rangkuman

Sifat zat meliputi sifat fisika dan sifat kimia. Sifat fisika merupakan sifat yang berkaitan dengan penampilan atau keadaan fisik suatu zat. Sifat fisika meliputi wujud zat, titik didih, titik lebur, indeks bias, daya hantar listrik, panas, warna, rasa, dan bau. Sifat kimia merupakan sifat yang berkaitan dengan perubahan kimia yang dialami oleh suatu zat. Sifat kimia meliputi mudah berkarat, mudah terbakar, dan kereaktifan.

Campuran adalah gabungan beberapa unsur atau senyawa secara fisik. Campuran dapat dibedakan menjadi campuran homogen dan campuran heterogen. Larutan merupakan contoh campuran homogen. Air lumpur merupakan contoh campuran heterogen. Cara memisahkan campuran ada lima, yaitu penyaringan (filtrasi), destilasi, kristalisasi, sublimasi, dan kromatografi.

## Uji Kompetensi 7



### I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

- Salah satu contoh sifat kimia adalah ....
  - massa jenis
  - kepadatan
  - titik lebur
  - mudah berkarat
- Diketahui beberapa sifat-sifat zat:
  - titik didih
  - mudah berkarat
  - warna
  - mudah terbakar
  - massa jenis
  - tingkat kekerasanDi antara data di atas, yang merupakan sifat-sifat fisika adalah ....
  - 1, 2, 3
  - 2, 3, 4
  - 1, 3, 5
  - 4, 5, 6
- Cara yang tepat untuk memisahkan garam yang kotor dapat dari zat pengotornya adalah ....
  - filtrasi
  - kristalisasi
  - destilasi
  - kromatografi
- Cara yang tepat untuk memisahkan kapur barus atau kamper dari zat-zat pengotornya adalah ....
  - filtrasi
  - kristalisasi
  - destilasi
  - sublimasi
- Cara pemisahan yang digunakan untuk memperoleh bensin dari minyak bumi adalah ....
  - filtrasi
  - kristalisasi
  - destilasi
  - sublimasi
- Campuran berikut ini yang tergolong campuran homogen adalah ....
  - larutan garam
  - air kopi
  - susu
  - air sungai
- Cara penyaringan yang dapat dilakukan untuk membuat air tawar dari air laut adalah ....
  - filtrasi
  - kristalisasi
  - destilasi
  - sublimasi

8. Campuran berikut ini tergolong campuran heterogen adalah ....
- |              |               |
|--------------|---------------|
| a. air garam | c. air gula   |
| b. air kopi  | d. air sungai |
9. Peralatan kimia yang dipakai dalam percobaan kromatografi adalah....
- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| a. gelas kimia   | c. pendingin        |
| b. cawan penguap | d. pemanas spiritus |
10. Untuk membuat minyak wangi dari bunga melati, dapat dilakukan dengan cara ....
- |                 |              |
|-----------------|--------------|
| a. filtrasi     | c. destilasi |
| b. kristalisasi | d. sublimasi |

**II. Jawablah dengan singkat dan jelas!**

1. Jelaskan dua perbedaan antara sifat fisika dengan sifat kimia!
2. Berikanlah masing-masing tiga contoh dari sifat fisika dan sifat kimia!
3. Coba perhatikanlah sehelai kertas. Sebutkan beberapa sifat fisika dan sifat kimia yang terdapat pada kertas tersebut!
4. Sebutkanlah lima cara untuk memisahkan suatu campuran!
5. Jelaskan pengertian dari masing-masing cara pemisahan campuran!
6. Berikanlah masing-masing dua contoh pemanfaatan pemisahan campuran dengan cara:
  - a. filtrasi
  - b. destilasi
  - c. sublimasi
  - d. kristalisasi
  - e. kromatografi
7. Jelaskan perbedaan antara residu dengan filtrat!
8. Sebutkan tujuh macam hasil destilasi dari minyak bumi!
9. Jelaskan perbedaan antara campuran heterogen dengan campuran homogen!
10. Berikanlah masing-masing dua contoh dari campuran homogen dan campuran heterogen.



## Tugas Proyek

Rancanglah suatu percobaan (penelitian sederhana) dengan memilih salah satu tema berikut:

- a. Pemisahan alkohol dari tape
- b. Cara mendapatkan gula tebu dari air tebu

Kerjakanlah secara berkelompok. Mintalah bimbingan dari guru IPA/Sains atau pembimbing KIR (Karya Ilmiah Remaja) yang ada di sekolahmu!



## Refleksi Diri

Setelah kamu mempelajari materi ini,

1. manfaat apa yang kamu peroleh?
2. kesulitan apa yang kamu temui saat mempelajarinya?
3. persoalan baru apa yang muncul di benakmu setelah mempelajari materi ini?

Konsultasikan kesulitan dan persoalan yang kamu temui dengan gurumu!