



2. Kalor pada Perubahan Wujud Benda

Terjadinya perubahan wujud sering diamati dalam kehidupan sehari-hari. Contoh yang sering kamu jumpai, yaitu pada air mendidih kelihata gelembung-gelembung uap air yang menunjukkan adanya perubahan wujud dari air menjadi uap. Untuk mendidihkan air, diperlukan kalor. Jadi, untuk mengubah wujud zat cair menjadi gas diperlukan kalor.

Contoh Penerapan

Berapa kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu 500 g air, dari suhu mula-mula 20°C menjadi 100°C ?

Apa yang diketahui?

Massa : $m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ kg}$

Kalor jenis air (lihat Tabel 4.2): $c = 4.184 \text{ J}/(\text{kg} \cdot \text{K})$

Kenaikan suhu air, $\Delta t = (100-20)^\circ\text{C} = 80^\circ\text{C} = 80 \text{ K}$

Apa Masalahnya ?

Menentukan kalor untuk kenaikan suhu air

Bagaimana strateginya?

Gunakan persamaan : $Q = c \times m \times \Delta t$

Bagaimana penerapannya?

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

$= 4.184 \times 0,5 \times 80 \text{ J} = 167.360 \text{ J}$

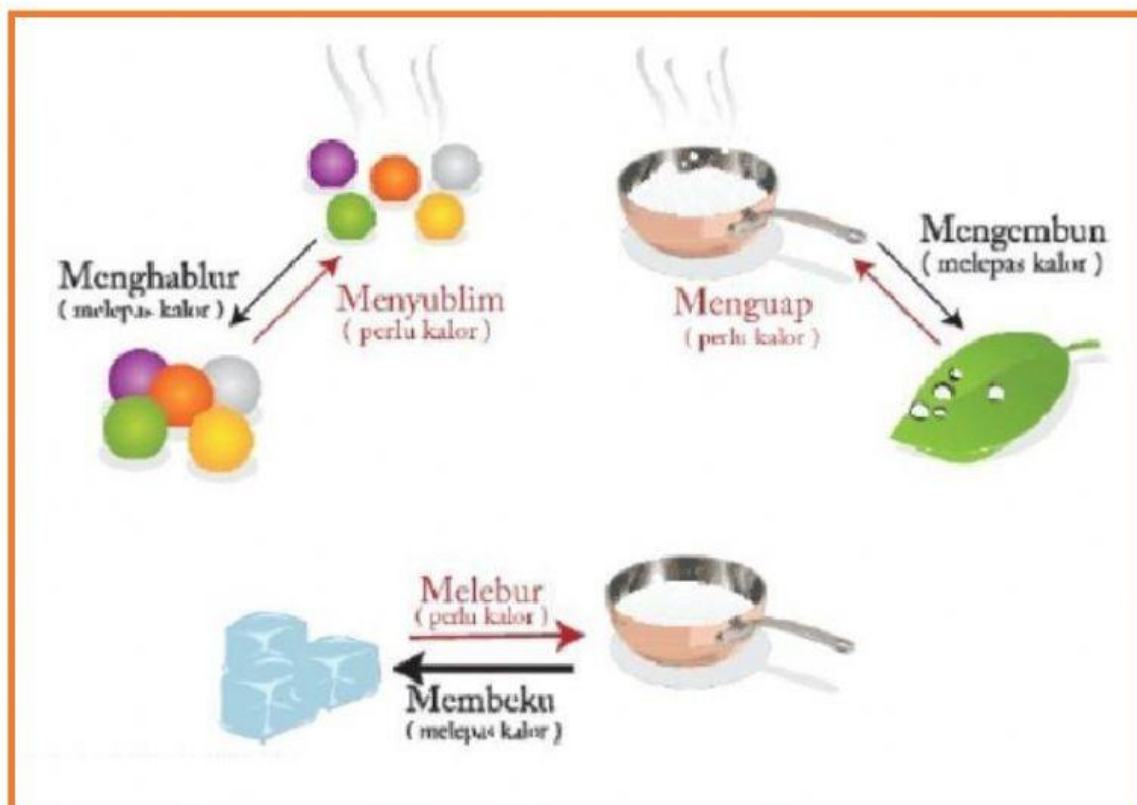
Diskusikan!

Berilah contoh peristiwa peleburan, pembekuan, penguapan, dan pengembunan. Apakah dalam peristiwa tersebut memerlukan atau melepaskan kalor?



Gambar 4.21 Mengapa ada titik-titik air di bagian luar gelas yang berisi es? Jelaskan.

Sumber : Dok. Kemendikbud



Gambar 4.22 Proses perubahan wujud

Sumber : Dok. Kemendikbud

Kalor yang digunakan untuk mengubah wujud zat disebut kalor laten :



Keterangan :

Q = kalor yang dibutuhkan / dilepas untuk berubah wujud (J)

m = massa zat yang berubah wujud (kg)

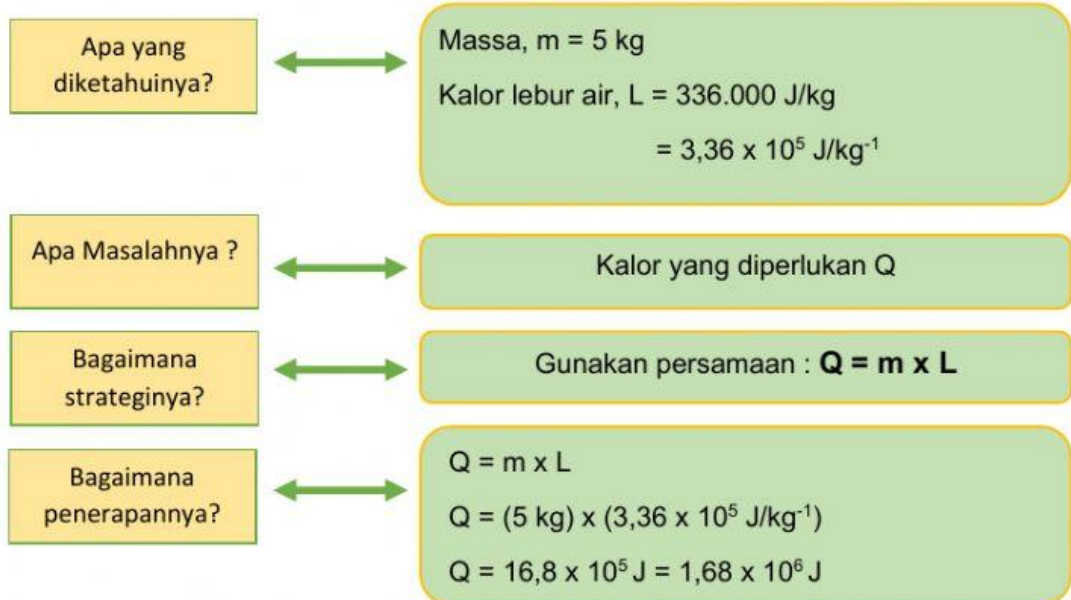
L = kalor lebur atau kalor beku (J/kg)

U = kalor penguapan / kalor pengembunan (J/kg)



Contoh Penerapan

Berapakah kalor yang diperlukan untuk meleburkan 5 kg air dalam keadaan beku (es), jika kalor lebur air tersebut 336.000 J/kg?



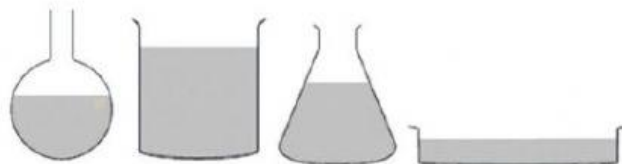
Jadi, es tersebut memerlukan kalor sebesar $1,68 \times 10^6 \text{ J}$ agar melebur pada titik leburnya



Ayo Kita Lakukan

Apa yang memengaruhi cepatnya penguapan air?

1. Rumuskan hipotesis untuk menjawab permasalahan berikut. Apakah luas permukaan zat cair berpengaruh terhadap cepatnya penguapan air?
2. Lakukan percobaan untuk menguji hipotesis kamu, dengan bantuan Gambar 4.24. Perlu diingat bahwa volume air mula-mula pada tiap wadah harus sama. Letakkan wadah-wadah itu pada tempat yang kondisinya sama, misalnya selama 1 jam. Setelah satu jam, ukur volume air yang tersisa.



Gambar 4.23 Contoh bejana untuk menguji hipotesismu

Sumber : Dok. Kemendikbud



3. Data

Isikan data pengamatan kamu dalam tabel di bawah ini.

Luas permukaan bejana	Volume air mula-mula (mL)	Volume air setelah satu jam (mL)	Pengurangan volume air (mL)

4. Berdasarkan data pengamatan kamu, simpulkan hasilnya. Apakah hipotesis kamu diterima atau ditolak?

Mengapa Kamu Berkeringat ?

Sistem tubuh manusia bekerja optimal pada suhu $36,5^{\circ}\text{C}$ hingga $37,5^{\circ}\text{C}$. Seringkali aktivitas dan lingkungan sekitar memaksa tubuh manusia bereaksi untuk menjaga agar suhu tubuhnya tetap optimal.

Pada saat kamu beraktivitas, misalnya berolahraga akan terjadi peningkatan proses perubahan energi kimia makanan menjadi energi gerak. Proses ini menghasilkan panas yang dapat meningkatkan suhu tubuh. Pada saat ini, mekanisme dalam tubuh kamu memberi perintah agar tubuh berkeringat. Pada saat keringat itu menguap, proses penguapan keringat memerlukan kalor. Kalor ini diambil dari kulit tubuhmu, sehingga tubuh kamu yang memanas itu menjadi dingin, dan kembali ke suhu optimal. Pada saat itu, mengapa kamu merasa nyaman jika dikipasi? Saat dikipasi, proses penguapan keringat itu terjadi lebih cepat, sehingga tubuhmu segera kembali ke suhu optimalnya.

Mengapa saat kedinginan kamu cepat merasa lapar ?

Pada saat kamu kedinginan, kamu akan menggigil. Dengan menggigil, maka tubuhmu bergerak cepat. Gerak tubuh kamu ini memaksa tubuh melakukan metabolisme, membakar energi kimia makanan menjadi energi gerak (dan tentu saja menghasilkan energi panas). Dengan cara ini, suhu tubuh tidak turun. Tentu saja, ada "harga yang harus dibayar". Pada saat kedinginan, kamu cepat merasa lapar.



Teknologi Pendingin Sederhana

Kamu pasti sering melihat di depan bangunan besar seringkali terdapat kolam (kadang-kadang dilengkapi dengan air mancur). Selain untuk keindahan, keberadaan kolam ini dapat membuat lingkungan sekitarnya menjadi sejuk. Mengapa hal ini dapat terjadi? Secara alami, air di kolam itu akan menguap. Untuk menguap diperlukan kalor. Kalor ini diambil dari udara di sekitar kolam, sehingga udara menjadi lebih sejuk dibanding tanpa kolam.



Gambar 4.24 Selain untuk keindahan, apa fungsi kolam air di depan bangunan ini?

Sumber : www.123rf.com

Teknologi Pendingin Makanan Sederhana

Perhatikan gambar alat pendingin makanan di bawah ini



Gambar 4.25 Pendingin makanan sederhana

Sumber : www.jelajah.up2det.com

Alat ini terdiri atas dua tempayan, dengan tempayan kecil dapat masuk ke tempayan besar. Pasir diisikan di antara dua tempayan. Selanjutnya, air ditambahkan pada pasir ini hingga pasirnya basah. Makanan (atau air) diletakkan di dalam tempayan kecil yang ditutup kain basah. Saat air di dalam pasir menguap, kalor untuk penguapan ini diambil dari sekitarnya termasuk dari makanan, sehingga makanan menjadi dingin. Dilaporkan suhunya bisa turun hingga 15°C .

Penerapan

Kalor sebanyak 84 kJ ditambahkan pada 500 g air yang bersuhu 20°C . Berapakah suhu air itu? Kalor jenis air $4.200 \text{ J}/(\text{Kg}\cdot\text{K})$.



Diketahui :

$$Q = 84 \text{ kJ} = 84.000 \text{ J}$$

$$m = 500 \text{ g} = 0,5 \text{ Kg}$$

$$T_{\text{awal}} = 20^{\circ}\text{C}$$

$$c = 4.200 \text{ J}/(\text{Kg.K})$$

Ditanyakan : $T_{\text{akhir}} = \dots?$

Jawab :

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

$$84.000 = 4.200 \times 0,5 \times \Delta t$$

$$84.000 = 2.100 \times \Delta t$$

$$\Delta t = 84.000 / 2.100$$

$$= 40^{\circ}\text{C}$$

$$\text{Jadi, } \Delta t = T_{\text{akhir}} - T_{\text{awal}}$$

$$40^{\circ}\text{C} = T_{\text{akhir}} - 20^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\text{akhir}} = 40^{\circ}\text{C} + 20^{\circ}\text{C}$$

$$= 60^{\circ}\text{C}$$

Tuliskan kesimpulan yang kamu dapatkan dari pembelajaran yang sudah dilakukan pada kolom "*Generalization*" di bawah ini.



GENERALIZATION