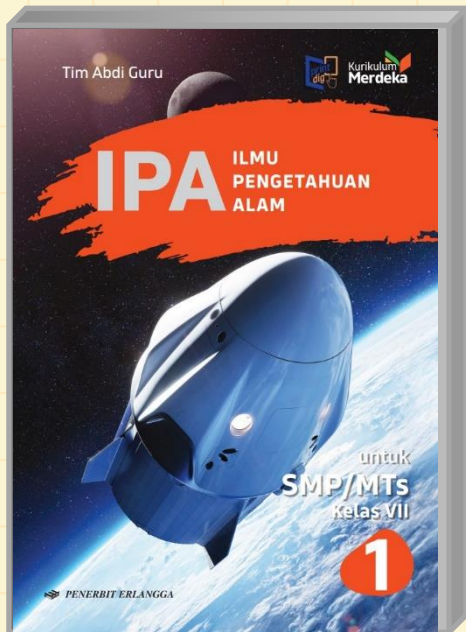




MEDIA MENGAJAR

Ilmu Pengetahuan Alam

UNTUK SMP/MTs KELAS VII

BAB 3

SUHU, PEMUAIAN DAN KALOR

Sumber: Freepik



TUJUAN PEMBELAJARAN

- 1 Menggunakan termometer untuk mengukur suhu zat.
- 2 Mengkonversi skala termometer celcius ke dalam skala termometer lainnya.
- 3 Menyelidiki proses pemuaian pada zat padat, cair dan gas.
- 4 Melakukan percobaan sederhana untuk menunjukkan pemuaian zat padat, cair dan gas.
- 5 Menunjukkan pemuaian dalam teknologi.
- 6 Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan suhu dan wujud zat.



TUJUAN PEMBELAJARAN

- 7 Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi penguapan.
- 8 Menghitung besar kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda.
- 9 Menghitung besar kalor yang dibutuhkan zat saat mendidih dan melebur.
- 10 Menunjukkan pemuain dalam teknologi.
- 11 Menyelidiki perpindahan kalor secara konduksi, konveksi dan radiasi.



PROFIL PELAJAR PANCASILA



Bergotong-royong



Bernalar kritis



Kreatif

Sumber: www.freepik.com

A. SUHU

Sumber: Freepik



1. Indera Peraba

Suhu merupakan ukuran derajat panas suatu benda.



Sumber: freepik.com

Alat untuk mengukur suhu adalah **Termometer**.



Sumber: freepik.com

Tangan/indra peraba kita tidak bisa dengan tepat sebagai alat pengukur suhu.



2. Membuat Termometer

- Termometer yang berbahan kaca dan berisi zat cair memanfaatkan sifat termometrik, yaitu volume zat cair memuai (bertambah) jika dipanaskan dan menyusut (berkurang) jika didinginkan.
- Pemuaian dan penyusutan itu akan mempengaruhi tinggi zat cair dalam pipa kaca termometer.
- Jika pada pipa kaca diberi skala, zat cair tersebut akan menunjukkan angka tertentu yang merupakan besar suhu benda yang diukur.



Sumber: freepik.com



3. Bahan Termometer

- Bahan untuk membuat termometer sering digunakan adalah **zat cair**. Karena zat cair bila dipanaskan (suhunya naik), maka volumenya akan berubah.
- Perubahan volume ini dimanfaatkan untuk membuat termometer.
- Zat cair yang sering digunakan adalah **air raksa** atau **alkohol**



Kelebihan dan Kekurangan Air Raksa

Kelebihan

- Mudah dilihat karena mengkilap.
- Pemuaianya teratur.
- Tidak membasahi dinding dan
- Jangkauan suhunya cukup besar, yaitu -39°C sampai 357°C .

Kekurangan

- Harganya mahal.
- Tidak dapat mengukur suhu yang sangat rendah (kurang dari -39°C).
- Bahan beracun.



Kelebihan dan Kekurangan Alkohol

Kelebihan

- Harganya murah
- Lebih teliti untuk perubahan yang sangat kecil karena pemuaianya cukup besar.
- Titik bekunya rendah, yaitu -112°C .

Kekurangan

- Titik didihnya rendah, yaitu 78°C sehingga tidak bisa mengukur suhu tinggi.
- Tidak berwarna sehingga sulit dilihat.
- Membasahi dinding.



4. Jenis-Jenis Termometer



Sumber: freepik.com

Termometer Six-Bellani



Sumber: freepik.com

Termometer inframerah



Sumber: freepik.com

Termometer digital



Sumber: freepik.com

Termometer gas



Sumber: freepik.com

Termometer klinis



5. Membandingkan Skala Termometer

Konversi skala termometer Celsius, Fahrenheit, Reamur, dan Kelvin

Jenis Termometer	Titik Tetap		Selisih (jumlah skala)
	Bawah	Atas	
Celsius	0°C	100°C	100
Reamur	0°R	80°R	80
Fahrenheit	32°F	212°F	180
Kelvin	273 K	373 K	100



$$t_C : t_R : (t_F - 32) = 5 : 4 : 9$$
$$T = t_C + 273 \text{ atau } t_C = T - 273$$

dengan

t_C = skala termometer Celsius ($^{\circ}\text{C}$),

t_R = skala termometer Reamur ($^{\circ}\text{R}$),

t_F = skala termometer Fahrenheit ($^{\circ}\text{F}$), dan

T = skala yang ditunjukkan termometer Kelvin (K).



Dari hubungan tersebut diperoleh rumus-rumus sebagai berikut:

$$1. \ t_C : t_R = 5 : 4$$

$$t_C = \frac{5}{4}t_R \text{ atau } t_R = \frac{4}{5}t_C$$

$$2. \ t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32) = 5 : 9$$

$$t_C = \frac{5}{9}(t_F - 32) \text{ atau } t_F = \frac{9}{5}(t_C + 32)$$

$$3. \ t_R : (t_F - 32) = 4 : 9$$

$$t_R = \frac{4}{9}(t_F - 32) \text{ atau } t_F = \frac{9}{4}(t_R + 32)$$



B. PEMUAIAN



Sumber: freepik.ocm



1. Pemuaian Zat Padat, Cair, dan Gas

a. Zat Padat

Partikel-partikel zat padat selalu bergerak (bergetar). Apabila zat padat menerima energi panas, gerakan partikel semakin cepat sehingga memerlukan ruangan antara partikel yang lebih besar. Jarak antara partikel pun juga semakin membesar yang pada akhirnya membuat zat padat tersebut memuai, bertambah panjang, bertambah luas, dan akhirnya bertambah volumenya.

b. Zat Cair

- ✓ Proses pemuaian pada zat cair terjadi muai volume, karena zat cair tersebut menempati bentuk tempatnya.
- ✓ Pemuaian zat cair ternyata berbeda-beda tergantung dengan besaran (koefisien muai Volume). **Semakin besar koefisien muai volume maka semakin besar pula pemuainnya.**

c. Zat Gas

Prinsip pemuaian gas terjadi karena kenaikan suhu sehingga volume bertambah.



2. Koefisien Muai Zat

a. Muai Panjang

Koefisien muai panjang suatu zat adalah bilangan yang menunjukkan pertambahan panjang zat padat jika suhunya dinaikkan 1°C .

Jika zat padat dipanaskan dari $t_1^{\circ}\text{C}$ menjadi $t_2^{\circ}\text{C}$, berlaku persamaan:

$$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta t)$$

dengan

L_1 = panjang zat padat pada suhu t_1 (m atau cm)

L_2 = panjang zat padat pada suhu t_2 (m atau cm)

α = koefisien muai panjang ($/^{\circ}\text{C}$)

t_1 = suhu benda sebelum dipanaskan ($^{\circ}\text{C}$)

t_2 = suhu benda setelah dipanaskan ($^{\circ}\text{C}$)



b. Muai Volume

Koefisien muai ruang atau muai volume adalah bilangan yang menunjukkan pertambahan volume setiap satuan volume suatu zat bila suhu naik 1°C .

Pada rumus pemuaian volume zat berlaku persamaan sebagai berikut:

$$V_2 = V_1 (1 + \gamma \Delta t)$$

dengan

V_2 = volume pada suhu t_2 (m^3 atau cm^3),

V_1 = volume pada suhu t_1 (m^3 atau cm^3),

γ = koefisien muai ruang ($/^{\circ}\text{C}$),

t_1 = suhu awal ($^{\circ}\text{C}$), dan

t_2 = suhu akhir ($^{\circ}\text{C}$).



3. Prinsip Pemuaian Dalam Teknologi



Sumber: freepik.com

Kabel-kabel listrik terlihat semakin melengkung disaat cuaca panas, tetapi saat cuaca mulai dingin kabel-kabel listrik tersebut semakin lurus.

Bimetal

Bimetal adalah dua keping logam yang berbeda angka muainya yang dirangkai menjadi satu.

- Bila bimetal dipanaskan akan membengkok ke arah logam yang koefisien muainya lebih kecil.
- Bila bimetal didinginkan akan melengkung ke arah logam yang koefisien muai lebih besar.



Sumber: pixabay.com



C. KALOR



Sumber: freepik

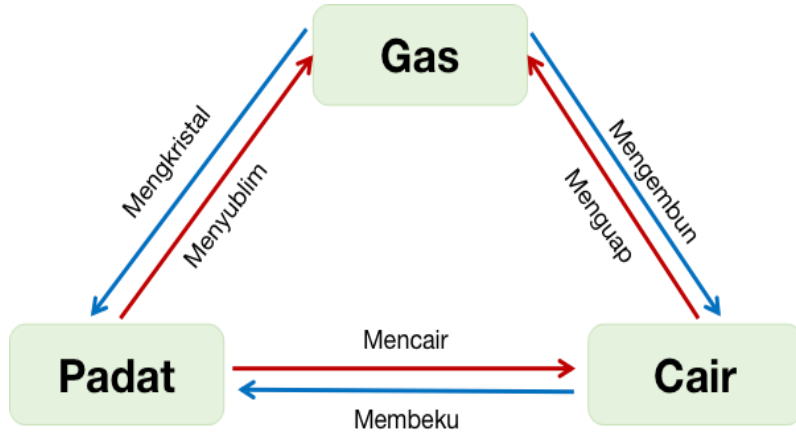


1. Kalor Dapat Mengubah Suhu Benda

Pemberian kalor, suhu air akan terus naik sampai keadaan tertentu. Semakin banyak kalor yang diberikan kepada suatu benda akan semakin besar kenaikan suhu benda tersebut, sehingga dapat disimpulkan bahwa **kenaikan suhu suatu benda sebanding dengan pemberian kalornya.**



2. Kalor Dapat Mengubah Wujud Zat



a. Perubahan wujud yang memerlukan kalor:

- ✓ Melebur : Perubahan wujud dari padat menjadi cair.
- ✓ Menguap : perubahan wujud dari wujud cair menjadi gas.
- ✓ Menyublim : perubahan wujud dari padat menjadi gas.

b. Perubahan wujud zat yang melepaskan kalor:

- ✓ Membeku : perubahan wujud dari wujud cair menjadi padat.
- ✓ Mengembun : perubahan wujud dari wujud gas menjadi wujud cair.
- ✓ Menyublim : perubahan wujud dari wujud gas menjadi padat



3. Penguapan

Penguapan adalah perubahan wujud dari cair menjadi gas. Pada waktu menguap, zat memerlukan kalor.

Penguapan dapat dipercepat dengan cara sebagai berikut.

- ✓ Memanaskan zat cair
- ✓ Memperbesar luas permukaan zat cair
- ✓ Mengalirkan udara kering dipermukaan zat cair.
- ✓ Mengurangi tekanan uap dipermukaan zat cair.



4. Perhitungan Kalor

Kalor adalah bentuk energi yang berpindah dari benda yang suhunya lebih tinggi ke benda yang suhunya lebih rendah ketika kedua benda bersentuhan.

Hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis dan kenaikan suhu dirumuskan sebagai berikut :

$$Q = mc\Delta t$$

dengan

Q = kalor yang diperlukan (J)

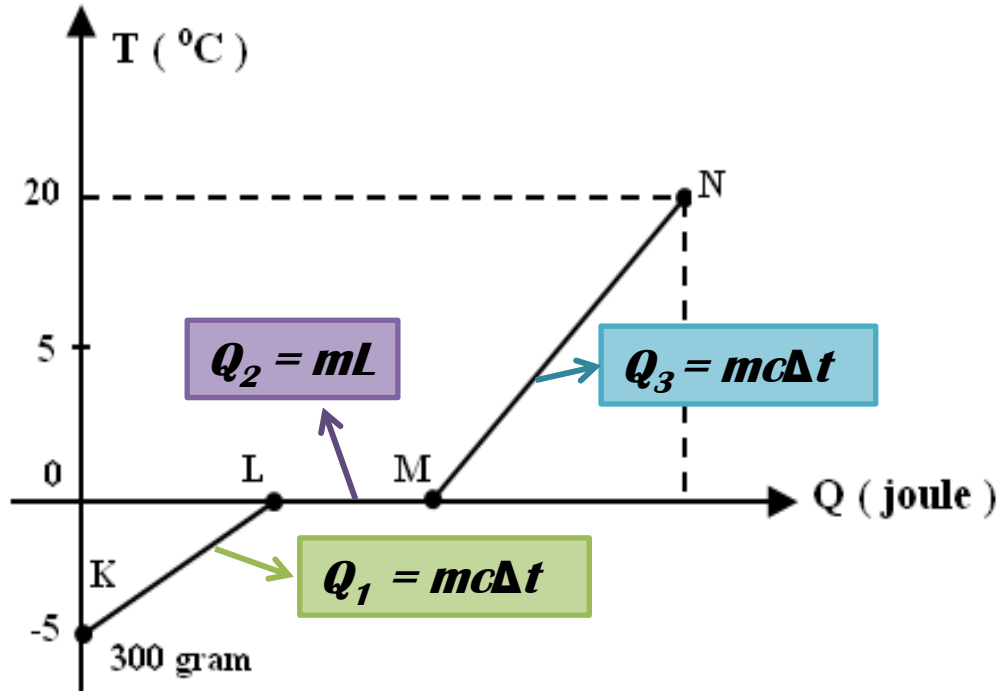
m = massa zat (kg)

c = kalor jenis zat (J/kg·°C; J/kg·K)

Δt = kenaikan suhu (°C atau K)



GRAFIK PENGARUH KALOR



D. PERPINDAHAN PANAS

Sumber: freepik



1. Pengertian Perpindahan Kalor

Perpindahan kalor dapat terjadi secara:

- ✓ **Konduksi** : perpindahan kalor yang terjadi karena hantara, tanpa disertai perpindahan partikel zat.

Contoh: ujung besi dipanaskan

- ✓ **Konveksi** : perpindahan kalor terjadi melalui aliran, dan partikel zat ikut berpindah.

Contoh: Memasak air, angin laut, cerobong asap

- ✓ **Radiasi** : perpindahan kalor tanpa melalui zat perantara.

Contoh: sinar matahari



PENERAPAN KALOR

KONDUKSI



Sumber: freepik.com

KONVEKSI



Sumber: freepik.com

RADIASI



Sumber: freepik.com



Sumber: pixabay.com



Sumber: freepik.com



Sumber: freepik.com



E. SUHU TUBUH



Sumber: freepik



1. Mekanisme Pengaturan Suhu Tubuh

Suhu tubuh manusia cenderung stabil, berkisar antara $36,5^{\circ}\text{C}$ – $37,5^{\circ}\text{C}$. Sebagian besar panas tubuh dihasilkan melalui metabolisme sel di organ tubuh, terutama hati, otak, jantung, dan kontraksi otot rangka. Tubuh manusia memiliki mekanisme pengaturan untuk menjaga agar suhu tubuh tetap berada di kisaran suhu normal tubuh.



a. Kondisi Panas

Ketika suhu tubuh menurun di bawah normal, pembuluh darah di kulit menyempit sehingga lebih sedikit panas yang dibawa ke permukaan tubuh. Saraf memerintahkan otot bergerak (menggigil) untuk meningkatkan suhu tubuh.

Pada saat kondisi panas, tubuh akan membuang panas ke lingkungan. Ada empat cara membuang panas tubuh, yaitu konveksi, konduksi, radiasi, dan evaporasi.

Hal-hal berikut ini sering kita lakukan pada saat kondisi panas.

1. Mengipas tubuh menggunakan kipas tangan atau kipas angin.
2. Mengenakan pakaian tipis dan berbahan katun.



b. Kondisi Dingin

Pada kondisi dingin, terjadi hal sebagai berikut.

1. Keringat tidak dihasilkan.
2. Otot di bawah kulit berkontraksi sehingga folikel rambut tegak.
3. Arteri yang membawa darah ke bawah permukaan kulit berkontraksi.
4. Otot menerima pesan dari hipotalamus untuk menggigil.



2. Suhu Tubuh Hewan

Kemampuan untuk menjaga suhu tubuh dalam batas tertentu, bahkan jika suhu lingkungan sangat berubah, disebut **termoregulasi**.

Berdasarkan mekanisme pengaturan suhu tubuhnya, hewan dapat dibedakan menjadi hewan **ektoterm** dan hewan **endoderm**.



a. Hewan Ektoterm

Hewan ektoterm menggunakan sumber panas eksternal untuk mengatur suhu tubuhnya; sering disebut **hewan berdarah dingin**.

Perilaku hewan ektoterm di saat kondisi sebagai berikut.

Mendinginkan suhu tubuh	Mendapatkan panas
1. Bersembunyi di liang dan membangun sarang yang memiliki aliran udara untuk menghindari konveksi panas 2. Berendam di air, tanah dingin, atau lumpur untuk menghindari konduksi panas 3. Berteduh atau masuk ke liang untuk menghindari radiasi panas	1. Membangun sarang yang kedap udara untuk mendapatkan panas secara konveksi 2. Berbaring di batu panas untuk mendapatkan panas secara konduksi 3. Berjemur untuk mendapatkan panas secara radiasi.



b. Hewan Endoterm

Hewan endoterm mendapatkan sebagian besar panas tubuhnya melalui proses metabolisme. Hewan endoterm sering disebut hewan **berdarah panas**

Ketika cuaca lingkungan turun, banyak hewan menurunkan suhu tubuhnya di bawah normal; kondisi ini disebut **torpor**. Dalam keadaan ini metabolisme akan menurun drastis. Laju pernapasan dan denyut jantung menurun, dan hewan menjadi kurang responsif terhadap rangsang eksternal.

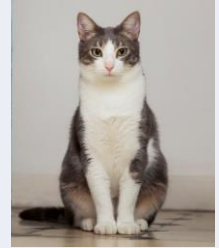
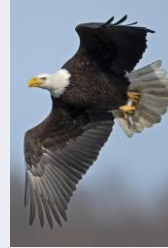


Hewan Ektoterm/Endoterm

Ektoterem (Hwan Berdarah Dingin)



Endoterm (Hewan Berdarah Panas)



Sumber: freepik.com

TERIMA KASIH

