

Inspirasi

Wah, energi yang dimiliki oleh anak-anak SM Sekolah Alam Bogor tidak ada habisnya! Baru saja selesai mengerjakan satu aktivitas, sudah asyik lagi mengerjakan aktivitas lainnya. Baru saja selesai menuntaskan tugas SBK, sudah mengerjakan tugas Bahasa Indonesia. Pokoknya seru banget! Akan tetapi, sebenarnya apa yang dimaksud dengan energi ya? Apakah energi itu berarti makanan? Atau sesuatu yang lain? Mari kita telusuri lebih dalam!

STANDAR KOMPETENSI :

MEMAHAMI PERANAN USAHA, GAYA, ENERGI, DAN TEKANAN DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Kompetensi dasar :

1. Mengidentifikasi jenis-jenis gaya, penjumlahan gaya dan pengaruhnya pada suatu benda yang dikenai gaya
2. Menjelaskan hubungan bentuk energi dan perubahannya
3. Melakukan percobaan tentang pesawat sederhana dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
4. Menyelidiki tekanan pada benda padat, cair, dan gas serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Energi dan Usaha

Ketika berolahraga, bersepeda atau bermain bola, Kamu mengeluarkan keringat. Otot-otot tubuhmu mengubah energy kimia yang diperoleh dari makanan menjadi energi otot yang digunakan untuk bergerak. Dengan demikian, kita dapat mendefinikan energi sebagai kemampuan untuk melakukan usaha.

Bentuk-bentuk energi

A. Energi kimia

Makanan dan minuman yang kamu makan, mengandung energi kimia. didalam tubuhmu terjadi reaksi kimia yang mengubah zat-zat dalam makanan menjadi energi.



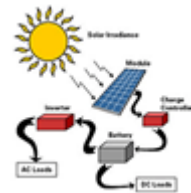
B. Energi listrik



Energi listrik merupakan salah satu energi yang paling banyak digunakan. Energi listrik dapat berupa hasil perubahan energi yang lain.

C. Energi Panas

Sumber energi panas yang sangat besar berasal dari matahari. energi panas dimanfaatkan untuk membantu manusia melakukan usaha seperti menyetrika pakaian, memasak, dan mendidihkan air.



D. Energi Bunyi

Energi bunyi merupakan energi yang berasal dari sumber bunyi yang menghasilkan getaran suara.

E. Energi Nuklir

Energi nuklir terjadi karena reaksi inti di dalam inti radioaktif. energi nuklir dapat digunakan sebagai energi pada pembangkit listrik tenaga nuklir (PLTN).



Perubahan Energi

Energi dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Tidak semua energi dapat langsung dimanfaatkan tetapi perlu diubah ke bentuk lain. Seperti energi listrik menjadi energi panas, misalnya pada setrika listrik, solder listrik, dan kompor listrik. energi listrik menjadi energi kimia, misalnya pada pengisian) aki.

Energi Mekanik

Pernahkah kamu melihat buah jatuh dari pohonnya? Buah yang jatuh dari suatu ketinggian tersebut memiliki energi mekanik. Apa yang dimaksud energi mekanik? **Energi mekanik** adalah energi yang dimiliki suatu benda yang berkaitan dengan gerak. Energi mekanik terdiri atas **energi potensial dan energi kinetik**.

Energi Potensial

Energi potensial (E_p) adalah energi yang disebabkan oleh posisi benda. posisi benda adalah ketinggian diukur dari lantai (dasar). Semakin besar ketinggian benda dari lantai, semakin besar pula energi potensial yang dimiliki benda tersebut. Energi

potensial juga dipengaruhi oleh massa benda. Ep dapat ditulis kedalam bentuk matematis sebagai berikut:

$$E_p = m \cdot g \cdot h$$

Keterangan: Ep = energi potensial (Joule)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian (m)

Contoh kasus :

Seorang anak sedang melintasi jembatan tali bermassa 40 kg berada di ketinggian 50 m dari tanah. Berapa energi potensial yang dimiliki anak tersebut? ($g = 10 m/s^2$)

Penyelesaian :

Dik : massa $m = 40 \text{ kg}$

ketinggian $h = 50 \text{ m}$

percepatan gravitasi $g = 10 m/s^2$

Dit : Ep ?

Jawab : $E_p = m \times g \times h$
 $= 40 \text{ kg} \times 10 m/s^2 \times 50 \text{ m}$
 $= 20.000 \text{ Joule}$

Jadi, Ep yang dimiliki oleh anak itu sebesar 20.000 J.

Energi Kinetik

energi kinetik dapat didefinisikan sebagai energi yang dimiliki sebuah benda karena kelajuannya. energi kinetik dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$E_k = 1/2 \cdot m \cdot v^2$$

Keterangan : Ek = energi kinetik (Joule)

m = massa (kg)

v = kelajuan (m/s)

Contoh kasus :

Buah mangga yang massanya 2 kg jatuh dengan kecepatan 50 m/s. berapa energi kinetik yang dimiliki buah mangga tersebut?

Penyelesaian :

Dik : $m = 2 \text{ kg}$

$v = 50 \text{ m/s}$

Dit Ek.....?

Jawab : $E_k = 1/2 \cdot m \cdot v^2$
 $E_k = 1/2 \cdot 2 \text{ kg} \cdot (50 \cdot 50) m/s$
 $E_k = 1/2 \cdot 2 \text{ kg} \cdot 2500 m/s$
 $E_k = 2.500 \text{ Joule}$

Jadi, energi kinetik yang dimiliki buah mangga adalah 2.500 joule.

Hukum Kekekalan Energi

Energi tidak dapat dimusnahkan atau diciptakan, tetapi energi dapat diubah dari satu bentuk ke bentuk lain. Pernyataan ini dikenal dengan **hukum kekekalan energi**. Ketika batu kamu jatuhkan dari suatu ketinggian, terjadi perubahan energi yaitu energi potensial menjadi energi kinetik. Pada akhirnya, energi kinetik ini pun akan berubah menjadi bentuk lain ketika batu sampai di lantai.

Pada sebuah benda yang jatuh bebas, terdapat dua buah energi yaitu energi mekanik. Energi mekanik terdiri atas energi potensial dan energi kinetik. Meskipun energi potensial benda yang jatuh bebas akan semakin kecil ketika ketinggian semakin rendah, tetapi di sisi lain energi kinetiknya bertambah. Dengan demikian energi mekaniknya tetap sama (konstan).

Usaha

Dalam kehidupan sehari-hari usaha berarti upaya manusia untuk melakukan sesuatu guna tujuan tertentu. Apa pengertian usaha dalam Sains? Sebuah benda dikatakan melakukan usaha jika ada gaya yang dilakukan pada benda tersebut atau benda tersebut memberikan gaya yang menyebabkan benda tersebut berubah posisinya.

Dari pengertian gaya, usaha (W) dapat dituliskan dalam bentuk matematis, yaitu hasil kali antara gaya (F) dan perpindahan (s). Dalam hal ini, usaha searah dengan gaya, sehingga usaha merupakan besaran vektor. Usaha adalah perkalian gaya (F) dan perpindahan (s)

$$W = F \cdot s$$

Keterangan : W = Usaha (Joule)

F = Gaya (Newton)

s = Perpindahan (meter)

Kamu harus ingat bahwa gaya yang dimaksud dalam persamaan ini adalah gaya yang searah dengan arah perpindahan.

Dapat dikatakan bahwa proses melakukan usaha merupakan cara untuk memindahkan energi. Usaha yang dilakukan suatu benda sama dengan besarnya energi yang dipindahkan. Pada contoh di atas, energi kimia di dalam ototmu digunakan untuk menggeser meja. Besarnya usaha untuk menggeser kotak tersebut sama dengan besar energi otot.

Contoh kasus

Ayay memindahkan sebuah kursi kayu dengan gaya 600 N. kursi tersebut bergeser sejauh 5 m. Hitung lah usaha yang dilakukan oleh Fasya :

Penyelesaian :

Dik : $F = 600 \text{ N}$

$s = 5 \text{ m}$

Dit : $W \dots ?$

Jawab : $W = F \cdot s$

$W = 600 \text{ N} \cdot 5 \text{ m}$

$W = 2.000 \text{ Nm} = 2.000 \text{ Joule}$

Jadi, usaha yang dilakukan oleh Ayay adalah 2.000 J.

Daya

Usaha dapat didefinisikan sebagai perubahan energi. Jika perubahan energi ini diukur setiap satu sekon, akan didapatkan sebuah besaran baru yaitu perubahan usaha setiap satu sekon. Besaran tersebut disebut **daya**. Jadi, daya dapat didefinisikan sebagai perubahan energi setiap satu sekon. Secara matematis, daya ditulis sebagai berikut:

Keterangan : $P = \text{daya (joule/sekon)}$

$W = \text{usaha (Joule)}$

$t = \text{waktu (sekon)}$

Gaya

Apa ya yang dimaksud dengan gaya itu? Untuk memahaminya, perhatikan gambar berikut:



Tekanan dari jari-jemari mengubah bentuk bola karet. Tarikan tangan melepaskan bunga dari tempat tumbuhnya. Dorongan pada jendela menjadikannya terbuka.

Dari gambar diatas, dapatkah kamu menjelaskan pengertian gaya? Dalam sains, **gaya** didefinisikan sebagai suatu tarikan atau suatu dorongan. Pengaruh gaya pada benda antara lain:

1. menyebabkan perubahan kecepatan gerak benda
2. Menyebabkan benda diam menjadi bergerak dan sebaliknya
3. Mengubah arah gerak benda

4. Mengubah bentuk suatu benda

Gaya dapat dibedakan menjadi dua, yaitu gaya sentuh dan gaya tak sentuh.

1. gaya sentuh adalah gaya yang bekerja pada suatu benda dengan melalui sentuhan pada permukaan benda tersebut
2. Gaya tak sentuh dapat didefinisikan sebagai gaya yang bekerja pada benda tanpa menyentuh benda tersebut.

Resultan Gaya

Dalam fisika, gaya termasuk besaran vector. Artinya, gaya adalah suatu besaran yang memiliki besar dan juga arah. Sehingga dapat disimpulkan bahwa **resultan gaya** adalah perpaduan dua buah gaya atau lebih yang dihasilkan suatu benda menjadi satu gaya. Secara matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$F_R = F_1 + F_2$$

Contoh kasus :

Indra dan Andri bersama-sama mendorong sebuah gerobak ke arah kanan. Jika Indra mengeluarkan gaya sebesar 25 N dan Andri mengeluarkan gaya sebesar 20 N, berapakah resultan gaya yang dikeluarkan mereka berdua?

Penyelesaian

Dik : $F_{\text{indra}} = 25 \text{ N}$

$F_{\text{andri}} = 20 \text{ N}$

Dit ...?

Jawab : karena F_{indra} dan F_{andri} searah, maka

$$F_R = F_{\text{indra}} + F_{\text{andri}}$$

$$F_R = 25 \text{ N} + 20 \text{ N}$$

$$= 45 \text{ N}$$

Jadi, resultan gaya nya adalah 45 Newton.

Pada saat resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol dinamakan keadaan setimbang (**kesetimbangan**) . Benda yang berada dalam keadaan setimbang tidak mengalami perubahan gerak. Secara matematis, persamaan gaya setimbang dinyatakan sebagai berikut.

$$F_R = F_1 + F_2 = 0$$

Hukum Newton

Ilmuwan fisika berkebangsaan Inggris, berhadil menemukan hubungan antara gaya dan gerak. Dan dikenal dengan Hukum 1 Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.

Hukum I Newton

Sebuah benda terus dalam keadaan diam atau terus bergerak dengan kelajuan tetap, kecuali jika ada gaya luar yang memaksa benda tersebut mengubah keadaannya.

Secara matematis ditulis :

$$\Sigma F = 0$$

Hukum II Newton

Percepatan yang dihasilkan oleh resultan gaya yang bekerja pada suatu benda berbanding lurus dengan resultan gaya dan berbanding terbalik massa benda.

Secara matematis ditulis :

$$a = \frac{\Sigma F}{m}$$

Keterangan :

F = resultan gaya (Newton)

m = massa benda (Kg)

a = percepatan benda (Newton/kg)

Contoh kasus :

Sebuah mesin perahu motor menghasilkan gaya 15.000 N. berapa percepatan perahu motor jika massa perahu motor 1.000 kg dan total gaya gesekan perahu motor dengan air adalah 1.000 N

Dik : F = 15.000 N

f = 1.000 N

m = 1.000 kg

Dit : a....?

$$\begin{aligned} \text{Jawab } a &= \frac{F}{m} \longrightarrow = \frac{F - f}{m} \\ &= \frac{14.000 \text{ N} - 1.000 \text{ N}}{1.000 \text{ kg}} \\ &= 14 \text{ N / kg} \end{aligned}$$

Jadi, percepatan perahu motor adalah 14 N/kg.

Hukum III Newton

Jika kamu memberikan gaya pada suatu benda (gaya aksi), kamu akan mendapatkan gaya yang sama besar, tetapi arahnya berlawanan (gaya reaksi) dengan gaya yang kamu berikan.

Secara matematis ditulis :

$$F_{\text{aksi}} = -F_{\text{reaksi}}$$

Gaya Gesekan

Coba perhatikan permukaan ban mobil, permukaan ban mobil kasar dan beralur. Jika mobil dipakai terus-menerus, lama kelamaan permukaan ban mobil menjadi aus dan gundul. Hal ini terjadi karena permukaan jalan raya mengikis permukaan ban mobil atau terjadi gesekan antara permukaan jalan dengan permukaan ban mobil. Gesekan antara jalan dan ban mobil dinamakan gaya gesekan.

Gaya Berat

Dalam kehidupan sehari-hari, istilah berat kadang-kadang disalahartikan, seperti "Ayah membeli beras se**berat** 50 kg" atau "Berapakah **berat** badanmu?" Istilah berat pada contoh di atas tidaklah tepat karena kata berat yang dimaksud, sebenarnya adalah **massa** benda. Nah, tahukah kamu apa perbedaan antara massa dan berat?

Massa adalah ukuran banyaknya materi yang terkandung dalam suatu benda. Satuan massa adalah kilogram (kg)

Berat adalah gaya gravitasi yang bekerja pada suatu benda. Satuan berat adalah Newton (N)

Secara matematis, maka diperoleh persamaan gaya berat dan persamaan massa sebagai berikut:

$$w = m \cdot g \text{ atau } m = w / g$$

Keterangan : g = percepatan gravitasi bumi (N/kg)
 w = gaya berat (N)
 m = massa (kg)

Gaya Gesek ternyata bermanfaat (menguntungkan) kita, namun ada juga kerugian yang disebabkan oleh gaya gesek. Sebutkanlah beberapa keuntungan dan kerugian yang ditimbulkan oleh gaya gesek!

Contoh kasus :

Massa Raafi, dan Irfan berturut-turut adalah 45 kg dan 50 kg. jika percepatan gravitasi bumi 8,5 N/kg. berapa berat Raafi dan Irfan?

Penyelesaian :

$$\begin{aligned}\text{Berat Raafi : } w &= m \cdot g \\ &= 45 \text{ kg} \cdot 8,5 \text{ N/m} = 382,5 \text{ N}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Irfan } w &= m \cdot g \\ &= 50 \text{ kg} \cdot 8,5 \text{ N/m} = 425 \text{ N}\end{aligned}$$

Pesawat Sederhana

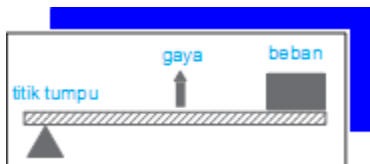
pesawat sederhana adalah alat-alat yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan. Terdapat 4 jenis pesawat sederhana, yaitu :

1. Bidang miring : merupakan suatu bidang miring yang digunakan untuk memindahkan sebuah benda ke ketinggian tertentu.
2. Tuas : adalah pesawat sederhana yang memiliki lengan yang berputar pada sebuah titik tumpu. Tuas dapat dibedakan menjadi 3 jenis. Pembagian ini berdasarkan pada letak titik gaya, titik beban, titik tumpu.



Tuas golongan pertama : Jenis tuas ini mempunyai ciri titik tumpunya terletak di antara titik gaya (kuasa) dan titik beban. Contoh gunting, tang.

Tuas golongan kedua : Jenis tuas ini mempunyai ciri titik beban terletak di antara titik gaya (kuasa) dan titik tumpunya. Contoh pembuka botol.



Tuas golongan ketiga : Jenis tuas ini mempunyai ciri titik gaya terletak di antara titik tumpu dan titik beban. Contoh tuas ini adalah pinset.

3. Katrol : digunakan untuk memudahkan mengangkat benda. Katrol dapat dibedakan menjadi katrol tunggal tetap, katrol tunggal bergerak, dan takal.
4. Gigi roda : Gigi roda merupakan contoh pesawat sederhana. Gigi roda banyak digunakan pada mesin-mesin mobil, sepeda motor, dan sepeda.

Inspirasi

Kamu mungkin mempunyai pengalaman pada waktu membeli es batu dan es itu sedang mencair. Saat terjadi perubahan dari wujud padat ke cair, semua bahan menyerap kalor. Bagaimana kalor berperan dalam proses ini? Kamu akan menemukan jawabannya dalam modul ini, saat mempelajari wujud zat dan cara-cara perubahan dari satu wujud ke wujud yang lain.

Kompetensi dasar :

Menyelidiki sifat-sifat zat berdasarkan wujudnya dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Mendeskripsikan konsep massa jenis dalam kehidupan sehari-hari

Melakukan percobaan yang berkaitan dengan pemuain dalam kehidupan sehari-hari

Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

1. Mengidentifikasi benda penggolongan zat padat, cair, gas
2. Mengidentifikasi adhesi dan kohesi
3. Mengidentifikasi massa jenis zat
4. Mengidentifikasi proses pemuain benda padat, cair, dan gas
5. Konsep perpindahan kalor
6. Mengidentifikasi kalor terhadap perubahan suhu benda dan perubahan wujud zat

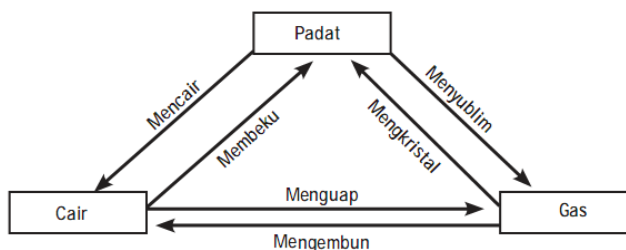
Zat dan Perubahan Wujudnya

Benda atau zat juga memiliki massa, sebagai contoh batu bila ditimbang dengan neraca menunjukkan nilai massa tertentu. Balon berisi udara bila dibandingkan massanya dengan balon yang kempis, akan lebih berat balon berisi udara. Hal itu menunjukkan bahwa udara memiliki massa. Dapat disimpulkan bahwa zat adalah sesuatu yang memiliki massa dan menempati ruangan.

Ω Sifat-Sifat Berbagai Macam Zat Menurut Wujudnya

Perubahan wujud zat dapat berlangsung apabila mendapat pengaruh panas maupun tekanan, baik dari luar maupun dari dalam zat itu sendiri. Pengaruh panas yang diserap zat dapat mengubah wujud zat dari padat ke cair maupun langsung ke bentuk gas, dapat juga mengubah wujud dari cair menjadi gas. Contohnya es dipanaskan akan berubah menjadi air, air bila direbus dapat berubah menjadi uap air.

Ω Perubahan wujud zat dapat digambarkan secara skematik sebagai berikut



Perubahan wujud sangat dipengaruhi oleh panas yang menyertainya. Contoh-contoh berikut merupakan kejadian sehari-hari yang terkait dengan hal itu

Pada cuaca yang panas atau sedang berolahraga, biasanya orang banyak berkeringat terutama di bagian telapak kaki, telapak tangan, dan ketiak. Berkeringat adalah salah satu cara tubuh untuk mendinginkan diri. Air keringat yang dikeluarkan dari pori-pori tubuh menguap. Agar penguapan terjadi, air keringat harus mendapatkan panas. Energi panas diperoleh dari kulit tubuh. Jadi, ketika air menguap dari kulit, kulit kehilangan panas dan menjadi dingin. Jumlah air yang hilang dari proses berkeringat ditentukan oleh jumlah pendinginan yang diperlukan tubuh.

Pernahkah kamu melihat pakaian basah yang dijemur di terik matahari? Ketika menjadi kering, ke manakah air yang beradadalam pakaian basah tersebut? Tentunya dapat dijawab bahwa air itu menguap. Apakah kita dapat melihat uapnya? Tentu tidak karena partikel-partikel uap air itu sedemikian kecilnya, sehingga tidaktampak oleh mata. Partikel-partikel kecil itu disebut molekul.

Molekul diartikan sebagai bagian terkecil benda yang masih memiliki sifat seperti zat semula. Molekul-molekul tersusun oleh partikel lebih kecil lagi yang disebut dengan atom. Atom berasal dari bahasa Yunani yaitu *atomos* yang berarti bagian terkecil yang tidak dapat dibagi lagi. Dua atom atau lebih secara kimia dapat bergabung membentuk molekul. Oleh karena itu, dapat dikatakan semua zat terdiri atas molekul-molekul atau atom-atom penyusunnya.

Ω Susunan Molekul Zat Padat, Zat Cair, dan Gas

Gaya kohesi maupun gaya adhesi mempengaruhi bentuk permukaan zat cair dalam wadahnya. Misalkan ke dalam dua buah tabung reaksi masing-masing diisi air dan raksa. Apa yang terjadi? Permukaan air dalam tabung reaksi berbentuk cekung disebut **meniskus cekung**, sedangkan permukaan raksa dalam tabung reaksi berbentuk cembung disebut **meniskus cembung**. Hal karena gaya adhesi molekul air dengan molekul kaca lebih besar daripada gaya kohesi antarmolekul air, sedangkan gaya adhesi molekul raksa dengan molekul kaca lebih kecil daripada gaya kohesi antara molekul raksa.

Kapilaritas

Kapilaritas adalah gejala naik atau turunnya cairan di dalam pipa kapiler atau pipa kecil

Beberapa contoh gejala kapilaritas yang berkaitan dengan peristiwa alam yaitu:

1. peristiwa naiknya air dari ujung akar ke daun pada tumbuh- tumbuhan;
2. naiknya minyak tanah pada sumbu kompor;
3. basahnya tembok rumah bagian dalam ketika hujan. Ketika terkena hujan, tembok bagian luar akan basah, kemudian merembes ke bagian yang lebih dalam.

Massa Jenis dan Pengukurannya

Dalam ilmu alam, kerapatan sering disebut dengan massa jenis. Pengertian massa jenis adalah massa tiap satuan volume. Massa jenis dilambangkan dengan simbol ρ (dibaca *rho*), salah satu huruf Yunani.

$$m = \rho \times v$$

$$V = \frac{m}{\rho}$$

Keterangan :

Rumus massa jenis

Pemuaian

Kereta api merupakan alat transportasi darat yang relatif aman dan nyaman serta dapat mengangkut penumpang dalam jumlah yang banyak. Kereta berjalan di atas rel. Pada sambungan rel kereta api terdapat sebuah celah, Mengapa harus ada celah? Celah tersebut pada malam hari lebar, sedangkan siang hari menjadi sempit karena terkena sinar matahari. Apakah sebabnya?

Pemuaian Zat Padat

Pemuaian yang terjadi pada benda, sebenarnya terjadipada seluruh bagian benda tersebut. Namun demikian, untukmempermudah pemahaman maka pemuaian dibedakan tiga macam,yaitu pemuaian panjang, pemuaian luas, dan pemuaian volume.

Pemuaian Panjang

Pernahkah kamu mengamati kabel jaringan listrik pada pagi hari dan siang hari? Kabel jaringan akan tampak kencang pada pagi hari dan tampak kendur pada siang hari. Kabel tersebut mengalami pemuaianpanjang akibat terkena panas sinar matahari.

Besarnya panjang zat padat untuk setiap kenaikan 1°C pada zat sepanjang 1 m disebut koefisien muai panjang (α).

Pemuaian Luas

Jika yang dipanaskan adalah suatu lempeng atau plat tipis maka plat tersebut akan mengalami pemuaian pada panjang dan lebarnya. Dengan demikian lempeng akan mengalami pemuaian luas atau pemuaian bidang.

Pemuaian Zat Cair

Pada zat cair tidak melibatkan muai panjang ataupun muai luas, tetapi hanya dikenal muai ruang atau muai volume saja. Semakin tinggi suhu yang diberikan pada zat cair itu maka semakin besar muai volumenya. Pemuaian zat cair untuk masing-masing jenis zat cair berbeda-beda, akibatnya walaupun mula-mula volume zat cair sama tetapi setelah dipanaskan volumenya menjadi berbeda-beda. Pemuaian volume zat cair terkait dengan pemuaian tekanan karena peningkatan suhu.

Pemuaian Zat Gas

Mungkin kamu pernah menyaksikan mobil atau motor yang sedang melaju di jalan tiba-tiba bannya meletus?. Ban mobil tersebut meletus karena terjadi pemuaian udara atau gas di dalam ban. Pemuaian tersebut terjadi karena adanya kenaikan suhu udara di ban mobil akibat gesekan roda dengan aspal.

Pemuaian gas dibedakan tiga macam, yaitu

- a. pemuaian gas pada suhu tetap (isothermal),
- b. pemuaian gas pada tekanan tetap,
- c. pemuaian gas pada volume tetap.

Pemuaian gas pada suhu tetap (Isothermal)

Pernahkah kalian memompa ban dengan pompa manual? Apa yang kalian rasakan ketika baru pertama kali menekan pompa tersebut? Apa yang kalian rasakan ketika kalian menekannya lebih jauh? Awalnya mungkin terasa ringan. Namun, lama kelamaan menjadi berat. Hal ini karena ketika kita menekan pompa, itu berarti volume gas tersebut mengecil. Pemuaian gas pada suhu tetap berlaku hukum Boyle.

Kalor

Pernahkah kamu mengikuti kegiatan perkemahan di sekolahmu? Pada kegiatan tersebut adakah acara api unggun? Apa yang kamu rasakan sewaktu berada di dekat api unggun? Tentu kamu akan merasa hangat bahkan dapat juga sampai merasakan kepanasan. Panas yang dihasilkan dari api unggun merupakan suatu bentuk kalor. Apakah kalor itu? Bagaimanakah kalor dari api unggun dapat sampai ke tubuh kita?

Kalor bukan zat tetapi kalor adalah suatu bentuk energi dan merupakan suatu besaran yang dilambangkan Q dengan satuan joule (J), sedang satuan lainnya adalah kalori (kal).

Kalor dapat Mengubah Suhu Benda

Apa yang terjadi apabila dua zat cair yang berbeda suhunya dicampur menjadi satu? Bagaimana hubungan antara kalor terhadap perubahan suhu suatu zat? Adakah hubungan antara kalor yang diterima dan kalor yang dilepaskan oleh suatu zat? Lakukan kegiatan berikut ini.

Hubungan satuan joule dan kalori adalah

$$\begin{aligned} 1 \text{ kalori} &= 4,2 \text{ joule} \\ 1 \text{ joule} &= 0,24 \text{ kalori} \end{aligned}$$

Kalor

Energi panas yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi (panas) ke benda yang bersuhu lebih rendah (dingin) disebut kalor.

Kalor Jenis

Kalor jenis suatu zat adalah banyaknya kalor yang diperlukan oleh suatu zat bermassa 1 kg untuk menaikkan suhu 1°C . Sebagai contoh, kalor jenis air $4.200 \text{ J/kg } ^{\circ}\text{C}$, artinya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg air sebesar 1°C adalah 4.200 J.

banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan atau menurunkan suhu suatu benda bergantung pada:

- A. massa benda (m)
- B. jenis benda / kalor jenis benda
- C. perubahan suhu (ΔT)

Oleh karena itu, hubungan banyaknya kalor, massa zat, kalor jenis zat, dan perubahan suhu zat dapat dinyatakan dalam persamaan:

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

Keterangan :

Q = Banyaknya kalor yang diserap atau dilepaskan (joule)

m = Massa zat (kg)

c = Kalor jenis zat ($\text{joule/kg } ^{\circ}\text{C}$)

ΔT = Perubahan suhu ($^{\circ}\text{C}$)

Berapa kalor yang diperlukan untuk memanaskan 2 kg air yang suhunya 30°C menjadi 100°C, jika kalor jenis air 4.200 J/kg°C?

Penyelesaian:

Dik : $m = 2 \text{ Kg}$

$c = 4.200 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C}$

$T_1 = 30^\circ\text{C}$ dan $T_2 = 100^\circ\text{C}$

Dit : $Q \dots ?$

Jawab : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ dimana $\Delta T = T_2 - T_1$
 $= 100^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}$
 $\Delta T = 70^\circ\text{C}$

$Q = 2 \text{ Kg} \cdot 4.200 \text{ J/Kg } ^\circ\text{C} \cdot 70^\circ\text{C}$

$Q = 588.000 \text{ Joule}$

Atau

$Q = 588 \text{ Kj (kilo joule)}$

Kalor dapat Mengubah Wujud Zat

Suatu zat apabila diberi kalor terus-menerus dan mencapai suhu maksimum, maka zat akan mengalami perubahan wujud. Peristiwa ini juga berlaku jika suatu zat melepaskan kalor terus-menerus dan mencapai suhu minimumnya. Oleh karena itu, selain kalor dapat digunakan untuk mengubah suhu zat, juga dapat digunakan untuk mengubah wujud zat.

Menguap

Jika air dipanaskan terus-menerus, lama-kelamaan air tersebut akan habis. Habisnya air akibat berubah wujud menjadi uap atau gas. Peristiwa ini disebut menguap, yaitu perubahan wujud dari cair ke gas, karena molekul-molekul zat cair bergerak meninggalkan permukaan zat cairnya.

Penguapan zat cair dapat dipercepat dengan cara sebagai berikut, yaitu Memanaskan zat cair, memperluas permukaan zat cair, mengurangi tekanan pada permukaan zat cair, dan meniupkan udara di Atas zat cair.

Mendidih

Mendidih adalah peristiwa penguapan zat cair yang terjadi di seluruh bagian zat cair tersebut. Peristiwa ini dapat dilihat dengan munculnya gelembung-gelembung yang berisi uap air dan bergerak dari bawah ke atas dalam zat cair.

Zat cair yang mendidih jika dipanaskan terus-menerus akan berubah menjadi uap. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi uap seluruhnya pada titik didihnya disebut **kalor uap (U)**. Besarnya kalor uap dapat dirumuskan:

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

atau

$$Q = m \cdot u$$

Keterangan

Q = kalor yang diserap/dilepaskan (joule)

m = massa zat (kg)

U = kalor uap (joule/kg)

Jika uap didinginkan akan berubah bentuk menjadi zat cair, yang disebut mengembun. Pada waktu mengembun zat melepaskan kalor, banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu mengembun sama dengan banyaknya kalor yang diperlukan waktu menguap dan suhu di mana zat mulai mengembun sama dengan suhu di mana zat mulai menguap.

Melebur

Melebur adalah peristiwa perubahan wujud zat padat menjadi zat cair. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah satu satuan massa zat padat menjadi cair pada titik leburnya disebut kalor lebur (L). Besarnya kalor lebur dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$L = \frac{Q}{m} \quad \text{Atau} \quad Q = m \cdot L$$

Keterangan

Q = kalor yang diserap/dilepas (joule)

m = massa zat (kg)

L = kalor lebur (joule / kilogram)

Jika zat cair didinginkan akan membeku, pada saat membeku zat melepaskan kalor. Banyaknya kalor yang dilepaskan oleh satu satuan massa zat cair menjadi padat disebut **kalor beku**.

Hitunglah banyaknya kalor yang diperlukan untuk melebur 2 kg es 0°C pada titik leburnya jika kalor lebur es 336.000 J/kg!

Penyelesaian :

Dik : $m = 2 \text{ Kg}$

$L = 336.000 \text{ J/kg}$

Dit : $Q \text{?}$

Jawab : $Q = m \cdot L$

$Q = 2 \text{ Kg} \cdot 336.000 \text{ J/kg}$

$Q = 672.000 \text{ J}$

$Q = 672 \text{ KJ}$

Jadi, banyaknya kalor yang diperlukan adalah 672 KJ.

Perpindahan Kalor

Beras yang dimasukkan ke dalam panci berisi air dan diletakkan di atas kompor menyala, lama-kelamaan akan menjadi nasi. Api kompor mengeluarkan kalor yang berpindah dari panci ke air kemudian air menjadi panas dan memanaskan beras sehingga beras menjadi nasi.

Kamu telah mengetahui bahwa kalor merupakan salah satu bentuk energi dan dapat berpindah apabila terdapat perbedaan suhu. Secara alami kalor berpindah dari zat yang suhunya tinggi ke zat yang suhunya rendah. Bagaimana kalor dapat berpindah? Apabila ditinjau dari cara perpindahannya, ada tiga cara dalam perpindahan kalor yaitu: konduksi (hantaran), konveksi (aliran), dan radiasi (pancaran).

Pemanfaatan kalor dalam kehidupan sehari-hari seperti pada termos yang berfungsi menyimpan zat cair yang ada didalamnya agar tetap panas dalam jangka waktu tertentu, setrika, panci masak.

Daftar Pustaka

1. IPA terpadu –Yudhistira
2. E-book IPA Terpadu
3. Wikipwdia/klasifikasizat/asambasa
4. Wikipwdia/unsursenyawacampuran/
5. Google/klasifikasizat/asambasa

Bisakah kamu menyelesaikannya? ^_^

1. Air bermassa 100 gram suhu mula-mula 30°C dipanasi hingga su hunya 100°C . Jika kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$ maka besarnya kalor yang diperlukan adalah ... kal.
2. Alkohol sebanyak 1 kg bersuhu 10°C diberi kalor sebesar 24 kJ. Jika kalor jenis alkohol sebesar $2400 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$. Maka suhu akhir alkohol adalah ...
3. Berapakah kalor yang dibutuhkan untuk mengubah 50 kg es bersuhu -5°C menjadi uap seluruhnya bersuhu 120°C jika kalor jenis es $0,55 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air $1 \text{ kal/g}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 80 kal/g dan kalor uap air 540 kal/g ?
4. Berapa kalor yang diperlukan untuk mengubah 100 gram es bersuhu -2°C menjadi uap bersuhu 150°C ?
5. Kalor lebur timbal 25.000 J/kg setelah diberi kalor sebesar $5 \cdot 10^4 \text{ J}$ timbal itu melebur. Maka massa timbal itu adalah

Inspirasi

Bunga matahari atau *Helianthus annuus* merupakan bunga dari suku Asteraceae. Apakah teman-teman tahu ? Bunga matahari muda memiliki perilaku “heliotropisme” yang unik, bunga matahari muda selalu mengikuti arah cahaya matahari. Pagi hari ia akan menghadap ke Timur, siang menghadap tegak ke atas, dan sore menghadap ke Barat. Kenapa begitu ya ? ☺

Hal ini karena pengaruh hormon pertumbuhan auksin yang akan banyak terdapat pada sisi yang jauh dari matahari. Itulah sebabnya batang bunga matahari akan tumbuh ke arah sinar matahari. Setelah dewasa, bunga matahari tidak lagi bersifat heliotropisme dan akan tetap diam menghadap Timur.

STANDAR KOMPETENSI : MEMAHAMI SISTEM DALAM KEHIDUPAN TUMBUHAN

Kompetensi dasar :

1. Mengidentifikasi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan
2. Mengidentifikasi proses perolehan nutrisi dan transformasi energi pada tumbuhan hijau
3. Mengidentifikasi macam-macam gerak pada tumbuhan
4. Mengidentifikasi hama dan penyakit pada organ tumbuhan yang dijumpai dalam kehidupan sehari-hari

Sebelumnya, kita telah mempelajari mengenai organisasi kehidupan yang berawal dari sel, jaringan, organ, sistem organ, hingga membentuk suatu organisme. Sekarang kita akan mempelajari khusus mengenai jaringan dan organ pada tumbuhan. Yuk, kita pergi ke dunia tumbuhan untuk mencari tahu ☺ !

Struktur Tumbuhan

1.1 Jaringan pada Tumbuhan

Jaringan yang terdapat pada tumbuhan diantaranya yaitu :

a. Jaringan Meristem

Jaringan meristem tersusun atas sel-sel yang selalu membelah diri untuk membentuk struktur primer pada tumbuhan. Jaringan meristem terdapat di ujung akar, ujung batang, dan kambium.

b. Jaringan Pelindung / Epidermis

Jaringan pelindung atau epidermis, yaitu jaringan yang berfungsi melindungi permukaan tumbuhan. Jaringan epidermis melapisi permukaan tubuh tumbuhan, baik pada akar, batang, dan daun. Penyusun dari epidermis adalah sel-sel yang rapat menutupi seluruh permukaan tubuh tumbuhan. Jaringan epidermis dapat membentuk lapisan lilin anti air yang disebut kutikula untuk mencegah penguapan yang berlebihan.

c. Jaringan Pengangkut

Jaringan pengangkut atau jaringan pembuluh, yaitu jaringan yang berfungsi untuk mengangkut air dan zat-zat makanan.

Terdapat dua macam jaringan pengangkut yaitu :

- Jaringan floem atau pembuluh tapis berfungsi untuk mengangkut air dan hasil fotosintesis dari daun.
- Jaringan xylem atau pembuluh kayu berfungsi untuk mengangkut air dan garam-garam mineral dari akar.

d. Jaringan Dasar/Parenkim

Jaringan dasar atau parenkim merupakan jaringan dasar yang terdapat diantara jaringan-jaringan lainnya. Fungsinya yaitu sebagai tempat menyimpan makanan. Jaringan parenkim dapat ditemukan pada hampir semua bagian tumbuhan seperti pada daun, batang, dan akar. Jaringan parenkim pada daun yaitu mesofil (palisade dan spons) yang mengandung kloroplas untuk fotosintesis.

e. Jaringan Penyokong

Jaringan penyokong merupakan sel-sel dinding yang mengalami penebalan sehingga menjadi keras. Jaringan ini berfungsi sebagai penguat atau penyokong tumbuhan. Jaringan penyokong antara lain jaringan kolenkim dan sklerenkim. Contohnya yaitu pada tempurung kelapa yang keras karena adanya jaringan sklerenkim.

1.2 Organ pada Tumbuhan

Seperti halnya manusia dan hewan, tumbuhan juga memiliki organ lho 😊. Organ yang mereka miliki tentu saja berbeda dengan organ yang dimiliki manusia dan hewan. Organ pada tumbuhan yaitu akar, batang, daun, dan bunga.

a. Akar

Akar memiliki begitu banyak fungsi. Selain sebagai tempat melekatnya tumbuhan pada media tempat hidupnya, akar memiliki bulu-bulu halus yang bertugas dalam penyerapan air dan mineral. Pada

beberapa jenis tumbuhan, akar juga berfungsi sebagai alat pertukaran udara contohnya yaitu pada pohon beringin. Selain itu akar juga dapat berfungsi sebagai tempat cadangan makanan seperti pada singkong (*Manihot utilissima*), wortel (*Daucus carota*), dan lobak (*Raphanus sativus*).

b. Batang

Batang merupakan organ tumbuhan yang memungkinkan tumbuhan dapat tumbuh tegak dan tinggi menjulang. Batang berfungsi sebagai penghubung agar air dan mineral yang diserap akar dapat sampai ke daun dan sebaliknya hasil dari fotosintesis yang dihasilkan daun dapat disebarkan ke seluruh bagian tumbuhan. Batang dapat menjalankan fungsinya tersebut karena didalam batang terdapat berkas pengangkutan atau berkas pembuluh (floem dan xylem).

Pada tumbuhan dikotil dan monokotil, terdapat perbedaan pada berkas pembuluhnya. Pada tumbuhan dikotil, berkas pembuluh tersusun melingkar seperti cincin. Sedangkan pada tumbuhan monokotil susunannya menyebar tidak beraturan.

Selain memiliki berkas pembuluh, pada tumbuhan tertentu batang juga dapat berfungsi sebagai tempat cadangan makanan contohnya yaitu pada tanaman tebu, kaktus, dan kentang. Batang juga dapat berfungsi sebagai alat perkembangbiakan dengan membentuk tunas contohnya yaitu pada pisang.

c. Daun

Daun merupakan tempat terjadinya proses fotosintesis. Pada beberapa tumbuhan, daun juga memiliki beragam fungsi. Pada cocor bebek daun dapat berfungsi sebagai alat perkembangbiakan dengan membentuk tunas adventif. Pada lidah buaya, daun juga berfungsi sebagai tempat cadangan air dan makanan.

d. Bunga

Bunga merupakan organ tumbuhan yang berfungsi sebagai alat reproduksi atau perkembangbiakan. Bagian-bagian bunga dapat dikelompokkan dalam perhiasan bunga dan alat kelamin bunga.

Perhiasan bunga yaitu meliputi mahkota bunga (petal) dan kelopak bunga (sepal). Sedangkan alat kelamin bunga yaitu meliputi benang sari (stamen) yang terdiri dari kepala sari (anther) dan tangkai sari (filament), serta putik (carpel) yang terdiri dari kepala putik (stigma), tangkai putik (style), dan dibagian dasar yaitu bakal buah (ovary). Sebuah bunga sempurna seperti kembang sepatu, memiliki benang sari sebagai alat kelamin jantan dan putik sebagai alat kelamin betina sekaligus dalam satu bunga.

2. Transformasi Nutrisi Menjadi Energi pada Tumbuhan

Tumbuhan tidak memakan tanaman maupun makanan lainnya seperti kita. Lalu, darimana tumbuhan memperoleh nutrisinya ? Apakah teman-teman tahu ? Yuk, kita cari tahu !

2.1 Proses Perolehan Nutrisi Pada Tumbuhan

a. Proses penyerapan air dan mineral pada tumbuhan

Sebelumnya, kita telah mengetahui bahwa tumbuhan memiliki akar yang memiliki bulu-bulu halus untuk melakukan penyerapan air dan mineral. Selain melalui bulu-bulu halus akar, air dan mineral juga dapat masuk melalui dinding sel akar. Air yang masuk melalui bulu-bulu halus akar akan langsung masuk ke pembuluh kayu (xylem). Sedangkan air dan mineral yang masuk melalui dinding sel akar harus melalui dinding sel yang satu ke dinding sel lainnya hingga akhirnya mencapai xylem. Pembuluh kayu (xylem) selanjutnya akan membawa air menuju daun.

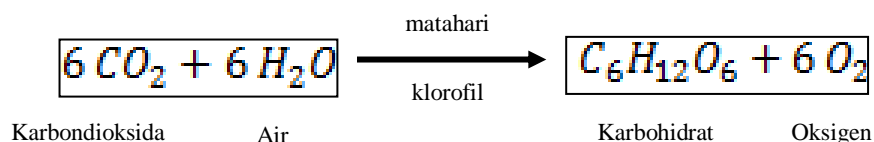
Bagaimana air dan mineral dari akar dapat mencapai daun yang terletak di bagian atas tanaman ? Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh dalam naiknya air dan mineral ke daun. Faktor-faktor tersebut yaitu meliputi kapilaritas batang, daya isap daun, dan tekanan akar.

b. Proses pembuatan makanan pada tumbuhan

Apakah teman-teman masih ingat ? Tumbuhan bersifat autotrof yang artinya tumbuhan dapat membuat sendiri makanannya. Tumbuhan membuat makanannya dengan melakukan fotosintesis yang terjadi di daun. Bagaimana proses fotosintesis terjadi ? Bahan apa saja yang diperlukan tumbuhan dan zat apa saja yang dihasilkan dari fotosintesis tersebut ?

Dalam proses fotosintesis, tumbuhan akan mengambil energi cahaya matahari yang akan ditangkap oleh klorofil pada daun. Ketika klorofil terkena cahaya matahari, maka molekul air (H_2O) yang ada di klorofil akan terurai menjadi hidrogen (H) dan oksigen (O). Oksigen akan dikeluarkan melalui mulut daun (stomata). Selanjutnya akan terjadi reaksi lainnya dalam fotosintesis yang melibatkan gas karbondioksida (CO_2) yang diambil dari udara hingga dihasilkan karbohidrat ($C_6H_{12}O_6$). Karbohidrat yang dihasilkan akan menjadi makanan yang diperlukan tumbuhan untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya.

Reaksi yang terjadi dalam proses fotosintesis dapat dituliskan sebagai berikut ! ☺



3. Gerak pada Tumbuhan

Salah satu ciri makhluk hidup adalah dapat bergerak. Tumbuhan bergerak dengan caranya sendiri dan pergerakannya tidak sebebaskan manusia dan hewan. Gerak pada tumbuhan secara umum dapat dibedakan menjadi gerak yang dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan dan gerak yang tidak dipengaruhi oleh datangnya rangsangan.

Gerak yang dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan meliputi gerak seluruh tubuh (*taksis*) dan gerak tumbuh (*tropisme*). Sedangkan gerak yang tidak dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan yaitu gerak *nasti*.

a. Taksis

Taksis merupakan gerak seluruh tubuh tumbuhan mendekati atau menjauhi sumber rangsangan. Gerak taksis yang mendekati arah datangnya rangsangan disebut gerak taksis positif dan gerak taksis yang menjauhi arah datangnya rangsangan disebut gerak taksis negatif. Gerak taksis umumnya terjadi pada tumbuhan tingkat rendah sebab tubuhnya tidak menempel pada tempat tertentu.

Taksis dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis rangsangannya yang meliputi :

- Fototaksis

Fototaksis merupakan gerak taksis yang disebabkan oleh rangsangan cahaya. Contohnya yaitu gerak spora dari jamur *Pilobolus*, gerak kloroplas menuju sisi sel yang memperoleh cahaya matahari, dan gerak euglena pada pagi hari yang bergerak menuju arah datangnya sinar matahari, namun pada siang hari euglena akan menjauhi sinar matahari.

- Kemotaksis

Kemotaksis merupakan gerak taksis yang disebabkan rangsangan bahan kimia. Contohnya yaitu gerak kemotaksis pada spermatozoid tumbuhan lumut dalam ruang arkegonium ketika membuahi sel telur. Gerakan ini dipengaruhi oleh glukosa yang terdapat dalam ruang arkegonium.

b. Tropisme

Tropisme merupakan gerak tumbuh bagian tumbuhan mendekati atau menjauhi sumber rangsangan. Gerak tropisme yang mendekati arah datangnya rangsangan disebut gerak tropisme positif dan gerak tropisme yang menjauhi arah datangnya rangsangan disebut gerak taksis negatif.

Seperti halnya gerak taksis, tropisme dapat dibedakan berdasarkan jenis rangsangannya meliputi :

- Fototropisme

Fototropisme merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan yang dipengaruhi oleh rangsangan cahaya matahari. Fototropisme positif contohnya yaitu gerak pertumbuhan tunas mengarah ke cahaya matahari dan gerak fototropisme negatif contohnya yaitu gerak tumbuh akar.

- Geotropisme

Geotropisme merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan yang dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi. Geotropisme positif contohnya yaitu gerak tumbuh akar menuju pusat bumi dan gerak geotropisme negatif contohnya yaitu gerak tumbuh batang.

- Tigmotropisme/Haptotropisme

Tigmotropisme merupakan gerak bagian tumbuhan karena adanya rangsangan berupa sentuhan/singgungan. Contoh tigmotropisme yaitu gerak sulur tanaman yang melilit pada batang atau kayu disekitarnya. Contohnya yaitu pada tanaman anggur dan tanaman dari famili cucurbitaceae dan leguminosae.

- Kemotropisme

Kemotropisme merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh zat atau bahan kimia. Contoh kemotropisme yaitu gerak tumbuh akar menuju daerah yang mengandung unsur hara.

- Hidrotropisme

Hidrotropisme merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsangan berupa air. Contoh hidrotropisme yaitu gerak tumbuh akar menuju daerah yang banyak mengandung air.

- Termotropisme

Termotropisme merupakan gerak bagian tubuh tumbuhan karena pengaruh rangsangan panas. Bagian tubuh tumbuhan dapat bergerak mendekati atau menjauhi sumber panas. Contohnya yaitu mekarnya bunga tulip ketika suhu udara sesuai.

c. Nasti

Nasti merupakan gerak tumbuhan yang tidak dipengaruhi oleh arah datangnya rangsangan namun ditentukan oleh tumbuhan itu sendiri. Gerak nasti dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis rangsangannya yaitu meliputi :

- Seismonasti/Tigmonasti

Seismonasti merupakan gerak nasti karena pengaruh rangsangan sentuhan atau getaran. Contohnya yaitu gerak menutup pada daun putri malu (*Mimosa pudica*) ketika disentuh.

- Termonasti

Termonasti merupakan gerak nasti karena pengaruh rangsangan suhu atau temperatur. Contohnya yaitu gerak membukanya bunga tulip karena pengaruh suhu yang biasa terjadi pada daerah dingin.

- Fotonasti

Fotonasti merupakan gerak nasti karena pengaruh rangsangan cahaya matahari. Contohnya yaitu gerak mekarnya bunga pukul empat (*Mirabilis jalapa*), bunga waru (*Hibiscus tiliaceus*), dan bunga kupu-kupu (*Bauhinia purpurea*).

- Niktinasti

Niktinasti merupakan gerak nasti berupa gerak menutup/rebahnya tumbuhan pada saat hari gelap menjelang malam. Contohnya yaitu gerak tidur pada petai cina dan kembang turi (*Sesbania grandiflora*) di malam hari.

- Haptonasti

Haptonasti merupakan gerak nasti yang terjadi pada tumbuhan insektivora yang disebabkan adanya sentuhan serangga. Contohnya yaitu menutupnya daun tanaman kantung semar dan venus ketika tersentuh serangga kecil sehingga serangga terperangkap dan tidak dapat keluar.

- Nasti Kompleks

Nasti kompleks merupakan gerak nasti yang disebabkan oleh beberapa faktor sekaligus yang mempengaruhinya. Contohnya yaitu gerak membuka dan menutupnya sel penutup pada stomata.

3. Hama dan penyakit pada Tumbuhan

Hama dan penyakit pada tumbuhan dapat mengakibatkan kerusakan pada bagian tubuh tumbuhan dan mengganggu proses dalam tubuh tumbuhan. Bahkan beberapa jenis hama dan penyakit yang menyerang tumbuhan dapat mengakibatkan kematian pada tumbuhan apabila tingkat kerusakannya telah parah dan tidak dapat dikendalikan.

Hama tumbuhan mengganggu tumbuhan dengan memakannya. Contoh hama tumbuhan diantaranya belalang, kumbang, ulat, wereng, tikus, dan walang sangit. Gangguan pada tumbuhan yang disebabkan oleh virus, bakteri, dan jamur disebut dengan penyakit. Virus, bakteri, dan jamur dapat menyebabkan kerusakan dengan mengganggu proses-proses dalam tubuh tumbuhan hingga mematikan tumbuhan.

Secara alami sebenarnya telah ada musuh alami yang dapat mengendalikan hama. Namun

karena kerusakan lingkungan yang semakin besar pengendali alami hama mulai berkurang jumlahnya bahkan beberapa hilang karena lingkungan sebagai habitat alaminya telah rusak. Untuk mengatasi hama dan penyakit tumbuhan dapat digunakan pestisida sebagai pencegahan maupun pengobatan atau penanggulangan. Dalam penggunaannya kita harus hati-hati dan memperhatikan petunjuk penggunaan dan dosis yang diberikan. Hal tersebut karena beberapa pestisida berbahaya dan dapat berdampak negatif apabila digunakan tidak sesuai peruntukannya

Daftar Pustaka

- Karim S, Kaniawati I, Fauziah YN, Sopandi W. 2008. Belajar IPA : Membuka Cakrawala Alam Sekitar 2 untuk Kelas VIII/SMP/MTs. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011] .
- Widodo T, Santoso TCB, Suprayogi B, Suharsono, Mintayani S. 2009. IPA Terpadu : Untuk SMP/MTs Kelas VIII. Arief Satiyo Nugroho, editor. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional. <http://bse.kemdiknas.go.id/> [22 Juni 2011] .

STANDAR KOMPETENSI :

KLASIFIKASI ZAT

Kompetensi dasar :

1. Menjelaskan nama unsur dan rumus kimia sederhana.
2. Membandingkan sifat unsur, senyawa, dan campuran .

Unsur, Senyawa, dan Campuran

A. Unsur

Jika kamu membuka buku telepon (*yellow page*), maka akan ditemukan ribuan kombinasi nomor telepon untuk masing-masing pelanggan. Namun semua kombinasi nomor tersebut hanya tersusun dari 10 jenis angka yaitu angka 0 - 9.

Alam semesta ini mengandung zat yang jumlahnya tak terhitung. Ternyata semua zat tersebut tersusun dari zat-zat dasar yang disebut dengan unsur. Unsur merupakan zat tunggal yang tidak dapat diuraikan lagi menjadi zat-zat lain yang lebih sederhana dengan reaksi kimia biasa (bukan reaksi nuklir).

Terdapat 110 unsur , 92 unsur merupakan unsur alam dan 18 unsur merupakan unsur buatan. Unsur-unsur tersebut umumnya ditemukan di alam dalam bentuk persenyawaan. Misalnya, natrium banyak ditemukan dalam garam dapur, kalsium banyak ditemukan dalam batu kapur. Unsur-unsur yang terdapat bebas di alam, tidak dalam bentuk persenyawaan, antara lain tembaga, perak, platina, dan emas.

Nama Unsur

Kalau kita perhatikan, nama-nama unsur tersebut sangat menarik. Nama unsur diambil dari nama suatu daerah , seperti germanium (Jerman), polonium (Polandia), Fransium (Perancis), europium (Eropa), amerisium (Amerika), kalifornium (Kalifornia), stronsium (Strontia, Scotlandia). Beberapa nama diambil dari nama ilmuwan, seperti: einstenium (Eistein), curium (Marie dan Pierre Curie), fermium (Enrico Fermi), nobelium (Alfred Nobel). Beberapa nama diambil dari astronomi, seperti: uranium (Uranus), plutonium (Pluto), neptunium (Neptunus), helium (Helios= matahari).

Lambang Unsur

Aturan dalam menuliskan lambang unsur:

1. Jika suatu unsur dilambangkan dengan satu huruf, maka harus digunakan huruf kapital, misalnya oksigen (O), hidrogen (H), karbon (C).
2. Jika suatu unsur dilambangkan lebih satu huruf, maka huruf pertama menggunakan huruf kapital dan huruf berikutnya menggunakan huruf kecil, misalnya seng (Zn), emas (Au),

tembaga (Cu). Kobalt dilambangkan Co, bukan CO. CO bukan lambang unsur, tetapi lambang senyawa dari karbon monoksida yang tersusun dari unsur karbon (C) dan oksigen (O).

B. Senyawa

Karbon merupakan padatan berwarna hitam. Dalam kehidupan sehari-hari kita kenal dengan arang. Hidrogen dan oksigen merupakan gas yang mudah terbakar. Ketiga unsur tersebut dengan reaksi kimia dapat bergabung membentuk gula pasir yang berupa padatan putih yang rasanya manis. Sifat dari gula sangat berbeda dengan sifat karbon, hidrogen dan oksigen. Gula merupakan senyawa, sedangkan karbon, hidrogen, oksigen merupakan unsur pembentuknya. Jadi senyawa adalah zat yang terbentuk dari unsur-unsur melalui reaksi kimia. Sifat senyawa berbeda dengan sifat unsur pembentuknya.

Senyawa	Rumus	Kegunaan
Asam asetat	CH_3COOH	cuka makan
Amoniak	NH_3	pupuk
Asam askorbat	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$	vitamin C
Kalsium karbonat	CaCO_3	bahan bangunan
Soda kue	NaHCO_3	membuat roti
Karbon dioksida	CO_2	penyegar minuman
Aspirin	$\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4$	mengurangi rasa sak
Magnesium hidroksida	$\text{Mg}(\text{OH})_2$	obat penawar asam
Asam klorida	HCl	pembersih lantai
Natrium klorida	NaCl	garam dapur
Natrium hidroksida	NaOH	pengering
Sukrosa	$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	pemanis
Asam sulfat	H_2SO_4	pengisi aki



C. Campuran

Saat kamu membuat minuman teh, zat apa sajakah yang dicampur? Saat kamu melarutkan garam atau gula pasir ke dalam gelas yang berisi air, apa yang dapat kamu amati? Nah, simak penjelasan berikut!

Dalam kehidupan sehari-hari banyak kita jumpai campuran. Misal air sungai, tanah, udara, makanan, minuman, larutan garam, dan larutan gula. Sifat asli zat pembentuk campuran ada yang masih dapat dibedakan satu sama lain dan ada pula yang tidak dapat dibedakan.

Ada dua macam campuran yaitu campuran homogen dan campuran heterogen.

Campuran Homogen

Amati dengan seksama segelas air sirup. Apakah jernih atau keruh? Apakah gula atau sirup dapat bercampur? Bila air sirup tersebut jernih dan bercampur merata, dapat digolongkan sebagai campuran homogen. Campuran homogen ini biasa disebut larutan.

Campuran Heterogen

Amati segelas air yang dicampur dengan pasir. Apa yang terdapat di dasar gelas? Apa yang terapung? Apakah warna air tersebut jernih? Apakah campuran pasir dan air itu merata? Apabila zat-zat penyusunnya bercampur secara tidak merata dan campuran ini tiap-tiap bagian tidak sama susunannya maka disebut campuran heterogen. Contoh campuran heterogen yang lain adalah air kopi (bentuk cair) dan campuran tepung dengan air (bentuk padat).

Campuran heterogen dibedakan kedalam dua golongan, yaitu:

a. Koloid Partikel-partikel pada koloid hanya dapat dilihat dengan mikroskop ultra. Ukuran partikel antara 0,5 m s.d 1 mm. Contoh koloid: susu, asap, kabut, agar-agar.

b. Suspensi Partikel-partikel pada suspensi hanya dapat dilihat dengan mikroskop biasa. Ukuran partikel antara lebih besar dari 0,3 m. Contoh suspensi: minyak dengan air, air keruh, dan air kapur.

Jumlah zat dapat dinyatakan dalam dalam massa (g, kg) atau volume (ml, l). Adapun perbandingan tersebut dinyatakan dalam persen (%).

Contoh soal :

Dalam 200 ml air terdapat 5 ml gula pasir, berapakah kadar gula pasir dalam air tersebut?

Pembahasan

Diketahui : Jumlah zat = 5 ml

Jumlah campuran = 200 ml

Ditanya : Kadar zat...?

Jawab :

$$\text{Kadar Zat} = \frac{\text{Jumlah Zat}}{\text{Jumlah Campuran}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gula} = \frac{5 \text{ ml}}{200 \text{ ml}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gula} = 2,5 \%$$

Jadi, kadar gula pasir dalam campuran tersebut adalah 2,5 %

D. Rumus Kimia

Rumus kimia menunjukkan satu molekul dari suatu unsur atau suatu senyawa. Rumus kimia juga disebut rumus molekul. Rumus kimia digolongkan sebagai berikut.

Rumus Kimia Suatu Unsur

Dalam rumus kimia suatu unsur tercantum lambang atom unsur itu, yang diikuti satu angka. Lambang unsur menyatakan nama atom unsurnya dan angka yang ditulis agak ke bawah menyatakan jumlah atom yang terdapat dalam satu molekul unsur tersebut.

Contoh:

- a. O_2 berarti 1 molekul, gas oksigen.

Dalam 1 molekul gas oksigen terdapat 2 atom oksigen

- a. P_4 berarti 1 molekul fosfor.

Dalam 1 molekul fosfor terdapat 4 atom fosfor.

Berbeda halnya dengan 2 O dan 4 P.

- a. **2 O** berarti 2 atom oksigen yang terpisah dan tidak terikat secara kimia.
b. **4 P** berarti 4 atom fosfor yang terpisah dan tidak terikat secara kimia

Rumus Kimia Suatu Senyawa

Pada rumus kimia suatu senyawa tercantum lambang atom unsur-unsur yang membentuk senyawa itu, dan tiap lambang unsur diikuti oleh suatu angka yang menunjukkan jumlah atom unsur tersebut di dalam satu molekul senyawa. Contoh:

1. H_2O berarti 1 molekul air. Dalam 1 molekul air terdapat 2 atom hidrogen dan 1 atom oksigen.
2. CO_2 berarti 1 molekul gas karbon dioksida. Dalam 1 molekul gas karbondioksida terdapat 1 atom karbon dan 2 atom oksigen.
3. $C_{12}H_{22}O_{11}$ berarti 1 molekul gula. Dalam 1 molekul gula terdapat 12 atom karbon, 22 atom hidrogen, dan 11 atom oksigen.

Unsur	Senyawa	Campuran
Dapat berdiri sebagai atom tunggal	Tersusun dari satu atau lebih unsur	Tersusun dari beberapa unsur atau beberapa senyawa
Merupakan susunan paling sederhana	Dapat dipisahkan dari penyusunnya secara kimia	Dapat dipisahkan dari penyusunnya secara fisika
	Sifat senyawa yang terbentuk berbeda dengan sifat komponen penyusunnya	Sifat komponen penyusun masih ada dalam campuran yang terbentuk

Mempunyai perbandingan
komponen penyusun yang tetap

Mempunyai perbandingan
komponen penyusun yang tidak
tetap

Daftar Pustaka

1. IPA terpadu –Yudhistira

2. E-book IPA Terpadu

3. Wikipwdia/klasifikasizat/asambasa

4. Wikipwdia/unsursenyawacampuran/

5. Google/klasifikasizat/asambasa

<http://www.e-dukasi.net/index.php?mod=script&cmd=Bahan%20Belajar/Materi%20Pokok/view&id=190&uniq=all>

http://books.google.co.id/books?id=rPn2PjHnnugC&pg=PA23&lpg=PA23&dq=asam+berasal+dari+kata+acetum&source=bl&ots=FXnZDb6I2T&sig=h0gvtBW_eJHqdDqWEarSYjsYDrM&hl=id&ei=16OsTrDmHYGiiAff46zqDw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=2&ved=0CB4Q6AEwAQ#v=onepage&q&f=false

http://www.crayonpedia.org/mw/Asam_Basa_Dan_Garam_-_Anni_Winarsih_7.1

STANDAR KOMPETENSI

MEMAHAMI BERBAGAI SIFAT DALAM PERUBAHAN FISIKA DAN KIMIA

Kompetensi Dasar :

- Membandingkan sifat fisika dan sifat kimia zat
- Melakukan pemisahan campuran dengan berbagai cara berdasarkan sifat fisika dan sifat kimia
- Menyimpulkan perubahan fisika dan kimia berdasarkan hasil percobaan sederhana
- Mengidentifikasi terjadinya reaksi kimia melalui percobaan sederhana

Pemisahan Campuran

Pernahkah kamu berpikir, apakah minyak yang berada dalam sumur minyak sudah berwujud cair? Mengapa minyak goreng yang tercampur dengan air bila dipanaskan akan menimbulkan percikan-percikan? Nah simak penjelasan berikut ini.

Setiap zat tersusun atas partikel-partikel yang sangat kecil. Keberadaan partikel-partikel dapat dibuktikan, misal satu sendok garam dapur dilarutkan dalam segelas air. Apa yang dapat kamu rasakan saat larutan tersebut dicicipi? Terasa asin bukan? Bagaimanakah kita dapat memperoleh garam yang sudah dilarutkan dalam air? Coba kamu panaskan larutan garam tersebut sampai mendidih, sehingga semua air menguap. Kamu akan mendapatkan kembali garam dapur tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa pemisahan campuran dapat dilakukan didasarkan pada perbedaan titik didih antara partikel-partikel penyusunnya. Pemisahan campuran dapat dilakukan dengan berbagai cara, antara lain :

1. Penyaringan (filtrasi)

Pernahkah kamu melihat buruh bangunan yang sedang melakukan pemisahan antara pasir dan kerikil? Tahukah kamu mengapa setelah kelapa diparut harus diremas-remas sembari ditambahkan air? Pemisahan pasir dan kerikil dan pemisahan air dengan parutan kelapa bertujuan untuk memisahkan zat-zat yang dicampur dalam campuran tersebut. Partikel yang mempunyai ukuran lebih kecil akan lolos dari saringan sedangkan yang berukuran besar akan tertahan pada saringan. Mengapa air sumur tampak jernih meskipun hujan turun.

Peristiwa alam turunnya hujan ke bumi akan mengalir ketempat yang lebih rendah di permukaan bumi

dengan membawa zat-zat lain.

2. Penyulingan (destilasi)

Penyulingan atau destilasi adalah proses pemisahan campuran zat cair yang didasarkan pada perbedaan titik didih zat. Proses pemisahan campuran dengan cara penyulingan dilakukan dengan dua proses, yaitu penguapan dan pengembunan.

Contoh pemisahan dengan cara destilasi, antara lain : memperoleh bensin dari campuran antara air dan bensin, memperoleh air murni dari campuran air yang sudah terkotori zat padat yang larut didalamnya, memperoleh air dari campuran air dan garam.

3. Kristalisasi

Zat padat tidak dapat dipisahkan dari larutan dengan cara disaring. Zat padat, seperti gula dan garam yang terlarut dalam air dapat dipisahkan dari larutannya dengan cara penguapan dan terjadi kristalisasi. Petani garam mendapatkan garam dengan cara menguapkan air laut. Bagaimanakah cara petani garam mendapatkan garam dari laut? Air laut dialirkan menuju ke tambak-tambak yang dibuat dipinggir pantai. Aliran air laut ini dapat terjadi karena salah satu peristiwa alam, yaitu pasang surut air laut yang dipengaruhi gravitasi bulan. Setelah air laut terjebak dalam tambak-tambak, selanjutnya proses penguapan terjadi dengan bantuan sinar matahari. Air yang terkandung dalam air laut akan menguap, sehingga terbentuklah kristal garam.

4. Sublimasi

Pemisahan campuran dengan sublimasi dilakukan pada zat-zat yang dapat menyublim. Sublimasi adalah perubahan zat dari wujud padat menjadi gas atau sebaliknya. Zat yang dapat menyublim, antara lain : kapur barus, iodin, kafein dan lain-lain.

5. Kromatografi

Proses pemisahan campuran yang didasarkan pada perbedaan kecepatan merambat antara partikel-partikel zat yang dicampur pada suatu medium disebut kromatografi. Kegiatan yang dapat kamu lakukan, misal bagaimana memisahkan campuran warna hitam.? Tinta hitam merupakan campuran beberapa warna. Pemisahan warna hitam menjadi warna-warna penyusunnya dapat dilakukan dengan kromatografi.

6. Ekstraksi

Ekstraksi merupakan metode pemisahan campuran dengan melarutkan bahan campuran dalam pelarut yang sesuai. Dasar metode pemisahan ini adalah perbedaan kelarutan bahan dalam pelarut tertentu.

Perubahan Kimia

Perubahan kimia adalah perubahan zat yang menghasilkan jenis zat baru. Contohnya, kertas dibakar menjadi abu. Setelah pemanasan berakhir, abu tidak dapat berubah lagi menjadi kertas. Sifat dan jenis abu sudah berubah dengan sifat dan jenis kertas.

Dalam kehidupan sehari-hari perubahan kimia juga banyak ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya, pembusukan makanan yang tidak baik penyimpanannya, singkong menjadi tape, dan petasan yang meledak.

Berikut ini adalah penyebab terjadinya perubahan kimia dan contoh perubahan kimia dan akibatnya :

a. Proses bernafas

Proses bernafas mengubah oksigen (O_2) menjadi karbon dioksida (CO_2). Perubahan oksigen (O_2) menjadi karbon dioksida (CO_2) termasuk perubahan kimia.

b. Proses fotosintesis

Proses fotosintesis merubah gas karbon dioksida (CO_2) dan air menjadi gas oksigen dan karbohidrat. Perubahan tersebut termasuk perubahan kimia.

c. Pembakaran

Kayu dibakar menjadi arang merupakan contoh perubahan kimia.

d. Perkaratan

Perkaratan adalah reaksi oksigen menembus ke dalam celah-celah besi sehingga lama kelamaan terbentuk karat pada celah-celah tersebut. Perubahan besi menjadi karat adalah contoh perubahan kimia.

e. Pembusukan

Contoh perubahan kimia karena peristiwa pembusukan adalah roti menjadi jamur, nasi yang membusuk, dan susu yang menjadi masam.

f. Fermentasi

Contoh perubahan kimia karena proses fermentasi adalah perubahan dari singkong atau beras menjadi tape.

g. Pemasakan

Contoh perubahan kimia yang disebabkan oleh proses pemasakan. Beras yang di masak menjadi nasi.

Suatu materi memiliki sifat-sifat khas yang membedakannya dengan materi yang lain. Sifat materi terdiri dari sifat fisika dan sifat kimia. Sifat fisika mencakup wujud dan tampilan materi, sedangkan sifat kimia mencakup kecenderungan materi untuk berubah dan menghasilkan materi baru.

1. Sifat fisika materi

Sifat fisika yang dimiliki oleh suatu materi dapat diamati secara langsung oleh alat indera kita. Sifat fisika dari suatu materi meliputi wujud materi, kekerasannya, warnanya, aromanya, kelarutannya dalam materi lain, daya hantar listrik, suhu, dan titik didihnya. Beberapa contoh sifat fisika yang dimiliki oleh suatu materi dapat dilihat dalam tabel berikut :

2. Sifat Kimia Materi

Sifat kimia merupakan kesanggupan suatu materi untuk membentuk materi baru yang sifatnya berbeda dengannya. Sifat kimia dari suatu materi juga dapat diamati, misalnya mudah atau tidak mudah terbakar, dapat atau tidak dapat bereaksi dengan air, gas, dan materi lainnya. Beberapa contoh sifat kimia dari suatu materi dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

No	Materi	Sifat Fisika
1	Air Murni	Wujudnya cair, tidak berwarna, tidak berbau, dan dapat melarutkan materi lain
2	Tembaga	Wujudnya padat, keras, termasuk logam, dapat menghantarkan listrik dan tidak larut dalam air
3	Kertas	Wujudnya padat, mudah sobek, tidak larut dalam air dan tidak menghantarkan listrik
4	Oksigen	Wujudnya gas, tidak berwarna, tidak dapat diraba, dan tidak berbau
5	Garam Dapur	Wujudnya padat, rapuh, berwarna putih, rasanya asin, dan mudah larut air

Materi adalah segala sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang. Materi terdiri dari makhluk hidup dan makhluk tidak hidup, seperti manusia, tumbuhan, hewan, air, batu, tanah, angin, dan lain-lain.

Perubahan Fisika

Perubahan fisika adalah perubahan yang tidak menghasilkan zat jenis baru. Misalnya, air didinginkan menjadi es. Itu berarti wujud fisika air berubah dari cair menjadi padat. Jika pendinginan dihentikan, es kembali menjadi air. Perubahan ini hanya bersifat sementara, karena perubahan ini hanya terjadi selama zat mendapat pengaruh dari luar yang menyebabkan perubahan itu, sedangkan jenis zatnya tidak mengalami perubahan.

Contoh bentuk perubahan fisika dalam kehidupan sehari-hari :

- Perubahan air menjadi es batu (membeku)
- Perubahan uap air menjadi air (mengembun)
- Perubahan air menjadi uap air (menguap)
- Lilin yang meleleh.
- Perubahan dari kayu menjadi meja.
- Perubahan kain menjadi baju dan celana.
- Gula larut ke dalam air.
- Garam di larutkan ke dalam air.
- Bola lampu yang menjadi panas karena menyerap energi listrik.
- .

Dasar-Dasar Metode Pemisahan Campuran

Suatu campuran disusun oleh materi-materi yang memiliki sifat fisika dan sifat kimia yang berbeda. Berdasarkan perbedaan sifat-sifat materi yang menyusunnya, maka suatu campuran dapat dipisahkan dengan cara-cara tertentu. Beberapa hal yang menjadi dasar metode pemisahan campuran adalah ukuran partikel, titik didih, kelarutan, dan adsorpsi.

1. Ukuran partikel

Jika ukuran partikel zat yang akan dipisahkan berbeda ukuran dengan partikel zat pencampurannya, maka campuran tersebut dapat dipisahkan dengan cara filtrasi (penyaringan).

2. Titik didih

Jika zat yang akan dipisahkan memiliki perbedaan titik didih dengan zat pencampurannya, maka campuran tersebut dapat dipisahkan dengan metode destilasi. Pemisahan campuran dengan dasar perbedaan titik didih harus dilakukan dengan kontrol suhu yang ketat supaya tidak melewati titik didih zat yang akan dipisahkan.

3. Kelarutan

Secara umum, pelarut dibedakan menjadi pelarut polar (air) dan pelarut nonpolar (alkohol, aseton, kloroform, eter). Berdasarkan perbedaan kelarutan zat-zat penyusun suatu campuran pada jenis pelarut tersebut, maka campuran dapat dipisahkan dengan cara ekstraksi.

4. Adsorpsi

Adsorpsi adalah penarikan suatu zat oleh bahan pengadsorpsi secara kuat sehingga menempel pada permukaan dari bahan pengadsorpsi. Berdasarkan perbedaan daya adsorpsi, maka pemisahan campuran dapat dilakukan dengan cara adsorpsi.

5. Pengayakan

Pengayakan adalah pemisahan campuran dengan ukuran partikel yang berbeda.

Contoh, pengayakan pasir, terigu, dan gula.

6. Dekantir

Dekantir dilakukan untuk memisahkan campuran yang penyusunnya berupa cairan atau padatan.

Contoh : pemisahan padatan dan cairan.

7. Evaporasi (Penguapan)

Evaporasi adalah memisahkan larutan yang zat penyusunnya berupa padatan dan cairan yaitu dengan pemanasan untuk menguapkan pelarut sehingga padatan tertinggal dalam wadah.

Contoh : Proses pengolahan garam dari air laut.

8. Pelarutan

Pemisahan campuran berdasarkan perbedaan kelarutan zat pelarut.

Contoh : Campuran garam dapur dan pasir dilarutkan dalam air untuk pemisahan masing-masing zat, larutan garam dapur kemudian diuapkan.

9. Corong Pisah

Untuk memisahkan dua cairan yang tidak dapat bercampur.

Contoh : Pemisahan air dan minyak.

10. Pemisahan dengan magnet

Untuk memisahkan bahan yang bersifat magnetik dan non-magnetik.

Contoh : Pemisahan campuran pasir dan besi.

Inspirasi

Hampir setiap orang memiliki Handphone. Alat komunikasi yang tidak menggunakan kabel tapi kita bisa berkomunikasi dengan orang lain. Kita bisa mengetahui berbagai informasi melalui media tv dan internet yang tidak menggunakan jaringan kabel (nirkabel) atau menggunakan gelombang.

Tahukah kamu bagaimana cara kerjanya sehingga kita bisa berkomunikasi dengan orang lain.

Yuk kita pelajari dan pahami konsep dan penerapan getaran dan gelombang dalam teknologi yang kita gunakan sehari-hari.

STANDAR KOMPETENSI :

MEMAHAMI KONSEP DAN PENERAPAN GETARAN, GELOMBANG DAN OPTIKA DALAM KEHIDUPAN SEHARI-HARI

Kompetensi dasar :

1. Mendeskripsikan konsep getaran dan gelombang serta parameter-parameternya
2. Mendeskripsikan konsep bunyi dalam kehidupan sehari-hari

Getaran

Jika kamu pernah berada di stasiun kereta api, ketika kereta api datang atau lewat, kamu akan merasakan tanah yang kamu injak terasa bergetar. Getaran juga terjadi pada kaca-kaca jendela rumah ketika terjadi guntur yang kuat. Bunyi yang disebabkan guntur tersebut mampu menggetarkan benda-benda seperti kaca jendela. Bahkan getaran sangat kuat yang terjadi dari ledakan sebuah bom mampu merobohkan gedung-gedung. Contoh lain peristiwa getaran yang sering kita lihat adalah getaran pada bandul jam dinding. **Getaran** dapat didefinisikan sebagai gerak bolak-balik di sekitar titik kesetimbangan.

Periode dan Frekuensi

Periode (T) merupakan waktu yang dibutuhkan bandul untuk membuat satu getaran. Periode getaran dilambangkan dengan T . Untuk mengukur periode getaran digunakan persamaan sebagai berikut.

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan : T = periode getaran (sekon)
t = waktu yang diperlukan (sekon)
n = jumlah getaran

Jika periode sebuah getaran 5 detik, berarti untuk membuat satu getaran diperlukan waktu 5 detik. Jika dalam satu detik terjadi lima getaran berarti periodenya adalah 1/5 detik.

Artinya, dalam 1/5 detik terjadi satu getaran. Dengan kata lain, dalam satu detik terjadi 5 getaran. Jumlah getaran setiap satu detik disebut **Frekuensi (f)**.

$$f = \frac{n}{t}$$

Keterangan : f = frekuensi (Hertz)
n = jumlah getaran
t = waktu yang diperlukan (sekon)

Jika dalam satu detik terjadi 5 getaran, berarti frekuensi getaran adalah 5 Hertz. Hubungan antara frekuensi dan periode dapat ditulis :

$$T = \frac{1}{f} \text{ atau } f = \frac{1}{T}$$

Keterangan :
f = frekuensi getaran (Hertz)
T = periode getaran (sekon)

Contoh kasus :

Sebuah benda bergetar 50 kali dalam waktu 2 sekon. Berapakah frekuensi dan periode benda tersebut.

Penyelesaian :

Dik : n = 50 kali
t = 2 sekon

Dit : f dan T?

Jawab : $f = n / t$

$f = 50 / 2 = 25 \text{ Hertz}$ maka $T = 1 / f = 1 / 25 = 0,04 \text{ s}$

Gelombang

Pada saat senar gitar dipetik kemudian mengeluarkan bunyi sehingga kamu dapat mendengarnya. Jika kamu perhatikan, senar yang dipetik tersebut bergetar. Karena getaran inilah timbul gelombang bunyi.

Dari percobaan yang telah kamu lakukan, terlihat bahwa gelombang ditimbulkan oleh getaran yang dilakukan oleh tanganmu. Dapat dikatakan bahwa **gelombang** adalah getaran yang merambat melalui suatu medium. Dalam hal ini mediumnya adalah air.

Gelombang Mekanik dan Gelombang Elektromagnetik

Berdasarkan medium perambanya, gelombang dibedakan menjadi gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik.

Gelombang Mekanik

Gelombang mekanik membutuhkan medium untuk dapat merambatkan gelombang. Air, udara, tali, slinki adalah medium yang digunakan untuk merambatkan gelombang air, gelombang bunyi, gelombang tali dan gelombang slinki. Gelombang ini ditimbulkan oleh adanya getaran mekanik. Oleh karena itu, gelombang-gelombang tersebut dikelompokkan ke dalam gelombang mekanik.

Gelombang Elektromagnetik

Kamu dapat menonton pertandingan sepakbola di Inggris secara langsung lewat TV. Kamu dapat melihat acara TV karena adanya gelombang elektromagnetik. Siaran TV dipancarkan ke satelit bumi di luar angkasa, kemudian dipancarkan lagi ke bumi, TV mu menangkap gelombang elektromagnetik lewat antenna yang terpasang. Contoh lain, gelombang sinar matahari dapat sampai ke bumi meskipun antara matahari dan bumi tidak terdapat medium untuk menjalar gelombang. Gelombang yang dapat merambat tanpa membutuhkan medium disebut **gelombang elektromagnetik**.

Gelombang Transversal dan Gelombang Longitudinal

Selain membutuhkan medium untuk merambat, gelombang juga mempunyai arah merambat dan arah getaran (ingat, gelombang adalah getaran yang merambat). Berdasarkan arah rambatan dan arah getarannya, gelombang dibedakan menjadi dua, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

Gelombang Transversal

Gelombang pada tali merambat secara horizontal dan arah getarannya vertikal. Dengan demikian arah perambatan gelombang dan arah getarannya saling tegak lurus. Gelombang seperti ini disebut dengan gelombang transversal. Jadi, gelombang transversal adalah gelombang yang arah perambatannya tegak lurus terhadap arah getarannya.

Gelombang Longitudinal

Bagaimana arah perambatan gelombang dan arah getaran pada gelombang longitudinal? Gelombang longitudinal dapat kamu amati pada slinki. Untuk mengamati gelombang longitudinal lakukan kegiatan berikut.

Contoh Kasus

Diketahui sebuah gelombang seperti pada gambar.

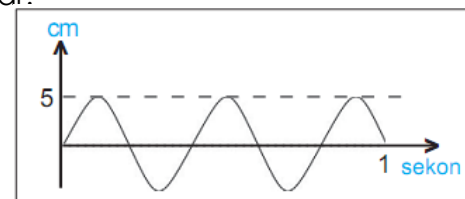
Tentukan:

- A. Periode
- B. Frekuensi
- C. Amplitudo

Penyelesaian:

- A. Periode.

Gambar diatas terdiri dari 3 puncak dan 2 lembah. Berarti 2,5



gelombang. 2,5 gelombang selama 1 sekon. Maka,
 $1 \text{ gelombang} = 1 \text{ sekon} / 2,5 = 0,4 \text{ sekon}.$
Jadi, periodenya adalah 0,4 sekon

B. Frekuensi

$$\begin{aligned} f &= 1 / T \\ &= 1 / 0,4 \\ f &= 2,5 \text{ Hz} \end{aligned}$$

Jadi, frekuensinya adalah 2,5 Hz.

C. Amplitudo

Dari gambar terlihat bahwa simpangan terjauhnya adalah 5 cm. jadi, amplitudonya adalah 5 sekon.

Cepat Rambat, Frekuensi, dan Panjang Gelombang

Kamu telah mengetahui bahwa gelombang merupakan getaran yang merambat. Merambat berarti bergerak dari suatu tempat ke tempat lain dalam selang waktu tertentu. Jika diketahui panjang gelombang dan periodenya, dapat ditentukan kecepatan gelombang tersebut. Panjang gelombang dilambangkan λ , dengan satuan meter, sedangkan kecepatan dilambangkan v satuannya m/s. secara matematis dapat ditulis sebagai berikut.

Contoh Kasus:

Sebuah tali dengan panjang 6 m, ujungnya digerakkan sehingga membentuk 2 puncak dan 2 lembah. Waktu yang diperlukan untuk membentuk 1 bukit dan 1 lembah adalah 1,5 sekon. Hitunglah kecepatan gelombang tersebut!

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{Dik : } & 2 \text{ puncak dan 2 lembah} = 2\lambda = 6 \text{ m maka } \lambda = 6 / 2 = 3 \text{ m} \\ & T = 1,5 \text{ s} \end{aligned}$$

$$\text{Dit : } v \text{?}$$

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } v &= \lambda / T \\ v &= 3 \text{ m} / 1,5 \text{ s} \\ v &= 2 \text{ m/s} \end{aligned}$$

Jadi, kecepatan gelombang tersebut adalah 2 m/s

Pemantulan Gelombang

Ketika kamu memberi gangguan pada air di dalam baskom, timbul gelombang yang bergerak menjauhi titik gangguan yang kamu berikan. Gelombang air ini akan bergerak membentuk bola dengan titik pusatnya titik di mana gangguan diberikan. Ketika gelombang tersebut tiba di tepi baskom, gelombang tersebut dipantulkan oleh dinding baskom. Sebagian energi yang dibawa gelombang tersebut dipantulkan oleh dinding baskom sehingga kamu dapat melihat gelombang kecil bergerak menjauhi dinding baskom.

Pemanfaatan Gelombang dalam Kehidupan Sehari-hari

Banyak sekali pemanfaatan gelombang dalam kehidupan sehari-hari. Misalnya kamu dapat menonton berbagai acara televisi yang ditransmisikan dengan gelombang elektromagnetik. Tanpa pengetahuan tentang gelombang, manusia tidak mungkin mampu membuat alat yang dapat memancarkan dan menerima siaran

televisi. Manusia juga dapat meramalkan cuaca dengan menggunakan satelit untuk mengumpulkan informasi dari atmosfer Bumi juga menggunakan teknologi gelombang. Contoh lain seperti sel surya, eksplorasi minyak dan gas bumi, sonar.

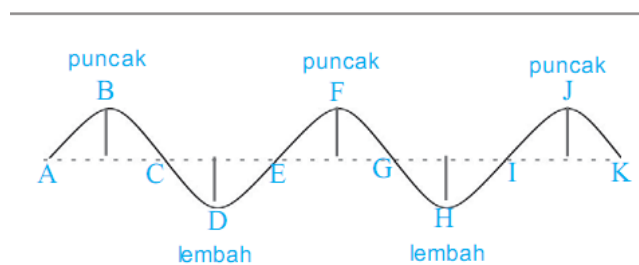
Gelombang Bunyi

Bunyi merupakan salah satu bentuk gelombang. Tidak seperti gelombang pada tali atau gelombang pada air, gelombang bunyi tidak dapat dilihat mata, melainkan dapat didengar telinga. Banyak sekali sumber-sumber bunyi dalam keseharian kita. Setiap benda yang dapat mengeluarkan bunyi dikatakan sebagai sumber bunyi. Sebuah bandul jam bergetar 60 kali dalam 1 sekon. Berapakah frekuensi dan periode benda tersebut?

Ketika slinki kamu gerakkan, pada slinki akan merambat gelombang yang arahnya searah dengan arah getaran dari tanganmu yang diberikan pada slinki. Gelombang yang arah rambatannya searah dengan arah getarannya seperti pada gelombang slinki dinamakan gelombang longitudinal.

Bentuk Gelombang Transversal dan Gelombang Longitudinal

Gelombang tali dan gelombang air merupakan contoh gelombang transversal karena arah getaran dan arah perambatan gelombangnya saling tegak lurus. Jika digambarkan, bentuk gelombang transversal sebagai berikut :

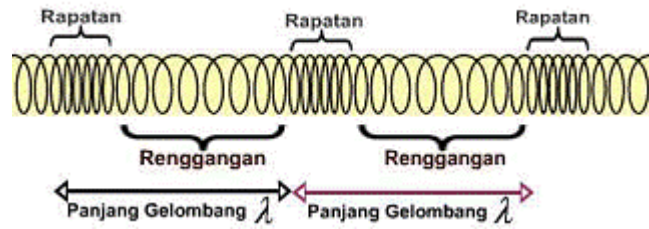


Pada gelombang transversal ada beberapa istilah yang perlu kamu ketahui, yaitu sebagai berikut.

1. ABC, EFG, dan IJK = bukit gelombang
2. CDE dan GHI = lembah gelombang
3. B, F, dan J = titik puncak gelombang
4. D dan H = titik dasar gelombang
5. ABCDE, EFGHI = satu gelombang
6. Satu gelombang terdiri atas satu puncak gelombang dan satu lembah gelombang.

Jadi, gelombang transversal pada Gambar diatas terdiri atas 3 puncak gelombang dan 2 lembah gelombang. Dengan kata lain terdiri atas 2,5 gelombang.

Sedangkan gelombang longitudinal terbentuk atas rapatan dan renggangan. Perhatikan bentuk gelombang longitudinal pada gambar berikut :



Getaran yang merambat di udara ini mirip dengan merambatnya gelombang air karena dijatuhkannya sebuah batu ke dalamnya. Ketika batu mengenai air, batu tersebut memberikan gangguan pada air. Air akan membentuk gelombang yang diteruskan ke segala arah membentuk pola lingkaran. Kamu dapat melihat gelombang air yang membentuk lingkaran bergerak menjauhi titik di mana batu dijatuhkan.

Terdapat perbedaan antara gelombang bunyi dan gelombang air. Jika gelombang air bergerak hanya satu dimensi yaitu ke arah mendatar saja, gelombang bunyi bergerak ke segala arah dalam ruang tiga dimensi.

Perambatan bunyi

Selain pada udara dan zat cair, bunyi pun dapat merambat di dalam zat padat. Jadi, bunyi tidak dapat merambat melalui hampa udara (vakum). Syarat terjadi dan terdengarnya bunyi adalah sebagai berikut.

- Ada sumber bunyi (benda yang bergetar).
- Ada medium (zat antara untuk merambatnya bunyi).
- Ada penerima bunyi yang berada di dekat atau dalam jangkauan sumber bunyi.

Cepat Rambat Gelombang Bunyi

Pernahkah kamu melihat halilintar? Kilatan halilintar dan suaranya tampak tidak terjadi dalam satu waktu. Sebenarnya, kilatan halilintar dan suaranya terjadi bersamaan. Mengapa kita melihat kilatan halilintar lebih dahulu, kemudian disusul suaranya? Hal ini berkaitan dengan cepat rambat gelombang.

Halilintar terdiri atas dua gelombang, yaitu gelombang cahaya yang berupa kilatannya dan gelombang bunyi yang berupa suaranya. Karena kedua gelombang ini mempunyai cepat rambat gelombang yang berbeda, dua gelombang ini tampak terjadi beriringan. Ternyata cepat rambat gelombang cahaya lebih besar dari cepat rambat gelombang bunyi. Oleh karena itu, kilatan cahaya akan lebih dahulu kita lihat, kemudian disusul suaranya.

Perlu diingat bahwa kecepatan merambatnya bunyi dalam suatu medium tidak hanya bergantung pada jenis medium, tetapi bergantung juga pada suhu medium tersebut. Cepat rambat gelombang bunyi di udara pada suhu 20° C akan berbeda dengan cepat rambat gelombang bunyi di udara pada suhu 50° C. Kecepatan bunyi pada beberapa medium pada suhu yang sama ditunjukkan pada tabel disamping.

Selain bergantung pada medium perambatannya, cepat rambat gelombang

bunyi juga bergantung pada suhu medium tempat gelombang bunyi tersebut merambat.

Infrasonik, Ultrasonik, dan Audiosonik

Berdasarkan frekuensinya, bunyi dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu :

1. **Ultrasonik**, yaitu bunyi yang mempunyai frekuensi diatas 20.000 Hz Bunyi ini hanya dapat didengar oleh lumba-lumba dan kelelawar. Bunyi ini dapat dimanfaatkan manusia untuk mengukur kedalaman laut dan pemeriksaan USG (*ultrasonografi*).
2. **Audiosonik**, bunyi yang mempunyai frekuensi 20 Hz—20.000 Hz. Selang frekuensi ini dapat didengar oleh manusia. Kepekaan pendengaran manusia semakin tua semakin menurun.
3. **Infrasonik**, Bunyi yang mempunyai frekuensi dibawah 20 Hz. Bunyi ini dapat didengar oleh binatang-binatang tertentu seperti anjing, laba-laba, dan jangkrik.

Resonansi

Jika sebuah kendaraan berat (misalnya truk) melintas cukup dekat dengan rumahmu, kamu dapat merasakan lantai dan kaca rumahmu terasa bergetar. Atau, ketika ada halilintar, kaca rumahmu terasa bergetar. Mengapa ini terjadi? Contoh-contoh kejadian sehari-hari tersebut merupakan peristiwa resonansi bunyi. Sehingga dapat kita simpulkan, **Jika** sebuah benda bergetar, benda lain yang mempunyai frekuensi sama dan berada dalam daerah rambatan getaran benda tersebut akan bergetar. Peristiwa ini disebut sebagai **resonansi**.

Pemantulan Bunyi

Pemantulan bunyi pun dapat digunakan untuk menentukan jarak sumber bunyi terhadap pemantul. Persamaan jarak sumber bunyi dan pemantul adalah sebagai berikut.

$$s = \frac{v \times t}{2}$$

Contoh Kasus :

Diketahui cepat rambat gelombang bunyi di udara adalah 340 m/s. Seseorang berteriak di tengah-tengah sebuah gedung. Jika 2 sekon kemudian orang tersebut dapat mendengar suara pantulan suaranya, hitunglah jarak orang tersebut terhadap dinding gedung!

Penyelesaian :

Dik : $t = 2 \text{ s}$

$v = 340 \text{ m/s}$

Dit : $s \dots ?$

Jawab :

$$s = \frac{340 \text{ m/s} \times 2 \text{ s}}{2} = 340 \text{ m}$$

Jadi, jarak orang tersebut ke dinding gedung adalah 340 m.

Jenis Pemantulan Bunyi

Telah dibahas sebelumnya bahwa bunyi dapat dipantulkan. Pemantulan bunyi ini membutuhkan waktu. Bunyi ada yang dipantulkan dengan selang waktu antara suara asli dan pantulan kecil sekali sehingga seolah-olah bunyi tersebut bersamaan dengan suara aslinya. Ada juga pemantulan bunyi yang selang waktu antara bunyi asli dan pantulannya cukup besar. Sehingga bunyi asli dan bunyi pantulan terdengar sangat jelas. Perbedaan selang waktu antara bunyi asli dan pantulannya dipengaruhi oleh jarak sumber bunyi dan pemantul. Bunyi pantul dapat dibedakan menjadi **gaung dan gema**.

Daftar Pustaka

1. E-book IPA Terpadu
2. IPA terpadu –Yudhistira
3. www.bing.com/satelit
4. www.bing.com/optika
5. www.google/GetarandanGelombang/