

B. Perpindahan Kalor

Kalor berpindah dari benda yang bersuhu tinggi ke benda yang bersuhu rendah. Bagaimanakah caranya? Kalor berpindah melalui tiga cara, yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Berikut akan diuraikan ketiga cara perpindahan kalor tersebut. Coba pahami dengan saksama.

1. Konduksi

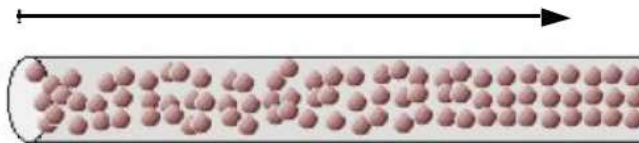
Saat kamu menyetrika, setrika yang panas bersentuhan dengan kain yang kamu setrika. Kalor berpindah dari setrika ke kain. Perpindahan kalor seperti ini disebut konduksi. Perhatikan mekanisme perpindahan kalor secara konduksi pada Gambar 4.12.



Sumber: abasaonlineshop.wordpress.com
Gambar 4.12 Mengapa panas setrika sampai pada baju yang disetrika?

Saat suhu naik, partikel benda bergetar lebih cepat.

Kalor berpindah, partikel tidak ikut berpindah.



Partikel satu akan membentur partikel lainnya sehingga partikel yang terkena benturan tersebut akan bergetar makin cepat, akibatnya suhu makin tinggi.

Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.13
Bagaimanakah perpindahan kalor secara konduksi dapat berlangsung?

Konduksi merupakan perpindahan panas melalui bahan tanpa disertai perpindahan partikel-partikel bahan tersebut.



Ayo Kita Lakukan

Mengamati

Celupkan sendok kayu dan sendok logam pada air panas. Pegang ujung kedua sendok itu. Catat apa yang kamu rasakan beberapa saat kemudian.

Menanya

Berdasarkan hasil pengamatanmu, tuliskan pertanyaan-pertanyaan yang ingin kamu ketahui.

Menalar

1. Apakah jenis bahan berpengaruh terhadap konduktivitas bahan?
2. Coba kamu pikirkan jawaban sementaramu.

Mencoba

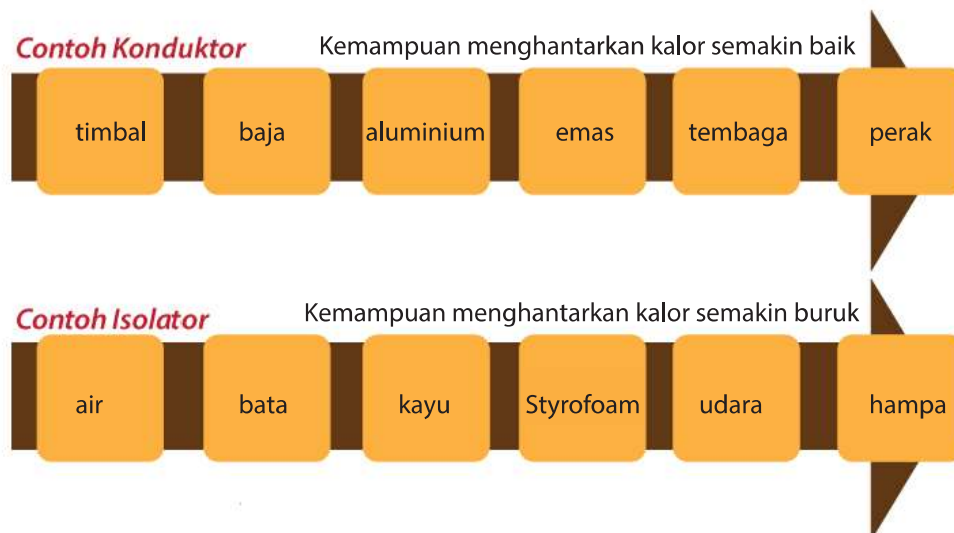
1. Siapkan sendok kayu, sendok logam, dan sendok plastik yang berukuran hampir sama. Tempelkan paku payung pada pegangan sendok-sendok tersebut dengan menggunakan mentega.
2. Berdirikan sendok-sendok tersebut pada gelas beker atau panci. Jika mentega meleleh, paku payung akan jatuh. Coba urutkan jatuhnya paku payung tersebut jika air panas dimasukkan ke dalam gelas beker.
3. Masukkan air panas ke dalam gelas beker tersebut. Amatilah urutan jatuhnya paku payung. Apakah tiap-tiap kelompok dalam kelasmu memperoleh hasil yang sama?

Menalar dan Mengomunikasikan

Berdasarkan data pengamatanmu, jawab permasalahan dalam penyelidikan ini. Presentasikan hasil penyelidikanmu di depan kelas agar ditanggapi temanmu.

Benda yang jenisnya berbeda memiliki kemampuan menghantarkan panas secara konduksi (konduktivitas) yang berbeda pula. Bahan yang mampu menghantarkan panas dengan baik disebut konduktor. Bahan yang menghantarkan panas dengan buruk disebut isolator. Seperti hasil percobaanmu, logam termasuk konduktor. Kayu dan plastik termasuk isolator.

Berbagai peralatan rumah tangga yang memanfaatkan sifat konduktivitas bahan, terlihat pada Gambar 4.14.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.14 Bahan-bahan konduktor dan isolator panas

Pada peralatan memasak, bagian yang bersentuhan dengan api menggunakan konduktor yang baik, sedangkan bagian pegangannya menggunakan isolator yang baik.



Sumber: www.perkakasaluminium.com

Gambar 4.15 Peralatan rumah tangga yang memanfaatkan sifat konduktivitas bahan

Panas kopi dapat bertahan cukup lama di gelas kaca karena gelas kaca merupakan isolator yang baik. Dapatkah kamu memberikan ide bagaimana agar panas kopi tersebut bertahan lebih lama lagi?



Sumber: www.ajisena.blogspot.com
Gambar 4.16 Mengapa kopi ditempatkan di gelas, tidak di logam?

Saat udara dingin, kamu berselimut di dalamnya. Selimut terbuat dari serat wol atau kapas yang bersifat isolator. Mengapa udara yang terperangkap di dalam selimut dengan kamu di dalamnya membuat badanmu hangat?



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.17 Mengapa orang di dalam selimut merasa hangat?

Jelajah

Penguin memiliki lapisan lemak yang tipis di bawah kulit. Lemak menjaga tubuh penguin tetap hangat.

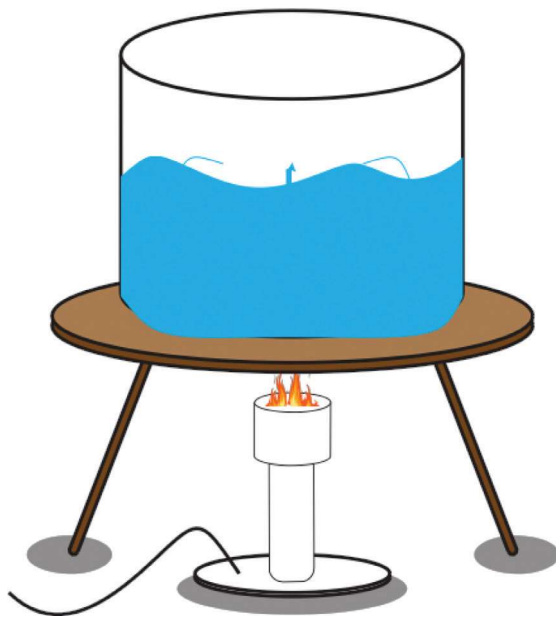


Sumber: www.id.wikipedia.org
Gambar 4.18
Penguin di Kutub Selatan mampu bertahan hidup pada suhu yang sangat dingin.

2. Konveksi

Air merupakan konduktor yang buruk. Namun, ketika air bagian bawah dipanaskan ternyata air bagian atas juga ikut panas. Berarti, ada cara perpindahan panas yang lain pada air tersebut, yaitu konveksi.

Saat air bagian bawah mendapatkan kalor dari pemanas, partikel air memuai sehingga menjadi lebih ringan dan bergerak naik dan digantikan dengan partikel air dingin dari bagian atas. Dengan cara ini, panas dari air bagian bawah berpindah bersama aliran air menuju bagian atas. Proses ini disebut konveksi. Pola aliran air membentuk arus konveksi.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.19 Arus konveksi pada air yang dipanaskan.

Konveksi adalah perpindahan kalor dari satu tempat ke tempat lain bersama dengan gerak partikel-partikel bendanya.

Coba amatilah arus konveksi pada kegiatan berikut.



Ayo Kita Lakukan

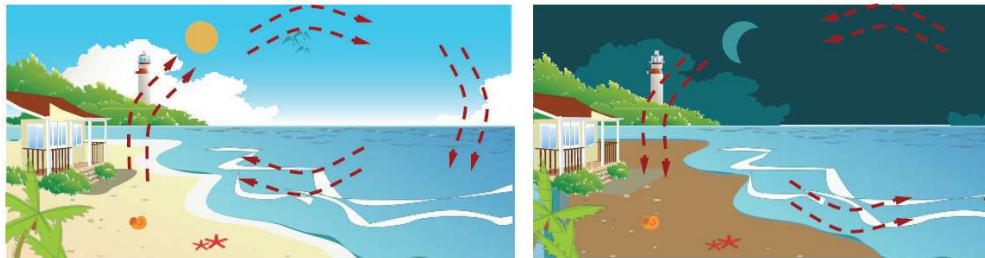
Mengamati arus konveksi

1. Siapkan es batu berwarna (saat pembuatannya diberi pewarna makanan).
2. Ambil gelas beker, isilah dengan air sampai hampir penuh.
3. Secara perlahan, masukkan es batu ke dalam air.
4. Amati dan gambar hasil pengamatanmu.

Menalar dan Mengomunikasikan

Mengapa pencairan es batu berwarna pada air membentuk pola seperti yang kamu gambar? Diskusikan dengan temanmu.

Arus konveksi dapat kamu temui di pantai, berupa angin laut dan angin darat.



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 4.20 Bagaimanakah konveksi dapat menimbulkan angin laut dan angin darat?

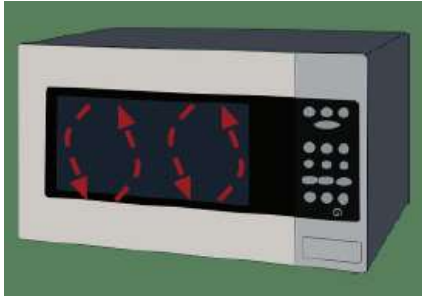
- **Siang Hari**

Daratan lebih cepat panas daripada lautan (kalor jenisnya kecil), udara di atas daratan ikut panas dan bergerak naik, digantikan oleh udara dari lautan. Dengan demikian, terjadilah angin laut.

- **Malam Hari**

Daratan lebih cepat mendingin daripada lautan, udara di atas lautan lebih hangat dan bergerak naik, digantikan oleh udara dari daratan. Dengan demikian, terjadilah angin darat.

Konveksi dimanfaatkan pada berbagai peralatan. Contohnya adalah sebagai berikut.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.21 Konveksi pada oven

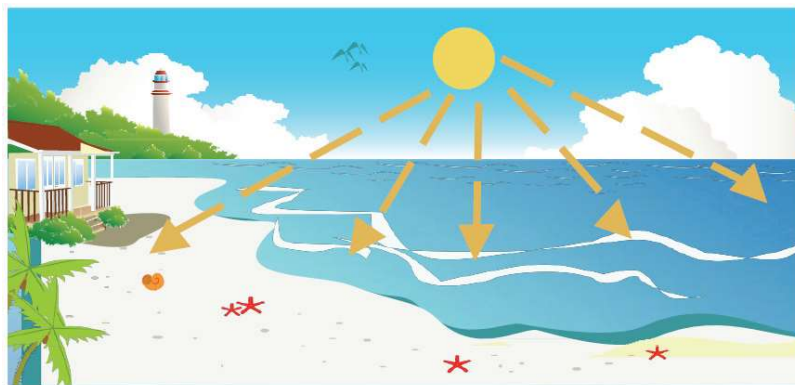


Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.22 Konveksi pada pengering rambut

Elemen pemanas oven, pemanggang roti, magic jar, dan lain-lain biasanya terletak di bagian bawah. Saat difungsikan, udara bagian bawah akan menjadi lebih panas dan bergerak naik, sedangkan udara bagian atas yang lebih dingin akan bergerak turun. Pada peralatan tertentu seperti pengering rambut (*hair dryer*), aliran konveksi dibantu (atau dipaksa) dengan menggunakan kipas.

3. Radiasi

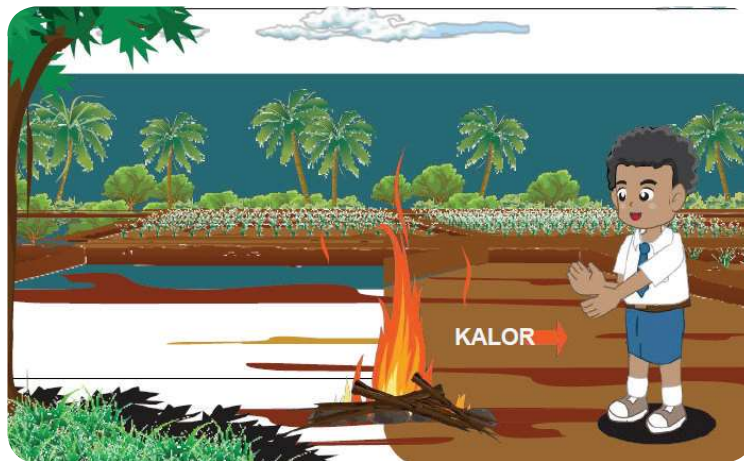
Bayangkan saat kamu berjalan di tengah hari yang cerah. Kamu merasakan panasnya matahari pada mukamu. Bagaimana kalor dari matahari dapat sampai ke wajahmu? Bagaimana kalor dapat melalui jarak berjuta-juta kilometer dan melewati ruang hampa? Dalam ruang hampa tidak ada materi yang memindahkan kalor secara konduksi dan konveksi. Jadi, perpindahan kalor dari matahari sampai ke bumi dengan cara lain. Cara tersebut dinamakan radiasi.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.23 Kalor berpindah dari matahari hingga ke bumi melalui ruang hampa. Karena tidak ada zat perantara, perpindahan kalor tersebut tidak mungkin secara konduksi atau konveksi.

Radiasi adalah perpindahan kalor tanpa memerlukan medium.

Kamu juga merasakan akibat radiasi kalor saat menghadapkan telapak tanganmu pada bola lampu yang menyala atau saat kamu duduk di dekat api unggun. Udara merupakan konduktor buruk dan udara panas api unggun bergerak ke atas. Namun, kamu yang berada di samping api unggun dapat merasakan panas. Dapatkah kamu memberi contoh lain peristiwa radiasi?



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.24 Mengapa perpindahan kalor dari api unggun ke orang tersebut yang terbanyak terjadi secara radiasi?

Setiap benda dapat memancarkan dan menyerap radiasi kalor, yang besarnya bergantung pada suhu benda dan warna benda. Perhatikan benda-benda yang diletakkan di ruangan bersuhu 30°C . Besar kalor yang dipancarkan atau diserap benda ditunjukkan oleh banyaknya anak panah.



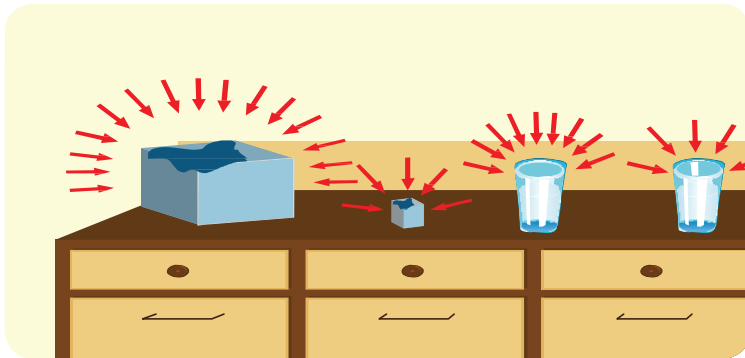
Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.25 Benda yang memiliki kalor memancarkan radiasi panas ke sekitarnya.

Makin panas benda dibandingkan dengan panas lingkungan sekitar, makin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya.

Berdasarkan Gambar 4.25, kamu dapat menyimpulkan sebagai berikut.

Makin luas permukaan benda panas, makin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya.

Jika suhu benda lebih dingin daripada suhu lingkungan, maka benda itu akan menyerap radiasi kalor dari lingkungan. Perhatikan benda-benda di ruangan yang bersuhu 30°C berikut.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.26 Benda yang bersuhu rendah menyerap radiasi panas dari sekitarnya

Berdasarkan Gambar 4.26, kamu dapat menyimpulkan sebagai berikut.

Makin rendah suhu benda, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.

Makin luas permukaan benda dingin, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.

Saat kamu menjemur dua kaos basah yang warnanya berbeda, kamu akan mendapatkan bahwa kaos yang berwarna lebih gelap ternyata lebih cepat kering.

Amati gambar berikut untuk menyimpulkan pengaruh warna terhadap kalor yang dilepas atau diserap dari lingkungannya.



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.27 Warna benda menentukan daya pancar radiasi

Berdasarkan Gambar 4.27, kamu dapat menyimpulkan sebagai berikut.

Makin gelap benda yang terasa panas, makin besar pula kalor yang diradiasikan ke lingkungannya.

Makin gelap benda yang terasa dingin, makin besar pula kalor yang diterima dari lingkungannya.



Sumber: komporsurya.blogspot.com
Gambar 4.28 Kompor surya. Tandai di mana masakan dimasak. Mengapa permukaan pemantul panas matahari mengkilap? Mengapa melengkung?



Sumber: aliexpress.com
Gambar 4.29 Warna panci dan peralatan masak lainnya yang bersentuhan dengan api tidak dibuat mengkilap, tetapi kusam. Mengapa?



Sumber: greenoorjasolution.com
Gambar 4.30 Permukaan pemanas air yang memanfaatkan panas matahari (*solar heating*) berwarna gelap atau hitam. Mengapa?



Sumber: iwaza.wordpress.com
Gambar 4.31 Baju seragam sekolah umumnya berwarna terang atau putih. Mengapa?

Peristiwa radiasi juga dimanfaatkan oleh hewan seperti contoh berikut.



Sumber: www.zonaikan.com
Gambar 4.32 Untuk menghangatkan tubuhnya, hewan berdarah dingin seperti buaya ini memanfaatkan radiasi panas matahari. Kalor dari matahari diserap oleh buaya (dengan cara membuka mulutnya), sehingga suhu tubuhnya naik dan buaya dapat beraktivitas dengan mudah.

Bagaimana termos dapat mencegah perpindahan kalor baik secara konduksi, konveksi, maupun radiasi?



Sumber: Dok. Kemdikbud
Gambar 4.33 Termos



Ayo Kita Latihan

1. Jelaskan 3 cara perpindahan kalor.
2. Apakah konduktor itu? Beri 5 contoh konduktor.
3. Apakah isolator itu? Beri 5 contoh isolator.
4. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kalor yang diterima sebuah benda dari lingkungan sekitarnya?
5. Faktor-faktor apa saja yang berpengaruh terhadap kalor yang dilepas sebuah benda terhadap lingkungan sekitarnya?

• Penerapan

Jelaskan pemanfaatan peristiwa konduksi, konveksi, atau radiasi pada berbagai peralatan. Cari peralatan yang berbeda dengan yang dijelaskan di buku yang sedang kamu pelajari ini.