

BAB 6

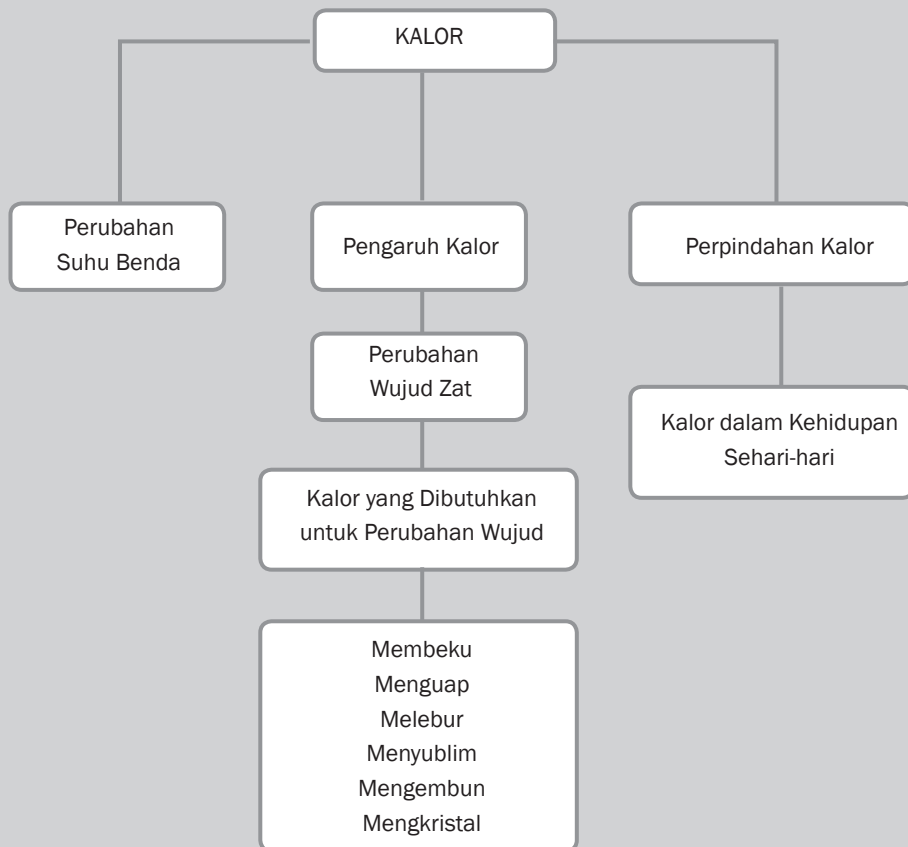


Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari bab ini, kamu diharapkan dapat mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

KALOR

Peta Konsep





Gambar 6.1 Api Unggun

Sumber Gambar: upload.wikimedia.com

Pernahkah kamu mengikuti kegiatan perkemahan di sekolahmu? Pada kegiatan tersebut adakah acara api unggun? Apa yang kamu rasakan sewaktu berada di dekat api unggun? Tentu kamu akan merasa hangat bahkan dapat juga sampai merasakan kepanasan. Panas yang dihasilkan dari api unggun merupakan suatu bentuk kalor. Apakah kalor itu? Bagaimanakah kalor dari api unggun dapat sampai ke tubuh kita? Pertanyaan tersebut dapat kamu jawab dengan mempelajari bab ini.

A. Pengertian Kalor

Peristiwa yang melibatkan kalor sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, pada waktu memasak air dengan menggunakan kompor. Air yang semula dingin lama kelamaan menjadi panas. Mengapa air menjadi panas? Air menjadi panas karena mendapat kalor, kalor yang diberikan pada air mengakibatkan suhu air naik. Dari manakah kalor itu? Kalor berasal dari bahan bakar, dalam hal ini terjadi perubahan energi kimia yang terkandung dalam gas menjadi energi panas atau kalor yang dapat memanaskan air.



Gambar 6.2 Memasak Air
Foto: Dokumentasi Penerbit

Sebelum abad ke-17, orang berpendapat bahwa kalor merupakan zat yang mengalir dari suatu benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah jika kedua benda tersebut bersentuhan atau bercampur.

Jika kalor merupakan suatu zat tentunya akan memiliki massa dan ternyata benda yang dipanaskan massanya tidak bertambah. Kalor bukan zat tetapi kalor adalah suatu bentuk energi dan merupakan suatu besaran yang dilambangkan Q dengan satuan joule (J), sedang satuan lainnya adalah kalori (kal). Hubungan satuan joule dan kalori adalah

$$1 \text{ kalori} = 4,2 \text{ joule}$$

$$1 \text{ joule} = 0,24 \text{ kalori}$$

Asah Kemampuan 6.1



1. Apa yang dimaksud dengan kalor?
2. Mengapa pendapat yang menyatakan bahwa kalor merupakan zat alir dianggap salah?
3. Jelaskan bahwa kalor merupakan salah satu bentuk energi!



Kata-Kata Kunci (Key Words)

kalor
perubahan suhu
perubahan wujud
konduksi
konveksi
radiasi
menguap
mendidih
membeku
menyublim
melebur
menguap
kalor embun
kalor uap
kalor beku
kalor lebur
kalorimeter

B. Kalor dapat Mengubah Suhu Benda

Apa yang terjadi apabila dua zat cair yang berbeda suhunya dicampur menjadi satu? Bagaimana hubungan antara kalor terhadap perubahan suhu suatu zat? Adakah hubungan antara kalor yang diterima dan kalor yang dilepaskan oleh suatu zat? Lakukan kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.1

Pengamatan Perpindahan Kalor

Tujuan

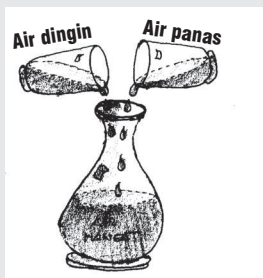
Mengamati perpindahan kalor dan benda yang dapat melepas dan menerima kalor

Alat dan Bahan

1. Gelas
2. Termometer
3. Wadah air
4. Air

Petunjuk Kerja

1. Siapkanlah segelas air dingin, segelas air panas, termometer, dan sebuah wadah plastik.
2. Ukurlah suhu air pada masing-masing kedua gelas.
3. Campurkan air dari kedua gelas tersebut ke dalam wadah air (lihat gambar)



Gambar 6.3 Pencampuran Air Dingin dan Air Panas
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

4. Selang beberapa saat, ukurlah suhu air campuran tersebut.

Pertanyaan

1. Berapakah suhu air dingin dan suhu air panas dari hasil pengukuranmu?
2. Berapakah suhu air campuran?
3. Samakah suhu air antara sebelum dicampur dan sesudah dicampur?
4. Apa yang dapat kamu simpulkan dari kegiatan tersebut?

Suhu air yang sebelumnya panas sekarang menjadi lebih dingin dan suhu air yang sebelumnya dingin menjadi lebih panas. Hal ini menunjukkan bahwa air panas melepaskan kalor dan air dingin menerima kalor dari air panas untuk menaikkan suhunya.

Semua benda dapat melepas dan menerima kalor. Benda-benda yang bersuhu lebih tinggi dari lingkungannya akan cenderung melepaskan kalor. Demikian juga sebaliknya benda-benda yang bersuhu lebih rendah dari lingkungannya akan cenderung menerima kalor untuk menstabilkan kondisi dengan lingkungan di sekitarnya.

Suhu zat akan berubah ketika zat tersebut melepas atau menerima kalor. Dengan demikian, dapat diambil kesimpulan bahwa kalor dapat mengubah suhu suatu benda.

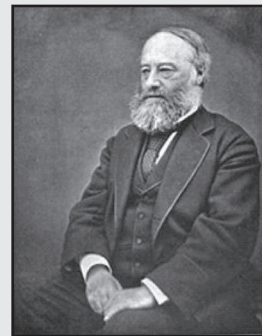


Tokoh IPA

James Prescott Joule

James Prescott Joule, ilmuwan yang namanya diabadikan menjadi satuan energi Joule ini lahir di Salford, Lancashire, Inggris pada 24 Desember 1818. Setelah berusia 17 tahun Joule baru bersekolah dan masuk ke Universitas Manchester dengan bimbingan John Dalton. Joule dikenal sebagai siswa yang rajin belajar, bereksperimen, dan menulis buku. Bukunya tentang panas yang dihasilkan oleh listrik terbit pada tahun 1840. Pada tahun 1843 bukunya mengenai ekuivalen mekanik panas terbit. Lalu, empat tahun berikutnya (1847) ia juga menerbitkan buku mengenai hubungan dan kekekalan energi.

Joule bekerja sama dengan Thomson dan menemukan efek Joule-Thomson. Efek tersebut merupakan prinsip yang kemudian dikembangkan dalam pembuatan lemari es. Efek tersebut menyatakan bahwa apabila gas dibiarkan berkembang tanpa melakukan kerja ke luar, maka suhu gas itu akan turun. Selain itu, Joule juga menemukan hukum kekekalan energi bersama dengan dua orang ahli fisika dari Jerman, yaitu Hermann von Helmholtz dan Julius Von Mayer. Hukum kekekalan energi yang mereka temukan menyatakan bahwa energi tidak dapat diciptakan atau dimusnahkan, energi hanya dapat berubah bentuk menjadi energi listrik, mekanik, atau kalor.



Gambar 6.4 James Prescott Joule
Sumber Gambar: <http://en.wikipedia.org>

Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk mengubah suhu suatu zat? Untuk mengetahuinya lakukan kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.2

Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kalor Suatu Zat

Tujuan

Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi kalor pada suatu zat

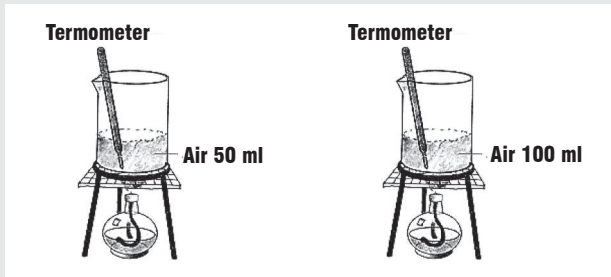
Alat dan Bahan

1. Gelas beker
2. Kasa dan kaki tiga
3. Pembakar spritus dan korek api
4. Termometer
5. Air

Petunjuk Kerja

Bagian Satu

1. Siapkanlah dua buah gelas beker dan isilah dengan air masing-masing 100 ml dan 50 ml.
2. Catat suhu air mula-mula dan usahakan suhunya sama.
3. Panaskan 50 ml air dan 100 ml air tersebut dengan nyala api yang sama sampai suhu 50°C.



Gambar 6.5 Pengaruh Kalor pada Volume Zat Cair yang Berbeda
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

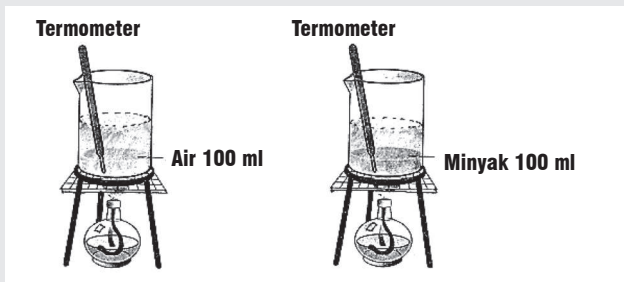
4. Catatlah waktu yang diperlukan untuk memanaskan keduanya ke dalam tabel.

Tabel 6.1 Pengamatan pada Zat yang Sama Dengan Volume Berbeda

No	Zat	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Waktu (menit)
1.	Air 50 ml			
2.	Ar 100 ml			

Bagian Dua

1. Sediakan dua gelas beker dan isilah masing-masing dengan 100 ml air dan 100 ml minyak goreng.
2. Catat suhu mula-mula kedua zat cair itu.
3. Panaskan 100 ml air dan 100 ml minyak goreng tersebut secara bersamaan dengan nyala api yang sama.
4. Catat waktu yang diperlukan oleh kedua zat dengan kenaikan suhu yang sama, misalnya 25°C.



Gambar 6.6 Pengaruh Kalor pada Volume Zat Cair yang Berbeda
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

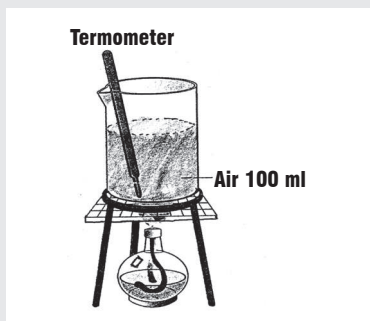
5. Masukkan hasilnya dalam tabel pengamatan.

Tabel 6.2 Pengamatan pada Zat yang Berbeda

No	Zat	Suhu Awal (°C)	Suhu Akhir (°C)	Waktu (menit)
1.	Air			
2.	Minyak Goreng			

Bagian Tiga

1. Sediakan gelas beker dan isilah dengan 100 ml air.
2. Panaskan air tersebut dalam nyala api.
3. Catat suhu mula-mula dan kenaikan suhunya setiap 1 menit selama 5 menit.



Gambar 6.7 Pengaruh Kalor pada Zat dengan Jenis dan Volume Sama
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

4. Masukkan hasilnya dalam tabel pengamatan.

Tabel 6.3 Pengamatan pada Zat yang Sama dengan Volume Sama

No	Waktu (menit)	Suhu (°C)
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Pertanyaan

1. Seandainya banyaknya kalor yang diberikan untuk memanaskan air sebanding dengan waktu pemanasan, makin besar kalor yang diperlukan untuk memanaskan 100 ml air lebih lama dibandingkan dengan memanaskan 50 ml air pada suhu yang sama. Volume air sebanding dengan massa air, semakin besar volumenya semakin besar pula massanya. Adakah hubungan antara banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda dengan massa benda?
2. Dari hasil kegiatan dua, samakah waktu yang diperlukan untuk memanaskan dua jenis zat berbeda dengan volume sama? Apakah jenis benda juga mempengaruhi banyaknya kalor yang diperlukan?

3. Berdasarkan tabel hasil pengamatan kegiatan tiga dapat diketahui bahwa dalam waktu yang berbeda suhu air akan berbeda pula. Jadi, adakah hubungan antara banyaknya kalor yang diperlukan dengan kenaikan suhu benda? Apakah kesimpulan yang kamu peroleh?

Kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang yang diperlukan oleh suatu zat bermassa 1 kg untuk menaikkan suhu 1°C. Sebagai contoh, kalor jenis air 4.200 J/kg °C, artinya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1 °C adalah 4.200 J. Kalor jenis suatu zat dapat diukur dengan alat kalorimeter.

Tabel 6.4 Kalor Jenis Beberapa Zat

No	Jenis Zat	Kalor Jenis Zat (Joule/kg °C)
1.	Air	4200
2.	Alkohol	2300
3.	Aluminium	900
4.	Baja	450
5.	Besi	460
6.	Emas	130
7.	Es	2100
8.	Gliserin	2400
9.	Kaca	670
10.	Kayu	1700
11.	Kuningan	370
12.	Marmer	860
13.	Minyak tanah	2200
14.	Perak	234
15.	Raksa	140
16.	Seng	390
17.	Tembaga	390
18.	Timah hitam	130
19.	Timbal	130
20.	Udara	1000

Sumber: *Fisika 1* (1998)

Berdasarkan hasil ketiga kegiatan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu benda bergantung pada:

- a. massa benda (m)
- b. jenis benda / kalor jenis benda (c)
- c. perubahan suhu (Δt)

Oleh karena itu, hubungan banyaknya kalor, massa zat, kalor jenis zat, dan perubahan suhu zat dapat dinyatakan dalam persamaan.

$$Q = m \cdot c \cdot \Delta t$$

Keterangan

Q = Banyaknya kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat (joule/kg °C)

Δt = Perubahan suhu (°C)

Contoh Soal 6.1

Soal

Berapa kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 kg air yang suhunya 30°C menjadi 100°C, jika kalor jenis air 4.200 j/kg°C?

Pembahasan

Diketahui : $m = 2 \text{ kg}$

$c = 42.00 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

$\Delta t = 100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C} = 70^\circ\text{C}$

Ditanya : Q

Jawab : $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$

$= 2 \text{ kg} \times 4.200 \text{ j/kg}^\circ\text{C} \times 70^\circ\text{C}$

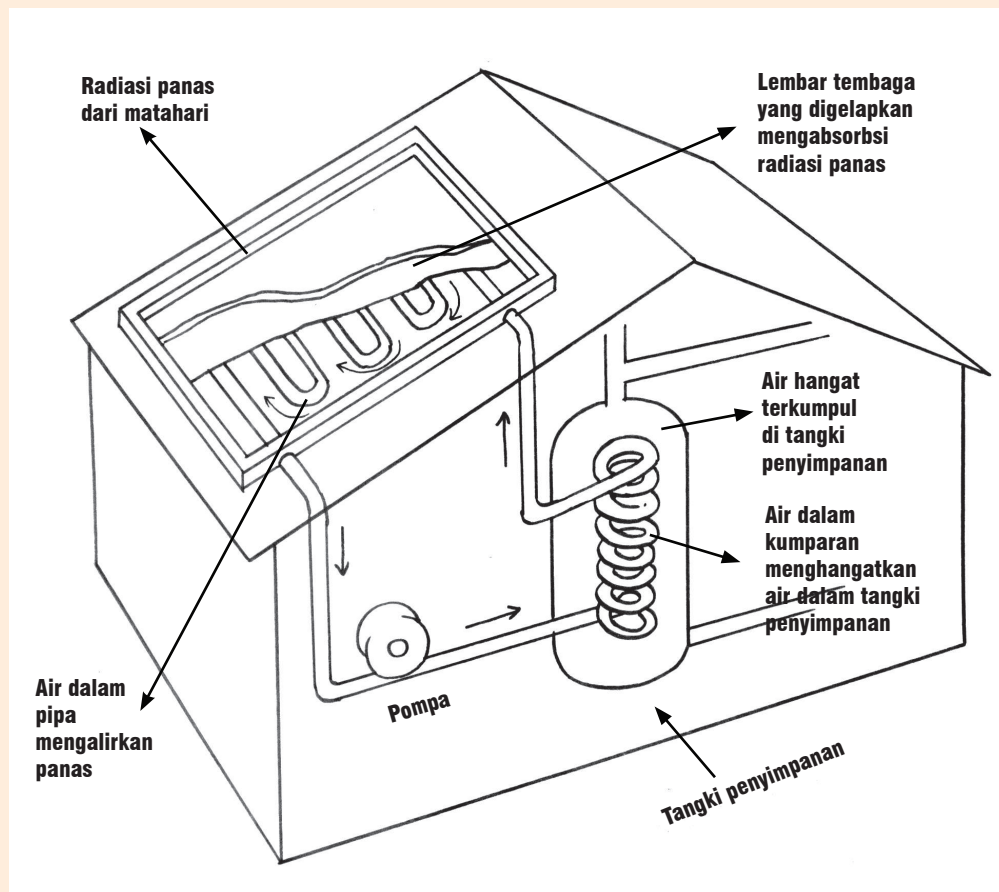
$= 588.000 \text{ joule}$

$Q = 588 \text{ kJ}$

Warta IPA

Pemanfaatan Tenaga Surya

Pernahkah kamu duduk di mobil pada siang hari yang panas? Tahukah kamu bahwa energi matahari dapat terperangkap sebagai panas? Dalam panel surya, di bawah selembur kaca terdapat pipa-pipa yang terpasang pada selembur pelat pelat hitam. Matahari memanaskan cairan dalam pipa dan cairan lalu memanaskan tangki air.



Gambar 6.8 Tanur Surya untuk Menghasilkan Energi Listrik
Sumber Gambar: Oxford Ensiklopedi Pelajar Jilid 8 (1995 : 96)

Tanur surya raksasa memakai panas matahari untuk menghasilkan listrik. Sebuah ladang cermin mengumpulkan cahaya matahari dan memfokuskannya ke dalam sebuah tanur sehingga panas itu mendidihkan air sampai menjadi uap. Uap ini menjalankan sebuah turbin untuk menghasilkan listrik dengan cara sama seperti sebuah pusat tenaga biasa. Sementara matahari bersinar, tidak tersedia panas ekstra atau listrik yang dihasilkan disimpan untuk dapat digunakan di malam hari saat energi matahari tidak tersedia.

Asah Kemampuan 6.2



1. Apakah yang dimaksud dengan kalor?
2. Sebutkan tiga faktor yang mempengaruhi kalor dapat mengubah suhu zat!
3. Air dengan massa 1,50 kg pada suhu 30°C dipanaskan sampai dengan suhu 100°C. Berapakah kalor yang diperlukan jika kalor jenis air 4.200 J/kg°C?

C. Kalor dapat Mengubah Wujud Zat

Suatu zat apabila diberi kalor terus-menerus dan mencapai suhu maksimum, maka zat akan mengalami perubahan wujud. Peristiwa ini juga berlaku jika suatu zat melepaskan kalor terus-menerus dan mencapai suhu minimumnya. Oleh karena itu, selain kalor dapat digunakan untuk mengubah suhu zat, juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat.

Lakukanlah kegiatan berikut ini. untuk memahami hubungan antara kalor dan perubahan wujud zat,



Kegiatan Ilmiah 6.3

Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Zat

Tujuan

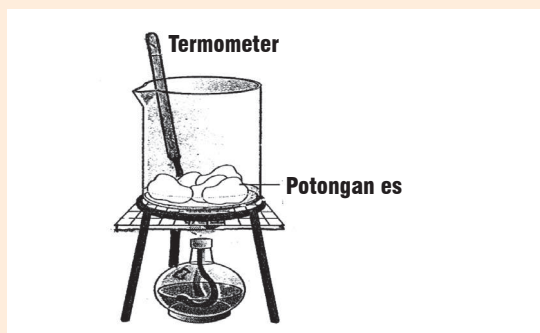
Menyelidiki hubungan antara kalor dan perubahan wujud zat

Alat dan Bahan

1. Gelas beker
2. Kasa dan kaki tiga
3. Pembakar spiritus dan korek api
4. Termometer
5. Es batu

Petunjuk Kerja

1. Masukkan es batu ke dalam gelas beker dan ukurlah suhunya dengan termometer
2. Panaskan gelas beker yang berisi es tersebut di atas nyala api pemanas spiritus sampai es mencair. Catat suhu dan lama pemanasannya.
3. Panaskan terus sampai air mendidih. Catat suhunya ketika air mendidih dan lama pemanasannya.



Gambar 6.9 Rangkaian Alat Percobaan untuk Menyelidiki Pengaruh Kalor terhadap Perubahan Wujud Zat
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

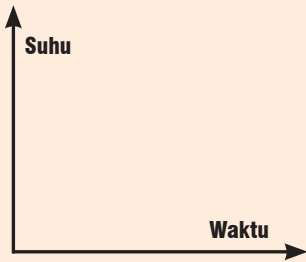
4. Lanjutkan pemanasan sampai 5 menit dan catat suhunya.
5. Catat hasil pengamatan dalam tabel.

Tabel 6.5 Pengamatan Hubungan antara Kalor dan Perubahan Wujud Zat

No	Wujud Zat	Suhu (°C)	Lama Pemanasan (menit)	Keterangan
1.	Es			Keadaan mula-mula
2.	Es dalam air			Es mulai mencair
3.	Air			Es telah mencair
4.	...			Mendidih
5.	...			Air menjadi uap

Pertanyaan

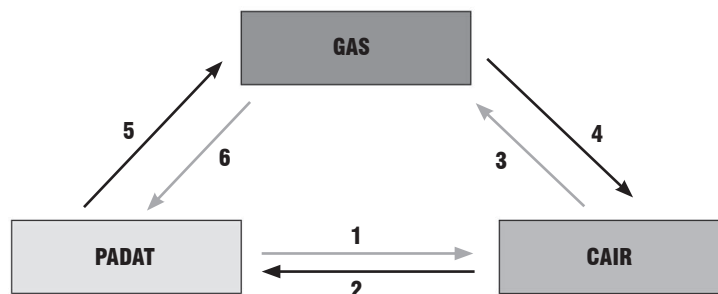
1. Untuk mengubah wujud es menjadi wujudnya yang lain apakah diperlukan waktu yang sama? Bagaimana dengan suhunya?
2. Buatlah grafik hubungan antara lama pemanasan dengan suhu!



Gambar 6.10 Rancangan Grafik Hubungan antara Lama Pemanasan dengan Suhu

3. Berdasarkan hasil kegiatan kamu, apa yang dapat kamu simpulkan?

Perubahan wujud suatu zat akibat pengaruh kalor dapat digambarkan dalam skema berikut.



Gambar 6.11 Skema Perubahan Wujud Zat

Keterangan:

- 1 = mencair/melebur
- 2 = membeku
- 3 = menguap

- 4 = mengembun
- 5 = menyublim
- 6 = mengkristal

1. Menguap

Apakah pada waktu zat menguap memerlukan kalor? Dari manakah kalor itu diperoleh? Untuk membuktikan proses penguapan, lakukan kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.4

Pengamatan pada Proses Penguapan

Tujuan

Mengamati proses penguapan

Alat dan Bahan

1. Gelas beker
2. Kasa dan kaki tiga
3. Pembakar spiritus dan korek api
4. Air

Petunjuk Kerja

1. Ambillah gelas beker, tuangkan 50 ml air ke dalamnya.
2. Panaskan di atas nyala api pembakar spiritus.
3. Amatilah apa yang terjadi?

Pertanyaan

Jelaskan peristiwa apa yang terjadi ketika air dipanaskan secara terus menerus!

Berdasarkan kegiatan di atas, pada waktu air dipanaskan akan tampak uap keluar dari permukaan air. Kenyataan ini menunjukkan bahwa pada waktu menguap zat memerlukan kalor. Jika air dipanaskan terus-menerus, lama-kelamaan air tersebut akan habis. Habisnya air akibat berubah wujud menjadi uap atau gas. Peristiwa ini disebut menguap, yaitu perubahan wujud dari cair ke gas, karena molekul-molekul zat cair bergerak meninggalkan permukaan zat cairnya. Apakah air dapat menguap jika tidak dipanaskan?

Air yang kita tuangkan dalam piring bila dibiarkan lama-kelamaan akan berkurang volumenya. Hal ini menunjukkan bahwa air menguap karena menerima kalor dari sekelilingnya. Air dapat menguap walaupun tidak dipanaskan, tetapi selama menguap zat memerlukan kalor.

Mengapa tangki bensin pada kendaraan bermotor perlu ditutup rapat? Tangki bensin perlu ditutup untuk menghindari penguapan, karena bensin mudah menguap.

Pada waktu menguap zat cair memerlukan kalor, kalor yang diberikan pada zat cair akan mempercepat gerak molekul-molekulnya sehingga banyak molekul zat air yang meninggalkan zat cair itu menjadi uap. Penguapan zat cair dapat dipercepat dengan cara sebagai berikut

a. Memanaskan Zat Cair

Pemanasan pada zat cair dapat meningkatkan volume ruang gerak zat cair sehingga ikatan-ikatan antara molekul zat cair menjadi tidak kuat dan akan mengakibatkan semakin mudahnya molekul zat cair tersebut melepaskan diri dari kelompoknya yang terdeteksi sebagai penguapan. Contohnya pakaian basah dijemur di tempat yang mendapat sinar matahari lebih cepat kering dari pada dijemur di tempat yang teduh.

b. Memperluas Permukaan Zat Cair

Peristiwa lepasnya molekul zat cair tidak dapat berlangsung secara serentak akan tetapi bergiliran dimulai dari permukaan zat cair yang punya kesempatan terbesar untuk melakukan penguapan. Dengan demikian untuk mempercepat penguapan kita juga bisa melakukannya dengan memperluas permukaan zat cair tersebut. Contohnya air teh panas dalam gelas akan lebih cepat dingin jika dituangkan ke dalam cawan atau piring.

c. Mengurangi Tekanan pada Permukaan Zat Cair

Pengurangan tekanan udara pada permukaan zat cair berarti jarak antar partikel udara di atas zat cair tersebut menjadi lebih renggang. Akibatnya molekul air lebih mudah terlepas dari kelompoknya dan mengisi ruang kosong antara partikel-partikel udara tersebut. Hal yang sering terjadi di sekitar kita adalah jika kita memasak air di dataran tinggi akan lebih cepat mendidih daripada ketika kita memasak di dataran rendah.

d. Meniupkan Udara di Atas Zat Cair

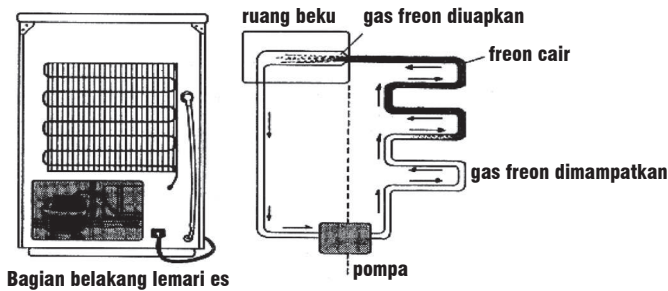
Pada saat pakaian basah dijemur, proses pengeringan tidak sepenuhnya dilakukan oleh panas sinar matahari, akan tetapi juga dibantu oleh adanya angin yang meniup pakaian sehingga angin tersebut membawa molekul-molekul air keluar dari pakaian dan pakaian menjadi cepat kering.



Gambar 6.12 Cara Mempercepat Proses Penguapan
Foto: Dokumentasi Penerbit

Zat apa sajakah yang mudah menguap? Beberapa zat yang mudah menguap, misalnya bensin dan spiritus. Apakah yang terjadi jika bensin kita teteskan pada kulit? Ternyata bensin akan menguap dan kulit kita terasa dingin. Pada peristiwa ini kalor yang diperlukan untuk menguap diambil dari kulit tangan, sehingga suhu turun dan kulit tangan kita terasa dingin. Proses penguapan yang mengambil kalor di sekitarnya, seperti bensin tadi digunakan dalam prinsip kerja lemari es dan pendingin ruangan (*Air Conditioner*).

Zat cair yang digunakan pada lemari es adalah freon, yaitu zat cair yang mudah menguap, cairan freon dipompa menuju ruangan lemari es melalui pipa. Setelah itu, cairan freon diuapkan dalam ruang pembeku pada tekanan rendah. Untuk menguapkan diperlukan kalor dan kalornya diambil dari ruangan lemari es, sehingga ruangan bagian dalam lemari es menjadi dingin atau suhunya turun.



Gambar 6.13 Penguapan Freon pada Lemari Es
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

2. Mendidih

Mendidih adalah peristiwa penguapan zat cair yang terjadi di seluruh bagian zat cair tersebut. Peristiwa ini dapat dilihat dengan munculnya gelembung-gelembung yang berisi uap air dan bergerak dari bawah ke atas dalam zat cair. Lakukan kegiatan berikut untuk memahami proses pendidihan.



Kegiatan Ilmiah 6.5

Pendidihan dan Penurunan Titik Didih

Tujuan

Memahami proses pendidihan dan cara penurunan titik didih

Alat dan Bahan

- | | |
|------------------------------------|--------------------|
| 1. Gelas beker | 5. Statif dan klem |
| 2. Kasa dan kaki tiga | 6. Air |
| 3. Pembakar spiritus dan korek api | 7. Termometer |
| 4. Labu | |

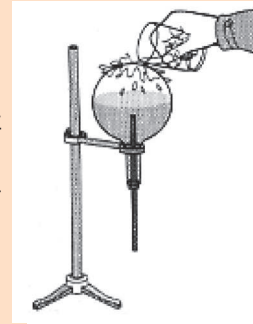
Petunjuk Kerja

Bagian Satu

1. Tuangkanlah 100 ml air ke dalam gelas beker, dan masukkan termometer, catat suhunya.
2. Panaskan gelas beker berisi air tadi sampai mendidih, catat suhunya.
3. Lakukanlah pemanasan terus-menerus sampai 5 menit berikutnya. Catat suhunya.

Bagian Dua

1. Ambillah labu didih dan isilah dengan air hingga setengahnya.
2. Panaskan sampai mendidih dan catat suhunya.
3. Baliklah labu didih dan pasangkan pada statif dan klem seperti tampak pada Gambar 6.14.
4. Setelah beberapa saat suhu turun dan air tidak mendidih lagi siramlah labu tersebut dengan air dingin.



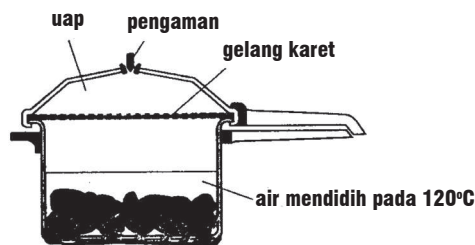
Gambar 6.14 Rangkaian Alat untuk Menyelidiki Pendidihan dan Penurunan Titik Didih
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Pertanyaan

1. Bagaimanakah suhu air sewaktu mendidih? tetap ataukah berubah?
2. Suhu di mana zat cair mendidih disebut titik didih. Titik didih terjadi pada suhu tertentu. Dapatkah zat cair mendidih di bawah atau di atas titik didih normalnya?
3. Pada waktu air di dalam labu didih sudah tidak mendidih kemudian disiram dengan air dingin, apa yang terjadi? Mengapa demikian?

Berdasarkan kegiatan di atas, dapat diketahui bahwa pada waktu air di dalam labu didih sudah tidak mendidih kemudian disiram dengan air dingin, air dalam labu tampak mendidih lagi. Berarti air dapat mendidih di bawah titik didih normalnya. Karena disiram dengan air dingin, maka tekanan di atas permukaan air di dalam labu berkurang akibat sebagian uap mengembun.

Prinsip menaikkan titik didih suatu zat dengan memperbesar tekanan digunakan untuk pembuatan panci *pressure cooker* (panci tekan). Dengan ditutup rapat, air dalam panci tekan dapat mendidih di atas 100°C . Hal ini disebabkan tekanan udara dalam panci tekan menjadi lebih besar. Oleh karena itu, makanan yang dimasak dalam panci tekan akan lebih cepat masak dan duri ikan akan menjadi lunak.



Gambar 6.15 Bagian-Bagian Panci *Pressure Cooker*
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Zat cair yang mendidih jika dipanaskan terus-menerus akan berubah menjadi uap. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi uap seluruhnya pada titik didihnya disebut kalor uap (U). Besarnya kalor uap dapat dirumuskan:

$$u = \frac{Q}{m}$$

atau

$$Q = m \cdot u$$

Keterangan

Q = kalor yang diserap/dilepaskan (joule)

m = massa zat (kg)

U = kalor uap (joule/kg)

Jika uap didinginkan akan berubah bentuk menjadi zat cair, yang disebut mengembun. Pada waktu mengembun zat melepaskan kalor, banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu mengembun sama dengan banyaknya kalor yang diperlukan waktu menguap dan suhu di mana zat mulai mengembun sama dengan suhu di mana zat mulai menguap.

kalor uap = kalor embun
titik didih = titik embun

Tabel 6.6 Titik Didih dan Kalor Uap Beberapa Zat

No	Jenis Zat	Titik Didih Normal (°C)	Kalor Uap(J / kg)
1.	Air	100	2260000
2.	Alkohol	78	1100000
3.	Emas	2660	1578000
4.	Perak	2190	2336000
5.	Raksa	357	298000
6.	Tembaga	2300	7350000
7.	Timbal	1620	7350000

Sumber: *Fisika untuk Sains dan Teknik (1998)*



Diskusikan 6.1

Apakah tekanan udara mempengaruhi titik didih suatu zat? Mengapa di daerah pegunungan air lebih cepat mendidih dibandingkan di daerah dataran rendah?



Contoh Soal 6.2

Soal

Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk menguapkan 2 kg air suhu 100°C jika kalor uap 2.260.000 J/kg?

Pembahasan

Diketahui : $m = 2 \text{ kg}$
 $U = 2.260.000 \text{ J/kg}$
Ditanyakan : Q
Penyelesaian : $Q = m \cdot U$
 $= 2 \text{ kg} \times 2.260.000 \text{ J/kg}$
 $= 4.520.000 \text{ joule}$
 $Q = 4.520 \text{ kilojoule}$

3. Melebur

Melebur adalah peristiwa perubahan wujud zat padat menjadi zat cair. Apakah pada waktu melebur terjadi perubahan suhu? Untuk memahaminya lakukanlah kegiatan berikut.



Kegiatan Ilmiah 6.6

Peleburan Parafin

Tujuan

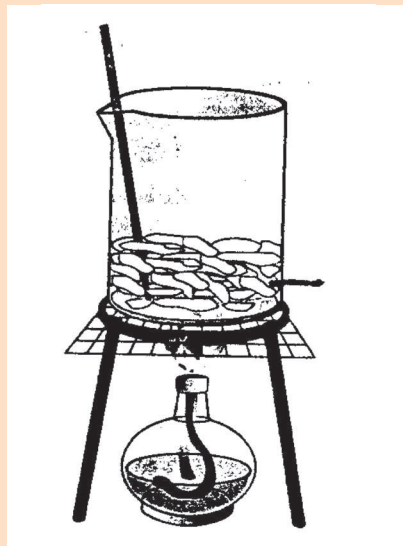
Mengamati proses peleburan pada parafin

Alat dan Bahan

1. Gelas beker
2. Kasa dan kaki tiga
3. Pembakar spiritus dan korek api
4. Termometer
5. Parafin/ lilin

Petunjuk Kerja

1. Siapkan gelas beker dan tuangkan 100 gram parafin murni. Catat suhu mula-mula.
2. Panaskan gelas beker tersebut dengan nyala api kecil sambil diaduk terus.
3. Catat suhu parafin setiap 0,5 menit sampai 5 menit sesudah semua parafin mencair dan suhunya naik.
4. Biarkan parafin mendingin sambil dicatat suhunya setiap 0,5 menit, sampai kira-kira 5 menit sesudah parafin membeku kembali.



Gambar 6.16 Rangkaian Alat untuk Menyelidiki Peleburan pada Parafin

5. Catat hasilnya dalam tabel pengamatan.
6. Ulangi kegiatan tersebut di atas dengan mengganti 100 gram parafin dengan 50 gram parafin.

Tabel 6.7 Pengamatan Proses Peleburan pada Parafin

Tabel 6.7.1 Pemanasan Parafin

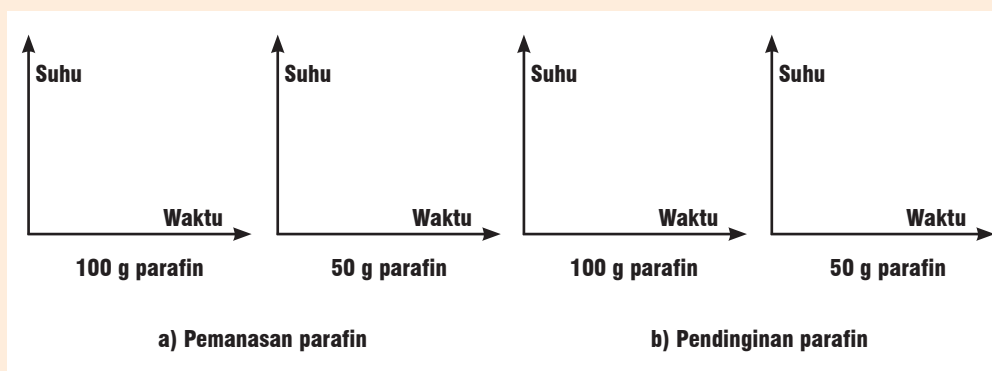
No	Waktu (menit)	Suhu Parafin (°C)	
		100 gram	50 gram
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Tabel 6.7.2 Pendinginan Parafin

No	Waktu (menit)	Suhu Parafin (°C)	
		100 gram	50 gram
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Pertanyaan

1. Dari tabel di atas, buatlah grafik hubungan antara suhu dan waktu untuk pemanasan parafin dan pendinginan parafin!



Gambar 6.17 Rancangan Grafik Hasil Olah Data Percobaan dengan Parafin

2. Berdasarkan hasil kegiatan di atas, samakah waktu yang diperlukan untuk melebur?
3. Apa yang mempengaruhi lama proses peleburan?

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah satu satuan massa zat padat menjadi cair pada titik leburnya disebut kalor lebur (L). Besarnya kalor lebur dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L = \frac{Q}{m} \quad \text{atau} \quad Q = m \cdot L$$

Keterangan

Q = kalor yang diserap/dilepas (joule)

m = massa zat (kg).

L = kalor lebur (joule / kilogram)

Jika zat cair didinginkan akan membeku, pada saat membeku zat melepaskan kalor. Banyaknya kalor yang dilepaskan oleh satu satuan massa zat cair menjadi padat disebut kalor beku.

kalor lebur = kalor beku

titik lebur = titik beku

Tabel 6.8 Titik Lebur dan Kalor Lebur dari Beberapa Zat

No.	Jenis Zat	Titik Lebur(°C)	Kalor Lebur (Joule/kg)
1.	Alkohol	-97	69000
2.	Aluminium	660	403000
3.	Amoniak	-75	452500
4.	Es	0	336000
5.	Platina	1769	113000
6.	Raksa	-39	120000
7.	Tembaga	1083	206000
8.	Timbal	327	25000

Sumber: *Fisika untuk Sains dan Teknik (1998)*

Contoh Soal 6.3

Soal

Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur 2 kg es 0 °C pada titik leburnya jika kalor lebur es 336.000 J/kg!

Pembahasan

Diketahui : $m = 2 \text{ kg}$

$L = 336.000 \text{ J/kg}$

Ditanyakan : Q

Jawab : $Q = m \cdot L$

$= 2 \text{ kg} \times 336.000 \text{ J/kg}$

$= 672.000 \text{ J}$

$Q = 672 \text{ kJ}$

Jadi, banyaknya kalor yang diperlukan adalah 672 kJ.

Telah dijelaskan bahwa melebur adalah salah satu perubahan wujud yang memerlukan kalor dan tidak mengalami perubahan suhu. Apakah besar tekanan juga mempengaruhi besar titik lebur suatu zat? Untuk mengetahui pengaruh tekanan terhadap titik lebur, lakukanlah kegiatan berikut ini!



Kegiatan Ilmiah 6.7

Pengaruh Tekanan pada Titik Lebur

Tujuan

Mengetahui pengaruh tekanan pada titik lebur

Alat dan Bahan

1. Piring 2 buah
2. Bongkahan es batu

Petunjuk Kerja

1. Sediakan dua bongkahan es batu yang ukurannya hampir sama.
2. Letakkan masing-masing bongkahan di atas piring.
3. Tekan salah satu bongkahan es batu dengan ibu jari.



Gambar 6.18 Rangkaian Alat Percobaan untuk Menyelidiki Pengaruh Tekanan pada Titik Lebur
Foto: Dokumentasi Penerbit

4. Amatilah apa yang terjadi

Pertanyaan

Manakah bongkahan es yang lebih cepat melebur?

Asah Kemampuan 6.3



1. Sebutkan dua faktor yang mempengaruhi perubahan wujud zat!
2. Apakah yang dimaksud dengan:
 - a. menguap
 - b. mengembun
 - c. melebur
 - d. membeku
3. Berapa kalor yang diperlukan untuk melebur 1,50 kg es 0°C menjadi 1,50 kg air 0°C , jika kalor lebur es 336.000 J/kg ?
4. Berapa kalor yang diperlukan untuk mengubah 2,0 kg es suhu -5°C menjadi uap air seluruhnya pada suhu 100°C , jika kalor jenis es $2.100\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air $4.200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336.000 J/kg dan kalor uap $2.260.000\text{ J/kg}$?
5. Sebutkan empat cara untuk mempercepat proses penguapan! Berilah masing-masing satu contoh!

D. Perpindahan Kalor

Beras yang dimasukkan ke dalam panci berisi air dan diletakkan di atas kompor menyala, lama-kelamaan akan menjadi nasi. Api kompor mengeluarkan kalor yang berpindah dari panci ke air kemudian air menjadi panas dan memanaskan beras sehingga beras menjadi nasi.

Kamu telah mengetahui bahwa kalor merupakan salah satu bentuk energi dan dapat berpindah apabila terdapat perbedaan suhu. Secara alami kalor berpindah dari zat yang suhunya tinggi ke zat yang suhunya rendah. Bagaimana kalor dapat berpindah? Apabila ditinjau dari cara perpindahannya, ada tiga cara dalam perpindahan kalor yaitu:

1. konduksi (hantaran),
2. konveksi (aliran), dan
3. radiasi (pancaran).

1. Perpindahan Kalor secara Konduksi

Ketika kamu sedang duduk di kursi paling belakang dan ingin memberikan buku kepada temanmu yang duduk di kursi paling depan, apa yang akan kamu lakukan? Kamu dapat memberikan buku itu kepada temanmu yang duduk di depanmu, lalu temanmu itu memberikannya kepada temanmu yang duduk di depannya lagi. Demikian seterusnya sampai buku itu diterima oleh teman yang kamu tuju. Buku dapat sampai ke teman yang kamu tuju karena adanya perpindahan buku dari tangan ke tangan yang lainnya. Apakah temanmu yang memberikan buku ikut berpindah? Jelaslah buku dapat berpindah tetapi teman-temanmu tidak ikut berpindah. Demikian pula hantaran kalor secara konduksi. Untuk lebih jelasnya lakukanlah kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.8

Hantaran Kalor secara Konduksi

Tujuan

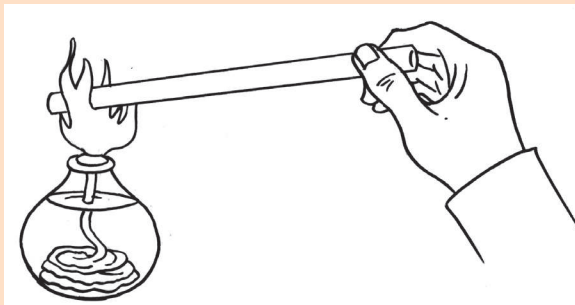
Mempelajari hantaran kalor secara konduksi

Alat dan Bahan

1. Pembakar spritus dan korek api
2. Besi

Petunjuk Kerja

1. Nyalakanlah api pada pembakar spritus
2. Ambillah sepotong besi, kemudian panaskan salah satu ujungnya sedang ujung yang lainnya kamu pegang.



Gambar 6.19 Percobaan Hantaran Kalor secara Konduksi
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Pertanyaan

Ketika sepotong besi sudah dipanaskan agak lama apa yang kamu rasakan? Mengapa hal itu dapat terjadi?

Berdasarkan kegiatan di atas, ternyata ujung besi yang kamu pegang lama kelamaan terasa semakin panas. Hal ini disebabkan adanya perpindahan kalor yang melalui besi. Peristiwa perpindahan dari ujung besi kalor yang dipanaskan ke ujung besi yang kamu pegang mirip dengan perpindahan buku yang kamu lakukan, di mana molekul-molekul besi yang menghantarkan kalor tidak ikut berpindah. Perpindahan kalor seperti ini dinamakan perpindahan kalor secara hantaran atau konduksi.

Apakah setiap zat dapat menghantarkan kalor secara konduksi? Ambillah sepotong kayu, kemudian ujung yang satu dipanaskan sedang ujung kayu yang lainnya kamu pegang. Apakah ujung yang kamu pegang terasa panas? Ternyata tidak panas. Hal ini berarti bahwa pada kayu tidak terjadi perpindahan kalor secara konduksi. Untuk lebih memahami perpindahan kalor secara konduksi pada berbagai jenis logam, lakukanlah kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.9

Perpindahan Kalor secara Konduksi pada Berbagai Jenis Logam

Tujuan

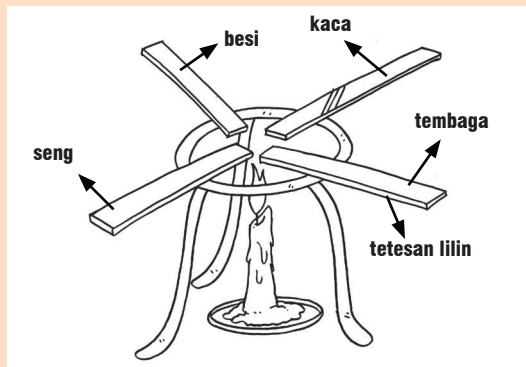
Menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi pada berbagai jenis logam

Alat dan Bahan

1. Batang seng, besi, kaca, dan tembaga
2. Kaki tiga
3. Pembakar spiritus dan korek api
4. Lilin

Petunjuk Kerja

1. Letakkan empat buah batang masing-masing: seng, besi, kaca, dan tembaga di atas tripot (kaki tiga).
2. Teteskan lilin pada ujung keempat bahan tersebut.
3. Panaskan ujung yang lain keempat bahan tersebut dalam pemanas spiritus (perhatikan Gambar 6.20).



Gambar 6.20 Percobaan untuk Menyelidiki Perpindahan Kalor pada Berbagai Jenis Logam
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

4. Amatilah tetesan lilin yang cepat mencair dari keempat bahan tersebut.

Pertanyaan

Bahan manakah yang tetesan lilinnya cepat mencair? Mengapa? Apakah semua benda dapat menghantarkan kalor?

Bahan yang dapat menghantarkan kalor disebut konduktor kalor, misalnya besi, baja, tembaga, seng, dan aluminium (jenis logam). Adapun penghantar yang kurang baik/penghantar yang buruk disebut isolator kalor, misalnya kayu, kaca, wol, kertas, dan plastik (jenis bukan logam).

Bagaimana halnya dengan air? Termasuk konduktor atau isolatorkah air itu? Untuk lebih jelasnya lakukanlah kegiatan berikut.



Kegiatan Ilmiah 6.10

Perpindahan Kalor dengan Penghantar Air

Tujuan

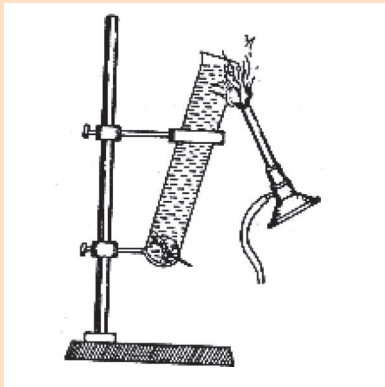
Menyelidiki perpindahan kalor dengan penghantar air

Alat dan Bahan

1. Statif lengkap
2. Tabung ukur
3. Sumber api
4. Air
5. Potongan es
6. Kerikil

Petunjuk Kerja

1. Ambillah tabung reaksi, isilah dengan air tiga perempat bagian.
2. Masukkan sepotong es dan sebagai pemberat ke dalam tabung reaksi sehingga es terbenam di dasar tabung reaksi.
3. Miringkan tabung reaksi dan panaskan bagian panas dekat permukaan air sampai air mendidih.



Gambar 6.21 Rangkaian Alat Percobaan untuk menyelidiki Perpindahan Kalor dengan Penghantar Air.

Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Pertanyaan

1. Apakah yang terjadi dengan es yang berada di dasar tabung reaksi?
2. Dari hasil kegiatan tersebut dapatkah air dikatakan sebagai konduktor yang baik?

Peristiwa konduksi dalam kehidupan sehari-hari, misalnya terjadi pada peralatan dapur dan menyeterika pakaian. Adapun kegunaan isolator dalam kehidupan sehari-hari misalnya untuk pegangan panci, pegangan seterika, dan pegangan alat-alat pengorengan. Demikian juga kalau kita tidur di lantai menggunakan alas tikar atau kasur tipis. Hal ini bertujuan menghalangi perpindahan kalor secara konduksi.

2. Perpindahan Kalor secara Konveksi

Perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair dan gas. Untuk memahami perpindahan kalor secara konveksi/aliran, lakukanlah kegiatan berikut ini.



Kegiatan Ilmiah 6.11

Perpindahan Kalor secara Konveksi dalam Zat Cair dan Udara

Tujuan

Menyelidiki perpindahan kalor secara konveksi dalam zat cair dan udara

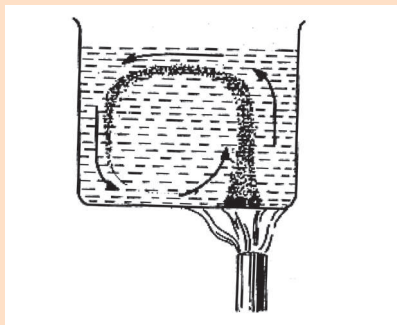
Alat dan Bahan

1. Gelas beker
2. Pembakar spritus dan korek api
3. Kasa dan kaki tiga
4. Serbuk gergaji
5. Satu set alat konveksi udara
6. Kertas
7. Lilin
8. Air

Petunjuk Kerja

Bagian satu

1. Ambillah gelas beker, isilah dengan air sampai hampir penuh.
2. Masukkan serbuk gergaji.
3. Panaskan air dalam gelas beker tersebut tepat pada bagian kanan bawah dengan menggunakan pemanas spiritus.

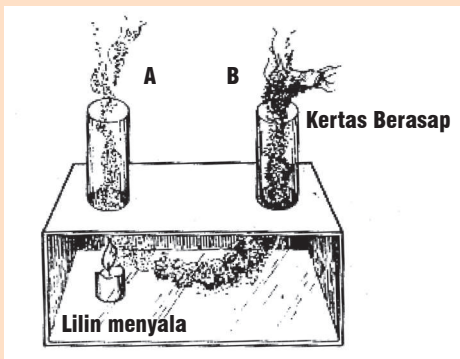


Gambar 6.22. Percobaan untuk Menyelidiki Perpindahan Kalor secara Konveksi dalam Zat Cair
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

4. Amati apa yang terjadi.

Bagian dua

1. Sediakan alat konveksi dalam udara seperti tampak pada Gambar 6.23 (halaman 138).
2. Letakkan sebuah lilin menyala di bawah salah satu cerobong (cerobong A).
3. Letakkan kertas berasap di atas cerobong yang di bawahnya tidak ada lilinnya (cerobong B). Amati aliran asap yang terjadi.



Gambar 6.23. Percobaan untuk Menyelidiki Perpindahan Kalor secara Konveksi pada Udara
Sumber Gambar: Dokumentasi Penerbit

Pertanyaan

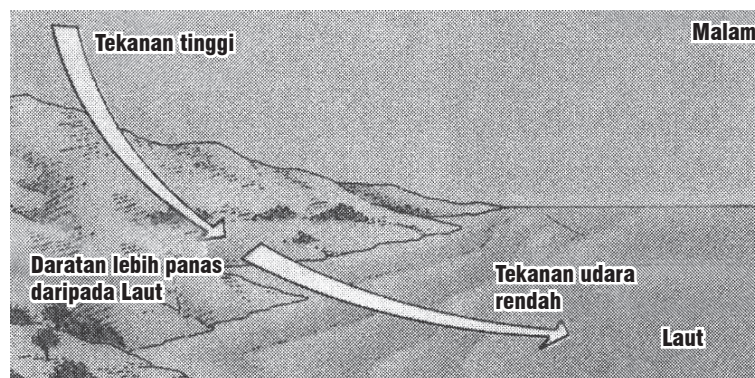
1. Apa yang terjadi pada serbuk gergaji waktu air dipanaskan? Mengapa bisa demikian?
2. Jelaskan jalannya konveksi kalor dari percobaanmu dengan menggunakan cerobong asap!

Perpindahan kalor secara konveksi terjadi karena adanya perbedaan massa jenis dalam zat tersebut. Perpindahan kalor yang diikuti oleh perpindahan partikel-partikel zatnya disebut konveksi/aliran. Selain perpindahan kalor secara konveksi terjadi pada zat cair, ternyata konveksi juga dapat terjadi pada gas/udara. Peristiwa konveksi kalor melalui penghantar gas sama dengan konveksi kalor melalui penghantar air.

Kegiatan tersebut juga dapat digunakan untuk menjelaskan prinsip terjadinya angin darat dan angin laut.

a. Angin Darat

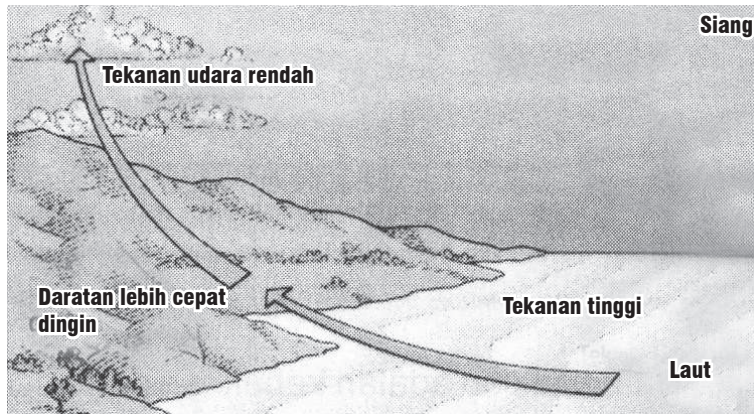
Angin darat terjadi pada malam hari dan berhembus dari darat ke laut. Hal ini terjadi karena pada malam hari udara di atas laut lebih panas dari udara di atas darat, sehingga udara di atas laut naik diganti udara di atas darat. Maka terjadilah aliran udara dari darat ke laut. Angin darat dimanfaatkan oleh para nelayan menuju ke laut untuk menangkap ikan.



Gambar 6.24 Terjadinya Angin Darat
Sumber Gambar: Introduction to Geography (2000 : 110)

b. Angin Laut

Angin laut terjadi pada siang hari dan berhembus dari laut ke darat. Hal ini terjadi karena pada siang hari udara di atas darat lebih panas dari udara di atas laut, sehingga udara di atas darat naik diganti udara di atas laut. Maka terjadilah aliran udara dari laut ke darat. Angin laut dimanfaatkan oleh nelayan untuk kembali ke darat atau pantai setelah menangkap ikan.



Gambar 6.25 Terjadinya Angin Laut
Sumber Gambar: *Introduction to Geography (2000 : 110)*

Pemanfaatan konveksi dalam kehidupan sehari-hari, antara lain: pada sistem pendinginan mobil (radiator), pembuatan cerobong asap, dan lemari es.

3. Perpindahan Kalor secara Radiasi

Bagaimanakah energi kalor matahari dapat sampai ke bumi? Telah kita ketahui bahwa antara matahari dengan bumi berupa ruang hampa udara, sehingga kalor dari matahari sampai ke bumi tanpa melalui zat perantara. Perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara atau medium ini disebut radiasi/hantaran. Contoh perpindahan kalor secara radiasi, misalnya pada waktu kita mengadakan kegiatan perkemahan, di malam hari yang dingin sering menyalakan api unggun. Saat kita berada di dekat api unggun badan kita terasa hangat karena adanya perpindahan kalor dari api unggun ke tubuh kita secara radiasi. Walaupun di sekitar kita terdapat udara yang dapat memindahkan kalor secara konveksi, tetapi udara merupakan penghantar kalor yang buruk (isolator). Jika antara api unggun dengan kita diletakkan sebuah penyekat atau tabir, ternyata hangatnya api unggun tidak dapat kita rasakan lagi. Hal ini berarti tidak ada kalor yang sampai ke tubuh kita, karena terhalang oleh penyekat itu. Dari peristiwa api unggun dapat disimpulkan bahwa

- a. dalam peristiwa radiasi, kalor berpindah dalam bentuk cahaya, karena cahaya dapat merambat dalam ruang hampa, maka kalor pun dapat merambat dalam ruang hampa;

- b. radiasi kalor dapat dihalangi dengan cara memberikan tabir/ penutup yang dapat menghalangi cahaya yang dipancarkan dari sumber cahaya.

Asah Kemampuan 6.4



1. Apakah yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi? serta berikan masing-masing dua contoh?
2. Apakah yang dimaksud dengan konduktor dan isolator, berilah masing-masing dua contoh?

E. Pemanfaatan Kalor dalam Kehidupan Sehari-Hari

1. Termos

Termos berfungsi untuk menyimpan zat cair yang berada di dalamnya agar tetap panas dalam jangka waktu tertentu. Termos dibuat untuk mencegah perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, maupun radiasi.

Dinding termos dibuat sedemikian rupa, untuk menghambat perpindahan kalor pada termos, yaitu dengan cara:

- a. permukaan tabung kaca bagian dalam dibuat mengkilap dengan lapisan perak yang berfungsi mencegah perpindahan kalor secara radiasi dan memantulkan radiasi kembali ke dalam termos,
- b. dinding kaca sebagai konduktor yang jelek, tidak dapat memindahkan kalor secara konduksi, dan
- c. ruang hampa di antara dua dinding kaca, untuk mencegah kalor secara konduksi dan agar konveksi dengan udara luar tidak terjadi.



Gambar 6.26 Termos
Foto: Dokumentasi Penerbit

2. Seterika

Seterika terbuat dari logam yang bersifat konduktor yang dapat memindahkan kalor secara konduksi ke pakaian yang sedang diseterika. Adapun, pegangan seterika terbuat dari bahan yang bersifat isolator.



Gambar 6.27 Seterika
Foto: Dokumentasi Penerbit

3. Panci Masak

Panci masak terbuat dari bahan konduktor yang bagian luarnya mengkilap. Hal ini untuk mengurangi pancaran kalor. Adapun pegangan panci terbuat dari bahan yang bersifat isolator untuk menahan panas.



Gambar 6.28 Panci Masak
Foto: Dokumentasi Penerbit



Belajar IPA melalui Internet

Kamu dapat belajar materi ini dengan mengakses website:
www.edukasi.net/mapok/mp.full.php?.id=213

Asah Kemampuan 6.5



1. Bagaimanakah cara kerja termos sehingga air yang tersimpan dalam termos tetap panas?
2. Seterika terbuat dari dua bahan yang berbeda, yaitu konduktor dan isolator. Sebutkan bagian-bagian seterika yang terbuat dari kedua bahan tersebut! Jelaskan!



Rangkuman

Kalor adalah salah satu bentuk energi maka satuan kalor pun sama dengan satuan energi, yaitu joule atau kalori. Kalor dapat menaikkan suhu suatu zat dan dapat mengubah wujud zat. Benda yang mendapat kalor suhunya naik, sedang yang melepas kalor suhunya turun. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat dipengaruhi oleh massa zat, kenaikan suhu, dan jenis zat. Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat dinamakan kalor laten. Menguap dan melebur adalah peristiwa perubahan wujud yang membutuhkan kalor, sedang mengembun dan membeku adalah peristiwa perubahan wujud yang melepaskan kalor. Kalor berpindah dari suhu tinggi menuju ke suhu rendah secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari-hari antara lain pada termos, seterika, panci, dan alat-alat dapur lainnya.



Uji Kompetensi 6

I. Pilihlah salah satu jawaban yang tepat!

- Salah satu bentuk energi yang dapat berpindah karena ada perbedaan suhu disebut
 - kalorimeter
 - kalor
 - kalori
 - penguapan
- Satu kalori ialah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan
 - 1 gram air
 - 1 gram air sehingga suhunya naik 1°C dengan tekanan udara luar 76 cmHg
 - 1 kg air sehingga suhunya naik 1°C dengan tekanan udara luar 76 cmHg
 - 1 g air sehingga suhunya naik $14,5^{\circ}\text{C}$ – $15,5^{\circ}\text{C}$ dengan tekanan udara luar 76 cmHg
- Benda yang diberi kalor akan mengalami
 - pasti perubahan suhu dan wujud zat
 - perubahan suhu saja
 - perubahan wujud saja
 - bisa perubahan wujud atau perubahan suhu
- Pernyataan berikut yang tepat adalah
 - kalor yang diperlukan air dan minyak goreng sama banyaknya untuk kenaikan suhu yang berbeda
 - kalor yang diperlukan air lebih banyak dibandingkan dengan minyak goreng pada kenaikan suhu yang sama
 - kalor yang diperlukan air lebih banyak dibandingkan dengan minyak goreng pada kenaikan suhu yang berbeda
 - kalor yang diperlukan minyak goreng lebih banyak daripada air pada kenaikan suhu yang sama
- Air bermassa 100 gram suhu mula-mula 30°C dipanasi hingga suhunya 100°C . Jika kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ maka besarnya kalor yang diperlukan adalah ... kal.
 - 3000
 - 7000
 - 10000
 - 13000
- Alkohol sebanyak 1 kg bersuhu 10°C diberi kalor sebesar 24 kJ. Jika kalor jenis alkohol sebesar $2400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$. Maka suhu akhir alkohol adalah ... $^{\circ}\text{C}$
 - 10
 - 20
 - 30
 - 40
- Pinsip kerja lemari es yaitu
 - pengambilan kalor dari benda secara terus menerus dengan bantuan freon
 - pengambilan kalor dari benda sampai freon habis
 - penambahan kalor benda secara terus menerus dengan bantuan freon
 - penambahan kalor ke benda melalui freon dari suhu 0°C – 40°C air membeku menjadi es
- Sepotong es akan dipanaskan sampai menimbulkan uap untuk membuktikan
 - adanya kalor pada benda
 - kalor dapat mengubah wujud zat
 - kalor dapat pindah ke benda
 - adanya perpindahan kalor pada setiap zat
- Air dimasukkan ke lemari es untuk diambil kalornya hingga terbentuk es yang padat disebut
 - mengembun
 - menguap
 - menyublim
 - membeku

10. Air diberi kalor sehingga air itu menampakkan gelembung-gelembung air. Peristiwa itu disebut
- memanas
 - mendidih
 - menguap
 - mencair
11. Titik didih suatu zat akan sama dengan
- titik uap zat lain
 - titik uap zat itu sendiri
 - titik embun zat lain
 - titik embun zat itu sendiri
12. Banyaknya kalor yang diperlukan selama mendidih bergantung pada
- berat zat dan kalor uap
 - berat jenis zat dan kalor embun
 - massa zat dan kalor uap
 - massa jenis zat dan kalor embun
13. Sepotong es dimasukkan ke dalam bejana, kemudian dipanaskan. Es berubah menjadi air. Apabila terus-menerus dipanaskan, air mendidih, dan menguap. Kesimpulan yang benar adalah
- melebur dan menguap memerlukan kalor
 - menguap dan mengembun memerlukan kalor
 - membeku dan melebur memerlukan kalor
 - melebur dan mengembun melepaskan kalor
14. Alkohol atau spiritus yang diteteskan ke kulit menyebabkan kulit terasa dingin. Peristiwa itu termasuk
- penguapan
 - pengembunan
 - mencair
 - mengkristal
15. Ada beberapa cara mempercepat penguapan seperti berikut, *kecuali*
- pemanasan atau menaikkan suhu
 - memperluas permukaan atau bidang penguapan
 - meniupkan udara di atas permukaan
 - menambah tekanan di atas permukaan
16. Kalor uap adalah kalor yang diperlukan oleh
- 1 kg zat cair untuk menguap
 - 1 g zat cair untuk menguap
 - 1°C zat cair untuk menguap
 - 1 K zat cair untuk menguap
17. Kalor uap sama dengan ...
- kalor embun
 - kalor didih
 - kalor embun
 - kalor beku
18. Banyaknya kalor yang diperlukan oleh zat untuk menguap dapat dicari dengan persamaan
- $Q = t \cdot U$
 - $Q = m \cdot U$
 - $Q = \frac{m}{u}$
 - $Q = \frac{U}{m}$
19. Air 5 kg dipanaskan dari 0°C menjadi 100°C sehingga mendidih dan menguap. Apabila kalor uap air $2,3 \times 10^6$ J/kg, maka kalor yang dibutuhkan untuk menguap adalah
- $1,15 \times 10^9$ joule
 - $1,15 \times 10^8$ joule
 - $1,15 \times 10^7$ joule
 - $1,15 \times 10^6$ joule
20. Kalor lebur adalah kalor yang diperlukan oleh
- 1 kg zat padat untuk melebur
 - 1 kg zat cair untuk melebur
 - 1 kg zat cair untuk melebur
 - 1 kg zat padat yang mencapai suhu 0°C

21. Kalor lebur timbal 25.000 J/kg setelah diberi kalor sebesar 5×10^4 J timbal itu melebur. Maka massa timbal itu adalah
- a. 0,2 kg b. 0,5 kg c. 2 kg d. 5 kg
22. Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diserap atau dilepas oleh benda pada saat
- a. suhunya naik atau turun 1°C c. suhunya berubah-ubah tiap 1°C
 b. suhunya tetap pada 1°C d. suhunya akan menaik ke 1°C
23. Kapasitas kalor secara matematis dirumuskan sebagai
- a. $H = \frac{Q}{m}$ c. $H = Q \cdot m$
 b. $H = \frac{Q}{\Delta t}$ d. $H = Q \cdot C$
24. Alat yang dapat mengubah wujud zat dari zat cair menjadi gas dan kembali menjadi zat cair adalah
- a. lemari es c. *Air Conditioner*
 b. kulkas d. penyulingan
25. Kalor dapat berpindah dengan cara
- a. konduksi, induksi, dan radiasi c. konduksi, induksi, dan konveksi
 b. konduksi, konveksi, dan radiasi d. konveksi, induksi, dan radiasi

II. Jawablah dengan singkat dan jelas!

- Sebutkan faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan?
- Tentukan besarnya kalor yang diperlukan untuk mengubah 100 g es bersuhu -10°C menjadi uap pada suhu 100°C . (kalor jenis es $0,5 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, kalor lebur es 80 kal/g , kalor jenis air $1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, dan kalor uap air 542 kal/g).
- Apakah yang dimaksud dengan perpindahan kalor secara konduksi, konveksi, dan radiasi. Berikan masing-masing dua contoh!
- Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 50 kg es bersuhu -5°C menjadi uap seluruhnya bersuhu 120°C jika kalor jenis es $0,55 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, kalor jenis air $1 \text{ kal/g } ^\circ\text{C}$, kalor lebur es 80 kal/g dan kalor uap air 540 kal/g ?
- Berapa kalor yang diperlukan untuk mengubah 100 gram es bersuhu -2°C menjadi uap bersuhu 150°C ?



Asah Jiwa Kewirausahaan

Buatlah suatu karya dalam bentuk puisi, pantun, cerpen, gambar karikatur, ataupun bentuk karya sastra yang lain dengan mengambil tema kalor dan perpindahan kalor. Konsultasikan dengan gurumu mengenai karya yang telah kamu buat, kemudian kirimkan ke salah satu rubrik media massa yang ada di daerahmu. Selamat berkarya!



Refleksi Diri

Setelah kamu mempelajari materi ini,

- manfaat apa yang kamu peroleh?
 - kesulitan apa yang kamu temui saat mempelajarinya?
 - persoalan baru apa yang muncul di benakmu setelah mempelajari materi ini?
- Konsultasikan kesulitan dan permasalahan yang kamu temui dengan gurumu.