

Tujuan Pembelajaran

- Peserta didik mampu menganalisis konsep kalor sebagai bentuk energi yang berpindah akibat perbedaan suhu.
- Peserta didik mampu menganalisis perbedaan antara kalor jenis dan kapasitas kalor pada suatu zat.
- Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan perhitungan kalor menggunakan persamaan $Q = mc\Delta T$ secara sistematis dan logis.
- Peserta didik mampu memvalidasi hasil perhitungan pertukaran kalor berdasarkan asas Black secara tepat.



Capaian Pembelajaran

Peserta didik mampu menganalisis konsep kalor, hubungan antara kalor jenis, dan perubahan suhu, serta menerapkan asas Black untuk menyelesaikan permasalahan kalor secara logis.



Indikator Tujuan Pembelajaran



1. Peserta didik mampu menganalisis konsep kalor sebagai energi yang berpindah akibat perbedaan suhu.
2. Peserta didik mampu mengaitkan hubungan antara kalor jenis, dan perubahan suhu dalam menentukan besar kalor..
3. Peserta didik mampu menganalisis perbedaan kalor jenis dan kapasitas kalor sebagai sifat termal zat.
4. Peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan $Q = mc\Delta T$ perhitungan kalor menggunakan persamaan secara sistematis dan logis.
5. Peserta didik mampu mengklasifikasikan jenis-jenis pemuaian (panjang, luas, volume) berdasarkan karakteristiknya.
6. Peserta didik mampu menganalisis konsep asas Black dalam pertukaran kalor pada sistem tertutup.



Ayo perhatikan

Sebelum mempelajari kalor, mari merefleksikan pikiran kita dengan video dibawah ini!



Sumber: Youtube

Ketika telur ayam yang baru direbus dalam air panas langsung dimasukkan ke dalam air dingin, mengapa telur tersebut terasa cepat dingin? Apa yang sebenarnya terjadi pada perpindahan kalor antara telur dan air?

Tuliskan pendapat anda disini

Coba Pikirkan ?

Saat memasak mie, air dipanaskan hingga mendidih dan mie menjadi lunak. Jelaskan bagaimana kalor berpindah selama proses tersebut dan apa pengaruhnya terhadap perubahan yang terjadi.



Gambar 10. Memasak mie di air mendidih

Sumber: Canva.com

Tuliskan pendapat anda disini



KALOR

Eksplorasi Konsep

Kalor merupakan sejumlah energi yang dibutuhkan untuk memindahkan satu benda ke benda lain, karena adanya perbedaan temperatur pada proses pemanasan dari suhu tinggi ke rendah. Kalor memiliki Satuan Internasional (SI) disebut Joule, dimana 1 kalori : 4,18 Joule serta 1 Joule : 0,24 kalori.

Kalor dilambangkan dengan “ Q ”, suatu bahan memiliki massa tertentu yang dipanaskan untuk mengubah temperatur sebesar ΔT , sehingga besarnya kalor Q yang dapat dihitung dengan Persamaan sebagai berikut.

$$Q = mc\Delta T$$

Dengan,

Q : banyaknya kalor yang diperlukan (J).

m : massa suatu zat (kg).

C : kalor jenis zat (J/kg °C atau J/kg K).

ΔT : perubahan suhu (°C atau K)

Kalor Jenis

Suatu objek yang melepaskan atau menerima kalor, maka objek itu akan mengalami peningkatan atau penurunan suhu yang mengakibatkan perubahan bentuk dari objek tersebut. Kalor jenis merupakan jumlah panas yang dibutuhkan untuk meningkatkan suhu dalam satu satuan massa zat (1 kg) sebesar satu derajat (1°C).

Jumlah kalor yang diperlukan untuk meningkatkan suhu suatu zat bergantung pada massa benda, kalor jenis benda, serta juga perubahan suhu benda. Kalor jenis dapat dirumuskan dengan Persamaan sebagai berikut.

$$C = \frac{Q}{m\Delta T}$$

Dengan,

Q : banyaknya kalor yang diperlukan (J).

m : massa suatu zat (kg).

C : kalor jenis zat (J/kg °C atau J/kg K).

ΔT : perubahan suhu (°C atau K)



Coba Pikirkan



Gambar 11. Mengukur suhu dipantai
Sumber: CNN.id

Mengapa pasir lebih cepat panas dibandingkan air laut, dan bagaimana konsep kalor jenis menjelaskan fenomena tersebut?

Jelaskan dengan bahasa kalian sendiri mengapa air lebih lambat panas dibandingkan pasir.

Kapasitas Kalor

Kapasitas kalor atau termal dari sebuah benda (zat) merupakan jumlah kalor yang diperlukan untuk meningkatkan suhu sebesar satu derajat Celcius (Kelvin). Jumlah kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu benda sebanyak 1°C dilambangkan dengan lambang “C” yaitu sinergi per Kelvin. Kapasitas kalor dinyatakan dengan persamaan sebagai berikut!

$$C = \frac{Q}{\Delta T}$$

Dengan,

Q : banyaknya kalor yang diperlukan (J).

C : kalor jenis zat ($\text{J/kg } ^{\circ}\text{C}$ atau J/kg K).

ΔT : perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$ atau K)

Asas Black

Hukum tentang sifat kekekalan energi kalor atau yang dikenal dengan Asas Black yang menyatakan bahwa “Jumlah energi yang meninggalkan sampel sama dengan jumlah energi yang masuk ke air”. Tetapi, hukum ini hanya berlaku pada sistem yang tertutup. Asas Black juga menjelaskan bahwa jika dua zat dengan suhu yang berbeda digabungkan, maka zat yang lebih tinggi akan melepaskan kalor hingga suhunya menjadi turun. Secara sistematis, asas black dapat dituliskan dengan Persamaan sebagai berikut.

$$Q_{lepas} = Q_{terima}$$

$$m_1 c_1 \Delta T_1 = m_2 c_2 \Delta T_2$$

Dengan,

Q_{lepas} : jumlah kalor yang dilepaskan oleh zat (J)

Q_{terima} : jumlah kalor yang diterima oleh zat (J)

Kalor yang telah diterima atau dikeluarkan oleh suatu bahan dapat menyebabkan perubahan bentuk bahan tersebut yang dikenal sebagai perubahan fase, seperti pada Gambar berikut.



Gambar 12. Skema perubahan wujud zat

Sumber: scribd.com

Ketika zat mengalami berbagai proses perubahan wujud, seperti melebur, membeku, menguap, mengembun, dan menyublim. Maka proses-proses tersebut tidak mengalami perubahan suhu walaupun terdapat pelepasan atau penyerapan kalor. Kalor yang diperlukan atau dilepaskan tiap satuan massa zat saat terjadi perubahan wujud dinamakan kalor laten.

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

Dengan,

Q : Kalor yang diserap atau dilepas (J)

L : Kalor laten (J/kg).

m : Massa zat (kg)

Berdasarkan perubahan wujud yang terjadi, kalor laten mempunyai beberapa jenis. Zat yang mengalami perubahan wujud dari padat menjadi cair (melebur). Besarnya kalor lebur sama dengan kalor beku

Simulasi



Simulasi: Energy Forms and Changes



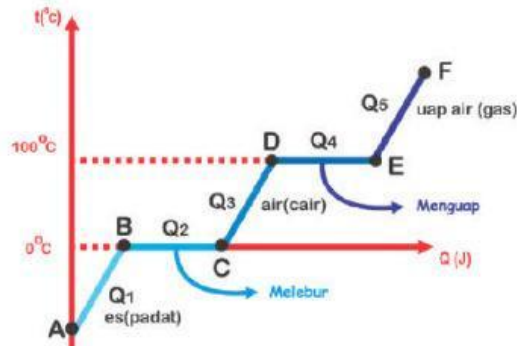
1. Buka PhET Simulation “State of Matter Basic” diatas
2. Pilih menu “States” dengan cara klik satu kali
3. Lakukan pengamatan pada air, dengan klik (water) satu kali
4. Pilih bagian “solid” dan klik satu kali
5. Ubah pengukuran suhu menjadi ($^{\circ}\text{C}$) dengan cara klik gambar berbentuk segitiga hitam dan pilih satuan ($^{\circ}\text{C}$)
6. Atur suhu awal sampai -10°C dengan menggeser tombol berwarna biru pada posisi “heat”
7. Amati perubahan yang terjadi dari suhu -10°C sampai 100°C sesuai yang tertera pada tabel pengamatan!
8. Catatlah hasil pengamatan pada tabel yang sudah disediakan!

No.	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	Fase Zat (Padat, Cair, Gas)	Ciri-ciri Partikel (Jarak, gerakan, Susunannya)	Perubahan Fase (Jika Ada)
1.	-10	Padat	Partikel tersusun rapat, bergerak terbatas, jarak antar partikel sangat dekat.	tidak ada
2.	0			
3.	10			
4.	50			
5.	100			

Lembar Kerja I



Perhatikan grafik kalor dibawah ini untuk menjawab pertanyaan!



1. Analisislah grafik tersebut untuk menentukan bagian ketika suhu tidak mengalami kenaikan meskipun kalor terus diberikan!

2. Berdasarkan grafik, jelaskan perubahan energi yang terjadi pada zat selama interval tersebut dan hubungan dengan perubahan wujudnya!

3. Berapakah total kalor yang digunakan untuk mengubah 600 gram es yang bersuhu 0°C hingga seluruh airnya menjadi bersuhu 20°C, jika kalor lebur sebesar 336.000 J/kg dan kalor jenisnya sebesar 4.200 J/kg°C?

Lembar Kerja II

Setiap peristiwa di bawah ini menyimpan “jejak” perubahan wujud. Tugas kalian adalah mengungkap jenis perubahan wujud yang terjadi!

1. Buka aktivitas dengan cara “klik” gambar disamping, sampai ada tampilan (Match Up Kalor)
2. Klik start, amati tampilan soal
3. Klik salah satu kartu, cocokkan ke pasangan yang menurut anda sesuai.
4. Klik finish.



Kesimpulan Materi

Setelah mempelajari materi tersebut, apa saja kesimpulan yang dapat diperoleh?

- Bagaimana kalor dapat berpindah dari benda bersuhu tinggi ke benda bersuhu rendah?
- Bagaimana hubungan antara massa, kalor jenis, dan perubahan suhu terhadap jumlah kalor yang diterima suatu benda?
- Mengapa pada Asas Black jumlah kalor yang dilepaskan sama dengan jumlah kalor yang diterima?

Tuliskan jawaban anda disini.



Refleksi E-LKPD

Bagaimana perasaan kalian setelah mengerjakan E-LKPD ini?