

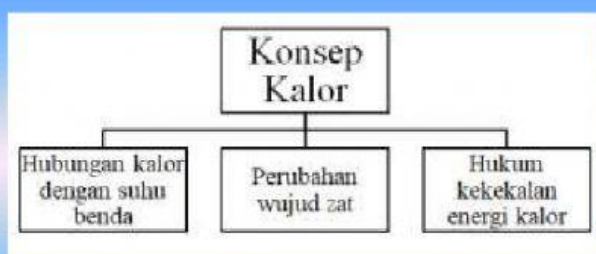
KOMPETENSI DASAR

3.4. Menganalisis konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari termasuk mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan.	4.4. Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap suhu dan wujud benda serta perpindahan kalor.
--	--

TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah membaca dan menyimak buku tentang konsep kalor, peserta didik dapat memahami konsep kalor dengan baik dan benar.
2. Peserta didik dapat Mendeskripsikan hubungan kalor dengan suhu dan hubungan kalor dengan perubahan wujud melalui video percobaan yang telah ditayangkan.
3. Melalui kegiatan diskusi dan menggali informasi, peserta didik dapat Menentukan macam- macam perpindahan kalor dengan benar.
4. Peserta didik dapat Menerapkan konsep kalor dalam kehidupan sehari-hari setelah menonton video pembelajaran dengan baik.
5. Melalui praktikum langsung, Peserta didik dapat Melakukan percobaan untuk menyelidiki pengaruh kalor terhadap wujud benda dengan tepat
6. Peserta didik dapat Membuat Laporan percobaan pengaruh kalor terhadap wujud benda setelah melakukan percobaan dengan benar.

PETA MATERI



PENDAHULUAN

Bahan ajar yang disusun ini mencakup materi konsep kalor, pada pertemuan sebelumnya sudah dibahas tuntas materi tentang suhu dan perpindahannya.

Jika anak-anak merebus air, setelah beberapa saat air akan panas dan suhunya meningkat. Apakah yang menyebabkan peningkatan suhu air? Jika melakukan demonstrasi dengan menuangkan air panas ke dalam beacker glass besar dan beacker glass kecil sampai penuh, kemudian diamkan air tersebut dalam selang waktu 3 menit. Setelah itu, sentuh permukaan kedua beacker glass secara bersamaan dan membandingkan keduanya. Bagaimana pengaruh kalor terhadap suhu benda dan wujud benda? Pada bahan ajar ini kita akan membahas materi tentang:

1. Konsep kalor
2. Pengaruh kalor terhadap suhu benda
3. Pengaruh kalor terhadap wujud benda
4. Hukum kekekalan energy kalor

URAIAN MATERI

a. Pengertian Kalor

Kalor merupakan bentuk energi yang pindah karena adanya perbedaan suhu. Secara alamiah, kalor berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah. Sebelum abad ke – 17, orang beranggapan bahwa kalor merupakan zat yang pindah dari benda bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Jika kalor merupakan zat, tentu mempunyai masa. Ternyata benda yang suhunya naik, massanya tidak berubah, jadi kalor bukan zat.

b. Pengaruh kalor terhadap suhu benda

Kalor merupakan energy yang diterima atau dilepaskan suatu benda. Kalor yang diterima suatu benda bisa berasal dari matahari, api, atau benda lain. Kalor yang diterima oleh benda dapat mengubah suhu benda. Ketika kalor diberikan kepada air, maka suhu air

bertambah. Makin banyak kalor yang diberikan makin banyak pula perubahan pada suhu air. Bila kalor terus diberikan, lama kelamaan air akan mendidih. Ketika air sudah mendidih suhu air tidak akan bertambah melainkan tetap. Dapat disimpulkan bahwa kalor mengubah suhu benda.

Benda yang melepaskan kalor seperti air panas dalam gelas. Air panas yang kita letakkan diatas meja akan melepaskan kalor keudara titik karena air panas melepaskan kalor, maka suhu air panas makin lama makin turun. Air panas berubah menjadi air dingin. Hal ini menunjukkan bahwa kalor merubah suhu benda.

c. Pengaruh kalor terhadap wujud benda

Kalor menyebabkan perubahan wujud pada benda-benda, seperti cokelat dan es batu. Cokelat yang kita genggam dengan tangan dapat meleleh. Hal ini terjadi karena cokelat mendapat kalor dari tangan kita dan udara. Demikian juga dengan es batu yang diletakkan dalam piring di atas meja. Lama-kelamaan es batu mencair karena pengaruh kalor dari udara. ketika es batu dipanaskan maka lama-kelamaan es batu berubah menjadi air. Berarti es batu berubah wujud dari padat menjadi cair.

Logam seperti besi dan emas juga dapat berubah wujud bila mendapat panas. Hal ini terjadi misalnya ditempat peleburan logam. Pada fenomena lain bila pemanasan berlangsung terus maka suatu saat air mendidih. Setelah mendidih cukup lama air seakan-akan lenyap. Disekitar panci banyak terdapat uap air berarti air telah berubah wujud dari air menjadi gas. Dapat disimpulkan bahwa kalor dapat merubah wujud gas. Perubahan wujud gas yang disebabkan oleh kalor diantara :

1. Perubahan wujud dari padat menjadi cair dan sebaliknya. Contoh fenomena ini terjadi pada lilin yang sedang menyala.
2. Perubahan wujud dari cair menjadi gas dan sebaliknya. Fenomena ini terjadi pada peristiwa memasak air dan terjadinya fenomena hujan.
3. Perubahan wujud dari padat menjadi gas dan sebaliknya.

d. Persamaan Kalor

Kalor menyatakan banyaknya panas, sedangkan suhu menyatakan derajat panas suatu benda. Misalnya kita memiliki dua panci yang identik. Panci pertama berisi 100 g air,

sedangkan panci kedua berisi 50 g air. Suhu air dalam kedua panci tersebut sama. Bila kedua air ini dipanaskan, maka air 100 g memerlukan kalor lebih banyak dibandingkan air 50 g. Itu berarti kalor sebanding dengan massa.

Pemberian kalor menyebabkan suhu benda berubah. Makin banyak kalor yang diberikan pada suatu benda, maka suhu benda tersebut makin tinggi. Berarti kalor sebanding dengan perubahan suhu. Selain bergantung pada massa dan perubahan suhu, kalor yang diperlukan agar suhu benda naik juga bergantung pada jenis zat. Bila kita merangkum semua factor tersebut, maka kalor yang diperlukan agar suhu benda naik adalah

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

Dimana:

Q = Banyaknya Kalor (J)

m = Massa (Kg)

c = Kalor jenis benda (J/Kg °C)

Δt = Perubahan suhu (°C)

Kalor jenis menyatakan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 Kg zat sebesar 1 °C. Beberapa contoh kalor jenis dari beberapa zat adalah sebagai berikut:

Zat	Kalor Jenis/c (J/Kg °C)
Timbel	128
Emas	129
Raksa	140
Tembaga	400
Besi	460
Baja	500
Kaca	700
Zat	Kalor Jenis (J/Kg °C)

Aluminium	900
Es	2100
Eter	2190
Alcohol (Etil)	2500
Air (15°C)	4200
Beton	800

e. Asas Black

Ketika kita memasukkan es batu kedalam air panas ternyata suhu air turun. Suhu air itu turun karena air melepaskan kalor ke es batu. Sementara itu, es batu mencair atau berubah wujud karena mendapat kalor dari air panas. Berarti pada peristiwa ini salah satu benda melepaskan kalor, sedangkan benda yang lain menerima kalor. Besarnya kalor yang dilepas dan kalor yang diterima oleh benda yang bercampur pertama kali diketahui oleh Joseph Black (1720-1799), seorang ilmuwan Inggris. Ia melakukan serangkaian eksperimen dan mendapatkan hasil berikut:

- Bila dua benda bercampur maka benda yang panas akan memberikan kalor kepada benda yang dingin hingga suhu keduanya sama.
- Banyaknya kalor yang dilepas oleh benda yang panas sama dengan banyaknya kalor yang diserap oleh benda yang dingin

Pernyataan diatas dapat diringkas sebagai berikut: *Kalor yang dilepas oleh suatu benda sama dengan kalor yang diterima benda lain.* Pernyataan ini dikenal dengan Asas Black. Yang ditulis dengan pernyataan

$$\text{Kalor Lepas} = \text{Kalor Terima}$$

$$Q_{\text{lepas}} = Q_{\text{terima}}$$

Contoh Soal:

- Panas sebesar 12 kJ diberikan pada sepotong logam bermassa 2500 gram yang memiliki suhu 30°C. Jika kalor jenis logam adalah 0,2 kalori/gr°C, tentukan suhu akhir logam!

Dik:

$$Q = 12 \text{ kilojoule} = 12000$$

$$\text{joule } m = 2500 \text{ gram} =$$

$$2,5 \text{ kg}$$

$$T_1 = 30^\circ\text{C}$$

$$c = 0,2 \text{ kal/gr}^\circ\text{C} = 0,2 \times 4200 \text{ joule/kg } ^\circ\text{C} = 840$$

joule/kg $^\circ\text{C}$ Dit:

$$T_2 = \dots?$$

Dihit:

$$Q = mc\Delta T$$

$$12000 =$$

$$(2,5)(840)\Delta T \quad \Delta T =$$

$$\frac{12000}{2100} = 5,71 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$T_2 = T_1 + \Delta T = 30 + 5,71 = 35,71 \text{ } ^\circ\text{C}$$

2. 500 gram es bersuhu -12°C dipanaskan hingga suhu -2°C . Jika kalor jenis es adalah $0,5 \text{ kal/g}^\circ\text{C}$, tentukan banyak kalor yang dibutuhkan, nyatakan dalam satuan joule!

Dik:

$$m = 500$$

$$\text{gram } T_1$$

$$= -12^\circ\text{C}$$

$$T_2 =$$

$$-2^\circ\text{C}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = -2^\circ - (-12) = 10^\circ\text{C}$$

$$c = 0,5$$

kalori/gr $^\circ\text{C}$ Dit:

$$Q = \dots?$$

Dihit:

$$Q = mc\Delta T$$

$$Q = (500)(0,5)(10) = 2500 \text{ kalori}$$

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

$$Q = 2500 \times 4,2 = 10500 \text{ joule}$$

3. 500 gram es bersuhu 0°C hendak dicairkan hingga keseluruhan es menjadi air yang bersuhu 0°C . Jika kalor jenis es adalah $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, dan kalor lebur es adalah 80 kal/gr , tentukan banyak kalor yang dibutuhkan, nyatakan dalam kilokalori!

Dik:

$$m = 500$$

$$\text{gram } L =$$

$$80$$

$$\text{kalori/gr}$$

Dit:

$$Q = \dots ?$$

Dihit:

$$Q = mL$$

$$Q = (500)(80) = 40000 \text{ kalori} = 40 \text{ kkal}$$

4. 500 gram es bersuhu 0°C hendak dicairkan hingga menjadi air yang bersuhu 5°C . Jika kalor jenis es adalah $0,5 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es adalah 80 kal/gr , dan kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, tentukan banyak kalor yang dibutuhkan!

Dik:

$$m = 500 \text{ gram}$$

$$c_{\text{air}} = 1$$

$$\text{kalori/gr}^{\circ}\text{C}$$

$$L_{\text{es}} = 80$$

$$\text{kalori/gr}$$

$$\text{Suhu akhir}$$

$$\rightarrow 5^{\circ}\text{C}$$

Dit:

$$Q = \dots ?$$

Dihit:

Untuk menjadikan es 0°C hingga menjadi air 5°C ada dua proses yang harus dilalui:

→ Proses meleburkan es 0°C menjadi air suhu 0°C , kalor yang diperlukan

$$\text{namakan } Q_1 \quad Q_1 = mL_{\text{es}} = (500)(80) = 40000 \text{ kalori}$$

→ Proses menaikkan suhu air 0°C hingga menjadi air 5°C , kalor yang diperlukan

$$\text{namakan } Q_2 \quad Q_2 = mc_{\text{air}}\Delta T_{\text{air}} = (500)(1)(5) = 2500 \text{ kalori}$$

Kalor total yang diperlukan:

$$Q = Q_1 + Q_2 = 40000 + 2500 = 42500 \text{ kalori}$$

Latihan Soal

1. Kalor secara alamiah dapat berpindah dari benda bersuhu
 - A. rendah ke tinggi
 - B. tetap
 - C. tinggi ke rendah
 - D. tidak tentu
2. Satuan kalor dalam SI adalah
 - A. kalori
 - B. kilokalori
 - C. joule
 - D. watt
3. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu benda tergantung pada faktor-faktor berikut, kecuali
 - A. massa zat
 - B. jenis zat
 - C. lama pemanasan

D. massa jenis zat

4. 1 kalori setara dengan

A. 0,24 joule

B. 4,2 joule

C. 420 joule

D. 4.200 joule

5. Banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh 1 kg zat sehingga suhunya naik 1°C disebut

A. kapasitas kalor

B. satu kalori

C. satu kilo kalori

D. kalor jenis