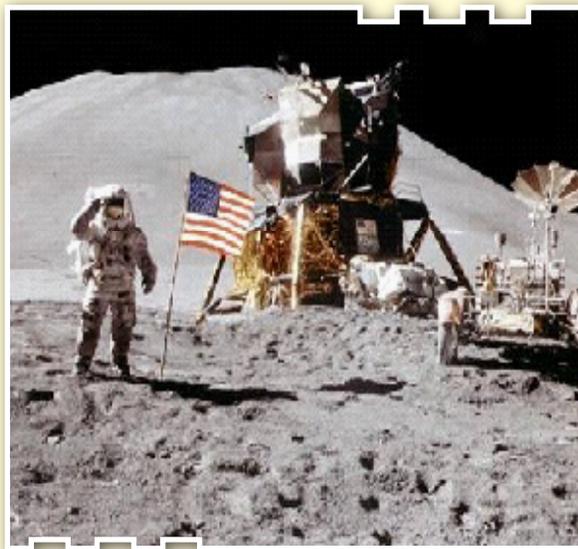


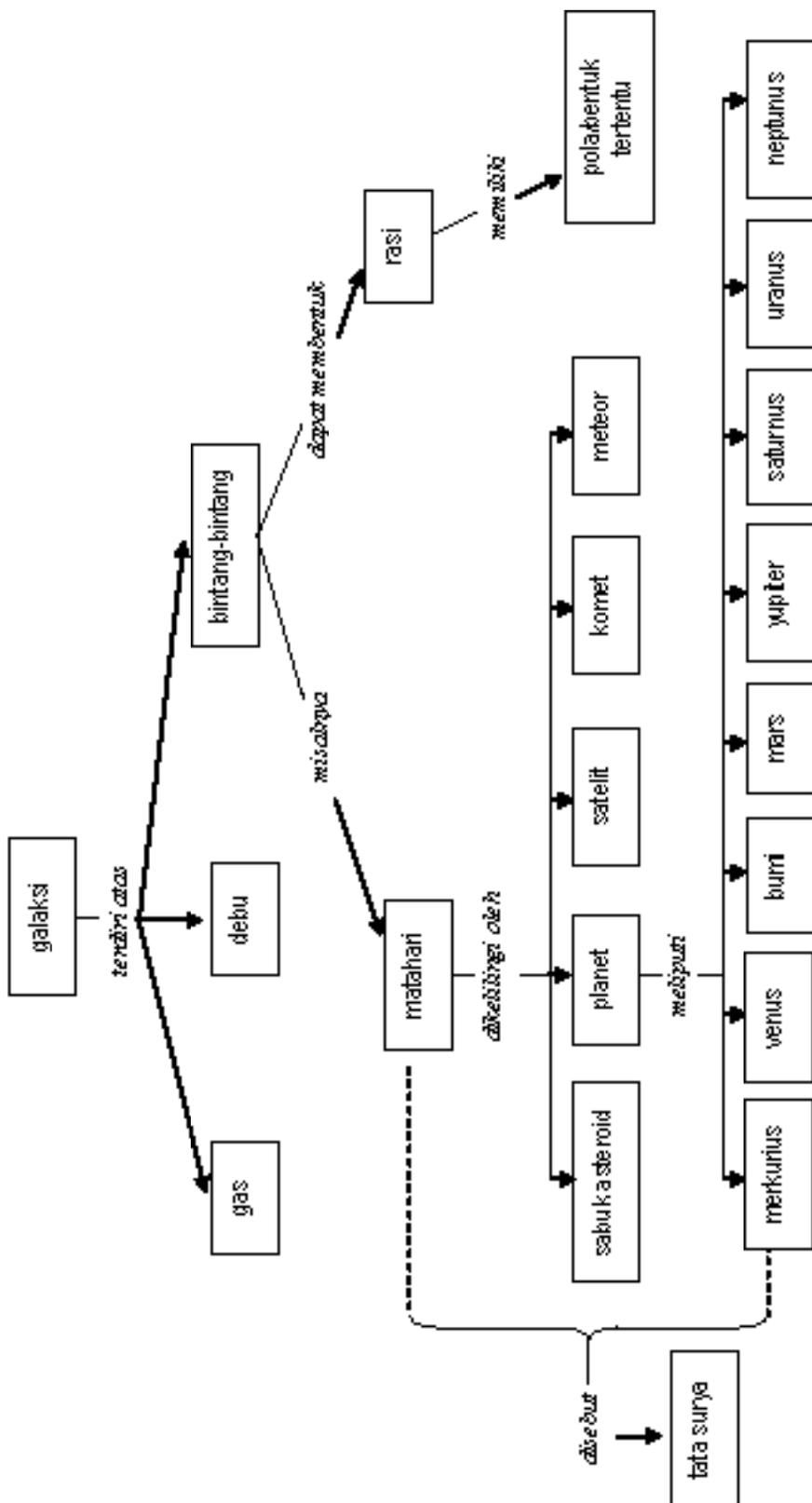
BAB 8

Tata Surya

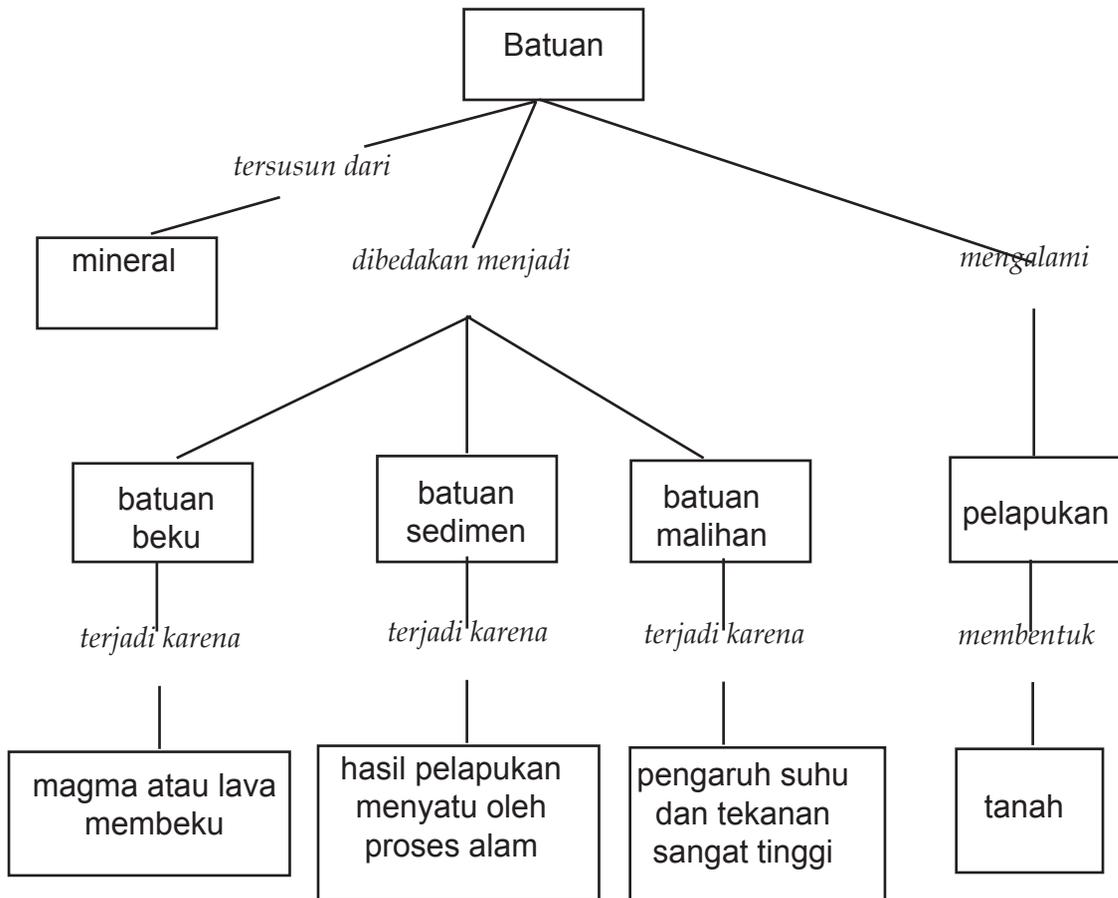
- A. Galaksi, Rasi, dan Tata Surya
- B. Bumi dan Bulan
- C. Satelit Buatan
- D. Bumi Kita
- E. Atmosfer Bumi



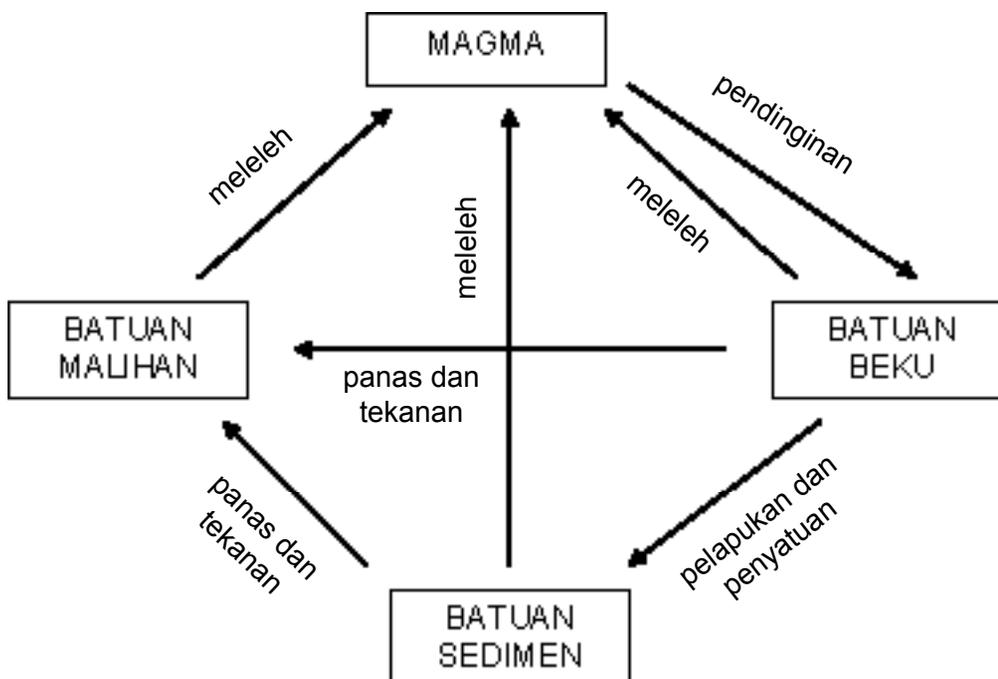
Peta Konsep Tata Surya dan Sekitarnya



Peta Konsep Batuan



Siklus Batuan



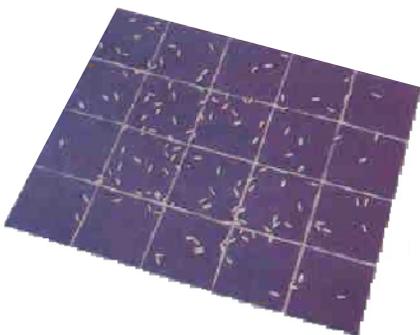
Pernahkah kamu menatap langit di malam hari? Apa yang kamu lihat? Bila malam cerah, di langit terlihat titik-titik cahaya berkelap-kelip. Titik-titik bercahaya itu adalah bintang. Di langit terdapat milyaran bintang, matahari adalah salah satunya. Apakah matahari merupakan bintang yang terbesar? Pada bab ini kamu akan mendiskusikan sistem tata surya kita. Kamu juga akan mempelajari satelit buatan beserta manfaatnya. Di bagian akhir, kamu akan mempelajari lapisan bumi yang kita tempati beserta atmosfer yang mengelilinginya.

Kegiatan Penyelidikan



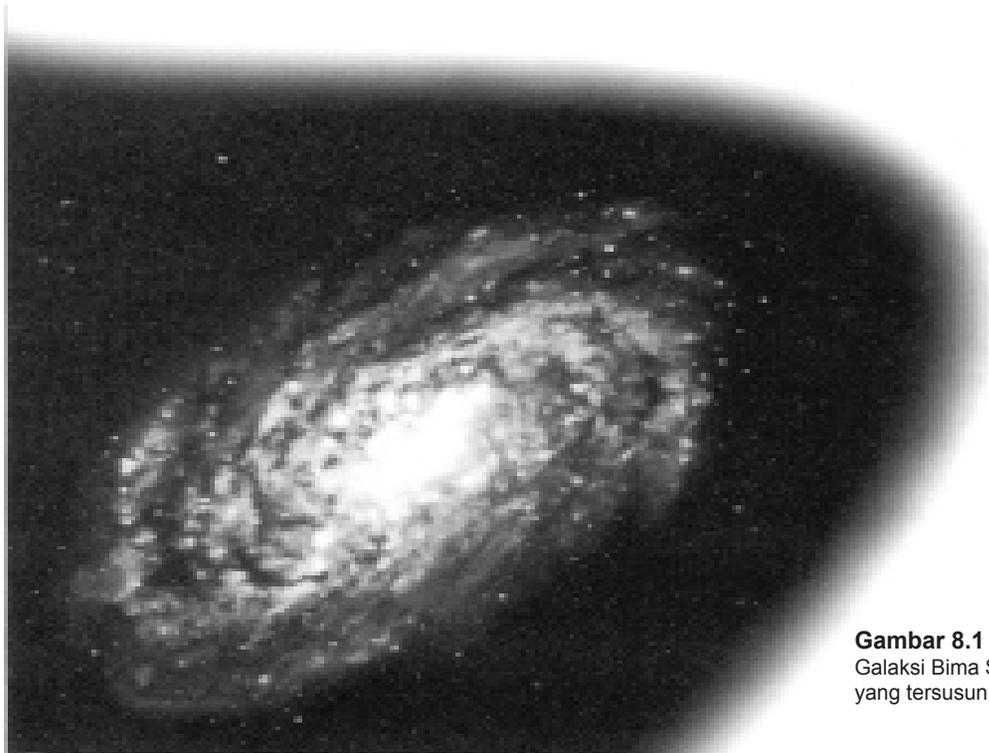
Memperkirakan jumlah bintang di langit

1. Siapkan kertas berwarna dengan ukuran 50 cm x 50 cm. Bagilah kertas tersebut menjadi bujur sangkar dengan sisi 5 cm. Usahakan garis-garis kotak tersebut kelihatan jelas!
2. Tumpahkan sesendok beras ke atas kertas tersebut, sehingga beras jatuh berceceran, secara merata.
3. Hitunglah jumlah butiran beras dalam satu bujur sangkar. Ulangi pada bujur sangkar sebarang yang lain. Jumlahkan butiran-butiran beras dalam kedua kotak tersebut, kemudian bagi dua, untuk mengetahui jumlah rata-rata butiran beras dalam satu kotak.
4. Kalikan jumlah rata-rata butiran beras dalam satu kotak dengan jumlah keseluruhan kotak yang ada. Sekarang telah kamu peroleh perkiraan jumlah seluruh butiran beras yang tumpah di atas kertas.



Jurnal IPA

Mungkinkah para ilmuwan menggunakan metode ini untuk menghitung jumlah bintang di langit? Terangkan proses-proses yang mungkin digunakan para ilmuwan!



Gambar 8.1

Galaksi Bima Sakti memiliki bagian spiral yang tersusun dari gas dan debu.

Galaksi

Pada malam yang cerah, ribuan bintang dapat kamu lihat di langit. Sesungguhnya yang kamu lihat itu belum seluruhnya, masih terdapat lebih banyak lagi bintang yang tidak mampu kamu amati.

Di angkasa terdapat bermilyar-milyar bintang. Bintang-bintang tersebut berkelompok membentuk galaksi. Selain bintang, dalam galaksi juga terdapat gas dan debu. Bintang, gas dan debu saling mengikat karena adanya gravitasi. Milyaran bintang tersebar di setiap galaksi. Kita hidup di galaksi Bima Sakti (**Gambar 8.1**), yang mengandung sekitar 200 milyar bintang, salah satu bintang tersebut adalah matahari. Semua bintang bergerak mengelilingi pusat galaksi. Matahari kita mengelilingi pusat galaksi Bima Sakti sekali putaran membutuhkan waktu 240 juta tahun.

Kata-kata IPA

Galaksi
Rasi
Tata surya
Bintang
Planet
Komet
Asteroid
Satelit
Meteor



Lab Mini 8.1

Membuat model rasi bintang

Prosedur

1. Gambarlah titik-titik bintang di atas kertas yang tidak tembus cahaya. Tepat pada titik-titik bintang tersebut tusukkan ujung paku sehingga terjadi lubang kecil. Kamu dapat mencontoh titik-titik bintang pada Gambar 8.2 atau membuat gugusan bintang sendiri.
2. Buatlah tabung silinder dari bahan karton yang agak tebal. Aturilah diameternya sehingga lampu senter dapat masuk tabung tersebut.
3. Letakkan gambar titik-titik bintang yang telah kamu lubangi (langkah 1) pada salah satu mulut tabung. Pastikan bahwa tidak terdapat lubang lagi, selain lubang pada titik-titik bintang.
4. Matikan lampu ruangan, kemudian nyalakan lampu senter pada mulut tabung yang masih terbuka!

Analisis

1. Amati cahaya yang keluar dari titik-titik bintang! Biarkan lampu senter tetap menyala. Sekarang, nyalakan lampu ruangan. Apakah kamu masih dapat melihat cahaya dari titik-titik

Rasi

Sekelompok bintang dalam galaksi yang sama dapat menghasilkan suatu bentuk tertentu bila dilihat dari bumi. Kelompok bintang ini disebut rasi (konstelasi), contohnya rasi Ursa Mayor. Dalam rasi Ursa Mayor terdapat bagian sangat populer yang diberi nama rasi Big Dipper seperti terlihat pada **Gambar 8.2**. Rasi ini dapat kamu lihat di langit utara. Masyarakat Inggris melihat rasi Big Dipper ini seperti sebuah bajak, masyarakat Cina melihatnya seperti kereta raja yang ditarik binatang, dan masyarakat Jawa melihatnya seperti bajak petani. Diskusikan dengan teman-temanmu, menurut pendapat kalian seperti bentuk apakah rasi Big Dipper ini?



Gambar 8.2

Tunjukkan bintang-bintang dalam Ursa Mayor yang disebut Big Dipper!

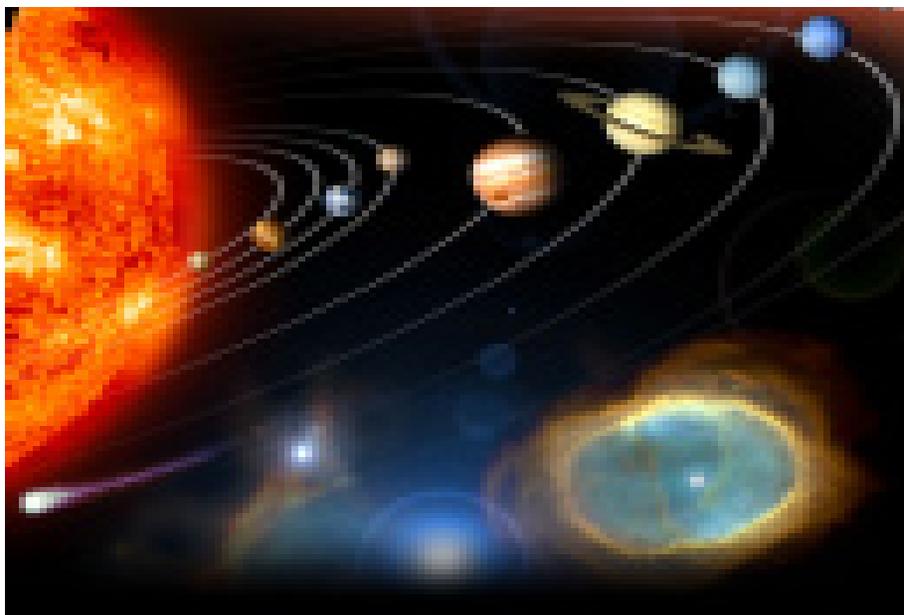
Tata Surya

Menjelajah Tata Surya

Sejak ditemukannya planet Pluto pada tahun 1930, tata surya kita terdiri dari matahari sebagai pusat edar dan sembilan planet, yaitu Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, Neptunus, dan Pluto yang selalu beredar mengelilingi matahari. Selain planet-planet tersebut, di dalam tata surya kita juga terdapat komet dan asteroid .

Namun, dalam konferensi tanggal 24 Agustus 2006 di Ceko-slovakia, para astronom yang tergabung dalam organisasi astronomi internasional (*International Astronomical Union*, IAU), memutuskan bahwa Pluto tidak termasuk dalam kategori planet. Menurut para astronom, benda langit bisa dikategorikan sebagai planet bila mempunyai ukuran diameter lebih besar dari 2000 km, berbentuk bulat, dan memiliki orbit yang tidak memotong orbit planet lain.

Pluto tidak memenuhi kriteria di atas. Ukuran Pluto jauh lebih kecil dari delapan planet lainnya dalam sistem tata surya. Ukuran Pluto bahkan lebih kecil dari satelit Yupiter. Dengan demikian dalam tata surya kita hanya terdapat 8 (delapan) planet , yaitu: Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, yang selalu beredar mengelilingi matahari (**Gambar 8.3**).



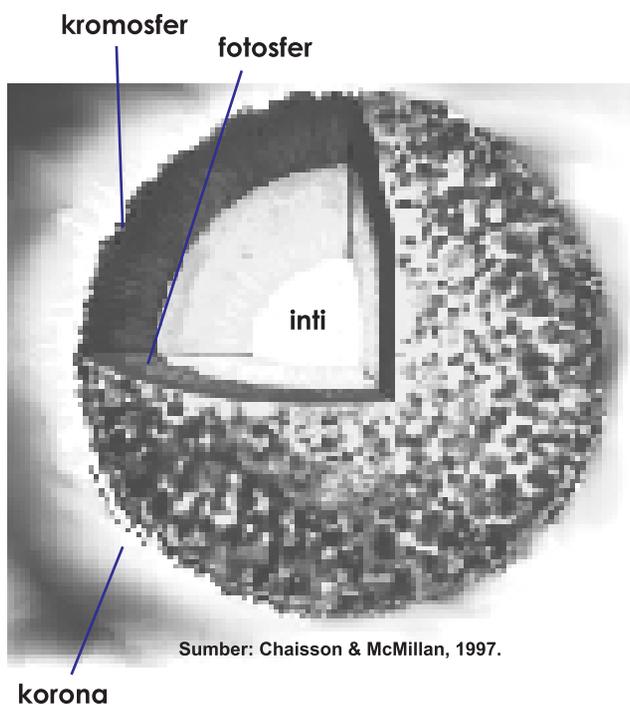
Gambar 8.3

Tata surya kita terdiri dari matahari dan 8 planet yang mengelilinginya

Matahari

Sebagaimana bintang yang lain, matahari merupakan bola raksasa yang terbentuk oleh gas hidrogen. Atom-atom gas hidrogen kemudian bersatu membentuk gas helium, yang dikenal dengan reaksi penggabungan inti (reaksi fusi). Proses ini menghasilkan energi yang sangat besar dalam bentuk energi panas, energi cahaya, dan energi gelombang. Matahari berjarak kira-kira 150 juta kilometer dari bumi. Jarak dari bumi ke matahari ditetapkan sebagai 1 satuan astronomi (1 SA).

Jarak matahari ini sama dengan 1/546.000 kali jarak bintang yang paling terang, yaitu Sirius. Meskipun matahari kita tergolong bintang yang ukurannya sedang, tetapi ukuran ini sudah sama dengan 109 kali diameter bumi (diameter bumi 12.756 km). Seandainya matahari itu berongga, kamu dapat memasukkan satu juta bumi ke dalamnya.



Sumber: Chaisson & McMillan, 1997.

Gambar 8.4
Ilustrasi Lapisan Matahari

Gambaran wujud matahari ditunjukkan **Gambar 8.4**. Fotosfer merupakan lapisan matahari yang paling luar, tampak menyerupai piringan emas. Di atas fotosfer terdapat atmosfer matahari yang paling bawah, yaitu kromosfer. Suhu kromosfer paling rendah dibandingkan suhu lapisan yang lain. Di luar kromosfer terdapat korona. Suhnya lebih tinggi dari kromosfer dan mengandung material dengan tingkat kerapatan rendah. Korona tampak jelas ketika terjadi gerhana matahari total. Suhu dan radius lapisan-lapisan di atas ditunjukkan dalam **Tabel 8.1**.

Di permukaan matahari terdapat bintik

Tabel 8.1 Lapisan matahari

Lapisan	Radius (km)	Suhu (K)
inti	0	15 juta
fotosfer	696.000	5.800
kromosfer	696.500	4.500
korona	706.000	1 juta

Sumber: Chaisson & McMillan, 1997.

hitam (*sunspots*) yang berdiameter sekitar 10.000 km (hampir sama dengan diameter bumi). Di antara pasangan bintik-bintik hitam timbul medan magnet yang sangat besar. Medan magnet ini mempengaruhi semburan gas dari permukaan matahari sehingga membentuk ikal menyala yang disebut *prominences* seperti terlihat pada **Gambar 8.5**.

Matahari kita berwarna kuning. Warna ini menunjukkan tingkat panasnya. Urutan warna bintang dari yang terpanas hingga yang terdingin adalah biru, putih kebiru-biruan, putih, putih kekuning-kuningan, kuning, oranye, dan merah. Jadi matahari kita bukanlah bintang yang paling panas.

Planet Luar dan Planet Dalam

Delapan planet dalam tata surya kita dikelompokkan menjadi dua, yaitu planet luar dan planet dalam. Planet luar adalah planet-planet yang terletak diluar sabuk asteroid dilihat dari matahari. Planet dalam adalah planet-planet yang terletak antara matahari dengan sabuk asteroid.

Planet Luar

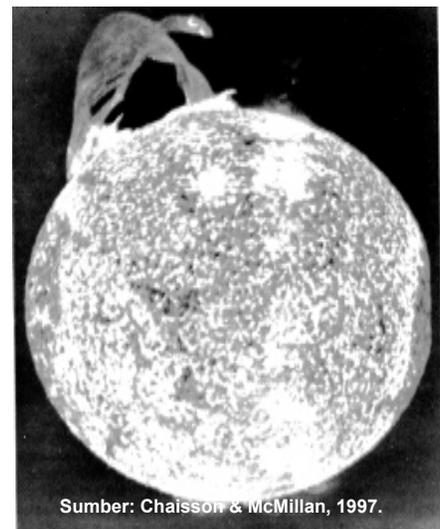
Yang termasuk planet luar adalah: Neptunus, Uranus, Saturnus, dan Yupiter. Semua planet luar, merupakan bola gas raksasa. Bagian intinya mungkin berbentuk padat, tetapi permukaannya tidak. Semua planet luar memiliki cincin yang tersusun dari debu dan gas beku. Marilah kita diskusikan masing-masing planet luar tersebut.

Neptunus

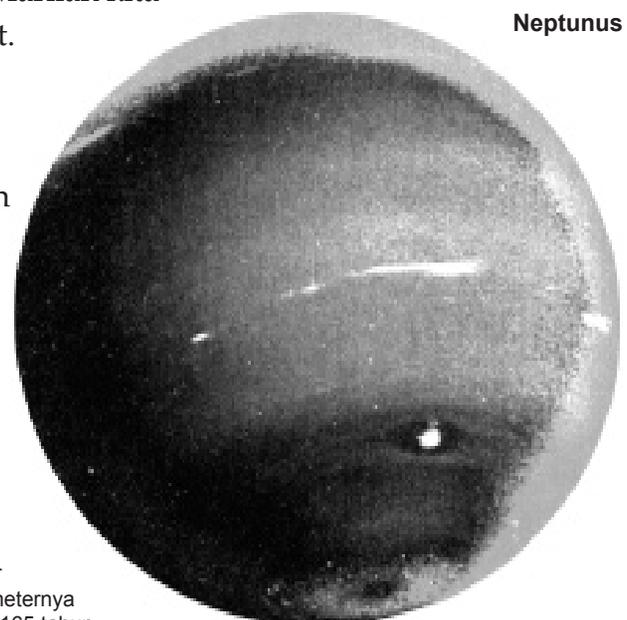
Neptunus merupakan planet kedelapan dalam tata surya kita. Atmosfer Neptunus tersusun dari gas yang disebut metana. Metana inilah yang membuat Neptunus berwarna hijau kebiru-biruan. Neptunus memiliki delapan satelit, dua di antaranya adalah Triton dan Nereid.

Gambar 8.6

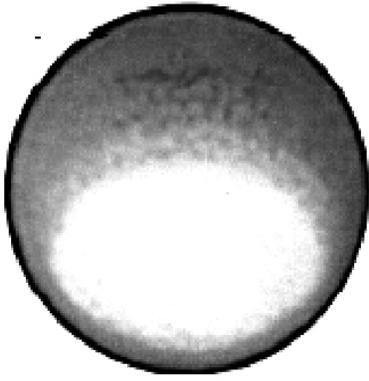
Neptunus berjarak 4,5 milyar kilometer dari matahari, diameternya 49.500 km. Periode revolusi 165 tahun dan periode rotasinya 16 jam.



Gambar 8.5
Prominences



Sumber: cf. www.flickr.com

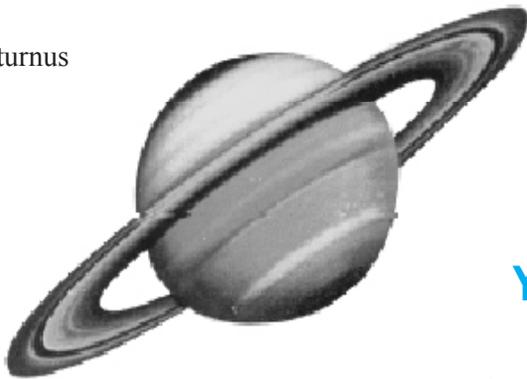


Uranus

Gambar 8.7

Uranus berjarak 2,87 milyar kilometer dari matahari, diameternya 51.000 km. Periode revolusi 84 tahun dan periode rotasinya 17 jam.

Saturnus



Sumber: cf. www.flickr.com

Gambar 8.8

Saturnus berjarak 1,43 milyar kilometer dari matahari, diameternya 120.660 km. Periode revolusi 29,5 tahun dan periode rotasinya 10,5 jam.

Uranus

Uranus membutuhkan pengamatan yang seksama, sebab sumbu putarnya sebidang dengan bidang edarnya mengelilingi matahari. Planet-planet lain sumbu putarnya memiliki sudut kemiringan kecil, seperti jarum jam pada angka 1 dan 7, tetapi Uranus, memiliki sumbu putar dengan sudut kemiringan besar seperti jarum jam pada angka 3 dan 9. Uranus memiliki 15 satelit, lima di antaranya: Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, dan Oberon.

Saturnus

Perhatikan **Gambar 8.8**, kamu akan terpesona pada cincin-cincin Saturnus. Cincin tersebut kelihatan lebih lebar dibanding cincin planet-planet lain, karena terdiri dari ribuan cincin-cincin kecil. Cincin kecil tersusun dari gas beku dan butiran-butiran debu. Saturnus memiliki 18 satelit.

Yupiter

Yupiter adalah planet kelima dalam tata surya kita dan merupakan planet terbesar. Gas berwarna merah berputar lambat mengelilingi tengah tengah planet Yupiter. Hal ini membentuk bintik merah raksasa yang dapat menghasilkan badai besar di permukaan Yupiter (**Gambar 8.9**).

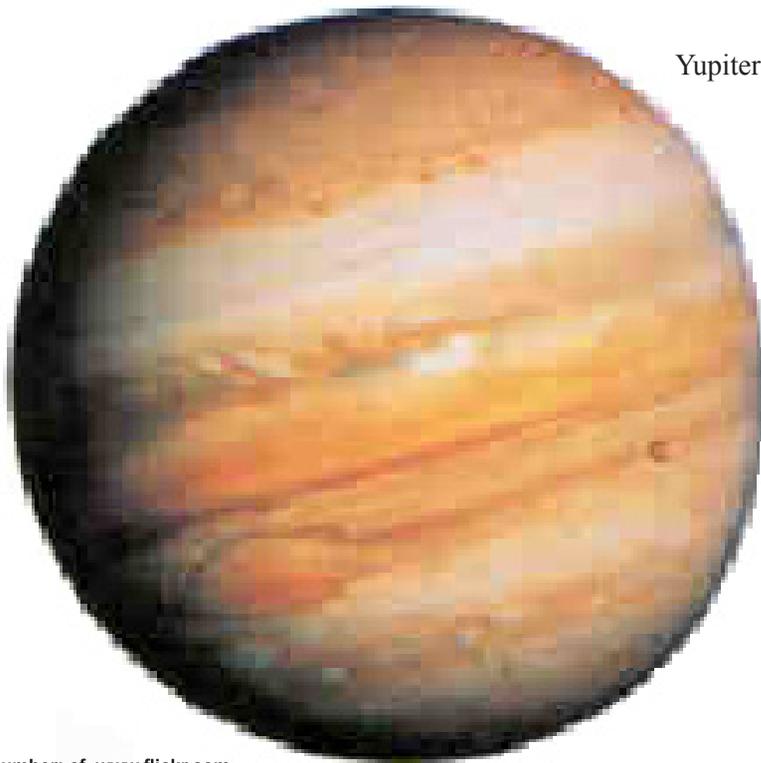
Yupiter memiliki 16 satelit. Salah satu satelit Yupiter, yaitu Io, memiliki banyak gunung berapi aktif. Tiga satelit lain yang sudah dikenal Eropa, Ganymeda dan Calisto.

Sabuk Asteroid

Sabuk Asteroid terbentang di antara planet Yupiter dan Mars. Sabuk Asteroid merupakan bongkahan-bongkahan batu yang tersusun oleh materi-materi seperti materi penyusun planet, yaitu gas beku dan debu. Seandainya tidak dekat dengan Yupiter, Asteroid mungkin telah menjadi planet. Gaya gravitasi Yupiter yang luar biasa besar, tak memungkinkan materi Asteroid berubah menjadi planet.

Planet Dalam

Planet dalam adalah planet yang terletak antara matahari dan sabuk asteroid. Yang termasuk planet dalam adalah: Mars, Bumi, Venus, dan Merkurius. Planet-planet dalam bersifat padat dan berbatuan. Bagaimana kita bisa mengetahuinya? Informasi tentang planet-planet tersebut kita peroleh atas jasa pesawat ruang angkasa yang mengirimkan data ke bumi. Marilah kita diskusikan masing-masing planet dalam tersebut.



Yupiter

Gambar 8.9

Yupiter berjarak 778,3 juta kilometer dari matahari, diameternya 142,800 km. Periode revolusi 12 tahun dan periode rotasinya 10 jam.

Sumber: cf. www.flickr.com

Mars

Apakah ada manusia yang pernah pergi ke planet Mars? Belum. Untuk menyelidiki permukaan planet Mars, bukan manusia yang dikirim ke sana melainkan robot kecil. Dari hasil penyelidikan diketahui bahwa Mars memiliki pergantian musim dan memiliki kutub es. Terdapat tanda-tanda bahwa pada masa lalu di Mars ada air (cairan). Kamu juga dapat melihat bahwa Mars berwarna merah, hal ini disebabkan Mars mengandung oksida besi. Mars memiliki dua satelit Phobos dan Deimos.

Bumi

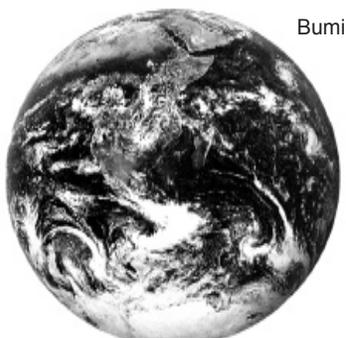
Inilah tempat tinggal kita! Bumi adalah planet ketiga dalam tata surya kita. Keadaan permukaan planet Bumi (**Gambar 8.11**) sangat berbeda dibanding-kan permukaan planet-planet lain yang telah kamu diskusikan di atas. Suhu di permukaan Bumi memungkinkan air berada dalam wujud padat, cair maupun gas. Di sekitar Bumi terdapat atmosfer yang berfungsi seperti tirai penahan sinar ultraviolet.

Gambar 8.10

Sabuk asteroid membentang di antara planet Jupiter dan Mars.



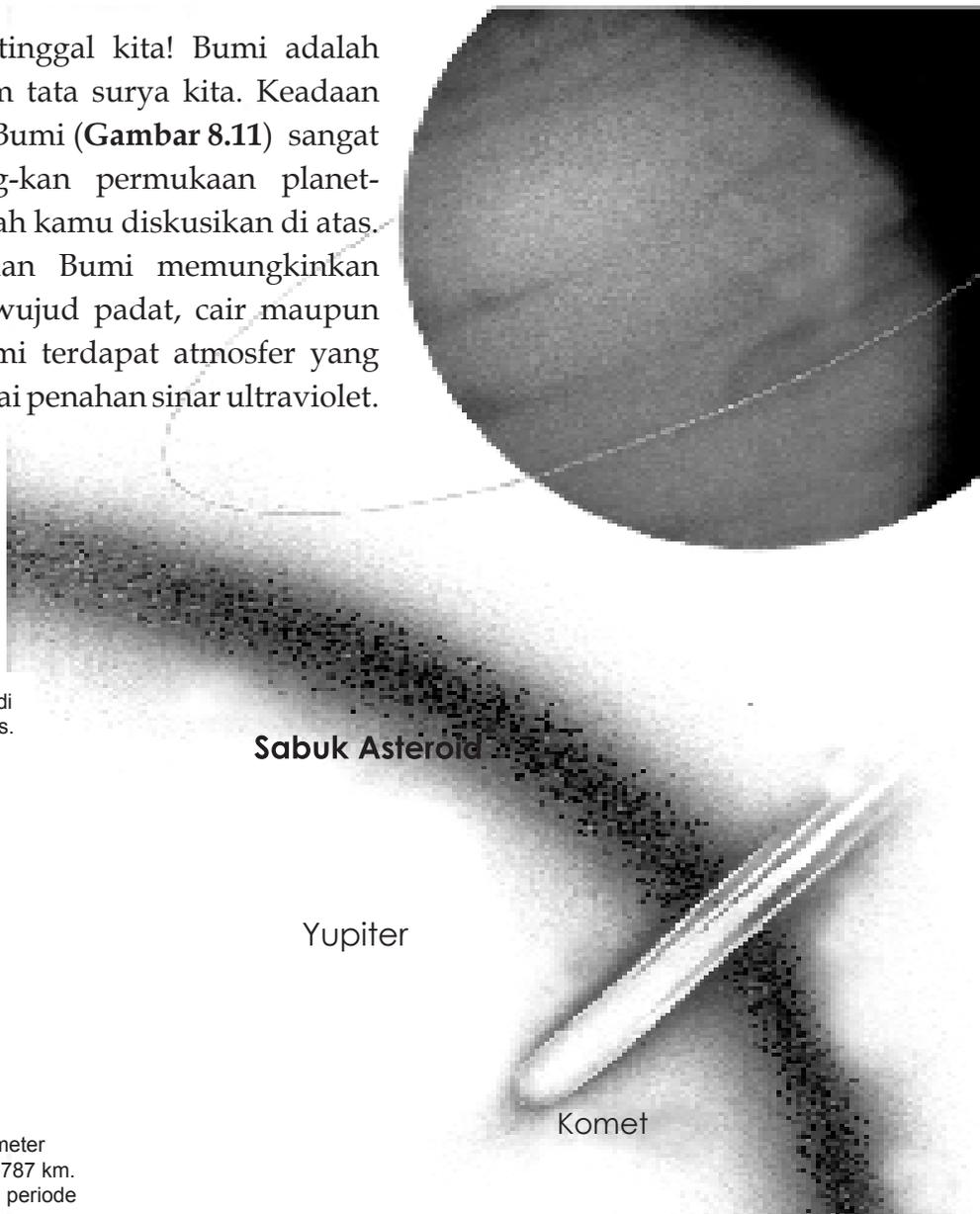
Mars berjarak 227,9 juta kilometer dari matahari, diameternya 6.787 km. Periode revolusi 687 hari dan periode rotasinya 24,5 jam



Sumber: cf. www.flickr.com

Gambar 8.11

Bumi berjarak 149,6 juta kilometer dari matahari, diameternya 12.756 km. Periode revolusi 1 tahun (365,25 hari) dan periode rotasinya 1 hari (24 jam)



Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Sinar ultraviolet adalah sinar berbahaya yang berasal dari Matahari. Karena atmosferlah kehidupan di Bumi bisa bertahan. Bumi memiliki satu satelit, yaitu *Bulan*.

Venus

Venus merupakan planet terdekat kedua dari matahari dalam tata surya kita. Planet ini sulit dilihat karena permukaannya dikelilingi awan tebal (**Gambar 8.12**). Awan tersebut menahan energi matahari yang mengenai permukaan Venus sehingga energi tetap terperangkap. Hal ini menyebabkan suhu permukaan planet Venus berkisar 470°C . Suhu ini cukup panas untuk membakar keramik, apakah kalian bisa hidup pada suhu sekian? Tinggal di

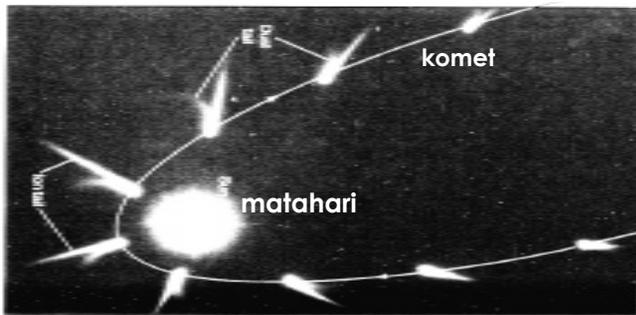
planet Venus kamu pasti tidak punya hari esok! Venus tidak memiliki satelit.

Merkurius

Merkurius adalah planet terdekat dari matahari dan merupakan planet terkecil. Permukaannya penuh barut-barut akibat lubang-lubang yang dihasilkan meteorit (**Gambar 8.13**). *Meteorit* adalah muntahan batu-batu yang jatuh dari langit saat asteroid meledak. Sama dengan Venus, Merkurius juga tidak memiliki satelit. Merkurius memiliki perbedaan suhu yang sangat besar antara siang dan malam.

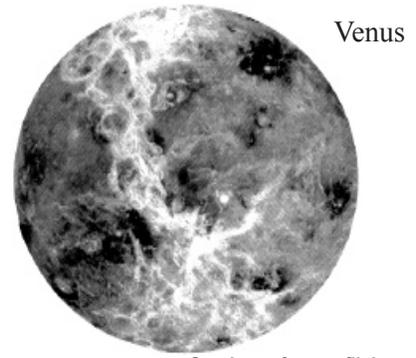
Komet

Perhatikan **Gambar 8.14**, itulah gambaran gerak komet! Komet tersusun oleh debu dan gas beku seperti es. Dari waktu ke waktu komet selalu bergerak mendekati atau menjauhi matahari. Ketika hal itu terjadi, radiasi matahari menguapkan beberapa bahan pembentuk komet. Gas dan debu memancar dari komet, membentuk ekor yang terang. Ekor komet terbentuk oleh tekanan dan panas yang dihasilkan matahari. Ekor komet selalu menjauhi matahari. Mengapa?



Gambar 8.14
Gerak komet

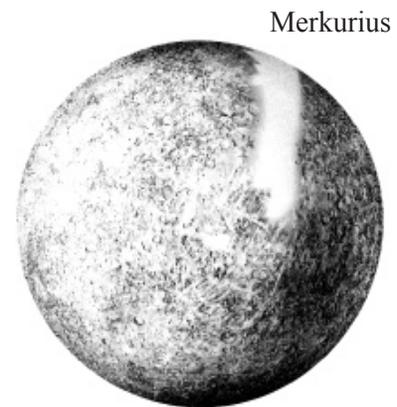
Sumber: cf. Chaisson & McMillan, 1997.



Sumber: cf. www.flickr.com

Gambar 8.12

Venus berjarak 108,2 juta kilometer dari matahari, diameternya 12.104 km. Periode revolusi 224,7 hari dan periode rotasinya 243 hari.



Sumber: cf. www.flickr.com

Gambar 8.13

Merkurius berjarak 57,9 juta kilometer dari matahari, diameternya 4.878 km. Periode revolusi 88 hari dan periode rotasinya 59 hari.



Pemecahan Masalah

Jarak Antara Planet dan matahari

Jawablah ini!

Menurut dugaanmu, planet-planet manakah yang sudah banyak diketahui oleh para ilmuwan? Berilah penjelasan!

Berpikir kritis

Berdasarkan jarak planet yang ditunjukkan dalam tabel di samping, bagaimana kamu merancang model tata surya? Satuan apakah yang kamu gunakan untuk menyatakan jarak planet-planet tersebut!

Pada tabel di bawah ini ditunjukkan jarak rata-rata antara planet dan matahari dalam satuan kilometer. Jarak rata-rata antara Bumi dan matahari disepakati sebagai satu Satuan Astronomi (SA). Nyatakan jarak rata-rata planet-planet lain dari matahari dalam satuan SA. Tuliskan hasilnya dalam tabel!

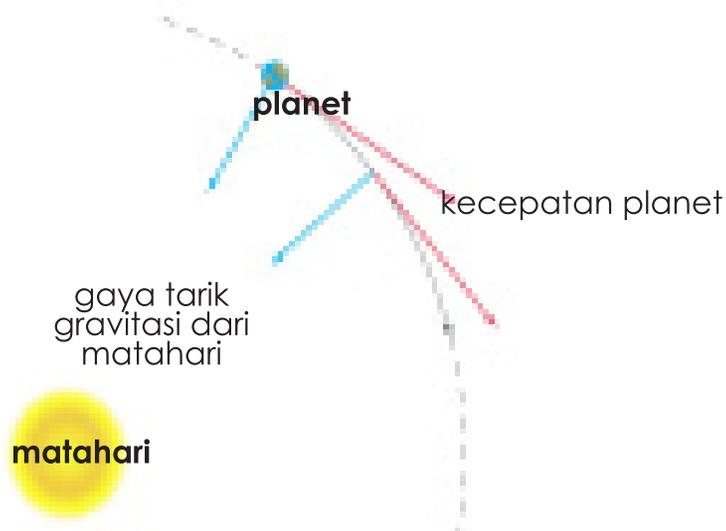
Tabel 5.2 Jarak planet dari matahari

Nama Planet	Jarak rata-rata dari matahari	
	dalam juta km	dalam SA
Merkurius	57,9	1
Venus	108,2	
Bumi	149,6	
Mars	227,9	
Yupiter	778,3	
Saturnus	1430,0	
Uranus	2870,0	
Neptunus	4500,0	

Gaya Gravitasi

Semua planet dalam tata surya menge-lilingi matahari dengan kala revolusi berbeda-beda, dan bergerak pada orbit yang tetap (**Gambar 8.15**). Bagaimanakah hal ini terjadi? Mengapa planet-planet tersebut tidak meninggalkan lintasan?

Antara matahari dan planet-planet terdapat gaya gravitasi, yaitu gaya tarik yang besarnya sebanding dengan massa matahari dan massa planet, tetapi berbanding terbalik dengan kuadrat jaraknya. Artinya semakin besar massa suatu planet, semakin besar pula gaya gravitasi yang timbul antara planet tersebut dengan matahari. Namun, semakin jauh jarak antara suatu planet dengan matahari, semakin kecil gaya gravitasi yang terjadi antara matahari dan planet tersebut.



Gambar 8.15
Gaya gravitasi antara matahari dan planet.

Sumber: Chaisson & McMillan, 1997.

Intisari Subbab



1. Apakah perbedaan antara galaksi, rasi, dan tata surya?
2. Tuliskan delapan planet secara urut dari yang terdekat hingga yang terjauh dari matahari!
3. Secara umum sebutkan perbedaan antara planet-planet dalam dengan planet-planet luar!
4. Paparkan peranan gaya gravitasi dalam sistem tata surya kita!
5. Beberapa bintang mungkin terlihat bercahaya tidak lama, tetapi kita masih melihatnya lagi di malam lain. Bagaimana hal ini bisa terjadi?



Bina Keterampilan **Membuat poster**

Gunakan pengetahuan tentang tata surya untuk mengembangkan suatu media, yaitu poster. Buatlah poster tersebut berwarna untuk menggambarkan sifat-sifat khas dari matahari, planet, komet, sabuk asteroid, dan satelit.

Kata-kata IPA

Rotasi
Revolusi
Gerhana matahari
Gerhana bulan

Saat kamu bangun tidur pagi-pagi, bukalah jendela dan lihatlah ke timur, kamu akan melihat fajar kemudian diikuti matahari terbit. Saat makan siang, posisi matahari di langit sudah berpindah, seolah-olah berada di atas kepala kita. Dan menjelang makan malam, matahari sudah condong, turun dan terbenam ke kaki langit (horison). Nampak di sini seolah-olah matahari bergerak melintasi langit, dari timur ke barat. Apakah memang demikian? Diskusikan dengan teman-temanmu!

Rotasi Bumi

Bumi berputar mengitari suatu garis khayal yang disebut sumbu atau poros. **Gambar 8.16** menunjukkan sumbu khayal tersebut. Perputaran bumi pada porosnya disebut rotasi. Sekali berotasi Bumi membutuhkan waktu 24 jam, atau biasa kita sebut satu hari. Di pagi hari, saat Bumi berotasi, matahari tampak dalam pandangan. Di siang hari, Bumi terus berotasi, dan matahari terlihat bergerak melintasi langit. Menjelang malam hari, matahari terlihat bergerak turun sebab bagian Bumi tempat



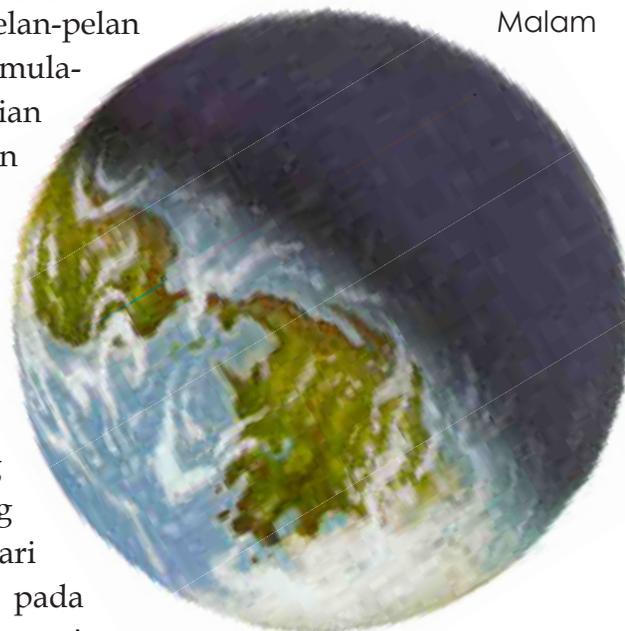
Gambar 8.16

Bumi berotasi pada porosnya, men
balkan terjadinya siang dan malan

Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

kamu berdiri telah berotasi menjauhi matahari dalam arah yang berlawanan.

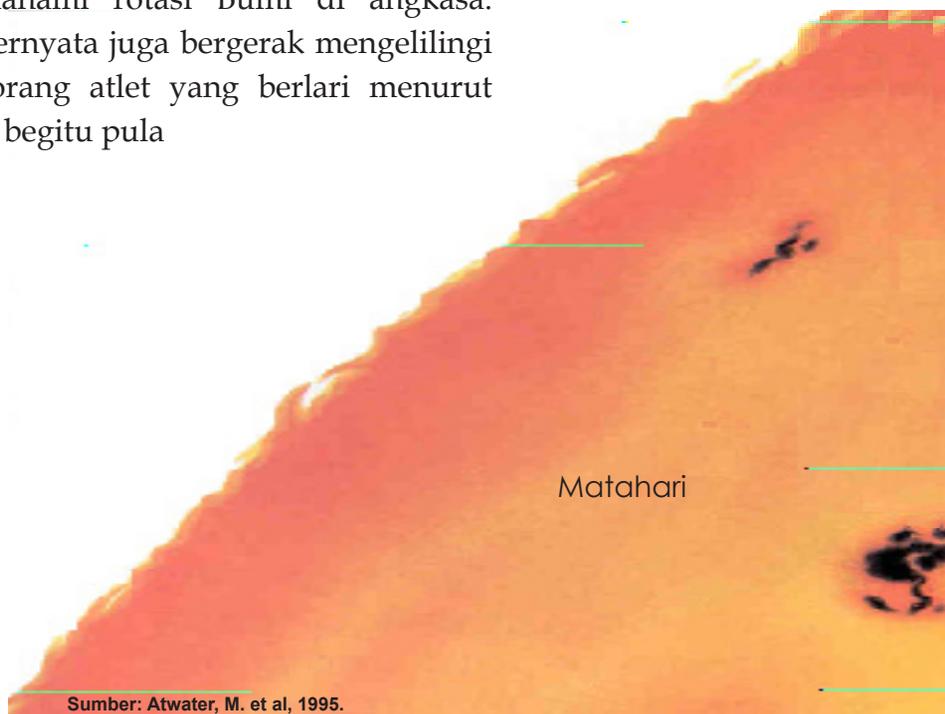
Untuk membuktikan bagaimana hal ini terjadi, lakukan kegiatan sederhana berikut ini! Berdirilah menghadap papan tulis. Anggap dirimu sebagai Bumi dan papan tulis sebagai matahari. Sekarang berputarlah pelan-pelan berlawanan dengan arah jarum jam. Papan tulis mula-mula tampak dalam pandanganmu, kemudian tidak terlihat. Teruslah berputar kamu akan melihat papan tulis kembali. Jadi, papan tulis kelihatan atau tidak kelihatan bukan karena dia bergerak, tetapi karena kamu yang berputar. Begitulah yang terjadi pada Bumi saat berotasi di ruang angkasa, sehingga bagian Bumi yang menghadap matahari setiap saat berbeda-beda. Bagian Bumi yang menghadap matahari akan mengalami siang dan bagian lain yang membelakangi matahari mengalami malam, sebagaimana terlihat pada **Gambar 8.17**. Selain menyebabkan terjadinya siang dan malam, rotasi Bumi juga menyebabkan terjadinya perbedaan waktu di berbagai belahan Bumi.



Malam

Revolusi Bumi

Kamu telah memahami rotasi Bumi di angkasa. Selain berotasi, Bumi ternyata juga bergerak mengelilingi matahari. Laksana seorang atlet yang berlari menurut suatu lintasan tertentu, begitu pula

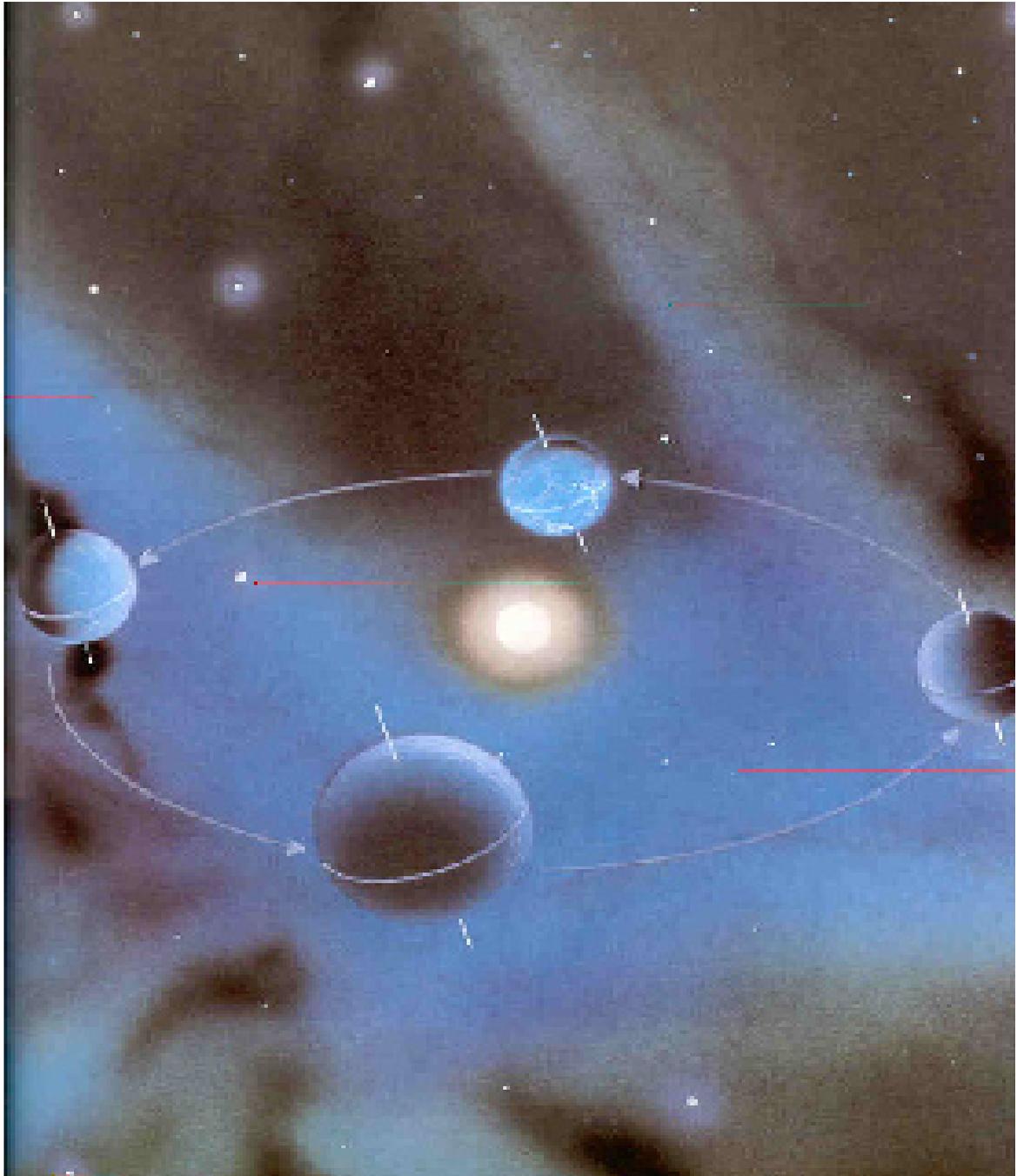


Matahari

Gambar 8.17
Ilustrasi bagian bumi yang mengalami siang dan malam

Sumber: Atwater, M. et al, 1995.

Bumi mengitari matahari pada garis edar yang teratur. Garis edar ini disebut orbit. Gerakan Bumi mengelilingi matahari disebut revolusi Bumi, perhatikan Gambar 8.18. Satu tahun di Bumi adalah waktu yang dibutuhkan oleh Bumi untuk mengelilingi matahari pada orbitnya, satu kali putaran, yaitu selama $365 \frac{1}{4}$ hari. Waktu untuk berevolusi ini disebut juga kala revolusi.

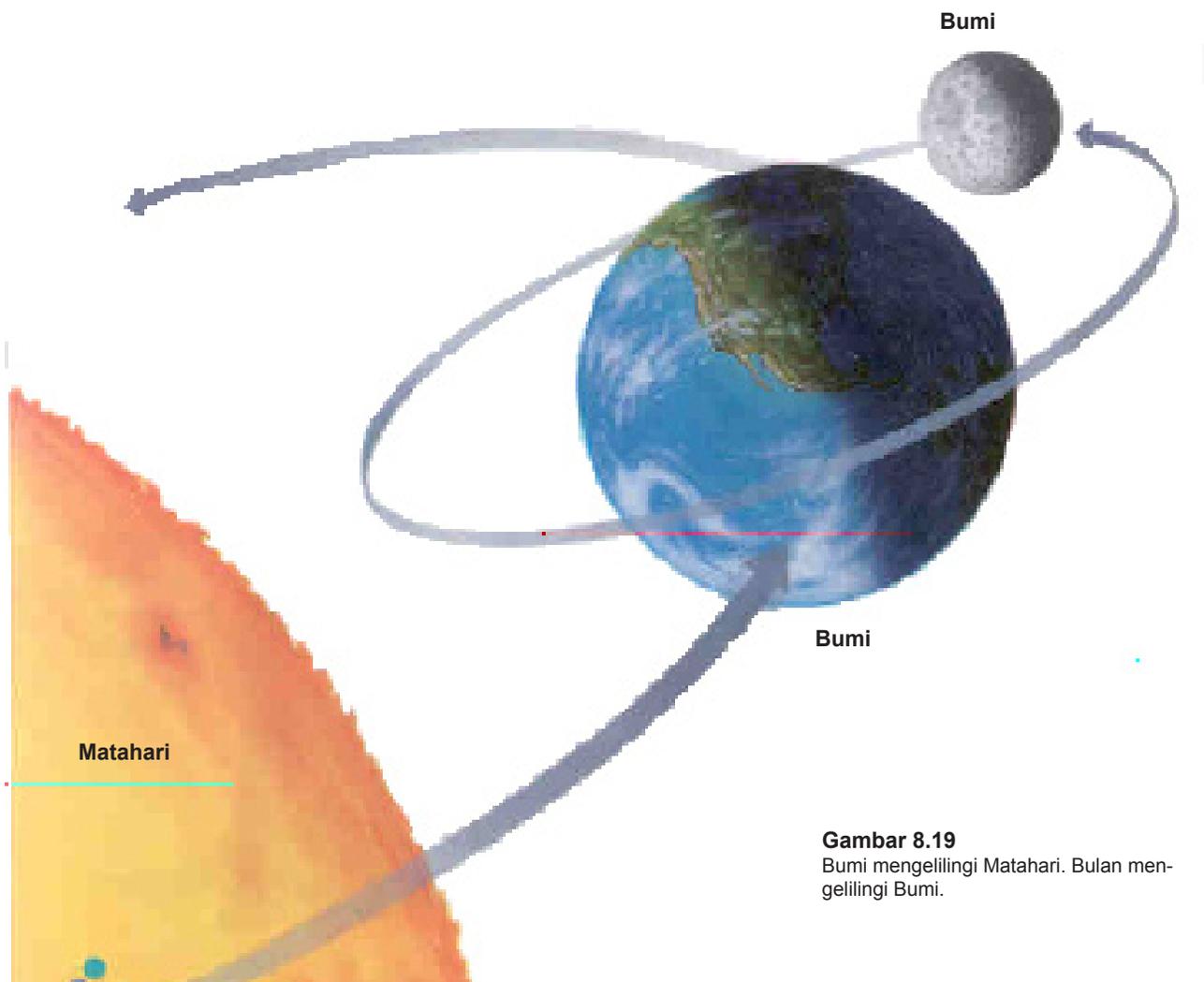


Gambar 8.18
Umurmu sekarang berapa tahun? Berarti kamu telah mengitari matahari berapa kali?

Sumber: Atwater, M. et al, 1995.

Bayangkan seekor anjing terus bergerak mengitari seseorang. Orang itu sedang berlari pada lintasan tertentu mengelilingi lapangan. Seperti itulah gambaran sederhana bagaimana bulan mengitari Bumi dan secara bersama-sama Bumi dan Bulan mengelilingi Matahari (**Gambar 8.19**). Anjing menggambarkan bulan, orang menggambarkan Bumi, dan lintasan itu menggambarkan orbit Bumi mengelilingi Matahari.

Bulan bergerak mengitari Bumi sekali putaran dalam waktu 29,5 hari. Secara bersamaan bulan juga berotasi dalam waktu yang sama, yakni sekali putaran kira-kira 29,5 hari. Karena waktu revolusi bulan sama dengan waktu rotasinya, maka permukaan bulan yang menghadap Bumi selalu sama. Dikusikan dengan teman-temanmu, bagaimana memperagakan gerak rotasi dan revolusi bulan.



Gambar 8.19
Bumi mengelilingi Matahari. Bulan mengelilingi Bumi.

Sumber: Atwater, M. et al, 1995.



Fase-fase Bulan

Bila kamu perhatikan dari Bumi, bentuk bulan ternyata tidak tetap. Bentuk bulan seperti apa yang pernah kamu lihat? Bentuk bundar, setengah lingkaran, lebih dari setengah lingkaran, seperti sabit, atau tidak terlihat sama sekali? Bentuk bulan yang berubah-ubah itu dikenal sebagai fase-fase bulan. Apakah bulan benar-benar berubah bentuknya? Apakah yang menyebabkan bentuknya berubah-ubah?

Perhatikan **Gambar 8.20**, fase bulan yang kamu lihat pada suatu malam bergantung pada posisi bulan, matahari dan Bumi di angkasa. Bulan tidak memancarkan cahaya sendiri, bulan hanya memantulkan cahaya yang diterima dari matahari. Bagian bulan yang bisa kita lihat hanyalah bagian yang mendapat cahaya matahari. Karena bulan selalu mengitari Bumi, maka bagian bulan yang mendapat cahaya matahari (dan memantulkannya kembali ke Bumi) menjadi berubah-ubah. Inilah yang menimbulkan perubahan penampakan bulan dilihat dari Bumi. Untuk mendapatkan gambaran secara langsung bagaimana bulan mengalami perubahan penampakan lakukan **Kegiatan 8.1**.

Gambar 8.20
Penampakan bulan dilihat dari Bumi

Sumber: Blaustein, Detal, 1999.



Kegiatan 8.1

Fase-fase Bulan

Bulan adalah tetangga terdekat kita di angkasa, tetapi karena tidak bercahaya maka kita baru dapat melihatnya bila bulan disinari oleh matahari.

Apa yang akan diselidiki?

Bagaimana posisi matahari, Bumi, dan bulan sehingga diperoleh bentuk bulan yang berbeda-beda?

Alat dan Bahan

1. kertas gambar
2. bola kasti
3. lampu senter

Prosedur Kegiatan

1. Nyalakan lampu senter. Upayakan agar ruang kelas menjadi ruang gelap sehingga nyala senter kelihatan jelas.
2. Pilihlah salah satu temanmu untuk memegang lampu senter, dialah yang bersikap seolah-olah menjadi *matahari*.
3. Pilihlah temanmu seorang lagi untuk memegang bola kasti sehingga cahaya lampu senter dapat langsung mengenai bola kasti. Dalam kegiatan ini, bola kasti seolah-olah menjadi *bulan*.
4. Kamu beserta teman-teman yang lain harus duduk di antara bulan dan *matahari*.
5. Amatilah bagian bola yang terkena cahaya lampu senter. Gambarlah bagian itu di atas kertas!
6. Mintalah temanmu yang memegang bola kasti untuk berjalan perlahan-lahan mengitari kelompok. Pada posisi yang berbeda-beda, amatilah bagian-bagian bola yang terkena cahaya.
Gambarlah hasil pengamatanmu di atas kertas, dan arsirlah bagian bola yang tidak mendapat cahaya lampu.

Kesimpulan dan Penerapan

1. Bandingkan gambarmu dengan gambar-gambar temanmu!

- Diskusikan persamaan dan perbedaannya.
2. Dengan kata-katamu sendiri, jelaskan posisi matahari, bulan dan Bumi sehingga diperoleh bentuk bulan yang berbeda-beda.
 3. Bandingkan gambarmu dengan Gambar 8.20! Berilah label pada gambarmu sesuai dengan fase bulan yang ditunjukkan Gambar 8.20!

Pasang Surut Air Laut

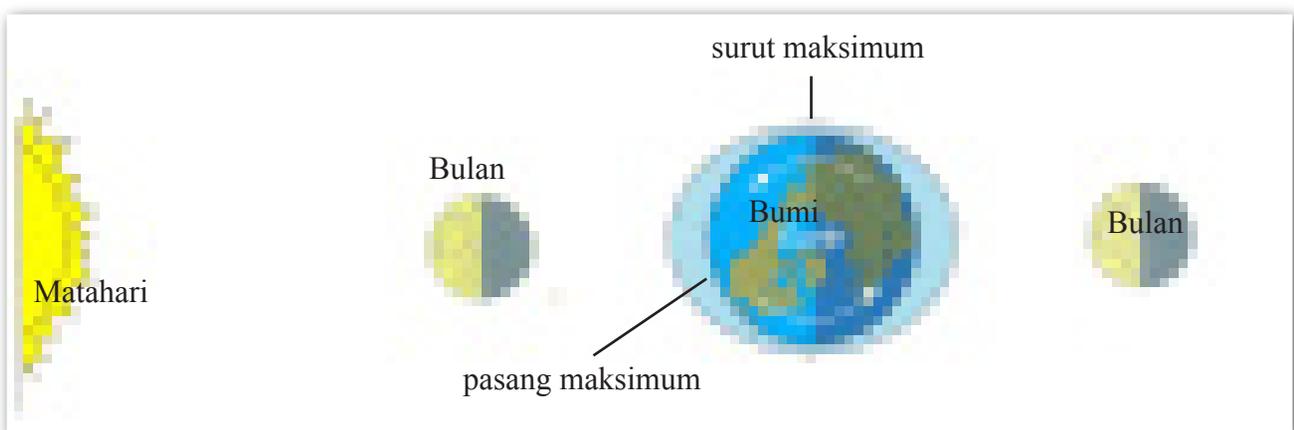
Sebagaimana kamu diskusikan sebelumnya, bumi berevolusi mengelilingi matahari, sedangkan bulan berevolusi mengelilingi bumi. Di samping itu, bumi dan bulan juga berotasi pada porosnya. Akibat gerakan-gerakan tersebut posisi matahari, bumi dan bulan selalu berubah. Perubahan posisi ini berpengaruh terhadap tinggi rendahnya air laut di permukaan bumi, yang lazim disebut pasang naik dan pasang surut.

Pasang naik dan pasang surut air laut terjadi karena pengaruh gaya gravitasi oleh matahari dan bulan terhadap bumi. Perhatikan **Gambar 8.21**.

Air laut di suatu permukaan bumi mengalami pasang naik bila permukaan bumi tersebut segaris atau berhadapan langsung dengan bulan atau matahari. Meskipun jarak bumi-matahari sekitar 375 kali jarak bumi-bulan, namun karena massa matahari sekitar 27 juta massa bulan, karena itu pengaruh gaya gravitasi oleh matahari terhadap air laut tetap terlihat, yakni sekitar setengah gaya gravitasi oleh bulan.

Pasang naik air laut ada yang hanya beberapa sentimeter, namun ada yang mencapai sekitar 20 meter (setinggi gedung berlantai 6), contohnya di Kanada. Di Indonesia pasang naik paling tinggi sekitar 2-3 meter.

Gambar 8.21
Pengaruh Matahari dan Bulan menyebabkan pasang naik dan pasang surut air laut.

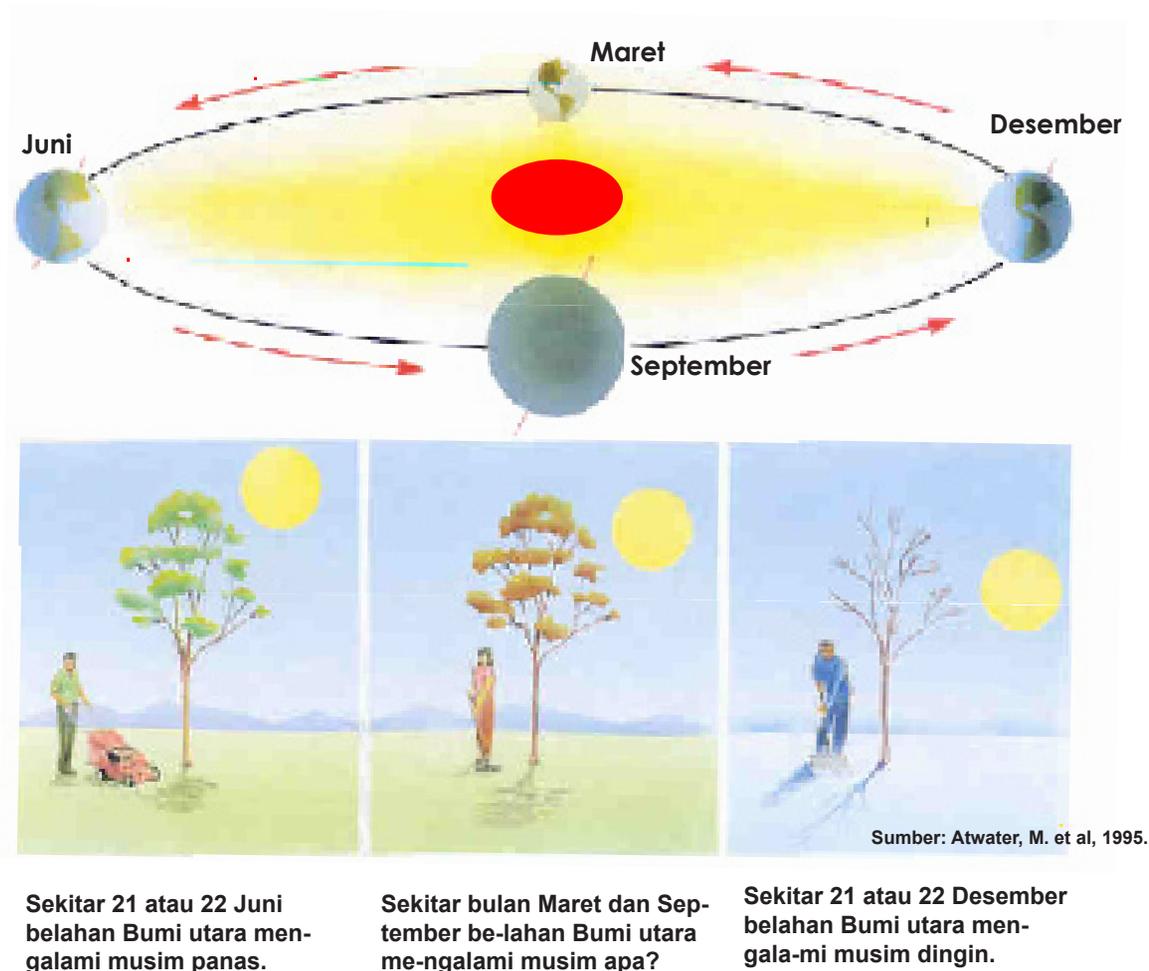


Sumber: Chaisson & McMillan, 1997.

Perubahan Musim

Dalam setahun daerah-daerah di permukaan bumi selalu mengalami perubahan musim. Mengapa musim panas tidak berlangsung terus-menerus selama satu tahun? Bertanyalah pada poros Bumi!. Poros Bumi membentuk sudut tertentu, tidak tegak lurus terhadap bidang datar. Kemiringan ini, ketika Bumi berevolusi menyebabkan terjadinya perbedaan musim di berbagai daerah di permukaan Bumi.

Perhatikan **Gambar 8.22**, sekitar tanggal 21 Juni belahan Bumi utara lebih condong ke arah matahari sehingga menerima cahaya matahari lebih banyak, maka daerah ini mengalami musim panas. Sedangkan, sekitar tanggal 21 atau 22 Desember belahan Bumi selatan yang mengalami musim panas. Saat belahan Bumi condong menjauhi matahari, maka belahan tersebut mengalami musim dingin.



Gambar 8.22

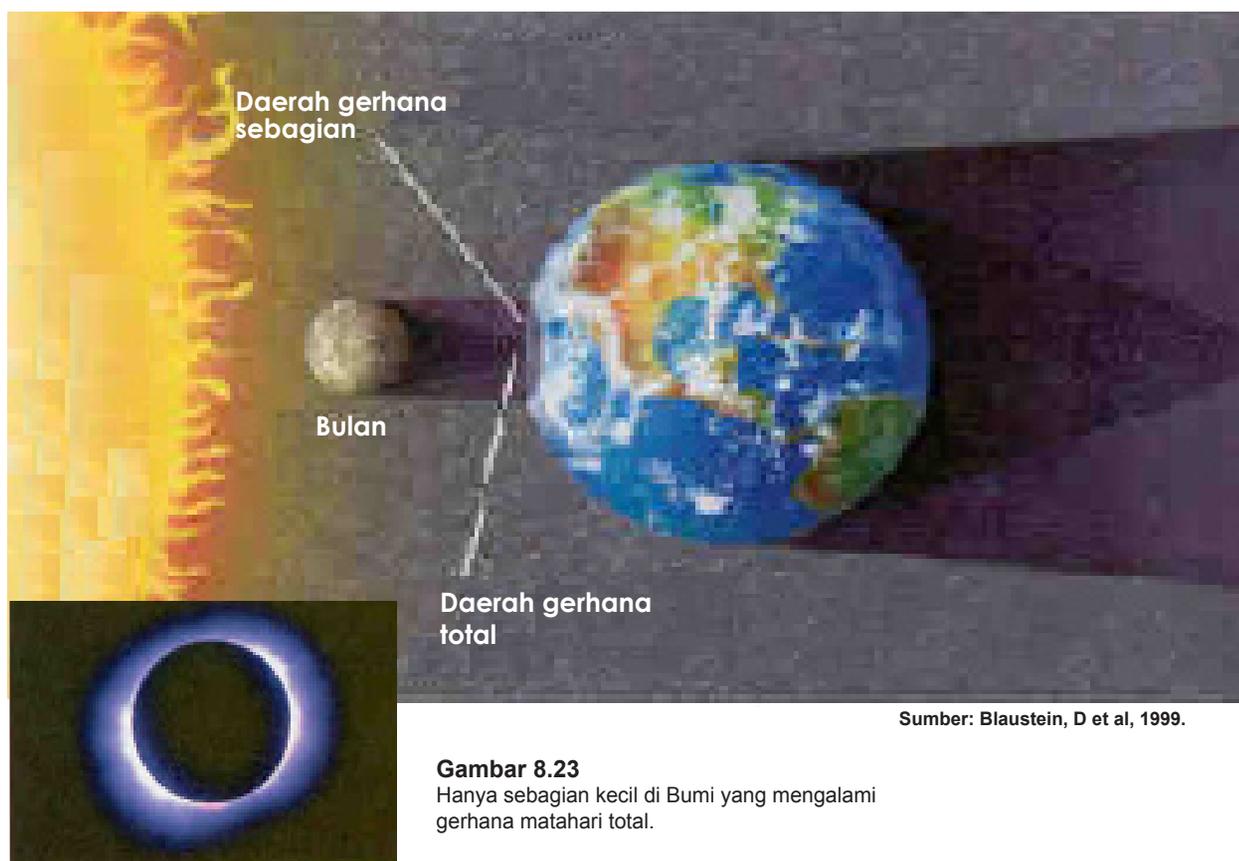
Proses terjadinya musim panas, musim semi, musim gugur, dan musim dingin. Kapan belahan Bumi selatan mengalami musim dingin?

Gerhana Matahari

Pernahkah ketika kamu menonton televisi, tiba-tiba seseorang berdiri di depanmu, sehingga kamu tidak dapat melihat televisi sama sekali? Begitulah gambaran sederhana terjadinya gerhana.

Bila kamu seolah-olah menjadi Bumi, orang yang berdiri di depanmu sebagai bulan, dan televisi sebagai matahari, maka pada peristiwa di atas posisi bulan menutupi cahaya matahari sehingga tidak dapat sampai ke Bumi. Saat itu di Bumi justru terbentuk bayangan bulan. Daerah di bumi yang tertutup bayangan bulan akan mengalami gerhana. Karena yang tertutupi adalah matahari maka gerhana ini disebut gerhana matahari.

Ukuran bulan jauh lebih kecil dibandingkan matahari, karena itu hanya sebagian kecil saja dari permukaan bumi yang benar-benar ditutupi bayangan bulan dan sama sekali tidak mendapatkan cahaya matahari. Daerah inilah yang mengalami gerhana matahari total seperti ditunjukkan **Gambar 8.23**. Untuk memahami terjadinya gerhana total dan gerhana sebagian, lakukan kegiatan **Lab Mini 8.2**.



Gambar 8.23
Hanya sebagian kecil di Bumi yang mengalami gerhana matahari total.



Lab Mini 8.2

Prosedur:

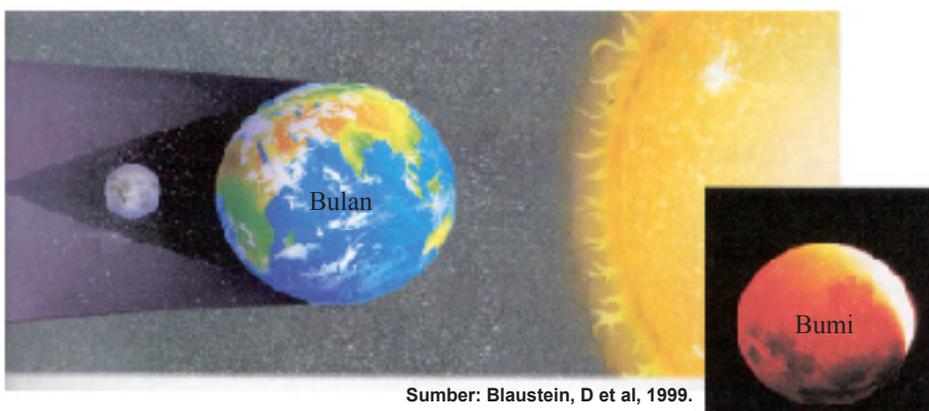
1. Letakkan bola basket atau bola volley di atas meja. Kemudian berdirilah pada jarak kira-kira 4-5 meter dari meja itu.
2. Tutuplah salah satu matamu dengan tangan kiri.
3. Rentangkan tangan kananmu, dan cobalah menutupi bola basket tersebut dengan ibu jarimu!
4. Secara perlahan-lahan gerakkan ibu jari mendekati tubuhmu, hingga bola basket tersebut tertutupi seluruhnya.
5. Ulangi kegiatanmu dengan menggunakan bola tenis atau bola kasti!

Analisis

1. Dalam buku catatanmu, tulislah hasil pengamatanmu.
Kapan pandanganmu pada bola basket atau bola volley tertutupi ibu jari? Kapan pandanganmu pada bola tenis tertutupi ibu jari?
2. Benda kecil kadang-kadang dapat menutupi pandangan kita pada benda yang lebih besar. Jelaskan hal ini dan hubungkanlah dengan bulan, Bumi dan matahari saat terjadi gerhana matahari.

Gerhana Bulan

Tetaplah menggunakan permissalan kamu sedang menonton televisi, tiba-tiba ada orang berdiri di depanmu. Tetapi sekarang Bumi diwakili oleh orang yang berdiri didepanmu, kamu sendiri seolah-olah menjadi bulan, dan televisi tetap menjadi matahari. Saat itu berarti Bumi menghalangi cahaya matahari sehingga tidak sampai ke bulan. Akibatnya bulan tidak memantulkan cahaya sama sekali ke Bumi. Keadaan inilah yang disebut gerhana bulan, sebagaimana ditunjukkan **Gambar 8.24**.



Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Gambar 8.24

Saat terjadi gerhana bulan bagaimana posisi Bumi, Bulan dan Matahari?

Intisari Subbab



1. Jelaskan perbedaan antara revolusi bumi dengan rotasi bumi!
2. Jelaskan penyebab terjadinya pasang surut air laut! Kapan laut mengalami pasang paling besar?
3. Gambarkan posisi matahari, Bumi dan bulan saat terjadi:
 - a. gerhana matahari
 - b. gerhana bulan
4. Perubahan musim disebabkan oleh kemiringan sumbu Bumi dan Bumi mengalami revolusi. Seandainya sumbu Bumi tidak miring, bagaimana musim di Bumi?



Penggunaan Matematika

Cahaya merambat dengan kecepatan 300.000 km per sekon. Untuk merambat dari bulan hingga sampai di Bumi, cahaya membutuhkan waktu delapan menit. Hitunglah jarak antara Bumi dan bulan!



Bina Keterampilan

Bermain peran

Rancanglah skenario bermain peran untuk mensimulasikan rotasi dan revolusi bulan!



Mengenal Ruang Angkasa

Bayangkan, misalnya kamu memiliki kotak tertutup rapat dan tidak tembus pandang. Kamu harus menggambarkan isi kotak, tetapi tidak mungkin membukanya, apa yang harus kamu lakukan? Mungkinkah kamu merabanya, mengocok, mendengar atau membaunya? Cara-cara ini tentu belum memberikan informasi yang cukup.

Dapatkah radiasi sinar-X membantu penglihatanmu? Dapatkah stetoskop membantu pendengaranmu? Dapatkah alat pelacak gas membantu indera pembauamu?

Pada bagian ini kamu akan belajar bagaimana mengenal suatu benda atau obyek. Kamu harus menggunakan semua inderamu untuk menyelidikinya. Bila inderamu sudah tidak mampu lagi, karena kepekaannya memang terbatas, kamu harus memanfaatkan teknologi untuk membantunya. Seandainya tidak mungkin kamu hadir di tempat yang akan kamu selidiki maka kamu harus “memindahkan” inderamu ke sana. Itulah yang terjadi saat ilmuwan menyelidiki ruang angkasa. Selain menggunakan peralatan yang sangat canggih, penyelidikan ke ruang angkasa juga dilakukan oleh astronot (**Gambar 8.25**).

Kata-kata IPA

Satelit
Roket

Pesawat ulang alik



Sumber: Microsoft Encarta, 2007.

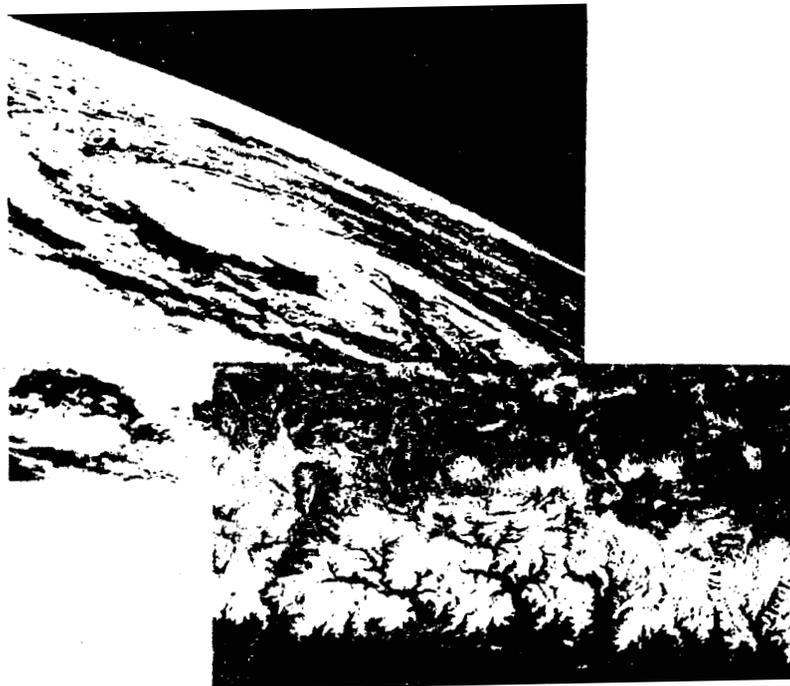
Gambar 8.25

Astronot James Irwin pada tanggal 1 Agustus 1971 mendarat di bulan dan berada di bulan selama 67 jam.

Satelit

Satelit adalah benda yang mengorbit atau bergerak mengitari benda langit yang lebih besar. Ada dua jenis satelit, yaitu *satelit alam*, misalnya bulan dan *satelit buatan*, misalnya Sputnik 1 (milik Uni Soviet) atau Palapa (milik Indonesia).

Satelit banyak membantu memberikan informasi tentang bulan, bumi dan benda-benda langit lain kepada kita. Satelit juga menjadikan sistem komunikasi menjadi lebih baik. Satelit membantu ahli lingkungan mempelajari polusi, ahli geologi menemukan sumur minyak, dan ahli pertanian mengamati perkembangan tanaman. Satelit komunikasi membantu mentransmisikan (memancarkan) siaran radio dan televisi ke seluruh penjuru dunia. Satelit astronomi memberikan informasi ruang angkasa yang jauh lebih akurat dan lengkap dibanding sumber informasi di bumi, contohnya tampak pada **Gambar 8.26**.



Gambar 8.26

Hasil rekaman satelit yang menginformasikan cuaca, termasuk lokasi angin topan. Pemetaan menggunakan satelit hasilnya lebih akurat.

Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Satelit Palapa

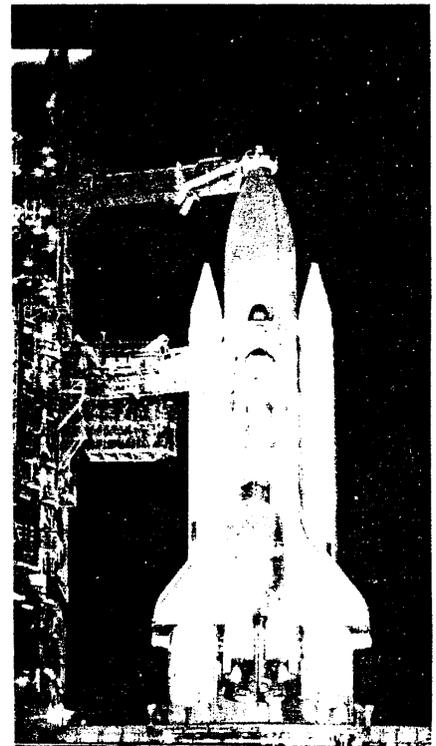
Satelit Palapa tergolong satelit komunikasi. Satelit ini pertama kali diluncurkan tahun 1976 dengan nomor seri Palapa A-1 dan perkiraan usianya sekitar 7 tahun. Dengan satelit Palapa transmisi siaran televisi menjadi semakin luas. Mengapa? Siaran televisi yang dipancarkan oleh transmitter (alat pemancar) pusat yang berada di Jakarta ditangkap oleh stasiun-stasiun relai yang ada di daerah (antara lain: Yogyakarta, Surabaya, dan Maluku). Berikutnya, stasiun relai memancarkan kembali siaran tersebut dan diterima oleh pesawat penerima televisi melalui antena di rumah-rumah penduduk. Coba bayangkan, apa yang terjadi seandainya tidak ada satelit Palapa!

Sampai saat ini Indonesia telah meluncurkan 10 seri satelit Palapa, namun ada satu satelit yang gagal mengorbit yaitu Palapa B-2. Kemudian Palapa B-2 digantikan oleh Palapa B-2P.

Roket dan Pesawat Ulang Alik

Untuk menempatkan satelit pada orbitnya, roket harus membawa satelit tersebut terbang cepat hingga ketinggian tertentu di atas permukaan Bumi. Roket harus terbang cepat karena dia melawan gaya gravitasi Bumi. Setelah mencapai ketinggian tertentu satelit ini dilepaskan dan akan mengorbit dengan kecepatan tertentu. Kecepatan orbit satelit bergantung pada ketinggiannya di atas permukaan bumi.

Pesawat ulang-alik memiliki fungsi sama dengan roket, yaitu untuk menempatkan satelit pada orbitnya (**Gambar 8.27**). Tetapi, setelah melepaskan satelit pesawat ruang angkasa ini kembali ke Bumi. Di sinilah letak perbedaannya dengan roket yang hanya berfungsi sekali dalam peluncuran satelit. Untuk mendapatkan gambaran bagaimana roket bekerja, lakukan **Kegiatan 8.2**.



Gambar 8.27

Satelit Pencari jejak dan Penyiar data Nasa di Peluncuran pesawat ulang alik Challenger. Satelit Palapa kita juga diluncurkan di sini.



Kegiatan 8.2

Ke Mars dengan Roket Balon

Bagaimanakah kamu dapat mengirim peralatan ke Mars dengan bantuan roket?

Alat dan Bahan

balon	bola ping pong	batang kayu kecil
benang	kertas	tanah liat
selotip	penjepit kertas	

Prosedur

1. Menggunakan bahan-bahan di atas, rancanglah suatu roket balon untuk membawa bola pingpong ke Mars. Sebelumnya buatlah gambar rancangannya dulu.
2. Buatlah permisalan posisi Mars, kira-kira 2-3 meter dari tempat peluncuran roket. Berilah tanda X pada posisi Mars yang kamu buat. Berpusat di X buatlah lingkaran dengan diameter kira-kira 50 cm. Lingkaran ini seolah-olah planet Mars.
3. Sekarang cobalah roketmu! Buatlah modifikasi atau rekayasa sehingga roket dapat mengantarkan bola pingpong tepat di Mars.
4. Pikir dan rancanglah bagaimana caranya agar roket dapat mengantarkan bola pingpong lebih dekat atau lebih jauh dari posisi Mars. Ujilah rancanganmu dengan mencobanya berulang-ulang.

Diskusikan

1. Apa yang menyebabkan roketmu dapat bergerak?
2. Apa saja yang mempengaruhi kemampuan terbang roketmu?
3. Apa yang membuat terbang roketmu menjadi lebih baik atau lebih buruk?

Bandingkan

Bandingkan roket rancanganmu dengan roket nyata yang digunakan untuk menempatkan satelit pada orbitnya. Bagian-bagian mana dari rancanganmu yang harus dikembangkan?

Intisari Subbab



1. Jelaskan manfaat satelit bagi kehidupan kita!
Untuk melengkapi penjelasanmu, sebutkan sekurang-kurangnya 4 contoh manfaat satelit tersebut!
2. Jelaskan fungsi satelit Palapa!
3. Jelaskan persamaan dan perbedaan antara roket dan pesawat ulang-alik!
4. Roket harus terbang cepat melawan gaya gravitasi bumi, saat membawa satelit menuju ruang angkasa. Dari manakah roket tersebut memperoleh gaya dorong sehingga mampu melawan gravitasi bumi? Bagaimana satelit dapat berada pada posisi yang tetap?



Bina keterampilan **Membuat diagram**

Satelit Palapa dapat memperluas transmisi (pemancaran) siaran televisi. Buatlah diagram sederhana yang menunjukkan urutan transmisi siaran televisi, dari stasiun pemancar pusat hingga sampai di rumah-rumah kita!



Kata-kata IPA
batuan
batuan beku
batuan sedimen
batuan malihan
siklus batuan
air tanah
siklus ai

Litosfer

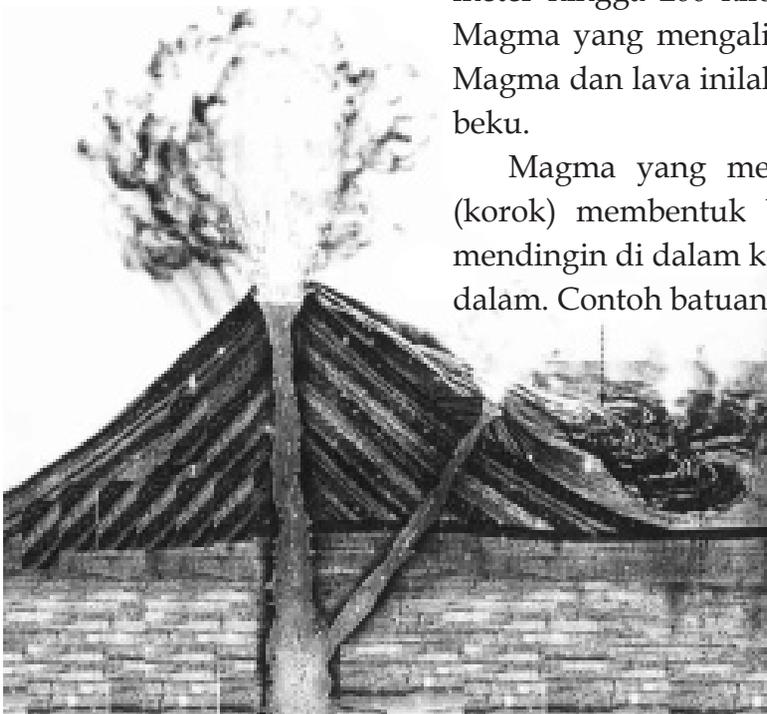
Daratan adalah lapisan kulit bumi yang sebagian besar terdiri atas batu-batuan. Lapisan ini disebut juga litosfer berasal dari bahasa Yunani, *lithos* artinya batuan dan *sphere* artinya lapisan.

Batuan adalah zat padat yang tersusun dari satu atau lebih mineral. Mineral merupakan zat alami yang tidak dibentuk oleh tumbuhan, hewan, atau manusia. Mineral yang kita kenal antara lain: besi, tembaga, aluminium, kuarsa, dan silikon. Mineral-mineral ini dapat bergabung dengan berbagai cara sehingga membentuk berbagai macam batuan. Di bawah ini kita akan membahas tiga jenis batuan, yaitu *batuan beku*, *batuan sedimen*, dan *batuan malihan*.

Bagaimana Terbentuknya Batuan Beku?

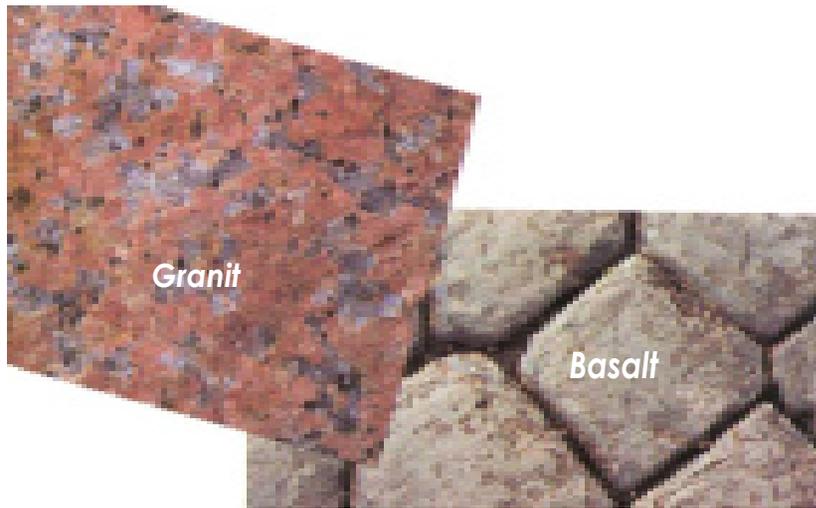
Ketika gunung berapi meletus, magma memancar keluar melewati retakan-retakan di kulit bumi. Magma adalah bahan cairan kental dan panas yang terdapat di perut bumi. Suhunya sekitar 1400°C , berada pada kedalaman 60 meter hingga 200 kilometer di bawah permukaan bumi. Magma yang mengalir di permukaan bumi disebut *lava*. Magma dan lava inilah yang akhirnya membentuk batuan beku.

Magma yang mengeras di saluran gunung berapi (korok) membentuk batuan beku korok. Magma yang mendingin di dalam kerak bumi membentuk batuan beku dalam. Contoh batuan beku dalam adalah *granit*.



Gambar 8.28

Aktivitas gunung berapi. Tampak saluran magma dari dalam perut Bumi.



Gambar 8.29

Batuan *basalt* dan *granit*, sama-sama berasal dari magma yang membeku. Amatilah perbedaan tekstur *granit* dan *basalt* !

Lava yang mendingin di permukaan bumi membentuk batuan beku luar. Contoh batuan beku luar adalah *basalt* dan *obsidian* .

Granit mempunyai butiran-butiran yang lebih besar dibandingkan *basalt*, karena *granit* membeku lebih lambat (**Gambar 8.29**).

Bagaimana Batuan Sedimen Terbentuk?

Batuan sedimen terbentuk ketika bahan-bahan hasil pelapukan dipindahkan, kemudian disatukan dan dilekatkan oleh proses alam. Bahan-bahan ini antara lain: pecahan-pecahan batuan, mineral, dan sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Proses ini tampaknya sederhana, namun sebenarnya berlangsung selama jutaan tahun.

Batuan sedimen membentuk lapisan-lapisan (**Gambar 8.30**). Lapisan yang lebih tua terletak di bagian bawah karena terbentuk lebih dulu. Berdasarkan pola-pola ini, batuan sedimen merupakan sarana yang sangat baik untuk penentuan umur fosil.

Contoh batuan sedimen antara lain: batu pasir, batu konglomerat , dan batu kapur.

Gambar 8.30

Batuan sedimen terbentuk berlapis-lapis. Lapisan atas menekan lapisan bawahnya.



Lab Mini 8.3

Batuan

Prosedur

1. Ambillah beberapa batuan di sekitarmu, atau batuan sampel di laboratorium.
2. Dengan menggunakan kaca pembesar, amatilah struktur batuan tersebut.
3. Gambarlah hasil pengamatanmu pada kertas.

Analisis

Untuk batuan yang sama, bandingkan hasil pengamatanmu dengan hasil pengamatan temanmu! Apakah yang dapat kamu simpulkan?

Bagaimana Terbentuknya Batuan Malihan?

Di samping pembekuan magma dan lava, serta bersatunya sedimen hasil pelapukan, terdapat proses lain yang menghasilkan batuan jenis baru. Proses ini disebut metamorfosis, berasal dari bahasa Yunani meta yang berarti berubah dan morphe yang berarti bentuk. Proses perubahan ini meliputi perubahan struktur batuan (ikatan lapisan-lapisan batuan) dan komposisi kimianya.

Batuan yang terbentuk melalui proses ini disebut batuan metamorfosis atau batuan malihan.

Ada dua penyebab terbentuknya batuan metamorfosis, yaitu suhu dan tekanan. Ketika batuan beku atau batuan sedimen mendapat tekanan dan atau suhu yang tinggi, batuan itu dapat berubah menjadi batuan yang baru.

Contoh batuan metamorfosis adalah: marmer, sabak/batu tulis (Gambar 8.31) dan berbagai jenis batu permata.



Gambar 8.31

Batu tulis, terbentuk ketika batu lempung mendapat tekanan dan panas dari luar.

Apakah pelapukan dan pengikisan itu?

Berbagai batuan berubah warna, komposisi, atau bentuknya disebabkan oleh pelapukan. Pelapukan adalah hancurnya batuan menjadi bagian-bagian yang lebih kecil akibat proses alam. Pelapukan dibedakan menjadi dua, pelapukan secara fisika dan pelapukan secara kimia. Pelapukan secara fisika adalah pelapukan batuan tanpa disertai perubahan komposisinya. Pelapukan secara kimia adalah pelapukan yang disertai perubahan struktur dan komposisinya.

Tanah adalah campuran batuan yang telah lapuk dengan humus, udara dan air. Humus adalah sisa-sisa tumbuhan dan bakteri yang menghasilkan bahan organik berwarna gelap. Pelapukan secara fisika dan kimia sangat berperan dalam pembentukan tanah.

Pecahan-pecahan batuan hasil pelapukan sering kali dibawa ke tempat yang jauh dari asalnya. Proses ini disebut pengikisan. Jadi pengikisan adalah proses terbawanya hasil pelapukan dan diendapkannya bahan tersebut di tempat lain secara alami. Tenaga pengikisan ini

secara terus menerus mengubah wajah Bumi. Penyebab pengikisan antara lain: air, angin, gletser, dan gravitasi.

Pemanfaatan Batuan

Batuan yang terdiri dari berbagai mineral dimanfaatkan manusia untuk berbagai keperluan. Sebagai contoh, intan digunakan untuk memotong kaca dan sebagai mata bor, karena intan merupakan mineral paling keras.

Berlian adalah intan yang telah dipotong dan dipoles sehingga tampak berkilauan. Berlian yang berkilauan ini dimanfaatkan sebagai perhiasan.

Selain terkenal karena kerasnya, intan sebenarnya merambatkan kalor lebih baik daripada zat-zat padat lainnya; empat kali lebih baik daripada perak dan tembaga. Intan juga merupakan isolator listrik yang bagus. Oleh karena itu ukuran sistem pendingin komponen-komponen komputer dapat diperkecil dengan memanfaatkan lapisan tipis intan. Lensa kamera juga dilindungi dengan lapisan tipis intan.

Dalam dunia kedokteran, intan digunakan untuk implant, misalnya pada pembuatan sendi palsu. Dalam dunia industri, lapisan tipis intan dimanfaatkan sebagai bahan anti karat.

Mineral-mineral lain juga digunakan dalam produk-produk industri dan rumah tangga. Kuarsa digunakan dalam pembuatan kaca (Gambar 8.32). Pasir kuarsa juga digunakan dalam pembuatan semen untuk bahan bangunan. Selain itu, kuarsa juga digunakan dalam pembuatan kertas gosok (ampelas). Batu gipsium digunakan untuk pembalut khusus saat patah tulang, dan Talc digunakan untuk bahan bedak.

Mineral logam, seperti aluminium, besi, dan tembaga umumnya digunakan sebagai konduktor panas dan listrik. Mineral logam yang lain, emas dan perak, dimanfaatkan untuk perhiasan, misalnya kalung, gelang, dan cincin.

Batu granit dimanfaatkan untuk melapisi pagar, tembok, dan lain-lain. Pemilihan batu granit tersebut antara lain karena sifatnya yang keras dan tekstur permukaannya yang khas. Marmer digunakan untuk lantai, meja, kap lampu, dan lain-lain. Carilah pemanfaatan lain batuan dalam kehidupan sehari-hari.



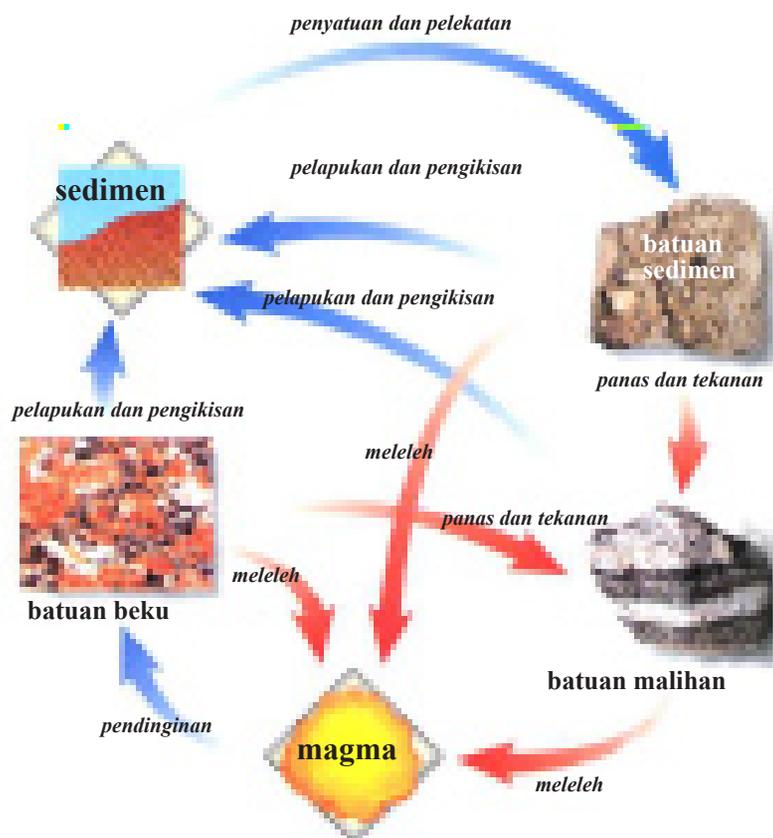
Gambar 8.32
Gelas kaca dibuat dari batuan kuarsa.

Bagaimanakah Siklus Batuan Berlangsung?

Batuan di Bumi selalu mengalami perubahan. Perubahan tersebut antara lain dipengaruhi oleh air, angin, gletser, gravitasi, panas, dan tekanan. Pengaruh-pengaruh di atas menyebabkan terjadinya proses yang disebut siklus batuan.

Seperti siklus-siklus yang lain di alam, siklus batuan juga menunjukkan terjadinya perubahan secara terus-menerus. Alur setiap tahap pada siklus tampak pada Gambar 8.33. Pelapukan dan pengikisan merupakan bagian dari siklus ini.

Batuan beku mengalami pelapukan dan pengikisan, sehingga menimbulkan sedimen. Sedimen yang bersatu akan membentuk batuan endapan (batuan sedimen). Bila batuan beku dan batuan sedimen mendapat suhu dan atau tekanan yang tinggi akan berubah menjadi batuan malihan (batuan metamorfosis). Batuan malihan yang bersentuhan dengan magma panas akan meleleh menjadi magma. Saat terjadi letusan (erupsi) gunung berapi, magma tersembur keluar, mendingin menjadi batuan beku kembali, dan seterusnya, proses terulang dari awal. Keseluruhan proses ini disebut *siklus batuan*.



Gambar 8.33
Siklus batuan.

Air di Bumi Kita

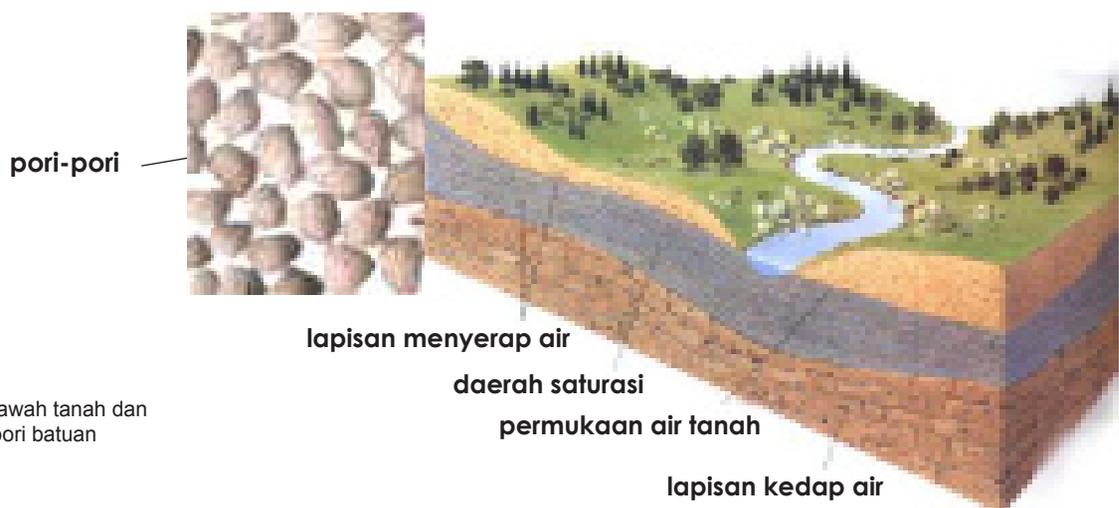
Tiga perempat permukaan bumi tertutup oleh air. Sebagian besar air berada di laut. Misalnya jumlah air di seluruh dunia adalah 100 gelas, maka 98 gelas ada di laut, dan hanya 2 gelas yang ada di sungai, danau, sumur, di dalam tanah, dan di awan. Karena itu kita harus menjaga dan mengatur penggunaan air.

Padapembahasansebelumnyakamusudahmemahami bahwa tanah tersusun atas campuran batu-batuan yang telah lapuk dengan humus, udara, dan air. Di antara pecahan-pecahan kecil batu yang lapuk terdapat ruangan semacam pori-pori, seperti terlihat pada **Gambar 8.34**. Air yang meresap dalam pori-pori dan menjadi bagian dari sistem pori-pori itu disebut air tanah.

Air tanah meresap dan mengalir pada kedalaman berbeda-beda, baru berhenti setelah sampai pada lapisan kedap air, contohnya lapisan tanah lempung. Tanah lempung atau material lain yang kedap air berperilaku sebagai penahan atau perintang sehingga air tanah tidak dapat mengalir lebih dalam lagi.

Daerah yang pori-pori batuannya terisi air disebut *daerah saturasi* (penyerapan). Permukaan atas daerah saturasi disebut *permukaan air tanah (water table)*. Daerah saturasi sangat penting bagi kehidupan manusia, karena air minum dan kebutuhan air bersih yang lain dipenuhi dari daerah ini.

Untuk membuat sumur yang baik, dasar sumur harus berada atau lebih rendah dari daerah saturasi. Pada musim kemarau saat penggunaan air di permukaan Bumi jauh lebih banyak dibanding air hujan, kadang-kadang sumur menjadi kering. Hal ini disebabkan *permukaan air tanah* turun.

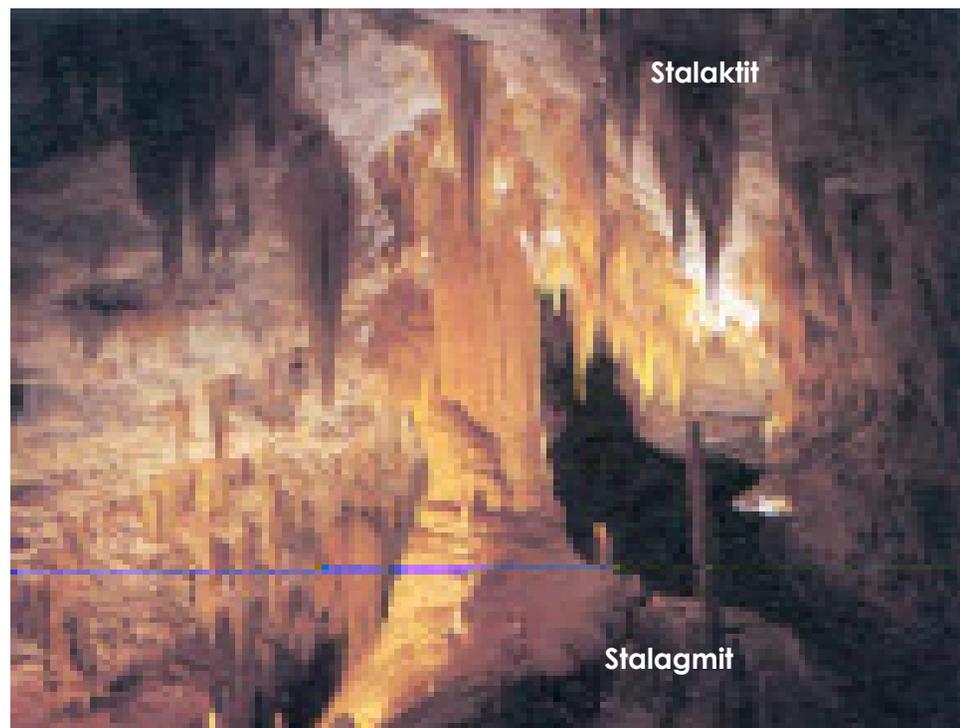


Gambar 8.34
Lapisan-lapisan bawah tanah dan penampang pori-pori batuan

Di beberapa tempat, permukaan air tanah bertemu dengan permukaan bumi, terbentuklah *mata air*. Mata air dapat dimanfaatkan sebagai sumber air segar. Air yang keluar dari mata air umumnya dingin, tetapi di beberapa tempat terdapat mata air panas, misalnya di Ciater, Jawa Barat.

Pengikisan oleh Air Tanah

Pengikisan oleh air tidak hanya terjadi di atas permukaan tanah, tetapi juga terjadi di bawah tanah. Ketika air bercampur dengan karbon dioksida dalam udara akan membentuk asam lemah. Asam lemah ini mudah melarutkan batuan kapur. Air tanah yang bersifat asam bila meresap dalam batuan kapur, menyebabkan batuan kapur meleleh dan membentuk lubang. Lubang tersebut makin lama makin besar hingga terbentuk gua kapur. Lelehan batu kapur merupakan campuran kalsium dan air. Lelehan ini akan menetes perlahan-lahan. Setelah airnya menguap yang tertinggal hanyalah endapan kalsium dalam bentuk kerucut-kerucut cantik, seperti terlihat pada **Gambar 8.35**. Kerucut yang menggantung di atap gua disebut *stalaktit*, kerucut yang berdiri di lantai gua disebut *stalagmit*.



Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

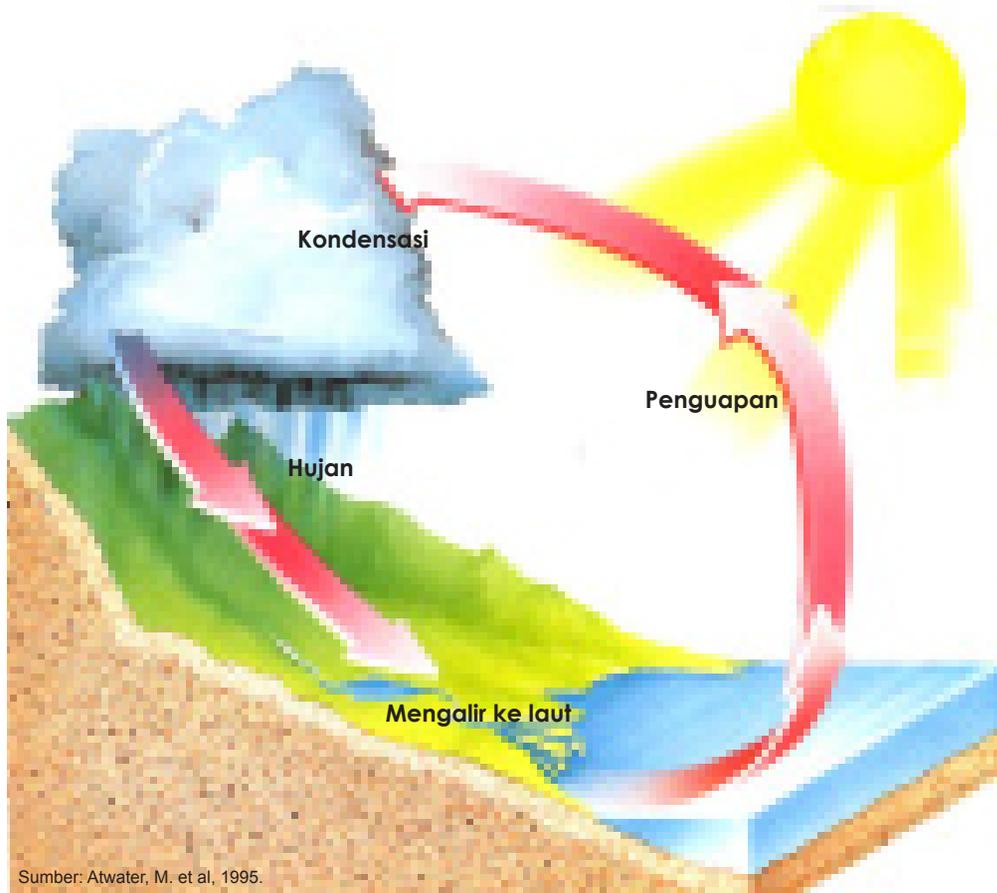
Gambar 8.35

Lelehan batu kapur terdiri atas kalsium dan air. Lelehan tersebut menetes dan membentuk stalaktit dan stalagmit.

Bagaimana Siklus Air Berlangsung?

Di pagi hari, saat kamu bangun tidur lihatlah daun-daun di sekitarmu yang berembun. Semakin siang saat sinar matahari semakin menyengat, embun-embun itu tak ada lagi. Begitu pula saat kamu menjemur pakaianmu yang basah, setelah selang waktu tertentu bajumu menjadi kering. Kemana air-air itu? Air itu *menguap*, yaitu berubah dari wujud cair ke wujud gas. Uap air yang terbentuk naik menembus atmosfer Bumi, semakin lama semakin banyak dan mendingin menjadi awan. Proses ini disebut *kondensasi*. Semakin lama titik-titik air hasil kondensasi semakin banyak hingga tak mampu lagi bertahan di awan, maka terjadilah hujan.

Air hujan mengalir di sungai, di danau, menjadi air tanah atau terkumpul di laut. Air-air itu akan mengalami penguapan, kondensasi dan menjadi hujan lagi. Proses ini terjadi berulang-ulang, yang disebut siklus air (**Gambar 8.36**).



Sumber: Atwater, M. et al, 1995.

Gambar 8.36

Siklus air. Proses apa saja yang terjadi secara berurutan dalam siklus tersebut?

Intisari Subbab



1. Apakah yang dimaksud dengan litosfer?
2. Bagaimana proses terbentuknya batuan beku, batuan sedimen dan batuan malihan?
3. Jelaskan proses terjadinya gua kapur!
4. Sebutkan sekurang-kurangnya lima contoh pemanfaatan batuan dalam kehidupan sehari-hari!
5. Bagaimanakah proses air hujan berubah menjadi air tanah?
6. Mengapa di suatu daerah terjadi kekeringan, sementara di daerah yang lain terjadi banjir?
7. Jelaskan proses terjadinya mata air panas!



Bina Keterampilan **Membuat peta konsep**

Buatlah peta konsep yang menunjukkan perubahan batuan beku menjadi batuan sedimen, kemudian menjadi batuan malihan dan akhirnya menjadi batuan beku kembali! Tuliskan pula proses-proses yang terjadi dalam perubahan tersebut!



Komposisi Atmosfer

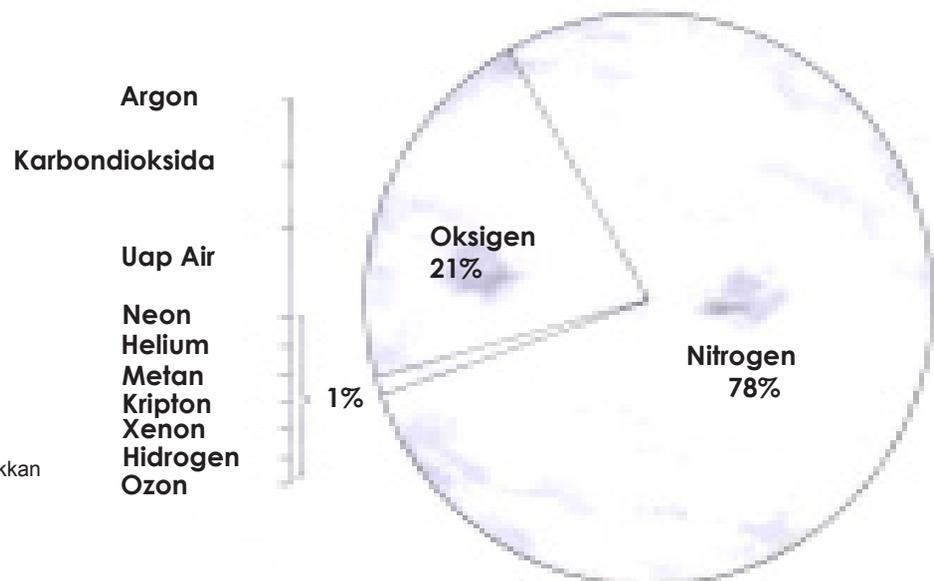
Atmosfer adalah lapisan udara yang mengelilingi Bumi kita. Atmosfer mengandung campuran gas, juga terdapat bagian-bagian yang berwujud padat dan cair. **Gambar 8.37** menunjukkan diagram komposisi gas dalam atmosfer Bumi.

Nitrogen merupakan bagian yang paling banyak, kemudian oksigen. Kira-kira 0 - 4 % atmosfer terdiri atas uap air. Saat kandungan uap air dalam atmosfer maksimum, persentase kandungan gas lain menurun. Atmosfer juga mengandung gas-gas lain dan kabut asap yang menyebabkan pencemaran atau polusi. Bahan-bahan penyebab polusi disebut polutan. Kendaraan bermotor mengeluarkan polutan berupa nitrogen oksida dan hidrokarbon sisa pembakaran ke udara. Polutan-polutan tersebut bercampur dengan oksigen dan bahan-bahan kimia yang lain. Bila campuran tersebut terkena cahaya matahari akan membentuk kabut asap berwarna kecoklatan.

Komponen lain yang ada dalam asap adalah ozon. Ozon merupakan gas yang secara alami berada dalam lapisan stratosfer, bila terbentuk di daerah dekat permukaan Bumi gas tersebut berbahaya, dapat merusak tanaman dan merusak paru-paru. Atmosfer juga tersusun atas zat-zat padat, antara lain debu, garam dan es. Debu terbawa oleh

Kata-kata IPA

- Troposfer
- Stratosfer
- Mesosfer
- Termosfer
- Ionosfer
- Eksosfer
- Polusi udara
- Efek rumah kaca
- Pemanasan global



Gambar 8.37
Diagram lingkaran yang menunjukkan komposisi gas dalam atmosfer.

angin, garam berasal dari percikan air laut dan es berasal dari hujan salju. Selain zat gas dan zat padat, atmosfer juga mengandung zat cair, misalnya awan. Air merupakan satu-satunya partikel yang berada di atmosfer dalam wujud padat, cair dan gas.

Struktur Atmosfer

Menurut ramalan cuaca, di lapisan stratosfer telah terjadi penumpukan kabut asap dan penipisan ozon. Dua kondisi tersebut sangat berpengaruh bagi kesehatan.

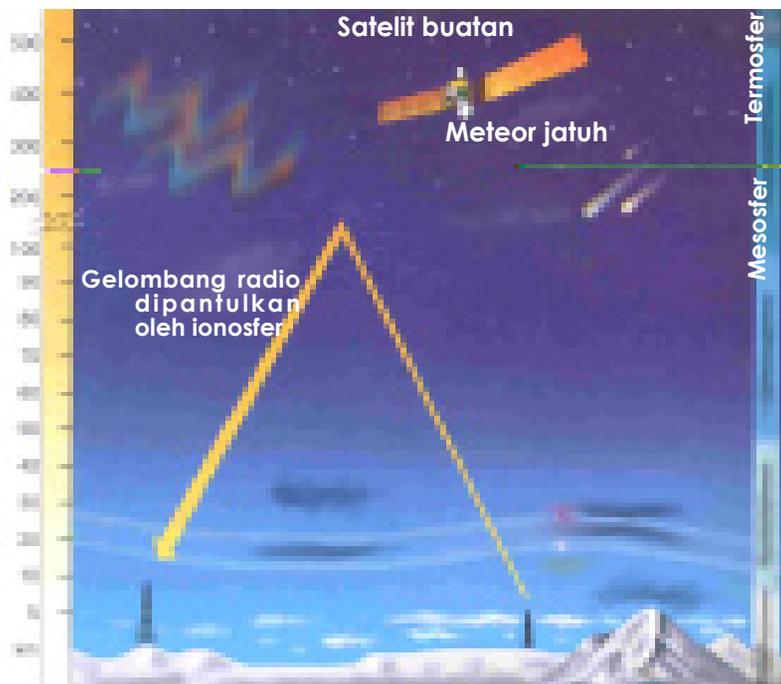
Gambar 8.38 menunjukkan lima lapisan utama dalam atmosfer Bumi kita, yaitu: *troposfer*, *stratosfer*, *mesosfer*, *termosfer* dan *eksosfer*. Masing-masing lapisan memiliki sifat yang khas.

Kita hidup di lapisan troposfer, lapisan yang pa-ling dekat dengan Bumi. Troposfer mengandung 75% gas, juga terdapat debu, es dan cairan. Asap, awan, perubahan cuaca dan iklim terjadi di lapisan ini.

Di atas troposfer terdapat lapisan stratosfer. Ozon berada di lapisan stratosfer. Lapisan ozon sangat penting bagi kesehatan kita, karena lapisan ini merupakan perisai Bumi dari sinar ultraviolet yang dipancarkan matahari. Bila ozon tipis atau berlubang, sinar ultraviolet mengenai kita, kita akan menderita penyakit kanker kulit.

Gambar 8.38

Meskipun atmosfer Bumi tebalnya ratusan kilometer, 75% dari seluruh gas nya berada di dekat permukaan Bumi.

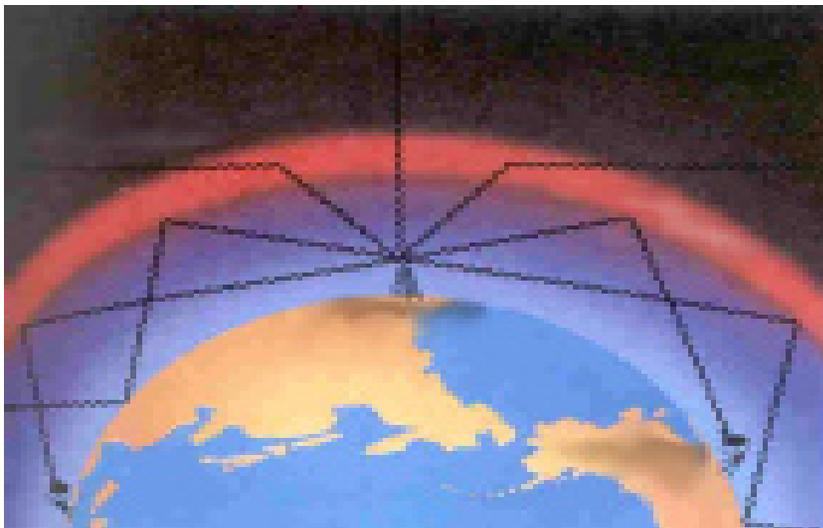


Mesosfer merupakan lapisan atmosfer yang bertemperatur paling dingin, merupakan pelindung Bumi dari badai meteor. Meteor sudah hancur ketika memasuki lapisan ini. Di atas mesosfer terdapat lapisan yang temperaturnya tinggi, yaitu termosfer. Termosfer memiliki lapisan khusus, disebut ionosfer, yang mengandung partikel-partikel bermuatan listrik. Ketika energi panas matahari mengenai partikel bermuatan listrik akan dihasilkan ion-ion dan elektron-elektron bebas. Gelombang radio bila mengenai lapisan ionosfer akan dipantulkan kembali ke Bumi dengan jangkauan yang lebih luas dan ditangkap oleh pesawat radio di rumah-rumah kita (Gambar 8.39).

Eksosfer merupakan lapisan atmosfer yang paling tinggi. Bila kamu menjadi astronot dan terbang menembus eksosfer kamu akan jarang bertemu dengan partikel atau ion, akhirnya kamu akan meninggalkan bumi dan masuk ruang angkasa luar.

Tekanan dan Suhu Atmosfer

Sebagaimana partikel yang lain, partikel-partikel penyusun atmosfer juga memiliki massa dan mengalami gaya gravitasi (gaya berat) ke arah pusat Bumi. Berat udara yang di atas menimbulkan tekanan pada udara di bawahnya, memampatkan molekul dan menaikkan massa jenis atau kerapatannya. Karena massa jenis udara di



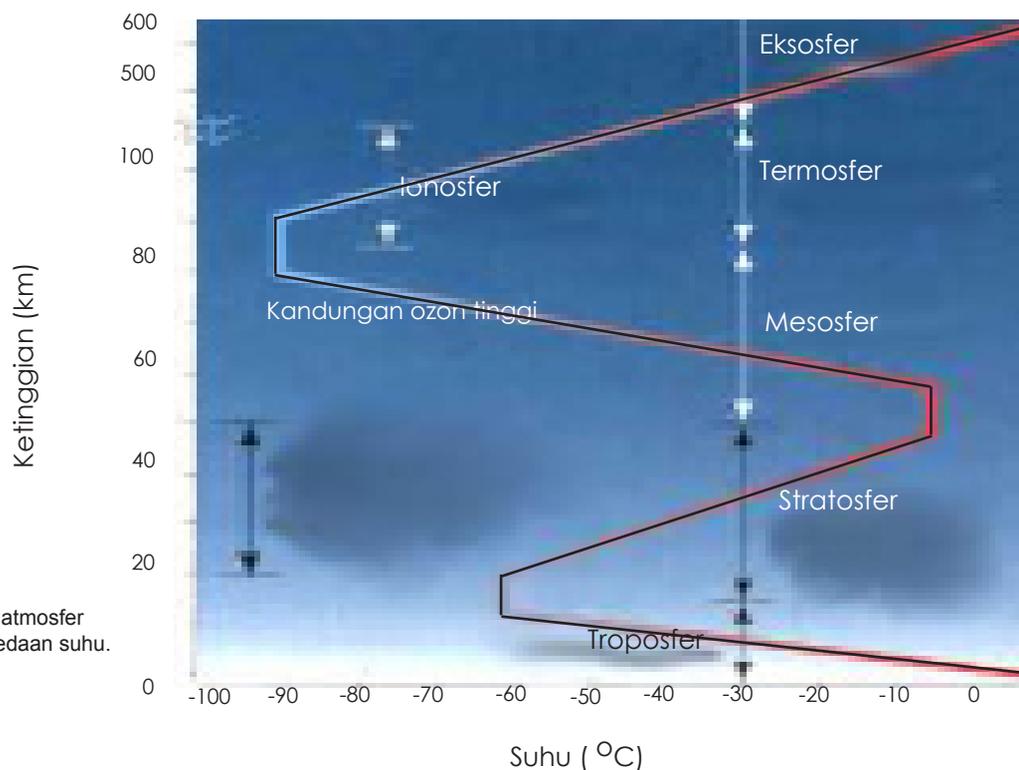
Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Gambar 8.39

Gelombang radio dipantulkan oleh ionosfer, diterima di Bumi dalam jangkauan yang lebih luas.

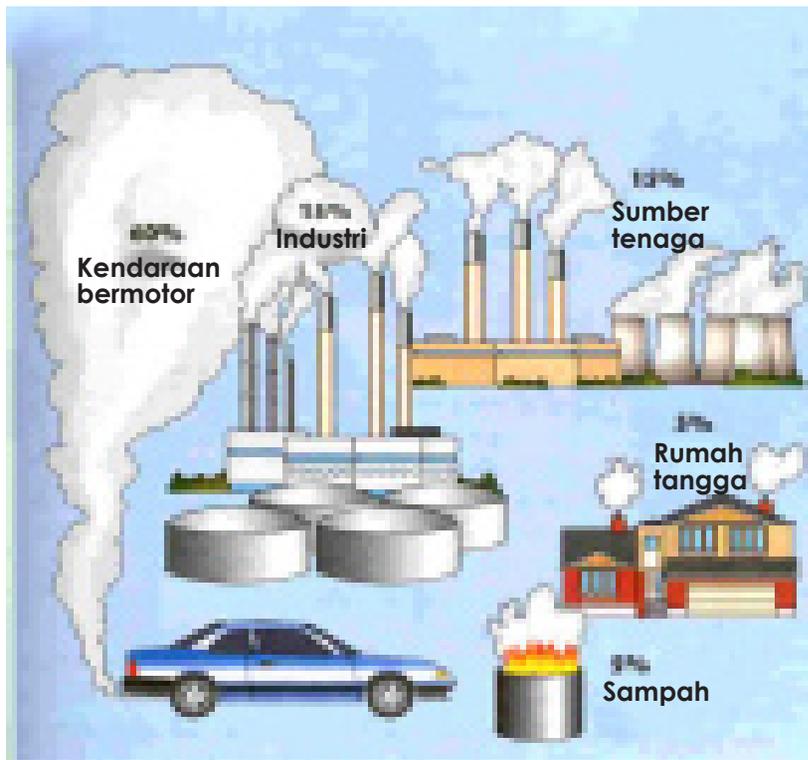
dekat permukaan Bumi lebih besar dibanding massa jenis udara di atasnya, maka tekanannya juga menjadi lebih besar. Sebaliknya, semakin jauh dari permukaan Bumi atau semakin tinggi kedudukan atmosfer, tekanannya semakin kecil. Karena itu bila kamu berkemah di puncak gunung, untuk mendidihkan air akan lebih cepat dibanding di dataran rendah. Mengapa? Rendahnya tekanan udara menyebabkan titik didih air turun, sehingga air lebih mudah mendidih. Tetapi kamu harus hati-hati, karena semakin rendah tekanan udara semakin sedikit molekul udaranya. Hal ini mengakibatkan sulit bernapas.

Tinggi rendahnya tekanan udara tidak hanya dipengaruhi oleh ketinggian suatu tempat, tetapi juga dipengaruhi oleh suhu atau temperaturnya (**Gambar 8.40**). Daerah atmosfer yang panas (temperaturnya tinggi), molekul udaranya akan bergerak lebih cepat karena memiliki energi lebih besar. Berarti molekul udara yang menempati suatu ruangan menjadi lebih sedikit, akibatnya kerapatannya berkurang dan tekanannya rendah. Pemisahan lapisan-lapisan atmosfer terjadi karena adanya perbedaan suhu.



Gambar 8.40

Pemisahan lapisan-lapisan atmosfer terjadi karena adanya perbedaan suhu.



Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Polusi Udara

Polusi udara bersumber dari banyak hal, antara lain: asap yang dikeluarkan pabrik atau kendaraan bermotor, debu dan sisa-sisa bahan kimia (**Gambar 8.41**). Polusi juga dapat disebabkan oleh proses alam, misalnya letusan gunung berapi.

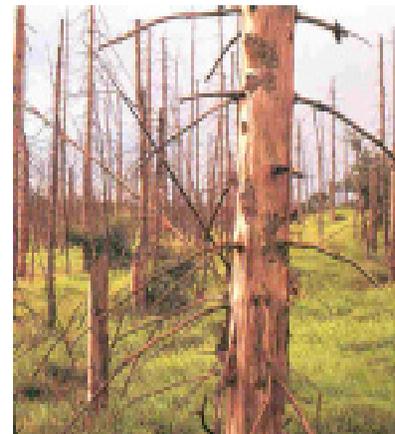
Material penyebab polusi disebut polutan. Polutan yang sering ditemukan di daerah pemukiman berupa kabut asap, yaitu campuran antara asap dan kabut. Kabut asap *fotokimia* adalah kabut asap berwarna kecoklatan yang terbentuk bila sisa pembakaran BBM (bahan bakar minyak) dari kendaraan bermotor berinteraksi dengan cahaya matahari. Ada juga kabut asap belerang, yaitu kabut asap berwarna kelabu sebagai sisa pembakaran BBM pada tungku atau kompor minyak di rumah-rumah. Kabut asap belerang terbentuk di daerah yang sedikit atau tidak ada angin.

Polutan yang lain adalah hujan asam. Belerang oksida sisa pembakaran bila bergabung dengan uap air di udara membentuk asam sulfat. Nitrogen oksida sisa pembakaran mobil bila bergabung dengan uap air di udara membentuk asam nitrat. Uap air yang bersifat asam tersebut bila berjatuhan ke Bumi disebut *hujan asam*. Hujan asam akan mematikan tanaman (**Gambar 8.42**) dan mengganggu kesehatan kita.

Bagi tubuh manusia, polusi udara dapat mengganggu fungsi kerja mata, hidung, tenggorokan, paru-paru, hati, dan otak, sebagaimana ditunjukkan

Gambar 8.41

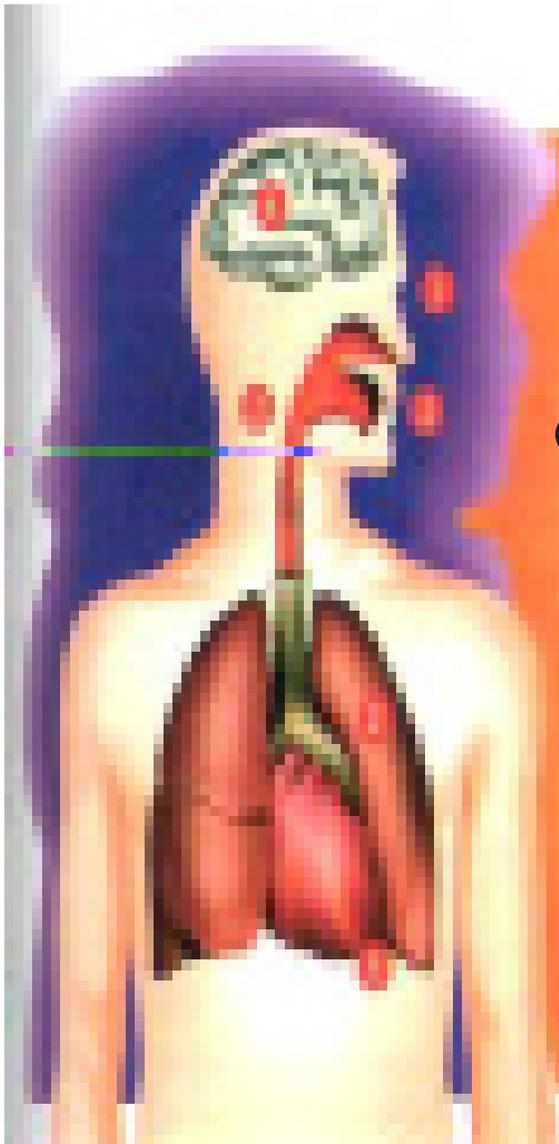
Gambaran persentase kabut asap dari beberapa sumber yang menimbulkan polusi udara.



Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Gambar 8.42

Hujan asam menyebabkan tanah terlalu asam, sehingga menurunkan daya tahan tanaman terhadap penyakit, hama dan cuaca buruk.



Dampak Polusi Udara bagi Tubuh

1 Mata

Kandungan zat dalam kabut asap menyebabkan mata berair dan perih. Akibat lebih buruk, penglihatan menjadi kabur.

2 Hidung, Tenggorokan dan Paru-paru

Ozon menyebabkan iritasi pada hidung dan tenggorokan, dan menurunkan daya tahan paru-paru terhadap infeksi.

3 Hati

Penyerapan karbon monoksida oleh sel darah merah akan menurunkan kemampuannya mengedarkan oksigen ke seluruh tubuh. Akibatnya dada terasa nyeri. Karena kebutuhan oksigen tidak tercukupi.

4 Otak

Fungsi dan kerja otak juga terganggu bila kebutuhan oksigennya tidak terpenuhi. Ini terjadi ketika karbon monoksida terhirup saat bernapas.

Sumber: Blaustein, D et al, 1999.

Pemanasan Global

Gangguan di atmosfer Bumi yang dewasa ini meresahkan kehidupan manusia adalah pemanasan global. Untuk mengurangi pemanasan global, harus dipahami dulu penyebab terjadinya pemanasan global yaitu efek rumah kaca dan gas rumah kaca.

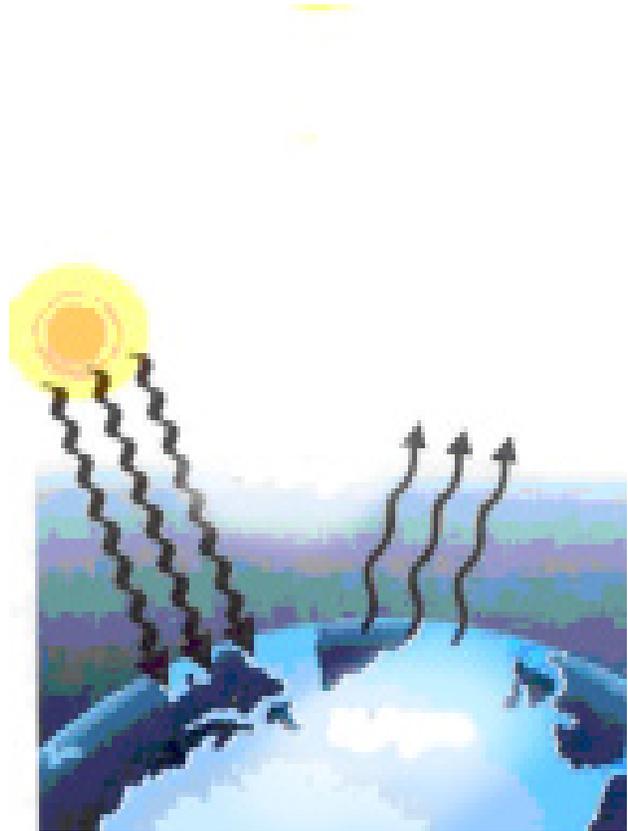
Sinar matahari menyimpan energi. Saat sinar matahari mengenai bumi, bumi menjadi panas. Sebagian energi panas tersebut oleh bumi dipantulkan kembali ke atmosfer sebagai gelombang panas, berupa sinar infra merah. Dalam atmosfer, sinar infra merah ini diserap oleh berbagai molekul gas, sehingga suhu atmosfer naik. Kenaikan suhu atmosfer inilah yang disebut efek rumah kaca. Gas-gas dalam atmosfer yang menyerap gelombang panas disebut gas rumah kaca. Jadi efek rumah kaca tidak ada kaitannya

dengan bangunan gedung-gedung bertingkat yang dindingnya terbuat dari kaca. Efek rumah kaca disebabkan oleh gas rumah kaca yang menyerap gelombang panas dari bumi, seperti ditunjukkan Gambar 8.44.

Dalam kondisi normal, efek rumah kaca sebenarnya sangat membantu kita. Bila tidak ada efek rumah kaca, suhu rata-rata di bumi bisa mencapai -18 oC . Suhu ini jelas terlalu rendah untuk kehidupan manusia dan makhluk hidup yang lain. Adanya efek rumah kaca suhu rata-rata di bumi menjadi sekitar 33 oC .

Gas rumah kaca yang terpenting adalah karbon dioksida. Akhir-akhir ini dicatat kandungan karbon dioksida dan gas lain dalam atmosfer mengalami kenaikan. Naiknya gas rumah kaca akan menaikkan pula efek rumah kaca. Peristiwa naiknya intensitas efek rumah kaca itulah yang disebut pemanasan global.

Pemanasan global menimbulkan berbagai dampak, antara lain: (i) perubahan iklim, (ii) kenaikan frekuensi dan intensitas badai, (iii) menaikkan suhu permukaan laut, sehingga terjadi penambahan ketinggian air laut. Berdasar uraian di atas, diskusikan dengan teman-temanmu apa yang dapat kalian lakukan untuk mengurangi terjadinya pemanasan global?



Gambar 8.44
Terjadinya efek rumah kaca.

Intisari Subbab



1. Apa yang terjadi seandainya bumi tidak dikelilingi oleh atmosfer?
2. Sebutkan keuntungan dan kerugian adanya ozon!
3. Bagaimana proses terjadinya hujan asam? Apakah hujan asam merugikan makhluk hidup? Jelaskan!
4. Berilah sekurang-kurangnya lima contoh dampak polusi udara bagi tubuh kita! Tulislah usulan untuk mencegah polusi di sekitar tempat tinggalmu!
5. Sebutkan dampak yang timbul akibat terjadinya pemanasan global!



Bina Keterampilan

Membandingkan dan Membedakan

Bandungkan lima lapisan utama atmosfer! Tuliskan ciri-ciri khasnya! Agar lebih sistematis, kamu dapat menggunakan tabel!



Rangkuman



A. Galaksi, Rasi dan Tata Surya

1. Bintang, gas, dan debu, saling mengikat karena adanya gaya gravitasi membentuk galaksi.

Manusia hidup di galaksi Bimasakti yang memiliki sekitar 200 milyar bintang-bintang, dan matahari merupakan salah satu dari bintang-bintang tersebut.

2. Kelompok bintang dalam galaksi yang sama membentuk susunan tertentu disebut rasi.
3. Sistem Tata Surya merupakan kumpulan bintang, planet dan benda-benda langit yang lain sehingga membentuk susunan tertentu.

Tata surya kita terdiri dari matahari; delapan planet: merkurius, venus, bumi, mars, yupiter, saturnus, dan uranus. Di tata surya kita terdapat komet, meteor, dan sabuk asteroid antara planet mars dan yupiter.

B. Bumi dan Bulan

1. Dalam tata surya kita, semua planet mengelilingi matahari yang disebut revolusi. Planet juga berputar pada porosnya yang disebut rotasi. Setiap planet memiliki waktu revolusi dan rotasi yang berbeda-beda. Bumi kita berevolusi selama $365\frac{1}{4}$ hari (satu tahun) dan berotasi selama 24 jam (satu hari). Revolusi Bumi menyebabkan terjadinya perubahan musim dan rotasi Bumi menyebabkan terjadinya siang dan malam.
2. Bulan berotasi dan berevolusi terhadap bumi, bersama bumi bulan juga berevolusi terhadap matahari. Karena waktu revolusi dan rotasi bulan sama, yaitu sekitar 29,5 hari, akibatnya permukaan bulan yang menghadap bumi selalu tetap.
3. Gerhana matahari terjadi bila matahari, bulan dan bumi tersusun dalam satu garis lurus. Gerhana bulan terjadi bila matahari, bumi dan bulan tersusun dalam satu garis lurus.

Satelit Buatan

1. Satelit buatan membantu manusia dalam mengumpulkan informasi-informasi ruang angkasa. Untuk menempatkan satelit pada orbitnya digunakan roket atau pesawat ulang-alik.
2. Satelit Palapa milik Indonesia, termasuk jenis satelit komunikasi yang berfungsi antara lain memperluas transmisi siaran radio dan televisi.

Bumi Kita

1. Batuan tersusun dari satu atau lebih mineral. Berdasar proses terbentuknya batuan dibedakan menjadi batuan beku, batuan sedimen dan batuan malihan (metamorf)
2. Batuan dapat lapuk menjadi bagian-bagian yang lebih kecil akibat proses alam. Hasil pelapukan terbawa jauh dari tempat asalnya. Proses ini disebut pengikisan. Penyebab pengikisan antara lain: air, angin, gletser dan gravitasi.
3. Batuan dimanfaatkan di berbagai bidang, antara lain: industri, teknologi, elektronik, bahan bangunan, perabot rumah tangga, kedokteran, kecantikan dan perhiasan.

4. Batuan mengalami perubahan bentuk secara terus-menerus, hingga kembali ke bentuk semula. Proses ini disebut siklus batuan.
5. Air tanah terbentuk bila air meresap dalam pori-pori tanah dan menjadi bagian dari sistem pori-pori tersebut. Air tanah dapat memancar keluar sebagai mata air, sumur, dan geiser. Air tanah dapat menyebabkan pengikisan batuan kapur sehingga terbentuk gua kapur.
6. Air di alam mengalir dan atau mengalami perubahan bentuk secara terus menerus. Proses ini disebut siklus air.

Atmosfer Bumi

1. Atmosfer adalah lapisan udara yang mengelilingi bumi kita. Kandungan atmosfer berupa zat padat, cair dan gas. Gas terbanyak dalam atmosfer: nitrogen (78%) dan oksigen (21%).
2. Atmosfer terdiri dari lima lapisan utama, yaitu troposfer, stratosfer, mesosfer, termosfer dan eksosfer. Termosfer memiliki lapisan khusus, ionosfer, yang dapat memantulkan gelombang radio.
3. Tekanan dan suhu setiap lapisan atmosfer berbeda-beda. Semakin tinggi lapisan atmosfer dari permukaan bumi, tekanannya semakin kecil. Pembagian atmosfer menjadi lima lapisan utama berdasarkan perubahan suhu yang khas di setiap lapisan tersebut
4. Udara di atmosfer kita dapat mengalami polusi. Material penyebab polusi disebut polutan.
5. Polusi udara menyebabkan gangguan fungsi mata, hidung, tenggorokan, paru-paru, hati, dan otak.
6. Pemanasan global terjadi karena meningkatnya efek rumah kaca dan gas rumah kaca. Pemanasan global menyebabkan terjadinya (i) perubahan iklim, (ii) kenaikan frekuensi dan intensitas badai, (iii) menaikkan suhu permukaan laut, sehingga terjadi penambahan ketinggian air laut.



Evaluasi



Review Perbendaharaan Kata

Pasangkan Kata-kata Kunci IPA berikut dengan pernyataan di bawahnya (tidak semua dipakai).

- | | |
|---------------------|---------------|
| a. galaksi | n. termosfer |
| b. gerhana | o. ionosfer |
| c. rasi | p. eksosfer |
| d. revolusi | q. atmosfer |
| e. rotasi | r. air tanah |
| f. satelit | s. siklus air |
| g. tata surya | t. troposfer |
| h. batuan beku | u. stratosfer |
| i. batuan sedimen | v. mesosfer |
| j. batuan malihan | |
| k. efek rumah kaca | |
| l. pemanasan global | |
| m. siklus batuan | |

- Terjadi akibat bayangan yang dihasilkan oleh bulan atau bumi saat melintas di depan matahari.
- Gerakan bumi yang menyebabkan terjadinya siang dan malam.
- Kelompok bintang, gas dan debu yang dipersatukan oleh gaya gravitasi.
- Obyek atau benda yang diluncurkan ke ruang angkasa untuk memperoleh informasi dan mengirimkannya kembali ke bumi.
- Kelompok bintang dalam galaksi yang sama membentuk susunan tertentu di langit.
- Lapisan udara yang mengelilingi Bumi
- Air yang meresap dalam tanah dan menjadi bagian dari tanah tersebut
- Lapisan atmosfer, tempat terjadinya proses perubahan cuaca
- Penyebab kenaikan frekuensi dan intensitas badai
- Batuan yang terbentuk karena magma mendingin
- Perputaran air di antara permukaan Bumi dan atmosfer
- Gerakan bumi yang menyebabkan terjadinya perubahan musim
- Lapisan atmosfer yang dapat memantulkan gelombang radio
- Lapisan atmosfer yang mengandung lapisan ozon
- Penyebab terjadinya pemanasan global

Pengecekan Konsep

Pilihlah kata atau pernyataan yang dapat melengkapi kalimat berikut!

- Satu SA (Satuan Astronomi) adalah jarak dari
 - Bumi ke Bulan
 - Bumi ke Matahari
 - Matahari ke Merkurius
 - Bulan ke Matahari
- Bumi merupakan planet...dari matahari
 - pertama
 - kedua
 - ketiga
 - keempat
- dapat mengirimkan informasi ruang angkasa ke bumi.
 - roket
 - satelit
 - pesawat ulang-alik
 - komet
- Batuan yang terbentuk karena pengaruh suhu dan tekanan yang tinggi adalah batuan
 - beku
 - malihan
 - sedimen
 - kapur

5. Polutan udara yang dapat menurunkan fungsi sel darah merah adalah
 - a. asam nitrat
 - b. ozon
 - c. karbon monoksida
 - d. belerang
 6. Proses perubahan air dari wujud cair ke wujud gas disebut
 - a. kondensasi
 - b. evaporasi
 - c. saturasi
 - d. irigasi
 7. ... adalah gas dalam atmosfer yang melindungi kehidupan di Bumi dari radiasi sinar ultra violet.
 - a. karbondioksida
 - b. nitrogen
 - c. hidrogen
 - d. ozon
 8. Bila permukaan air tanah bertemu permukaan Bumi akan membentuk
 - a. sumur
 - b. geiser
 - c. mata air
 - d. danau
 9. Lapisan atmosfer ... dapat memantulkan gelombang radio.
 - a. Troposfer
 - b. Stratosfer
 - c. Ionosfer
 - d. Eksosfer
 10. Komposisi gas terbanyak dalam atmosfer
 - a. Oksigen
 - b. Nitrogen
 - c. Hidrogen
 - d. Argon
 11. Pemisahan lapisan-lapisan atmosfer berdasarkan
 - a. perubahan suhu
 - b. perubahan tekanan
 - c. ketebalan
 - d. ketinggian
2. Dalam tata surya kita, planet manakah yang menyerupai Bumi? Planet manakah yang paling berbeda? Berilah penjelasan berdasar ciri-ciri atau tanda-tanda planet yang telah kamu pelajari.
 3. Bagaimanakah para ilmuwan memprediksi kapan terjadinya gerhana matahari?

Berpikir Kritis

1. **Membuat dan menggunakan tabel:**
Telitilah ukuran, waktu rotasi dan waktu revolusi untuk masing-masing planet. Tampilkan informasi ini dalam bentuk tabel yang menarik. Kamu diijinkan mengembangkan rancanganmu sehingga data/informasi yang ditampilkan menjadi lebih banyak.

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan lengkap. Tulislah jawabanmu pada buku catatan!

1. Berdasar sejarah, masyarakat tertentu mungkin menilai atau membayangkan sekelompok bin-tang menjadi suatu bentuk yang berbeda-beda. Menurut pendapat-mu apakah ini benar? Jelaskan dan berilah satu contoh!