

PEMBENTUKAN ENERGI DALAM TUBUH MANUSIA

(keterkaitan ilmu Biologi dan Fisika)

Oleh: Haning Hasbiyati,S.Pd, M.Si

ABSTRACT

Energy can to inspect from Biology, Physics, and Chemistry. Energy formed alteration process that alteration space is human body. Energy alteration to consist of potential and mechanic energy. Energy inside human body unpermanent appearance but to depend on situation, position, body movement, and surrounding environment. One of something kinetic energy is a termal energy element to mention temperature. Different temperature from one substance to other formed transimition termal energy to mention a heat through some mechanism is conduction, convection, and evaporation.

Key word: energy, human body, and termal.

Abstrak

Energi dapat ditinjau dari ilmu Biologi, Fisika dan Kimia. Energi merupakan proses perubahan yang media perubahannya adalah tubuh manusia. Perubahan energi tersebut berupa energi potensial dan energi mekanik. Energi di dalam tubuh manusia tidak bersifat tetap, tetapi bergantung pada posisi, gerakan tubuh, dan kondisi lingkungan sekitar. Salah satu bentuk energi kinetik adalah energi termal suatu zat yang disebut dengan suhu. Perbedaan suhu dari suatu benda ke benda lain merupakan perpindahan energi termal yang disebut kalor melalui beberapa mekanisme, antara lain konduksi, konveksi, dan evaporasi.

Kata kunci: energi, tubuh manusia, dan kalor.

PENDAHULUAN

Energi dapat ditinjau dari tiga ilmu, yaitu : biologi, fisika dan kimia. Keterkaitan ketiga ilmu adalah energi merupakan sebuah proses perubahan dan medianya adalah tubuh manusia. Posisi dan gerakan tubuh mempengaruhi keseimbangan energi tubuh. Energi yang tersimpan pada sebuah benda diam disebut dengan energi potensial (E_p). Saat tubuh manusia diam terdapat energi potensial (E_p) yang bergantung pada besar massa, gaya tarik gravitasi dan perbedaan ketinggian.

$$E_p = m.g.h$$

Dimana m adalah massa, g adalah gaya gravitasi dan h adalah perbedaan ketinggian

PERBEDAAN ENERGI POTENSIAL PADA MANUSIA

Manusia yang tegak berdiri memiliki perbedaan E_p pada tiap organya. Hal ini disebabkan oleh perbedaan posisi ketinggian, misalnya bila manusia tidur terlentang, maka E_p tiap organ adalah sama karena tidak terdapat perbedaan ketinggian ($E_p = 0$). Dengan demikian manusia memiliki besar energi yang lebih besar saat berdiri daripada tidur.

Energi potensial (E_p) juga dimiliki oleh benda yang memiliki keelastisitasan. Besar E_p pada benda yang memiliki keelastisitasan tergantung pada konstanta dan perbedaan panjang akibat regangan.

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot k \cdot x^2$$

Dengan k adalah konstanta elastisitas dan x adalah perbedaan panjang

Pada tubuh manusia memiliki beberapa jaringan yang memiliki keelastisitasan, seperti otot, kulit, dan tulang rawan. Sifat dari jaringan tersebut adalah memiliki kecenderungan kembali pada kondisi awal. Benda yang bergerak dan berubah posisinya memiliki energi kinetik (E_k). E_k bergantung pada besar massa dan kecepatan gerak benda berpindah posisi.

$$E_k = \frac{1}{2} m v^2$$

Dimana m adalah massa dan v adalah kecepatan gerakan.

Tubuh manusia merupakan media bagi perubahan bentuk energi. Energi kimia berupa adenosine triphosphat (ATP) dirubah menjadi energi potensial otot saat melepas salah satu ikatan fosfatnya. Tubuh yang bergerak tidak kehilangan energi potensialnya, justru besar energinya ditambah oleh energi kinetik yang muncul dari kecepatan gerakan tersebut.

Tubuh akan selalu memperoleh dan kehilangan energi, karena tubuh manusia kontak dengan molekul dari benda lain di alam semesta. Dengan demikian energi di dalam tubuh manusia tidak bersifat tetap, tetapi bergantung pada kondisi lingkungan sekitar.

Besarnya energi tubuh ditentukan dalam berbagai besaran dan ukuran variabel. Sebagian besar buku Fisika menyatakan energi dalam satuan joule, namun ada pula yang menyatakan energi dalam skala kalori. Beberapa buku fisiologi dan biokimia menyatakan besar energi tubuh dalam jumlah adenosine triphosphat (ATP). 1 ATP memiliki 2 ikatan berenergi tinggi yang bila terlepas akan membebaskan sejumlah besar energi yang diubah dalam bentuk apapun. Jumlah ATP belum dapat diukur, namun gejala kurangnya ATP dapat diamati sebagai kelainan tubuh.

Energi termal suatu zat adalah energi kinetik total dari atom dan molekul penyusun zat yang bergerak secara acak akibat pemanasan. Energi kinetik termal rata-rata dari gerakan atom dan molekul penyusun zat tertentu disebut dengan suhu. Suhu dikenal luas sebagai variabel penentu temperatur benda dan dunia medis menggunakan suhu untuk membantu mengakan diagnosa demam. Suhu diukur dengan alat yang disebut dengan termometer.

Kalor adalah jumlah energi yang dipindahkan dari suatu benda ke benda lain akibat perbedaan suhu antara keduanya. Pengertian ini mengandung 2 komponen dasar dari kalor yaitu adanya perpindahan energi termal dan harus ada perbedaan suhu. Bila dua benda memiliki suhu yang sama maka tak mungkin terjadi perpindahan energi termal (kalor) diantara keduanya.

$$Q = m \cdot c \cdot T$$

dimana Q adalah kalor, m adalah massa, c adalah kapasitas kalor, dan T adalah beda suhu.

Perpindahan energi termal (kalor) terjadi melalui beberapa mekanisme, antara lain:

Konveksi : transfer energi memakai media zat alir (fluida) gas maupun cair, contoh : darah & udara respirasi. Konduksi : memakai media padat, harus ada kontak antar molekul, contoh : transfer melalui kulit dan otot. Evaporasi: adalah perubahan air menjadi uap, di saat inilah terjadi pelepasan kalor. Tubuh yang berkeringat tidak mengalami penurunan suhu sebelum keringat tersebut kering. Evaporasi sangat bergantung kelembapan udara; semakin lembap udara, semakin tinggi kandungan air maka semakin sulit evaporasi terjadi.

Perpindahan kalor merupakan suatu bentuk dinamika dari energi termal yang dipindahkan dari benda yang memiliki suhu lebih tinggi kepada benda yang memiliki suhu lebih rendah. Metode yang menggunakan konsep ini disebut dengan kalorimetri, dan alat yang digunakan untuk menerapkan metode ini disebut kalorimeter.

DAFTAR PUSTAKA

Alonso, M. & Finn, E. J. 1980. *Dasar-Dasar Fisika Universitas Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Serway, R.A. & Jewett, J.W. 2006. *PRINCIPLES OF PHYSICS*. Canada: THOMSON LEARNING ACADEMIC RESOURCE CENTER

Rittner, D. & McCabe, T. L. 2004. *Encyclopedia of Biology*. New York: Facts On File, Inc.