

**PERAMBATAN KALOR
RADIASI
(SENIN, 19 APRIL 2010)**

Semua kehidupan dunia bergantung dari transfer energi yang berasal dari matahari, energi yang ditransferkan tersebut melalui ruang yang hampa (atau hampir hampa). Transfer ini dapat dimungkinkan karena suhu permukaan Matahari yang mencapai 6000 K. Transfer tersebut dinamakan **radiasi**. Sebagaimana kehangatan yang kita terima saat duduk mengelilingi api iunggun.

Radiasi dari matahari sebenarnya adalah radiasi cahaya tampak yang panjang gelombangnya tidak dapat dilihat oleh mata, namun termasuk dalam rentang spektrum gelombang elektromagnetik. Gelombang ini dinamakan infra merah.

$$\frac{Q}{\Delta t} = e \sigma A T^4$$

Q = energi radiasi yang dipancarkan

Δt = *selang waktu (setiap sekon)*

E = koefisien emisivitas

$\sigma = 5,67 \times 10^{-8} \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-4}$ (*dinamakan tetapan Stefan Boltzmann*)

A = luas bidang radiasi (m^2)

Koefisien e bernilai antara 0 hingga 1 yang menggambarkan karakteristik materi. Permukaan yang sangat hitam seperti arang memiliki koefisien e mendekati angka 1, sementara permukaan yang mengkilat memiliki e yang sangat kecil (mendekati nol).

Permukaan yang mengkilap tidak hanya kecil dalam meradiasikan energi kalor, tetapi juga sedikit menyerap energi kalor (karena sebagian besar dipantulkan). Sementara benda hitam yang sangat gelap menyerap hampir seluruh radiasi yang menimpa dirinya.

Maka benda hitam adalah penyerap yang baik dan juga merupakan pemancar radiasi yang baik pula.

Soal 1 :

Seorang atlet sedang melakukan pendinginan dengan berdiam diri dalam ruang ganti yang bersuhu 15°C . Jika suhu tubuh atlet tersebut 34°C dengan luas permukaan kulit $1,5 \text{ m}^2$. Tentukan radiasi yang diberikan tubuh atlet (koefisien emisi tubuh = 0,7).

Soal 2 :

Sebuah teko keramik memiliki $e = 0,7$ dan $e = 0,2$. Bandingkan kecepatan radiasi kalor teko jika ke dalamnya masing-masing diisi air the bersuhu 95°C yang kemudian kedua teko ini diletakkan di atas meja dengan suhu ruang 20°C . Asumsi luas permukaan teko adalah $5 \times 10^{-2} \text{ m}^2$.

Radiasi matahari tidak dapat dihitung dengan persamaan di atas, karena matahari merupakan sumber energi yang terpisah. Pemanasan akibat radiasi matahari menggunakan fakta sebesar 1350 joule setiap detik per meter persegi yang kemudian nilai ini disebut Konstanta matahari. Angka ini menggambarkan radiasi yang diterima bagian atas atmosfer bumi saat sinar matahari membentuk sudut siku-siku terhadap bidang yang ditembusnya.

Atmosfer bumi menyerap 70% energi radiasi matahari sebelum diteruskan ke tanah. Misalnya : pada hari yang cerah 1000 W/m^2 dapat mencapai permukaan bumi, sehingga digambarkan dengan persamaan :

$$\frac{Q}{\Delta t} = (1000 \text{ W/m}^2) e A \cos \theta$$

θ = sudut arah sinar matahari terhadap bidang yang ditembusnya

Soal 3 :

Hitung laju radiasi yang diterima seseorang pada saat menyerap sinar matahari pada keadaan cerah. Koefisien emisivitas $e = 0,7$ dan luas bidang radiasi 225 cm^2 dengan arah sinar matahari membentuk sudut 40° terhadap bidang tubuh yang menerima radiasi.

Bandingkan dengan kondisi tubuh manusia yang memiliki koefisien $e = 0,2$ dengan parameter fisis yang sama seperti di atas.