

BBM 7. ANGGOTA TATA SURYA DAN KARAKTERISTIKNYA

Oleh : Andi Suhandi

PENDAHULUAN

Seperti telah diketahui bahwa tata surya kita terdiri atas Matahari, planet-planet, asteroid, satelit alamiah, komet, dan meteoroid. Matahari terletak di pusat, sedangkan planet, asteroid, komet, satelit dan meteoroid bergerak mengitarinya. Fakta-fakta hasil pengamatan menunjukkan bahwa setiap anggota tata surya memiliki perilaku yang berbeda satu sama lain, hal ini menunjukkan bahwa setiap anggota tata surya memiliki karakteristik fisis dan kimia yang berbeda satu sama lain. Pengetahuan tentang sifat atau karakteristik setiap anggota tata surya sangat penting dan berguna dalam beberapa hal, diantaranya untuk menganalisis dan menjelaskan berbagai fenomena yang teramati di alam yang berhubungan dengan perilaku setiap anggota tata surya, meramalkan kejadian di masa mendatang yang terkait dengan perilaku setiap anggota tata surya saat ini atau yang telah lalu, memprediksi kemungkinan tentang bisa tidaknya suatu planet ditempati oleh makhluk hidup, dan melakukan antisipasi dan pencegahan dini akan hal-hal yang merugikan dan membahayakan kehidupan di Bumi sebagai efek dari interaksinya dengan anggota-anggota tata surya yang lain. Dengan mengetahui itu semua, maka diharapkan kita memiliki pola perilaku dan pola pikir yang ilmiah terutama terkait dalam mensikapi kejadian-kejadian (fenomena) alam yang terkait perilaku anggota tatasurya, sehingga jauh dari sikap tahayul atau mistis.

Secara umum BBM ini menjelaskan tentang karakteristik setiap anggota tata surya, yang meliputi karakteristik Matahari, karakteristik planet-planet, dan karakteristik anggota tata surya lainnya, seperti Asteroid, Komet, dan Meteoroid.

Setelah mempelajari Bahan Belajar Mandiri (BBM) ini, secara khusus Anda diharapkan dapat :

1. Menjelaskan karakteristik fisis dan kimiawi Matahari
2. Menjelaskan karakteristik fisis dan kimiawi planet-planet anggota tata surya
3. Menjelaskan karakteristik fisis dan kimiawi Asteroid
4. Menjelaskan karakteristik fisis dan kimiawi Komet
5. Menjelaskan karakteristik fisis dan kimiawi Meteoroid

Untuk membantu Anda mencapai tujuan tersebut, BBM ini diorganisasikan menjadi dua Kegiatan Belajar (KB), yaitu :

KB 1 : Karakteristik Matahari dan Planet, dan

KB 2 : Karakteristik anggota tata surya lainnya

Untuk membantu Anda dalam mempelajari BBM ini, ada baiknya diperhatikan beberapa petunjuk belajar berikut ini :

1. Bacalah dengan cermat bagian pendahuluan ini sampai Anda memahami secara tuntas tentang apa, untuk apa, dan bagaimana mempelajari bahan belajar ini
2. Baca sepintas bagian demi bagian dan temukan kata-kata kunci dari kata-kata yang dianggap baru. Carilah dan baca pengertian kata-kata kunci tersebut dalam kamus yang Anda miliki
3. Tangkaplah pengertian demi pengertian melalui pemahaman sendiri dan tukar pikiran dengan mahasiswa lain atau dengan tutor Anda
4. Untuk memperluas wawasan, baca dan pelajari sumber-sumber lain yang relevan. Anda dapat menemukan bacaan dari berbagai sumber, termasuk dari internet
5. Mantapkan pemahaman Anda dengan mengerjakan latihan dan melalui kegiatan diskusi dalam kegiatan tutorial dengan mahasiswa lainnya atau teman sejawat
6. Jangan dilewatkan untuk mencoba menjawab soal-soal yang dituliskan pada setiap akhir kegiatan belajar. Hal ini berguna untuk mengetahui apakah Anda sudah memahami dengan benar kandungan bahan belajar ini.

Selamat belajar !

KEGIATAN BELAJAR 1

KARAKTERISTIK MATAHARI DAN PLANET-PLANET

PENGANTAR

Setelah kita mengetahui apa saja yang menjadi anggota tata surya, bagaimana susunan tata surya, serta bagaimana pergerakan setiap anggota tata surya, maka hal selanjutnya perlu diketahui dan dipahami adalah bagaimana struktur setiap anggota tata surya, terbentuk dari unsur-unsur apa saja setiap anggota tata surya, serta bagaimana karakteristik setiap anggota tata surya. Mari kita mulai dengan pusat tata surya yaitu Matahari. Matahari merupakan pusat tata surya yang memiliki ukuran jauh lebih besar dari ukuran planet-planet. Unsur-unsur pembentuk Matahari terbanyak adalah hidrogen dan helium, oleh karena itu massa jenis Matahari tergolong rendah. Struktur Matahari terdiri atas empat lapisan, yaitu bagian inti, lapisan fotosfer, lapisan kronosfer, dan lapisan korona. Suhu Matahari sangatlah tinggi, di bagian inti Matahari dapat mencapai 15 juta kelvin, sedangkan di lapisan fotosfer diperkirakan sekitar 5700 K. Bagian Matahari yang dapat dilihat manusia adalah lapisan cahaya atau fotosfer. Suhu yang teramat tinggi di inti Matahari diyakini sebagai pemicu terjadinya reaksi fusi nuklir yang menghasilkan energi yang ditransmisikan keruang angkasa termasuk ke Bumi.

Kalau planet-planet bagaimana? Ditinjau dari ukurannya planet ada yang berukuran kecil dan ada yang tergolong besar. Diantara planet yang berukuran besar adalah Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus, sedangkan yang ukurannya kecil adalah Merkurius, Venus, Bumi, dan Mars. Jika ditinjau dari unsur pembentuknya, dapat digolongkan planet yang mirip Bumi (*terrestrial*) dan planet yang mirip Matahari. Planet *terrestrial* pada intinya banyak mengandung logam paduan besi (besi-nikel) dan lapisan tipis selubung dari bahan silikat, sehingga massa jenisnya tergolong besar, sedangkan planet besar (mirip Matahari) disusun terutama oleh unsur-unsur hidrogen dan helium dalam fase cair atau gas. Adanya perbedaan massa jenis dan massa setiap planet telah menyebabkan adanya perbedaan percepatan gravitasi pada masing-masing planet. Terkait dengan unsur pembentuk dan jaraknya ke Matahari, suhu setiap planet berbeda-beda. Albedo

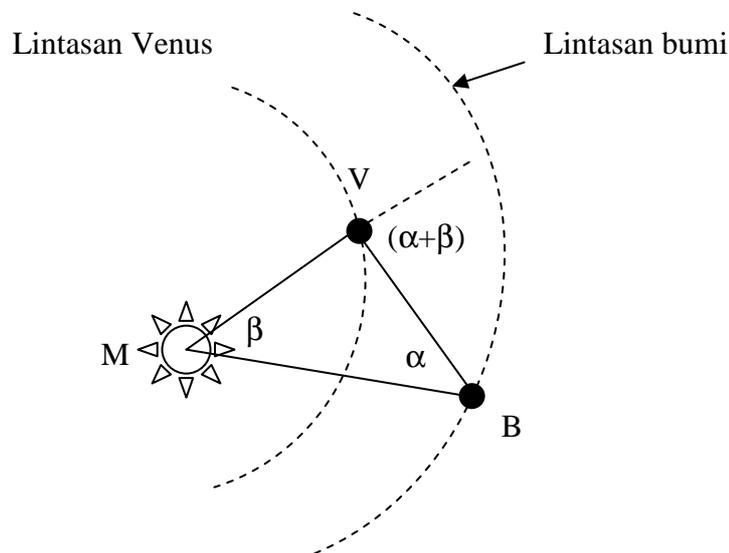
masing-masing planet juga berbeda, sehingga setiap planet tampak memancarkan cahaya yang berbeda terangnya jika diamati dari Bumi.

A. Karakteristik Matahari

Seperti telah diungkapkan sebelumnya pada BBM 6, jarak matahari dari bumi adalah 149. 600. 000 km (dibulatkan menjadi 150 juta km). Jarak ini dinamakan satu satuan astronomi (1 SA) atau satu *astronomic unit* (disingkat 1 au). Jadi jika ada suatu bintang yang jaraknya dari bumi adalah 40. 000. 000. 0000. 000 km, maka jarak ini setara dengan

$$\frac{40.000.000.000.000}{149.600.000} = 267380 \text{ SA}$$

Pertanyaan yang mungkin muncul di benak anda adalah bagaimana cara menentukan jarak Bumi ke Matahari sehingga diperoleh angka sebesar itu ?



Gambar 7.1. Teknik penentuan jarak matahari dari bumi

Teknik modern yang digunakan untuk menentukan jarak Matahari dari Bumi adalah dengan cara mengukur jarak planet terdekat dari bumi, yaitu planet Venus

dengan menggunakan gelombang radar (*microwave*). Misalkan pada suatu saat, kedudukan Bumi, Venus dan Matahari membentuk suatu segitiga BMV (Gambar 7.1). Jika sudut yang diapit oleh garis hubung antara Bumi-Matahari dan garis hubung Bumi-Venus adalah α , dan sudut yang diapit oleh garis hubung Matahari-Venus dan garis hubung Matahari-Bumi adalah β , maka berdasarkan persamaan aturan sinus yang berlaku untuk sehitiga BMV dapat diperoleh hubungan seperti berikut: (Kanginan, 1999)

$$\frac{MB}{\sin[180 - (\alpha + \beta)]} = \frac{VB}{\sin \beta} \quad (7.1)$$

tetapi karena

$$\sin[180 - (\alpha + \beta)] = \sin(\alpha + \beta)$$

maka persamaan 7.1 menjadi :

$$\frac{MB}{\sin(\alpha + \beta)} = \frac{VB}{\sin \beta} \quad (7.2)$$

Jarak antara Venus dan Bumi (VB) dapat ditentukan dengan cara mengukur selang waktu (Δt) yang diperlukan oleh gelombang radar yang dipancarkan dari Bumi untuk menempuh jarak pergi-pulang Bumi-Venus. Persamaan yang digunakan untuk menentukan VB adalah :

$$VB = \frac{c \times \Delta t}{2} \quad (7.3)$$

dimana c adalah kecepatan gelombang radar yang nilainya sekitar 3×10^8 m/s. Karena VB dapat ditentukan, sudut α dan β dapat diukur, maka jarak Matahari dan Bumi (MB) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 7.2. Dengan teknik seperti itu diperoleh jarak Matahari dari Bumi kira-kira 149. 600. 000 km

yang setara dengan 1 SA. Itulah teknik yang digunakan untuk menentukan jarak Bumi-Matahari, karena tidak dapat diukur secara langsung.

Dimensi Matahari

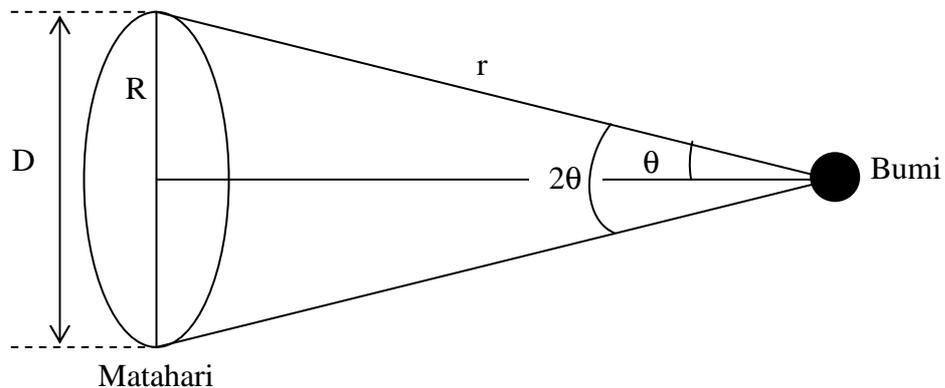
Matahari memiliki ukuran garis tengah (diameter) sekitar 1.400.000 km atau memiliki jari-jari (r) sekitar 700.000 km. Mungkin di benak anda muncul pertanyaan, bagaimana jari-jari Matahari dapat ditentukan padahal jaraknya saja jauh sekali dari Bumi? Jika Matahari dianggap berbentuk bola, maka volume matahari (V) dapat dihitung dengan menggunakan persamaan volume bola seperti berikut : (Kanginan, 1999)

$$V = \frac{4}{3} \pi r^3 \quad (7.4)$$

$$V = \frac{4}{3} (3,14)(700.000 \text{ km})^3$$

$$V = 1,44 \times 10^{18} \text{ km}^3$$

Jika dibandingkan dengan volume Bumi yang memiliki ukuran jari-jari 109 kali lebih kecil dari jari-jari Matahari, maka volume Matahari ini kira-kira setara dengan 1.300.000 kali volume Bumi.



Gambar 7.2. Cara penentuan jari-jari matahari

Jari-jari matahari dapat ditentukan dengan cara mengukur sudut pandang garis tengah matahari (D) dari Bumi dan menggunakan aturan perbandingan tangen sudut. Cara ini dapat digunakan sehubungan jarak antara Matahari dan Bumi telah diketahui.

Pada Gambar 7.2, r adalah jarak antara Matahari dengan Bumi, R adalah jari-jari Matahari, dan 2θ adalah sudut pandang garis tengah Matahari dari Bumi. Untuk sudut θ yang sangat kecil, maka nilai tangen θ mendekati nilai θ , sehingga :

$$\tan \theta \approx \theta = \frac{R}{r}$$

atau

$$R = \theta r \tag{7.5}$$

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa sudut pandang garis tengah Matahari dari Bumi (2θ) adalah sekitar $0,53^\circ$. Dengan demikian nilai θ adalah sekitar $0,265^\circ$ yang identik dengan

$$0,265^\circ = \frac{0,265}{180} \times \pi \text{ radian} = 4,625 \text{ radian}$$

Dengan mensubstitusikan nilai θ ini ke persamaan 7.5 akan didapat nilai jari-jari matahari seperti berikut :

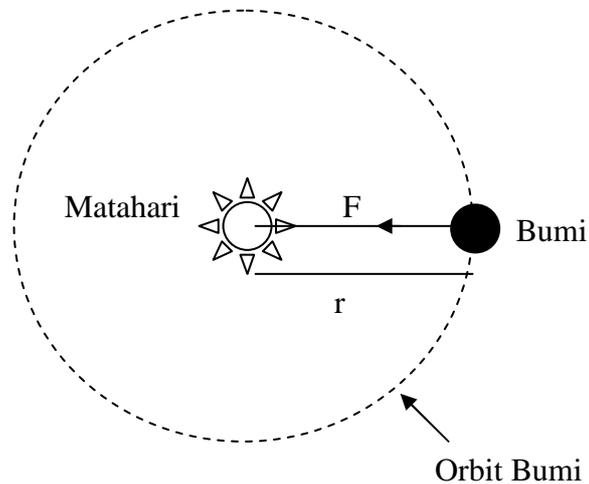
$$R = \theta r = (4,625)(145.6000.000 \text{ km})$$

$$R = 6,9 \times 10^5 \text{ km}$$

Begitulah jari-jari Matahari dapat ditentukan.

Massa Matahari adalah sekitar $1,99 \times 10^{30}$ kg, atau 300. 000 kali lebih besar dari massa Bumi ($5,98 \times 10^{24}$ kg). Bagaimana pula massa Matahari dapat ditentukan? Massa Matahari dapat ditentukan dari hukum interaksi (gravitasi) Newton. Sebagaimana telah dibahas pada BBM 6, Bumi bergerak mengitari Matahari dengan jari-jari orbit r , seperti ditunjukkan pada Gambar 7.3. Gaya

sentripetal yang menyebabkan Bumi berotasi mengelilingi Matahari adalah gaya gravitasi Matahari terhadap Bumi, sehingga berlaku hubungan : (Tjasyono, 2003)



Gambar 7.3. Interaksi Bumi dan Matahari

$$F_{\text{sentripetal}} = F_{\text{gravitasi}}$$

$$m \frac{v^2}{r} = G \frac{Mm}{r^2} \quad (7.6)$$

atau

$$M = \frac{v^2 r}{G} \quad (7.7)$$

karena kecepatan linier v dapat dinyatakan dalam kecepatan sudut ω melalui hubungan $v = \omega r$, maka persamaan 7.7 dapat dituliskan sebagai ;

$$M = \frac{\omega^2 r^3}{G} \quad (7.8)$$

tetapi karena kecepatan sudut ini erat hubungannya dengan periode revolusi Bumi melalui hubungan

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad (7.9)$$

maka persamaan 7.8 menjadi ;

$$M = \frac{4\pi^2 r^3}{GT^2} \quad (7.10)$$

dengan memasukkan nilai-nilai r, G, dan T ke persamaan 7.20, akan diperoleh massa Matahari seperti berikut :

$$\begin{aligned} M &= \frac{4\pi^2 (1,496 \times 10^{10} \text{ m})^3}{(6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2 \text{ kg}^{-2}) (3,15 \times 10^7 \text{ s})^2} \\ &= 1,997 \times 10^{30} \text{ kg} \end{aligned}$$

Begitulah cara yang paling masuk akal untuk menentukan massa Matahari.

Jika massa matahari ini dibagi dengan volumenya, maka akan diperoleh besaran massa jenis Matahari (ρ), seperti berikut :

$$\rho = \frac{M}{V} \quad (7.11)$$

$$\rho = \frac{1,99 \times 10^{30} \text{ kg}}{1,44 \times 10^{18} \text{ m}^3} = 1382 \text{ kg/m}^3$$

Meskipun massa Matahari sangat besar, namun massa jenisnya hanya 1,4 kali massa jenis air ($\rho_{\text{air}} = 1000 \text{ kg/m}^3$). Sebaliknya Bumi yang massanya jauh lebih kecil dari matahari, massa jenisnya jauh lebih tinggi, yaitu 5,5 kali massa jenis air. Pertanyaannya, mengapa demikian? Massa jenis Matahari yang rendah ini berkaitan dengan fakta yang menunjukkan bahwa massa matahari tidak tersebar

merata di seluruh volumenya. Massa matahari yang tinggi hanya terjadi pada pusatnya (inti) sedangkan bagian luar inti sebagian besar ditempati oleh gas-gas yang ringan. Jadi massa jenis Matahari yang besar hanya pada bagian inti, yaitu mencapai 100 kali massa jenis air, tetapi massa jenis untuk bagian luarnya sangat kecil, jadi jika dirata-ratakan untuk seluruh volum Matahari maka massa jenisnya akan menjadi kecil (Kanginan, 1999).

Unsur-Unsur Kimia Pembentuk Matahari

Setiap zat atau benda baik yang ukurannya besar maupun kecil sudah tentu terbentuk dari unsur-unsur kimiawi. Unsur-unsur kimiawi apa sajakah yang membentuk Matahari? Dan bagaimana cara mengidentifikasi unsur-unsur kimia yang ada di Matahari? Unsur-unsur kimia pembentuk Matahari dapat ditentukan melalui analisis spektrum sinar Matahari yang berupa garis-garis gelap. Cabang ilmu fisika yang secara khusus mempelajari spektra Matahari dengan menggunakan bantuan spektroskop, spektrometer, atau spektograf disebut spektroskopi. Hasil analisis terhadap spektra Matahari yang dilakukan dalam kurun waktu sekitar satu abad, menunjukkan bahwa unsur pembentuk Matahari terbanyak adalah hidrogen (H) dan helium (He). Hidrogen sebanyak 75 % dan helium sebanyak 20 %. Unsur-unsur yang lebih berat hanya kira-kira sekitar 2 % yang terdiri dari unsur-unsur oksigen (O₂), karbon (C), dan neon (Ne). Secara rinci unsur-unsur pembentuk Matahari ditunjukkan pada tabel 7.1 (Kanginan, 1999)

Matahari terdiri dari campuran atom-atom gas, inti-inti atom, dan partikel-partikel sub-atomik, yaitu : elektron, proton, neutron, positron (elektron bermuatan positif), dan neutrino (partikel tak bermuatan). Seluruh massa materi pembentuk Matahari ini disebut plasma karena pada suhu yang sangat tinggi (suhu Matahari) semua atom akan terionisasi sempurna membentuk plasma. Suhu yang sangat tinggi di Matahari ini hampir tidak memungkinkan adanya senyawa kimia di Matahari.

Tabel 7.1. Unsur-unsur pembentuk Matahari

No	Unsur Kimia	Persen dari massa Matahari
1	Hidrogen (H)	76,4
2	Helium (He)	21,8
3	Oksigen (O ₂)	0,8
4	Karbon (C)	0,4
5	Neon (Ne)	0,2
6	Besi (Fe)	0,1
7	Nitrogen (N)	0,1
8	Silikon (Si)	0,08
9	Magnesium (Mg)	0,07
10	Sulfur (S)	0,05
11	Nikel (Ni)	0,01

Suhu Matahari

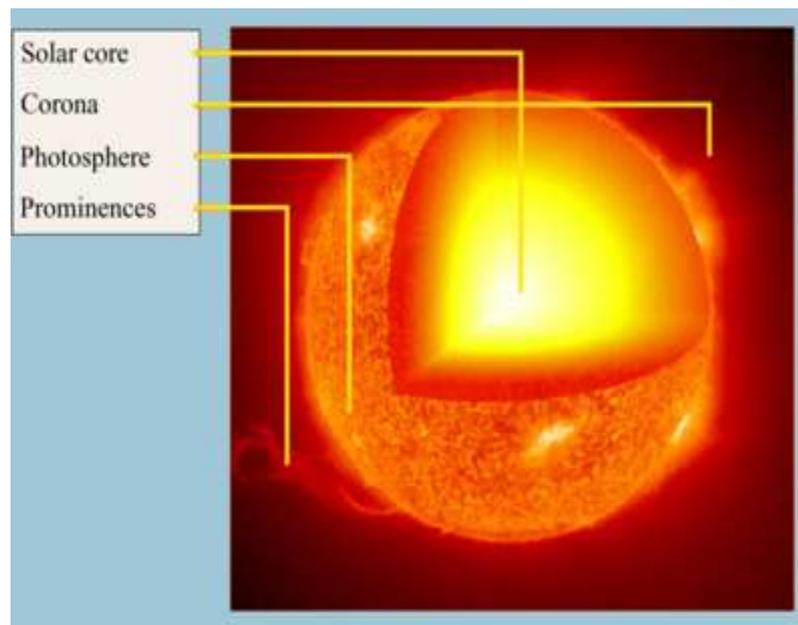
Setiap pagi kita sering merasakan hangatnya sinar Matahari, bahkan kalau siang hari lebih panas lagi. Panas dipermukaan Bumi ini timbul akibat meningkatnya suhu ketika permukaan Bumi menerima sinar Matahari. Kita yang berada sangat jauh dari Matahari masih dapat menerima panasnya, tentu suhu di Matahari sangatlah tinggi. Berapakah suhu Matahari dan bagaimana cara menentukannya? Itulah pertanyaan-pertanyaan yang mungkin muncul di benak anda. Suhu Matahari sangatlah tinggi dan tidak bisa diukur secara langsung. Untuk mengetahui suhu dan menaksir keadaan-keadaan di Matahari, para ahli astronomi menggunakan berbagai metode pengamatan yang didasarkan atas berbagai teori, misalnya teori penyusutan Helmholtz memperkirakan bahwa suhu di bagian inti Matahari dapat mencapai 15 juta kelvin (K). Suhu ini dipercaya

sebagai suhu pada inti matahari yang menyebabkan reaksi fusi inti dapat berlangsung.

Energi yang memancar dari inti Matahari memanaskan permukaannya (fotosfer). Suhu fotosfer bisa ditentukan dari hukum pergeseran Wien, yaitu dengan cara mengamati spektrum radiasi Matahari. Dengan menggunakan hukum ini, suhu fotosfer dapat diperkirakan sekitar 5700 K (Kanginan, 1999).

Struktur Matahari

Bagaimana struktur fisik dari Matahari dan proses-proses apa yang terjadi pada bagian-bagian struktur Matahari? Struktur Matahari terdiri atas empat lapisan, yaitu bagian inti Matahari (Solar Core), lapisan fotosfer (Photosphere), lapisan kromosfer, dan lapisan korona (Corona), seperti ditunjukkan pada Gambar 7.4. Inti Matahari adalah bagian dalam Matahari yang merupakan pusatnya.



Gambar 7.4. Struktur Matahari (<http://en.wikipedia.org>)

Bagian ini merupakan tempat terjadinya proses pembentukan energi melalui reaksi fusi rantai proton-proton. Oleh karena itu suhu di bagian inti Matahari sangat tinggi, kira-kira mencapai 15 juta kelvin. Energi yang dihasilkan

dirambatkan menuju bagian permukaan Matahari melalui dua cara, yaitu pertama perambatan energi dari inti Matahari menuju permukaan Matahari secara radiasi (pancaran gelombang elektromagnetik) melalui plasma (gas panas) yang memiliki massa jenis besar yang terdapat di bagian dalam Matahari. Kedua perambatan energi dari bagian inti yang dekat ke permukaan menuju permukaan matahari secara konveksi (perpindahan panas yang disertai perpindahan partikel-partikel perantaranya) (Kanginan, 1999).

Fotosfer (*Photosphere*) atau disebut juga lapisan cahaya adalah bagian Matahari yang dapat dilihat manusia. Batas sebelah luar dari fotosfer merupakan pinggiran (tepi) cakram matahari yang tampak seperti cahaya putih. Karena itu fotosfer disebut juga cakram Matahari. Lapisan fotosfer tidak terlalu tebal, kedalamannya hanya sekitar 320 km atau kurang dari 1/2000 jari-jari Matahari. Suhu fotosfer bagian dalam dapat mencapai 6000 K, sedangkan di bagian luarnya hanya sekitar 4300 K. Gas-gas panas pada fotosfer memancarkan cahaya dengan intensitas yang sangat kuat, sehingga cahaya fotosfer tampak berwarna kuning jika dilihat dari bumi. Unsur-unsur utama penyusun Fotosfer adalah hidrogen (94 %), helium (5,9 %), dan elemen-elemen yang lebih berat seperti karbon, oksigen, nitrogen, dan neon (0,1 %).

Lapisan kromosfer adalah lapisan yang terdapat di atas lapisan fotosfer, yang disebut juga atmosfer Matahari. Unsur penyusun atmosfer ini sebagian besar adalah hidrogen. Atmosfer Matahari terdiri dari dua lapisan, yaitu lapisan bawah yang paling dekat dengan fotosfer yang disebut kromosfer atau bola warna dan lapisan atas atau sebelah luar yang disebut korona atau mahkota. Lapisan kromosfer menjulang 12000 km di atas fotosfer, dan memiliki tebal kira-kira 2500 km. Suhu pada bagian atas lapisan ini dapat mencapai di atas 10000 K. Kromosfer dan korona biasanya tidak dapat dilihat oleh manusia di Bumi, karena intensitas sinar yang dipancarkan oleh keduanya tidak sekuat yang dipancarkan oleh fotosfer, sehingga cahaya yang menyilaukan dari fotosfer merintangi manusia untuk melihat keduanya. Hal lain yang juga merintangi manusia untuk melihat kromosfer dan korona adalah efek dari atmosfer bumi. Namun demikian pada saat tertentu atmosfer Matahari (kromosfer dan korona) dapat juga dilihat oleh manusia, yaitu ketika terjadi gerhana Matahari total (Bulan menutupi fotosfer).

Dalam kejadian ini kromosfer dapat dilihat manusia, bentuknya seperti cincin kecil dengan nyala merah kuat.

Korona adalah lapisan atmosfer Matahari yang terletak di sebelah atas kromosfer. Meskipun letaknya jauh dari inti matahari sebagai penghasil energi, korona memiliki suhu yang jauh lebih tinggi dibanding lapisan kromosfer, para ahli astronomi memperkirakan suhu korona mencapai 2.000.000 kelvin pada bagian luarnya. Hal yang menyebabkan suhu korona demikian tinggi meskipun jaraknya jauh dari inti adalah akibat adanya pemaksaan pemindahan kalor (energi) secara konveksi pada fotosfer dan kromosfer, memanaskan secara intensif gas yang sangat tipis pada lapisan korona. Akibat suhu yang sangat tinggi ini, korona mengembang sangat cepat dalam ruang hampa. Selama gerhana matahari total berlangsung, fotosfer tertutup oleh bulan dan akan tampak oleh mata telanjang suatu bentuk mahkota di sebelah luar cincin berwarna merah (kromosfer). Oleh karena itu korona disebut juga mahkota Matahari.



Gambar 7.5. Korona (<http://en.wikipedia.org>)

Sebetulnya untuk mengamati korona tidak perlu menunggu terjadinya gerhana Matahari total. Korona dapat diamati dengan menggunakan bantuan alat teleskop khusus yang disebut koronagraf (*coronagraph*), yang dapat menciptakan gerhana

matahari total buatan karena alat ini dilengkapt dengan suatu cakram hitam yang diletakkan sedemikian rupa sehingga dapat menutupi cahaya dari fotosfer. Gambar 7.5 memperlihatkan citra korona.

B. Karakteristik Planet-Planet

Setelah kita mengetahui karakteristik Matahari, marilah sekarang kita mempelajari karakteristik masing-masing planet anggota tata surya, apa saja persamaan dan perbedaan dari karakteristik setiap planet?

1. Karakteristik Planet Merkurius

Bagaimanakah karakteristik planet Merkurius? Planet Merkurius memiliki ukuran garis tengah sekitar 4. 862. 000 km. Massanya sekitar 0,055 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 5400 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 0,39 SA. Periode revolusi planet Merkurius adalah 88 hari, sedangkan periode rotasinya adalah 59 hari. Percepatan gravitasi Merkurius adalah 0,38 kali percepatan gravitasi Bumi. Citra planet Merkurius ditunjukkan pada Gambar 7.6



Gambar 7.6. Citra planet Merkurius (<http://en.wikipedia.org>)

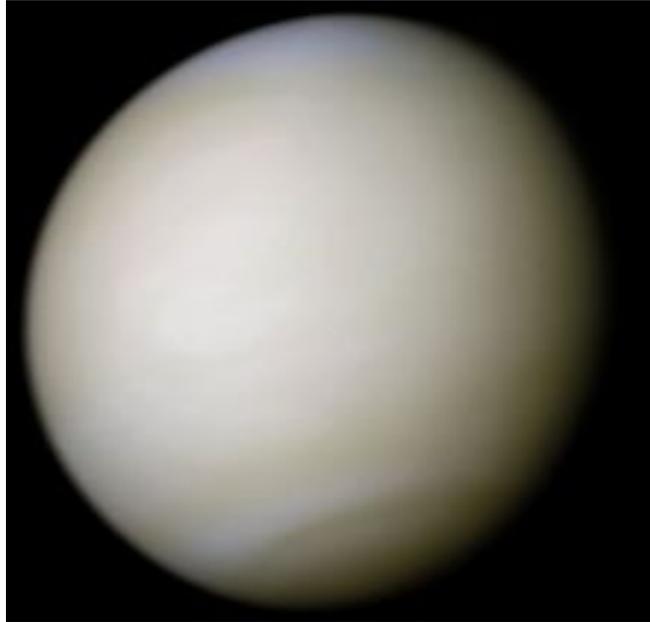
Planet merkurius memiliki medan magnet yang lemah sehingga kemungkinan besar bagian dalam Merkurius mirip dengan Bumi, yaitu pada intinya banyak mengandung logam paduan besi (besi-nikel) dan lapisan tipis selubung dari bahan silikat. Suhu permukaan planet ini pada siang hari sangat tinggi, dapat mencapai 700 K (427°C), pada saat Matahari terbenam (sore hari) suhu permukaan Merkurius menurun hingga mencapai 425 K (152°C), dan suhu terendah terjadi pada tengah malam, yaitu mencapai sekitar 100 K (-173° C). Ini merupakan rentang temperatur terbesar dibanding rentang temperatur yang terjadi pada planet-planet lain dalam sistem tata surya kita. Di Bumi variasi suhu antara siang dan malam jarang sekali melebihi 20 K.

Hari-hari panas yang lama dan laju penurunan suhu yang sangat cepat menandakan bahwa Merkurius tidak memiliki atmosfer. Merkurius hanya memantulkan 6 persen cahaya matahari yang diterimanya (albedo Merkurius adalah sekitar 0,06) (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

2. Karakteristik Planet Venus

Bagaimanakah karakteristik planet Venus ? Planet Venus memiliki ukuran garis tengah sekitar 12. 190. 000 km. Massanya sekitar 0,82 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 5200 kg/m³. Jaraknya dari Matahari adalah 0,72 SA. Periode revolusi planet Venus adalah 225 hari, sedangkan periode rotasinya adalah 243 hari (retrograde). Percepatan gravitasi Venus adalah 0,91 kali percepatan gravitasi Bumi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa planet Venus tidak memiliki medan magnet yang terasa pengaruhnya seperti di Bumi. Dengan massa jenis yang hampir sama dengan Bumi, diperkirakan bagian dalam planet Venus mirip dengan bagian dalam Bumi, yaitu mengandung lapisan batuan besar dan inti logam. Gambar 7.7 menunjukkan citra Venus.

Atmosfer Venus mengandung kira-kira 96 % karbondioksida, 3 % nitrogen, sejumlah argon, sedikit uap air (bervariasi antara 0,1% hingga 0,4 %), oksigen, hidrogen klorida, hidrogen flourida hidrogen sulfida, sulfur dioksida, helium, dan karbon monoksida.



Gambar 7.7. Citra planet Venus (<http://en.wikipedia.org>)

Suhu pada planet ini juga sangat tinggi, pada permukaannya suhu mencapai 480°C , cukup untuk melebur beberapa jenis logam seperti aluminium, timbal, dan seng. Suhu yang sangat tinggi ini diprediksi terjadi sebagian akibat adanya suatu peristiwa yang dikenal sebagai efek rumah kaca. Dalam peristiwa ini, sinar Matahari masuk melalui atmosfer dan memanasi permukaan planet. Sinar yang panas ini lalu diradiasikan keluar, tetapi tidak dapat menembus karbondioksida atmosfer. Sinar radiasi tersebut malah terperangkap diantara permukaan planet dan lapisan bawah selubung awan. Peristiwa tersebut menyerupai suatu rumah kaca yang bagian atapnya dirancang untuk mengurung udara panas, sehingga menjadi sebuah rumah panas. Planet Venus memantulkan sebagian besar (sekitar 76 %) cahaya yang diterimanya dari Matahari (albedo Venus = 0,76) (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

3. Karakteristik Planet Bumi

Bagaimanakah karakteristik planet Bumi yang kita diami? Planet Bumi memiliki ukuran garis tengah sekitar 12.725.000 km. Massanya adalah sekitar 6×10^{24} kg, dan massa jenisnya adalah sekitar 5500 kg/m^3 atau 5,5 kali massa jenis air. Jaraknya dari Matahari adalah 1 SA (149,6 juta km). Periode revolusi planet Bumi adalah 365,25 hari, sedangkan periode rotasinya adalah 23,9 hari. Percepatan gravitasi Bumi adalah $9,8 \text{ gr/cm}^2$. Massa jenis Bumi yang besar menandakan bahwa bagian inti Bumi terdiri atas campuran batuan dan bahan paduan logam. Hasil penyelidikan menunjukkan bahwa pada inti bumi banyak mengandung logam paduan besi (besi-nikel) dan lapisan tipis selubung yang terbentuk dari bahan silikat. Kebanyakan batuan memiliki massa jenis antara $2000 - 4000 \text{ kg/m}^3$, sedangkan besi murni memiliki massa jenis 7888 kg/m^3 . Citra Bumi ditunjukkan pada gambar 7.8.



Gambar 7.8. Citra planet Bumi (<http://en.wikipedia.org>)

Bumi memiliki atmosfer yang kondusif untuk menjamin adanya kehidupan. Atmosfer juga berfungsi untuk melindungi kehidupan di Bumi dari radiasi Matahari yang kuat pada siang hari dan benda-benda angkasa lainnya. Komposisi unsur penyusun atmosfer Bumi antara lain gas Nitrogen (N) sekitar 78 %, gas Oksigen (O_2) sekitar 21 %, gas Argon (Ar) sekitar 0,9 %, dan Karbon

dioksida (CO₂) sekitar 0,3 %. Selain itu juga terdapat sejumlah kecil unsur-unsur lain seperti gas Neon, hidrogen, helium, kripton, ozon, dan uap air. Oksigen sangat berperan dalam kehidupan makhluk hidup di Bumi, fungsinya sebagai pengubah zat makanan menjadi energi yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup makhluk hidup.

Planet Bumi memiliki medan magnet yang cukup lemah. Suhu di Bumi juga sangat kondusif untuk menunjang adanya kehidupan. Perubahan suhu harian di permukaan Bumi juga tidak terlalu ekstrim, dari yang terendah hingga yang tertinggi tidak melebihi 20°C (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

4. Karakteristik Planet Mars

Bagaimanakah karakteristik planet Mars? Planet Mars memiliki ukuran garis tengah sekitar 6.780.000 km. Massanya sekitar 0,11 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 3930 kg/m³. Jaraknya dari Matahari adalah 1,52 SA. Periode revolusi planet Mars adalah 1,9 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 24,6 jam. Percepatan gravitasi Mars adalah 0,38 kali percepatan gravitasi Bumi. Mars memiliki medan magnet lemah, hanya 0,002 kali medan magnet Bumi. Karena massa jenis Mars lebih rendah dari massa jenis Bumi. Karena itu bagian dalam planet Mars diduga berbeda dengan bagian dalam Bumi. Bagian intinya diperkirakan lebih kecil dari itu Bumi, dan kemungkinan mengandung campuran besi dan besi sulfida. Lapisannya boleh jadi sama dengan lapisan Bumi, yang terbuat dari olivin (besi-magnesium silikat), besi oksida, dan sejumlah air. Citra Mars ditunjukkan pada Gambar 7.9.

Atmosfer Mars sangat tipis, sehingga tekanan pada permukaan sangat rendah, yaitu sekitar 0,005 kali tekanan pada permukaan Bumi. Atmosfer Mars yang tipis ini mengandung 95 % karbondioksida, 0,1 sampai 0,4 % molekul oksigen, 2 sampai 3 % molekul nitrogen, dan kira-kira 1 sampai 2 % argon. Akibat atmosfer Mars yang tipis, maka tidak dapat melindungi sebagian besar permukaannya terhadap perubahan suhu dan radiasi ruang angkasa. Ionosfer Mars, yaitu lapisan atmosfer Mars yang bermuatan listrik, sangat lemah sehingga radiasi berbahaya dari Matahari dan ruang angkasa dengan mudah dapat mencapai permukaan Mars.



Gambar 7.9. Citra planet Mars (<http://en.wikipedia.org>)

Mars sedikit lebih dingin dibanding Bumi, suhunya berkisar dari yang paling dingin cukup untuk membekukan gas karbon monoksida menjadi es kering, hingga yang paling panas cukup untuk melelehkan es biasa. Mars memantulkan 15 % cahaya Matahari yang diterimanya (albedo Mars = 0,15) (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

5. Karakteristik Planet Jupiter

Bagaimanakah karakteristik planet Jupiter ? Planet Jupiter memiliki ukuran garis tengah sekitar 142. 860. 000 km. Massanya sekitar 318 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 1330 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 5,2 SA. Periode revolusi planet Jupiter adalah 11,9 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 9,8 jam. Percepatan gravitasi Jupiter adalah 2,53 kali percepatan gravitasi Bumi. Gambar 7.10 menunjukkan citra Jupiter.

Salah satu faktor yang membedakan planet besar dengan planet-planet yang menyerupai Bumi (terrestrial) adalah bahwa planet besar selalu memiliki massa jenis yang lebih kecil dibanding planet-planet terrestrial. Massa jenis yang rendah tersebut menunjukkan bahwa planet-planet besar disusun oleh material-

material yang sama sekali berbeda dengan material-material yang menyusun planet terrestrial. Planet terrestrial pada dasarnya disusun oleh unsur-unsur batuan dan logam-logam yang mengandung unsur besi, aluminium, oksigen dan silikon. Planet Jupiter disusun terutama oleh unsur hidrogen dan helium dalam fase cair atau gas.



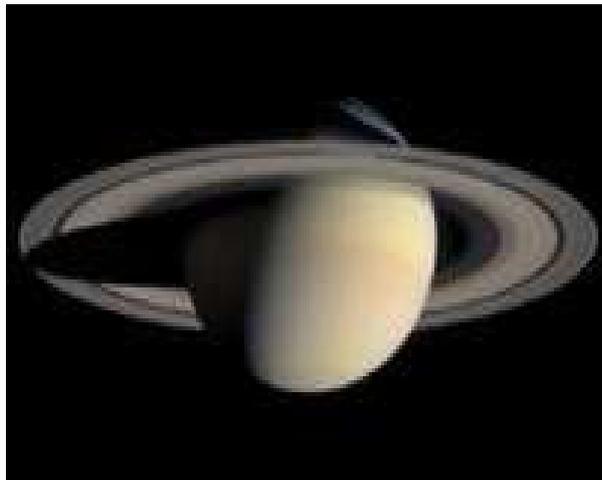
Gambar 7.10. Citra planet Jupiter (<http://en.wikipedia.org>)

Jupiter seringkali terlihat tampak cerah meskipun jaraknya dari Bumi sangat jauh. Hal ini terjadi karena selain planet ini ukurannya besar, juga karena planet ini memantulkan 70 % cahaya Matahari yang jatuh ke permukaannya (albedo Jupiter = 0,70).

Zat-zat dalam atmosfer Jupiter bersifat racun yang dapat mematikan makhluk hidup yang berasal dari Bumi. Zat-zat berbahaya tersebut antara lain adalah hidrogen, helium, dan senyawa metana penghasil hidrogen, amoniak, dan mungkin hidrogen sulfida. Atmosfer Jupiter sangat sedikit mengandung unsur-unsur atmosfer Bumi seperti molekul oksigen, nitrogen, dan karbon dioksida yang bebas. Pada planet Jupiter diduga terkandung unsur air (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

6. Karakteristik Planet Saturnus

Bagaimanakah karakteristik planet Saturnus ? Planet Saturnus memiliki ukuran garis tengah sekitar 120. 000. 000 km. Massanya sekitar 94,3 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 710 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 9,54 SA. Periode revolusi planet Saturnus adalah 29,5 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 10,7 jam. Percepatan gravitasi Saturnus adalah 1,07 kali percepatan gravitasi Bumi. Citra Saturnus ditunjukkan oleh Gambar 7.11.



Gambar 7.11. Citra planet Saturnus (<http://en.wikipedia.org>)

Bagian dalam planet Saturnus diduga menyerupai bagian dalam Matahari. Saturnus memiliki inti batuan kecil dengan garis tengah sekitar 20.000 km dan massanya 20 kali massa Bumi. Kemungkinan besar planet tersebut memiliki daerah hidrogen cair yang luas dan daerah hidrogen metalik cair yang lebih kecil. Jadi seperti halnya Jupiter, kebanyakan unsur penyusun bagian dalam Saturnus berada dalam fase cair.

Hasil analisis spektroskopi menunjukkan bahwa atmosfer Saturnus cukup tebal. Unsur penyusun atmosfer Saturnus dapat dikatakan mirip dengan unsur penyusun atmosfer Jupiter, terutama mengandung hidrogen dan helium. Seperti halnya Jupiter, pada atmosfer saturnus terkandung amoniak maupun gas metana. Tetapi jika pada atmosfer Jupiter amoniak lebih banyak dari metana, sebaliknya pada atmosfer Saturnus metana lebih banyak dari amoniak (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

7. Karakteristik Planet Uranus

Bagaimanakah karakteristik planet Uranus? Planet Uranus memiliki ukuran garis tengah sekitar 50. 100. 000 km. Massanya sekitar 14,54 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 1270 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 19,19 SA. Periode revolusi planet Uranus adalah 84 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 17,24 jam (retrograsi). Percepatan gravitasi Uranus adalah 0,92 kali percepatan gravitasi Bumi. Citra Uranus ditunjukkan pada Gambar 7.12.



Gambar 7.12. Citra planet Uranus (<http://en.wikipedia.org>)

Massa jenis Uranus yang sangat rendah menunjukkan bahwa Uranus terbentuk dari unsur-unsur ringan. Diperkirakan unsur pembentuk Uranus adalah 15 % hidrogen dan helium, 60 % bahan es yaitu air, metana dan amoniak, dan 25% bahan-bahan yang terdapat di Bumi seperti silikat dan besi.

Seperti halnya Jupiter dan Saturnus, atmosfer Uranus mengandung molekul hidrogen dan helium. Atmosfer planet ini juga mengandung gas metana. Suhu atmosfer Uranus bagian atas sangat dingin, yaitu sekitar 58 K (-215°C) (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

8. Karakteristik Planet Neptunus

Bagaimanakah karakteristik planet Neptunus ? Planet Neptunus memiliki ukuran garis tengah sekitar 48. 600. 000 km. Massanya sekitar 17,2 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 1700 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 30,07 SA. Periode revolusi planet Neptunus adalah 164,8 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 15,8 jam. Percepatan gravitasi Neptunus adalah 1,18 kali percepatan gravitasi Bumi. Citra Neptunus ditunjukkan pada Gambar 7.13.



Gambar 7.13. Citra planet Neptunus (<http://en.wikipedia.org>)

Unsur utama penyusun planet Neptunus adalah molekul hidrogen dan helium, serta sejumlah kecil metana. Berdasarkan hasil analisis foto inframerah diperkirakan bahwa suhu Neptunus sekitar 60 K (-213°C). Neptunus merupakan pemantul cahaya matahari terbesar dibanding planet-planet lainnya. Albedo Neptunus adalah 0,84, lebih besar dari planet Venus yang cerah (albedo 0,76). Induksi magnetik di Neptunus besarnya kira-kira seperlima induksi magnetik di Bumi (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

9. Karakteristik Pluto

Bagaimanakah karakteristik Pluto ? Meskipun masih menjadi perdebatan tentang Pluto tergolong planet atau bukan, tapi tidak ada salahnya kita ketahui karakteristiknya. Pluto memiliki ukuran garis tengah sekitar 2.400.000 km. Massanya sekitar 0,002 kali massa Bumi, dan massa jenisnya adalah sekitar 1700 kg/m^3 . Jaraknya dari Matahari adalah 39,46 SA. Periode revolusi Pluto adalah 248,4 tahun, sedangkan periode rotasinya adalah 6,39 hari. Percepatan gravitasi Pluto adalah 0,03 kali percepatan gravitasi Bumi.

Suhu permukaan Pluto pada siang hari tidak melebihi 60 K (-213°C). Hal ini menandakan bahwa Pluto ditutupi oleh metana beku. Hasil pengamatan baru-baru ini menunjukkan adanya unsur nitrogen beku dan karbon monoksida beku selain metana beku. Albedo Pluto adalah 0,5.

Pluto memiliki atmosfer yang terbentang 600 km di atas permukaannya. Atmosfer ini kemungkinan mengandung gas nitrogen, karbon monoksida, dan metana yang telah dibebaskan oleh es pada permukaan planet ketika planet mendapat panas. Tekanan atmosfer Pluto adalah sekitar 10^{-8} atm (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

LATIHAN

Petunjuk : Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cermat.

1. a. Urutkan bagian-bagian Matahari dari suhunya tertinggi hingga terendah !
b. Urutkan bagian-bagian Matahari dari yang massa jenisnya terbesar hingga terkecil !
c. Urautkan unsur-unsur kimia yang membantuk Matagari dari yang komposisinya terbesar hingga terkecil !
2. Lakukan perbandingan karakteristik antar planet, dan jawablah pertamanyaan berikut !

1	a. Planet mana yang memiliki ukuran terkecil ? b. Planet mana yang memiliki ukuran terbesar ?
2	a. Planet mana yang jaraknya terdekat ke Matahari ? b. Planet mana yang jaraknya terjauh ke Matahari ?
3	a. Planet mana yang memiliki massa terkecil ? b. Planet maana yang memiliki massa terbesar ?
4	a. Planet mana yang memiliki massa jenis terkecil ? b. Planet mana yang memiliki massa jenis terbesar ?
5	a. Planet mana yang periode revolusinya tersingkat ? b. Planet mana yang periode revolusinya terlama ?
6	a. Planet mana yang periode rotasinya tersingkat ? b. Planet mana yang periode rotasinya terlama ?
7	a. Planet mana yang percepatan gravitasinya terkecil ? b. Planet mana yang percepatan gravitasinya terbesar ?
8	a. Planet mana yang albedonya terkecil ? b. Planet mana yang albedonya terbesar ?

Ranbu-Ranbu Jawaban

1. Baca karakteristik Matahari dengan seksama, lalu catat karakteristik setiap bagian Matahari yang ditanyakan dengan cara diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar.

2. Baca karakteristik setiap planet dengan seksama, lalu catat karakteristik yang ditanyakan dengan cara diurutkan dari yang terkecil hingga yang terbesar. Setelah itu lalu jawab pertanyaan di atas dengan mengisi tabel berikut :

Karakteristik planet	Terkecil	Terbesar
Ukuran		
Jarak ke matahari		
Massa		
Massa jenis		
Periode revolusi		
Periode rotasi		
Percepatan gravitasi		
Albedo		

RANGKUMAN

Matahari merupakan pusat tata surya yang dikelilingi oleh anggota tata surya seperti planet, asteroid, komet, dan yang lainnya. Matahari memiliki ukuran volume yang sangat besar, yaitu kira-kira 1.300.000 kali volume bumi. Matahari juga memiliki massa yang besar. Akan tetapi massa matahari tidak tersebar merata di seluruh volumenya, massa matahari terbesar hanya terjadi pada pusatnya (inti) sedangkan bagian luar inti sebagian besar ditempati oleh gas-gas yang ringan. Akibatnya meskipun Matahari memiliki massa yang besar, tetapi massa jenisnya rata-ratanya kecil yaitu hanya 1,4 kali massa jenis air. Massa jenis matahari terbesar hanya pada bagian inti, yaitu mencapai 100 kali massa jenis air. Unsur kimia pembentuk Matahari terbanyak adalah hidrogen dan helium. Struktur Matahari terdiri atas empat lapisan, yaitu bagian inti, lapisan fotosfer, lapisan kromosfer, dan lapisan korona. Bagian Inti merupakan tempat terjadinya proses pembentukan energi Matahari melalui reaksi fusi rantai proton-proton, oleh karena itu suhu bagian inti sangat tinggi, kira-kira mencapai 15 juta kelvin. Fotosfer atau disebut juga lapisan cahaya adalah bagian Matahari yang dapat dilihat manusia. Lapisan fotosfer tidak terlalu tebal, kedalamannya hanya sekitar 320 km atau kurang dari 1/2000 jari-jari Matahari. Suhu fotosfer bagian dalam dapat mencapai 6000 K, sedangkan di bagian luarnya hanya sekitar 4300 K. Lapisan kromosfer adalah lapisan yang terdapat di atas lapisan fotosfer, yang disebut juga atmosfer Matahari. Unsur penyusun atmosfer ini sebagian besar adalah hidrogen. Lapisan kromosfer menjulang 12000 km di atas fotosfer, dan memiliki tebal kira-kira 2500 km. Suhu pada bagian atas lapisan ini dapat mencapai di atas 10000 K. Korona adalah lapisan atmosfer Matahari yang terletak di sebelah atas kromosfer. Meskipun letaknya jauh dari inti matahari sebagai penghasil energi, korona memiliki suhu yang jauh lebih tinggi dibanding lapisan kromosfer, yaitu mencapai 2.000.000 kelvin pada bagian luarnya

Ditinjau dari unsur pembentuknya, secara garis besar dapat digolongkan dua jenis planet, yaitu planet-planet yang unsur pembentuknya menyerupai matahari dan planet-planet unsur pembentuknya menyerupai Bumi (terrestrial). Planet besar seperti Jupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus memiliki unsur pembentuk seperti Matahari, sedangkan planet-planet kecil seperti Merkurius,

Venus, dan Mars memiliki unsur pembentuk seperti Bumi. Planet-planet besar selalu memiliki massa jenis yang lebih kecil dibanding planet-planet terrestrial. Planet terrestrial pada dasarnya disusun oleh unsur-unsur batuan dan logam-logam yang mengandung unsur besi, aluminium, oksigen dan silikon, sedangkan planet besar seperti Jupiter disusun terutama oleh unsur hidrogen dan helium dalam fase cair atau gas.

TES FORMATIF 1

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling tepat, dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada option yang disediakan.

1. Unsur pembentuk Matahari yang komposisinya paling banyak adalah
 - A. Helium
 - B. Hidrogen
 - C. Oksigen
 - D. Nitrogen
 - E. Karbon dioksida
2. Bagian Matahari yang disebut lapisan cahaya adalah
 - A. Kromosfer
 - B. Korona
 - C. Inti
 - D. Fotosfer
 - E. Sunspot
3. Bagian Matahari yang terlihat seperti cincin kecil dengan nyala merah kuat ketika terjadi gerhana Matahari total .adalah
 - A. Kromosfer
 - B. Korona
 - C. Mahkota
 - D. Fotosfer
 - E. Inti
4. Massa Matahari sangat besar sehingga
 - A. Massa jenisnya juga sangat besar
 - B. Massa jenis terbesar hanya pada bagian permukaan
 - C. Massa jenis terbesar hanya pada bagian korona
 - D. Massa jenis terbesar hanya pada bagian kromosfer
 - E. Massa jenis terbesar hanya pada bagian Inti

5. Seorang Astronaut akan memiliki berat paling kecil ketika berada pada permukaan planet
 - A. Merkurius
 - B. venus
 - C. Bumi
 - D. Yupiter
 - E. Neptunus
6. Planet yang memiliki albedo terbesar adalah
 - A. Mars
 - B. Venus
 - C. Jupiter
 - D. Neptunus
 - E. Uranus
7. Planet yang periode rotasinya paling pendek adalah
 - A. Venus
 - B. Pluto
 - C. Saturnus
 - D. Uranus
 - E. Bumi
8. Planet yang mengandung gas hidrogen dan helium paling banyak adalah
 - A. Merkurius
 - B. Venus
 - C. Mars
 - D. Bumi
 - E. Jupiter
9. Planet-planet yang unsur pembentuknya mirip unsur pembentuk Matahari adalah
 - A. planet Saturnus
 - B. planet Mars
 - C. planet Bumi
 - D. planet Merkurius

- E. planet Venus
10. Planet yang memiliki percepatan gravitasi paling besar adalah
- A. planet Merkurius
- B. planet Mars
- C. planet Bumi
- D. planet Jupiter
- E. planet Saturnus

BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Cocokkan hasil jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif 7.1 yang terdapat pada bagian belakang BBM ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 1 pada BBM ini.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Anda yang Benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Klasifikasi tingkat penguasaan materi :

Rentang tingkat penguasaan	Kriteria
90 % - 100 %	Baik Sekali
80 % - 89 %	Baik
70 % - 79 %	Cukup
≤ 69 %	Kurang

Jika anda mencapai tingkat penguasaan materi 80 % ke atas, maka anda dapat meneruskan pada kegiatan belajar selanjutnya yaitu kegiatan belajar 2, Bagus ! Tetapi apabila tingkat penguasaan materi anda masih di bawah 80 %, anda harus mengulang kembali kegiatan belajar 1, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

KEGIATAN BELAJAR 2 :

KARAKTERISTIK ANGGOTA TATA SURYA LAINNYA

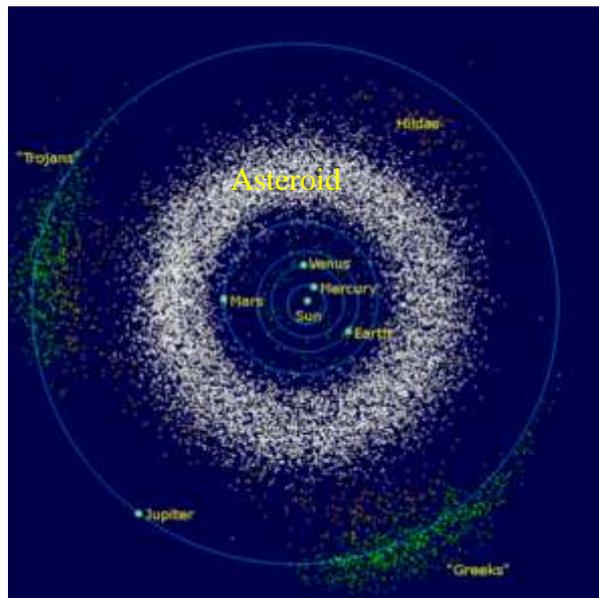
PENGANTAR

Selain Matahari dan planet-planet, juga terdapat benda-benda lain yang merupakan anggota tata surya kita, yaitu, asteroid, satelit alamiah, komet, dan meteoroid. Ukuran benda-benda ini jauh lebih kecil dibandingkan dengan ukuran planet-planet. Seperti halnya planet-planet, benda-benda ini juga bergerak mengitari Matahari. Asteroid dan satelit alamiah diperkirakan terbentuk bersamaan dengan terbentuknya tata surya. Fakta pengamatan yang menunjukkan adanya perilaku yang berbeda dari ke empat benda ini, mengindikasikan bahwa masing-masing benda ini memiliki ciri karakteristik yang berbeda-beda.

Apakah Asteroid, satelit, komet dan meteoroid itu? Asteroid merupakan kumpulan dari ribuan planet-planet kecil dan pecahan-pecahan benda angkasa yang membentuk sebuah sabuk (belt) yang terletak diantara planet Mars dan planet Jupiter. Satelit berarti suatu benda kecil yang bergerak mengitari suatu planet sebagai pengiring. Satelit alamiah yang dimiliki oleh setiap planet jumlahnya berbeda-beda, ada juga planet yang tidak memiliki satelit seperti planet Merkurius dan planet Venus. Planet yang memiliki satelit terbanyak adalah Saturnus, yaitu sebanyak 19 buah. Komet adalah benda antar planet yang terbentuk dari es yang sangat padat, dan ketika mendekati Matahari mengeluarkan gas berbentuk kepala yang berpijar dan semburan yang terlihat seperti ekor. Bagian-bagian dari sebuah komet adalah bagian inti, koma, awan hidrogen, dan ekor. Sedangkan meteoroid merupakan benda-benda langit yang tergolong kecil ukurannya yang bergerak mengelilingi Matahari dan terdapat pada ruang antar planet. Meteoroid kadang-kadang tertarik dan masuk ke atmosfer Bumi. Akibat adanya gesekan dengan atmosfer Bumi, maka meteoroid akan terbakar dan di langit tampak ada lintasan pijar yang disebut meteor. Meteoroid yang tidak habis terbakar dan dapat mencapai permukaan Bumi dikenal dengan sebutan meteorit.

A. Karakteristik Asteroid

Bagaimanakah karakteristik Asteroid? Asteroid merupakan kumpulan dari ribuan planet-planet kecil dan pecahan-pecahan benda angkasa yang membentuk sebuah sabuk (belt) yang terletak diantara planet Mars dan planet Jupiter. Asteroid sebagai batas antara planet dalam dan planet luar. Kadang-kadang asteroid ini disebut juga planetoid (planet kecil).



Gambar 7.14. Asteroid diantara orbit Mars dan Jupiter (<http://en.wikipedia.org>)

Kapan Asteroid ditemukan? Pada tahun 1801, seorang astronom Italia yang bernama Guiseppi Piazzi menemukan sebuah titik cahaya yang berpindah-pindah tempat, yang terletak diantara lintasan orbit Mars dan orbit Jupiter. Piazzi menduga titik cahaya tersebut merupakan sebuah komet. Tetapi seorang astronom lain yang bernama Johan Elert Bode, memperkirakan benda tersebut adalah planet. Karena jenis benda tersebut belum diketahui dengan pasti, para astronom kemudian menamainya dengan sebutan Ceres yang diambil dari nama dewi pertanian bangsa Romawi. Hasil penelitian selanjutnya menunjukkan bahwa diameter (garis tengah) Ceres jauh lebih kecil dari ukuran planet, yaitu hanya sekitar 750 km. Karena ukurannya sangat kecil, kemudian para astronom

meramalkan bahwa benda-benda semacam ini jumlahnya akan banyak. Ramalan tersebut terbukti beberapa tahun kemudian dengan ditemukannya tiga buah benda serupa tetapi ukurannya lebih kecil dari Ceres yang diberi nama Vesta, Juno, dan Pallas. Hingga saat ini telah ditemukan 100.000 lebih benda seperti itu, dan hingga tahun 1987, 3500 diantaranya telah dicatat dan diberi nama. Ceres merupakan asteroid terbesar diantara yang telah ditemukan.

Dimanakah letak Asteroid? Kebanyakan orbit asteroid berada diantara orbit Mars dan Jupiter. Sekitar 90 % dari jumlah asteroid memiliki jarak ke Matahari antara 2,3 sampai 3,3 SA, atau jika diambil rata-ratanya adalah sekitar 2,8 SA. Berdasarkan hasil penyelidikan pada astronom, beberapa Asteroid yang berukuran kecil memiliki lintasan orbit yang sangat aneh. Ada lintasan Asteroid yang melalui orbit Jupiter atau melewati orbit Mars mendekati Bumi. Bahkan pada suatu saat, asteroid kecil yang diberi nama Hermes sempat bergerak hingga sangat dekat dengan Bumi. Keadaan ini tentu sempat mengkhawatirkan penduduk Bumi, karena jika terjadi tabrakan, maka akan menimbulkan bencana yang cukup dahsyat di Bumi. Akan tetapi sebenarnya hal itu sangat kecil kemungkinan terjadinya, karena Hermes memiliki lintasan tertentu yang tidak bersinggungan dengan lintasan orbit Bumi.

Hingga saat ini para ahli belum dapat menjelaskan secara pasti dari mana asal mula atau bagaimana terbentuknya asteroid. Selama ini para ahli hanya menduga-duga sesuai dengan data pengamatan yang mereka lakukan. Sebagian astronom menduga asteroid berasal dari pecahan planet tua yang telah hancur. Sebagian astronom lainnya menduga bahwa asteroid terbentuk secara bersamaan dengan terbentuknya planet-planet, jadi bahan pembentuknya juga sama dengan bahan pembentuk planet. Ada juga kelompok astronom yang menduga bahwa beberapa Asteroid kecil berasal dari serpihan benda-benda langit yang saling berbenturan. Sekarang ini para astronom meyakini bahwa pada awalnya Asteroid merupakan bahan tata surya yang tidak pernah bergabung membentuk sebuah planet tunggal. Keyakinan ini diperkuat dengan beragamnya ukuran Asteroid yang ditemukan.

Pada tahun 1977 para astronom menemukan Asteroid pertama yang memiliki orbit sangat eliptik dengan periode orbit 50 tahun yang terletak antara

Saturnus dan Uranus. Ini adalah Asteroid paling jauh yang dapat teramati, diberi nama Chiron. Chiron tergolong Asteroid kecil dengan garis tengah kurang dari 200 mil, dan karena lintasan orbitnya yang sangat eliptik, maka pada akhirnya Chiron mungkin akan bertabrakan dengan salah satu planet, atau tersingkir dari sistem tata surya (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

B. Karakteristik Satelit Alamiah

Bagaimanakah karakteristik Satelit alamiah? Dari hasil pengamatan, dalam sistem tata surya terdeteksi ada benda-benda yang bergerak mengitari planet-planet. Benda-benda seperti itu kemudian dikenal dengan istilah satelit, yang diambil dari bahasa latin 'satelles' yang berarti seorang pelayan (pengiring). Jadi satelit berarti suatu benda kecil yang bergerak mengitari suatu planet sebagai pengiring. Ada dua jenis satelit, yakni satelit alamiah dan satelit buatan. Satelit alamiah adalah satelit yang terbentuk secara alamiah bersamaan dengan terbentuknya sistem tata surya, sedangkan satelit buatan adalah satelit yang sengaja dibuat oleh manusia dan diorbitkan mengitari sebuah planet untuk kepentingan tertentu, misalnya untuk kepentingan komunikasi.

Satelit alamiah yang dimiliki oleh setiap planet jumlahnya berbeda-beda, ada juga planet yang tidak memiliki satelit seperti planet Merkurius dan planet Venus. Planet yang memiliki satelit terbanyak adalah Saturnus, yaitu sebanyak 19 buah. Jumlah satelit yang dimiliki setiap planet berikut nama-namanya dapat dilihat pada Tabel 7.2. (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

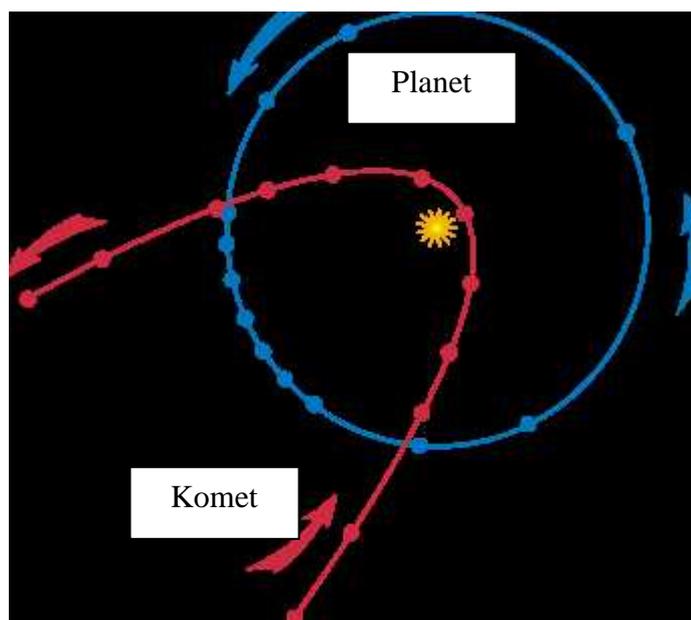
Tabel 7.2. Satelit yang dimiliki setiap planet

No	Planet	Jumlah satelit	Nama satelit
1	Merkurius	0	
2	Venus	0	
3	Bumi	1	Bulan
4	Mars	2	Phobos dan Deimos

5	Jupiter	16	Metis, Andrastea, Amalthea, Thebe, Io, Europa, Ganymede, Callisto, Himalia, Lysithea, Elara, Ananke, Carme, Pasiphae, Sinope
6	Saturnus	19	1980S.28, 1980S.27, 1980S.26, Epimetheus, Janus, Mimas, Mimas co-orbital, Enceladus, Tethys, Calypso, Telesto, Dione, 1980S.6, Dione co-orbital, Rhea, Titan, Hyperion, Iapetus, Phoebe.
7	Uranus	15	Miranda, Ariel, Umbriel, Titania, Oberon, dan 10 lagi belum diberi nama
8	Neptunus	8	Triton, Nereid, dan 6 lagi belum diberi nama
9	Pluto	1	Charon

C. Karakteristik Komet

Bagaimanakah karakteristik Komet? Komet adalah istilah yang diberikan kepada benda langit aneh yang teramati berbentuk pijaran cahaya yang mirip dengan rambut panjang seorang wanita. Benda langit ini dinamakan bintang berambut panjang atau bintang berekor atau komet. Kata komet berasal dari bahasa Yunani 'kometes' yang berarti berambut panjang.



Gambar 7.15. Lintasan orbit planet dan Komet (<http://en.wikipedia.org>)

Komet adalah benda antar planet yang terbentuk dari es yang sangat padat, dan ketika mendekati Matahari mengeluarkan gas berbentuk kepala yang berpijar dan semburan yang terlihat seperti ekor. Komet beredar mengitari Matahari dengan lintasan orbit berbeda dengan lintasan orbit planet. Lintasan orbit komet lebih lonjong (Gambar 7.15), sehingga jaraknya terhadap Matahari sangat bervariasi.

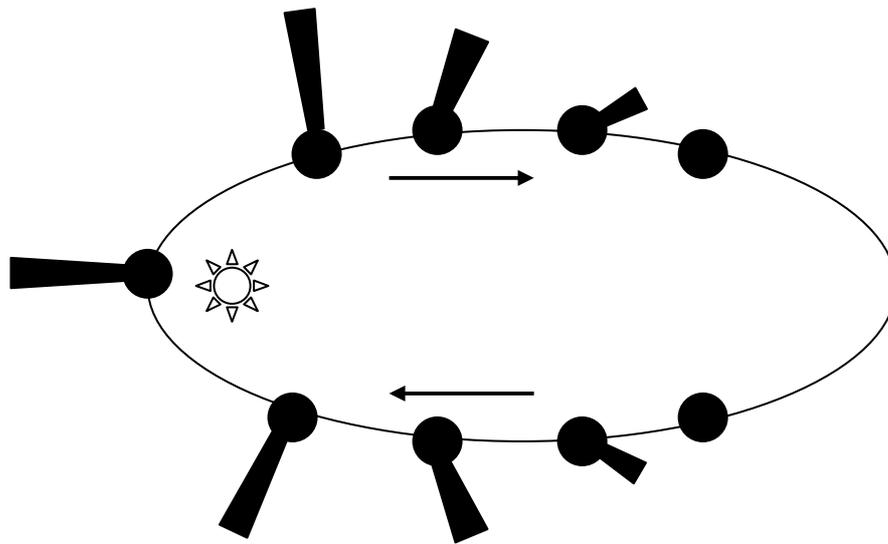


Gambar 7.16. Komet (<http://en.wikipedia.org>)

Bagian-bagian dari sebuah komet adalah bagian inti, koma, awan hidrogen, dan ekor. Ketika sebuah komet teramati di langit, maka yang tampak duluan adalah bagian inti, yaitu bagian padat yang menyerupai bintang yang amat kecil. Sedangkan koma adalah daerah kabut di sekitar inti. Inti dan koma bergabung membentuk kepala sebuah komet.

Kebanyakan komet hanya dapat dilihat dengan bantuan teleskop, tetapi komet yang sangat mencolok dapat dilihat dengan mata telanjang. Ketika komet bergerak mendekati Matahari, bagian koma dan ekor tampak mengembang bertambah besar. Penambahan ukuran koma dan ekor komet disebabkan oleh dua hal, yaitu; (1) angin Matahari, yang terdiri atas aliran partikel-partikel seperti elektron, proton, dan inti-inti unsur ringan yang dipancarkan Matahari dan arahnya menjauh dari Matahari dengan kelajuan ratusan mil per sekon, dan (2)

tekanan radiasi yang dibangkitkan oleh energi radiasi yang dipancarkan oleh Matahari.



Gambar 7.17. Ketika mendekati Matahari ekor komet selalu menjauh dari Matahari

Bagaimana komet beredar dan memancarkan cahaya? Para ilmuwan meyakini bahwa panas Matahari hanya memanasi lapisan tipis di luar inti komet. Begitu komet bergerak ke arah periheliumnya (titik terdekat dengan Matahari) panas yang diradiasikan Matahari akan melebur dan menguapkan bahan-bahan pada lapisan tipis di luar inti komet. Gas-gas yang lolos dan membawa debu halus membaaur ke dalam koma. Gas-gas ini kemudian dihalau oleh angin Matahari dan tekanan radiasi Matahari, menghasilkan bentuk ekor komet yang arahnya selalu menjauh dari Matahari, seperti ditunjukkan pada Gambar 7.17. Komet tampak paling terang ketika berada pada periheliumnya. Setelah mencapai titik perihelium, komet terus bergerak menjauhi Matahari. Dalam perjalanan panjangnya di ruang angkasa, komet akan kehilangan sebagian besar massanya sehingga tampak ekornya makin lama makin pendek dan memudar secara

perlahan. Akhirnya komet menghilang di angkasa menyisakan unsur-unsur batuan dan logam yang melanjutkan geraknya mengitari Matahari.

Mengapa manusia dapat melihat komet? Terdapat dua penyebab mengapa manusia dapat melihat ekor komet di angkasa, pertama, gas-gas dan debu yang diangkut oleh komet memantulkan cahaya Matahari, dan kedua, sebagian gas dan debu pada komet dapat menyerap sinar ultraviolet dan memancarkannya kembali dalam bentuk cahaya tampak. Jadi sebenarnya ekor komet adalah gas yang bercahaya yang terjadi ketika komet bergerak mendekati Matahari.

Contoh komet yang paling terkenal adalah komet Halley yang ditemukan oleh Edmund Halley (1656-1742), seorang astronom berkebangsaan Inggris. Komet Halley merupakan komet yang paling terang sehingga dapat diamati dengan mata telanjang. Berdasarkan catatan pengamatan tentang komet-komet yang tampak pada tahun 1531, 1607, dan 1682, Edmund Halley menyimpulkan bahwa komet-komet ini sesungguhnya adalah komet yang sama yang mengitari Matahari selama tiga jangkauan waktu yang berbeda. Halley meramalkan bahwa komet ini akan tampak kembali pada tahun 1728, dan ramalan ini telah menjadi kenyataan. Hal ini menunjukkan bahwa periode revolusi komet Halley adalah 76 tahun. Selanjutnya dapat diperkirakan bahwa komet Halley ini akan tampak kembali pada tahun 1835, 1910, dan 1986.

Berdasarkan data-data yang dikumpulkan oleh pesawat ruang angkasa yang menyelidiki komet Halley, teori yang menyatakan bahwa komet merupakan kumpulan dari berbagai zat beku dan debu telah terbukti kebenarannya. Data-data pengamatan menunjukkan bahwa gas-gas pada komet terdiri atas unsur uap air yang komposisinya sekitar 80 %, karbon monoksida sekitar 10 – 15 %, dan gas-gas lainnya sekitar 5 %.

Massa jenis inti komet sangat rendah, diperkirakan antara 100 – 400 kg/m³. Dengan demikian inti komet diperkirakan tersusun dari unsur-unsur yang sangat ringan (bandingkan dengan massa jenis air beku yang nilainya 920 kg/m³). Oleh karena itu diyakini bahwa inti komet dibentuk oleh partikel-partikel debu yang diikat oleh air beku dan beberapa zat beku lainnya seperti; karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Permukaan inti komet tidak beraturan, hitam seperti batu bara, dengan lembah-lembah dan bukit-bukit. Kebanyakan permukaan komet

ditutupi oleh bahan gelap yang sukar menguap, yang diperkirakan berupa senyawa karbon.

Mungkinkah terjadi tabrakan komet dengan planet? Jika terjadi apa akibatnya? Dalam pergerakannya, sangat boleh jadi terjadi tabrakan antara komet dengan planet. Dan jika hal ini terjadi dengan planet yang didiami makhluk hidup seperti Bumi maka akan terjadi bencana yang maha dahsyat berupa musnahnya kehidupan akibat adanya perubahan cuaca yang mematikan sebagai efek terjadinya ledakan yang sangat kuat yang setara dengan ledakan jutaan bom atom. Peristiwa seperti ini telah terjadi pada 65 juta tahun yang lalu yang disebut sebagai peristiwa K-T, dimana sebuah komet jatuh menghujam ke Bumi yang mengakibatkan musnahnya semua dinosaurus dan 70 % kehidupan makhluk hidup di Bumi. Tabrakan antara komet dengan planet yang terbaru adalah terjadi pada tahun 1994, yaitu antara komet Shoemaker-Levy dengan Jupiter. Para pengamat bintang di Afrika Selatan menyatakan bahwa akibat tabrakan tersebut menimbulkan ledakan yang menghasilkan bola api yang mengandung gas panas. Ledakan hebat tersebut berlangsung selama 20 menit dan terjadi pada atmosfer Jupiter. (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003).

D. Karakteristik Meteoroid, Meteor, dan Meteorit

Bagaimana karakteristik Meteoroid? Meteoroid adalah benda angkasa yang merupakan anggota tata surya yang kemungkinan berasal dari komet dan pecahan-pecahan asteroid. Meteoroid merupakan benda-benda langit yang tergolong kecil ukurannya yang bergerak mengelilingi Matahari dan terdapat pada ruang antar planet. Kadang-kadang meteoroid tertarik oleh gravitasi planet sehingga memasuki atmosfer planet tersebut. Ukuran meteoroid ini bervariasi, mulai dari ukuran sebutir padi, hingga ukuran batu besar bulat. Kita sering mendengar istilah batu meteor, apakah itu? Ketika tertarik oleh gravitasi Bumi, meteoroid-meteoroid ini memasuki atmosfer Bumi dengan kelajuan yang tinggi. Gesekan antara meteoroid dengan atmosfer Bumi menyebabkan panas dan menimbulkan pijaran pada bagian luar meteoroid, yang sering tampak berupa lintasan cahaya di langit. Lintasan cahaya di langit itulah yang sering disebut sebagai meteor atau seting juga disebut bintang jatuh.

Adakah meteoroid yang jatuh di Bumi? Pada umumnya meteoroid-meteoroid yang berukuran kecil akan habis terbakar sebelum sampai di permukaan Bumi. Tetapi meteoroid yang ukurannya besar, sangat mungkin tidak terbakar habis di atmosfer dan dapat mencapai permukaan Bumi. Meteoroid yang jatuh di permukaan Bumi ini yang dikenal dengan sebutan meteorit. Berdasarkan data-data hasil penelitian, menunjukkan bahwa meteorit yang jatuh di permukaan Bumi mencapai beberapa ton setiap harinya.



Willamete



Lapham



Canyon diablo



Allende

Gambar 7.18. Beberapa contoh meteorit (<http://en.wikipedia.org>)

Sekitar 50.000 tahun yang lalu, sebuah meteorit dengan berat ribuan ton dan bergaris tengah 15 meter jatuh di Arizona Amerika Serikat dan menimbulkan ledakan yang dahsyat. Ledakan tersebut telah mengakibatkan daerah yang ditimpanya menjadi lubang kawah besar yang diameternya mencapai 1200 m. Kini tempat tersebut dikenal dengan nama kawah Canyon Diablo.

Meteorit terbesar yang beratnya mencapai 55.000 kg pernah jatuh di Afrika Selatan bagian barat. Sedangkan yang jatuh di dekat Cape York, Greenland Amerika Serikat pada tahun 1895 beratnya mencapai 36.000 kg. Meteorit ini sekarang dipamerkan di Hayden Planetarium New York. Beberapa contoh meteorit ditunjukkan pada Gambar 7.18.

Meteorit dapat diklasifikasikan dalam dua bentuk, yaitu berbentuk logam (metalik) dan berbentuk batuan. Meteorit logam memiliki komposisi unsur pembentuk kira-kira 91 % Besi, 8 % Nikel, sejumlah kecil kobalt dan fosfor, serta sisa dari banyak unsur lain. Sedangkan meteorit batuan memiliki komposisi unsur pembentuk kira-kira 36 % Oksigen, 26% Besi, 18 % Silikon, 14 % Magnesium, dan sejumlah unsur lainnya (Kanginan, 1999, Tjasyono, 2003)

LATIHAN

Petunjuk : Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan cermat.

1. Komet, Asteroid, Satelit, dan Meteor, dapat kelihatan oleh manusia di bumi karena mereka bercahaya. Apakah perbedaan penyebab munculnya cahaya pada masing-masing benda-benda langit tersebut.
2. Jelaskan mengapa ketika mendekati Matahari bagian koma dan ekor komet tampak bertambah ukurannya dan ekornya selalu menjauhi matahari
3. Jelaskan perbedaan antara Meteoroid, Meteor, dan Meteorit

Ranbu-Ranbu Jawaban

1. Baca karakteristik Komet, Asteroid, Satelit, dan Meteor dengan seksama lalu catat karakteristik yang ditanyakan.
2. Baca karakteristik Komet dengan seksama lalu tandai hal yang ditanyakan.
3. Baca karakteristik Meteoroid dengan seksama lalu tandai hal yang ditanyakan.

RANGKUMAN

Asteroid merupakan kumpulan dari ribuan planet-planet kecil dan pecahan-pecahan benda angkasa yang membentuk sebuah sabuk (belt) yang terletak diantara planet Mars dan planet Jupiter. asteroid ini disebut juga planetoid. Ukuran asteroid jauh lebih kecil dari ukuran planet, garis tengahnya hanya sekitar ratusan km. Kebanyakan orbit asteroid berada diantara orbit Mars dan Jupiter. Sekitar 90 % dari jumlah asteroid memiliki jarak ke Matahari antara 2,3 sampai 3,3 SA, atau jika diambil rata-ratanya adalah sekitar 2,8 SA. Hingga saat ini para astronom meyakini bahwa pada awalnya asteroid merupakan bahan tata surya yang tidak pernah bergabung membentuk sebuah planet tunggal. Keyakinan ini diperkuat dengan beragamnya ukuran asteroid yang ditemukan.

Satelit alamiah merupakan suatu benda kecil yang bergerak mengitari suatu planet sebagai pengiring yang terbentuk secara alamiah bersamaan terbentuknya sistem tata surya. Jumlah satelit alamiah yang dimiliki oleh setiap planet jumlahnya berbeda-beda, ada juga planet yang tidak memiliki satelit seperti planet Merkurius dan planet Venus. Planet yang memiliki satelit terbanyak adalah Saturnus, yaitu sebanyak 19 buah.

Komet adalah istilah yang diberikan kepada benda langit aneh yang teramati berbentuk pijaran cahaya yang mirip dengan rambut panjang seorang wanita. Komet adalah benda antar planet yang terbentuk dari es yang sangat padat, dan ketika mendekati Matahari mengeluarkan gas berbentuk kepala yang berpijar dan semburan yang terlihat seperti ekor. Bagian-bagian dari sebuah komet adalah bagian inti, koma, awan hidrogen, dan ekor. Ketika komet bergerak mendekati Matahari, ukuran koma dan ekornya mengembang. Penambahan ukuran koma dan ekor komet disebabkan oleh adanya angin Matahari dan tekanan radiasi Matahari. Selain pengembangan koma dan ekor komet adanya angin matahari dan tekanan radiasi ini mengakibatkan bentuk ekor komet yang arahnya selalu menjauh dari Matahari. Massa jenis inti komet sangat rendah, diperkirakan antara $100 - 400 \text{ kg/m}^3$. Dengan demikian inti komet diperkirakan tersusun dari unsur-unsur yang sangat ringan seperti partikel-partikel debu yang diikat oleh air beku dan beberapa zat beku lainnya seperti; karbon, oksigen, hidrogen, dan nitrogen. Permukaan inti komet tidak beraturan, hitam seperti batu bara, dengan lembah-lembah dan bukit-bukit. Kebanyakan permukaan komet ditutupi oleh bahan gelap yang sukar menguap, yang diperkirakan berupa senyawa karbon.

Meteoroid adalah benda angkasa yang kemungkinan berasal dari komet dan pecahan-pecahan asteroid, tergolong kecil ukurannya dan bergerak mengelilingi Matahari pada ruang antar planet. Kadang-kadang meteoroid tertarik oleh gravitasi planet sehingga memasuki atmosfer planet tersebut. Ketika tertarik oleh gravitasi Bumi, meteoroid-meteoroid ini memasuki atmosfer Bumi dengan kelajuan yang tinggi. Gesekan antara meteoroid dengan atmosfer Bumi menyebabkan panas dan menimbulkan pijaran pada bagian luar meteoroid, yang sering tampak berupa lintasan cahaya di langit. Lintasan cahaya di langit itulah yang sering disebut sebagai meteor atau sering juga disebut bintang jatuh.

Pada umumnya meteoroid-meteoroid yang berukuran kecil akan habis terbakar sebelum sampai di permukaan Bumi. Tetapi meteoroid yang ukurannya besar, sangat mungkin tidak terbakar habis di atmosfer dan dapat mencapai permukaan Bumi. Meteoroid yang jatuh di permukaan Bumi ini yang dikenal dengan sebutan meteorit. Berdasarkan data-data hasil penelitian, menunjukkan

bahwa meteorit yang jatuh di permukaan Bumi mencapai beberapa ton setiap harinya.

TES FORMATIF 2

Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling tepat, dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada option yang disediakan.

1. Planet yang memiliki satelit alamiah paling banyak adalah
 - A. Venus
 - B. Mars
 - C. Saturnus
 - D. Jupiter
 - E. Neptunus
2. Asteroid memiliki garis tengah kira-kira
 - A. 1 km
 - B. 10 km
 - C. sama dengan garis tengah Bumi
 - D. sama dengan garis tengah bulan
 - E. ratusan km
3. Meteoroid
 - A. Berasal dari Matahari
 - B. Berasal dari Bulan
 - C. Berasal dari luar tata surya
 - D. Anggota tata surya
 - E. Berasal dari planet-planet
4. Sebagian besar unsur penyusun komet adalah
 - A. Hidrogen
 - B. Oksigen
 - C. Besi
 - D. Es dan gas-gas beku
 - E. Batuan
5. Ekor komet
 - A. Tampak terang hanya ketika mendekati Matahari
 - B. Selalu berarah menuju Matahari
 - C. Bersinar karena memancarkan cahaya sendiri
 - D. Memancarkan cahaya terhadap Bumi ketika melewati Bumi

- E. Ukurannya selalu tetap di manapun posisinya terhadap Matahari
6. Sebagian besar meteorit logam mengandung
- A. Oksigen
 - B. Kalsit
 - C. Besi
 - D. Nikel
 - E. Alumunium
7. Lintasan cahaya di langit yang sering tampak pada malam hari adalah
- A. Meteoroid
 - B. Meteorit
 - C. Meteor
 - D. Komet
 - E. Asteroid
8. Penambahan ukuran koma dan ekor komet ketika mendekati Matahari disebabkan adanya.....
- A. Gravitasi Matahari
 - B. Penambahan unsur-unsur penyusunnya
 - C. Pemuaiian akibat panas Matahari
 - D. Angin Matahari
 - E. Gravitasi planet
9. Asteroid tergolong jenis
- A. Planet
 - B. Satelit alamiah
 - C. Meteoroid
 - D. Bintang
 - E. Komet
10. Istilah satelit diambil dari bahasa latin 'satelles' yang berarti
- A. Rambut panjang
 - B. Pengiring
 - C. Planet kecil
 - D. Berwarna hitam
 - E. seperti ekor

BALIKAN DAN TINDAK LANJUT

Cocokkan hasil jawaban anda dengan kunci jawaban tes formatif 7.2 yang terdapat pada bagian belakang BBM ini. Hitunglah jumlah jawaban anda yang benar, kemudian gunakan rumus berikut ini untuk mengetahui tingkat penguasaan anda terhadap materi kegiatan belajar 2 pada BBM ini.

Rumus :

$$\text{Tingkat Penguasaan} = \frac{\text{Jumlah Jawaban Anda yang Benar}}{\text{Jumlah soal}} \times 100\%$$

Klasifikasi tingkat penguasaan materi :

Rentang tingkat penguasaan	Kriteria
90 % - 100 %	Baik Sekali
80 % - 89 %	Baik
70 % - 79 %	Cukup
≤ 69 %	Kurang

Jika anda mencapai tingkat penguasaan materi 80 % ke atas, maka anda dapat meneruskan pada kegiatan belajar selanjutnya yaitu kegiatan belajar pada BBM selanjutnya, Baik sekali ! Tetapi apabila tingkat penguasaan materi anda masih di bawah 80 %, anda harus mengulang kembali kegiatan belajar 2 ini, terutama pada bagian yang belum anda kuasai.

KUNCI JAWABAN TES FORMATIF

Kunci Jawaban Tes Formatif 1

1. B
2. D
3. A
4. E
5. A
6. D
7. C
8. E
9. A
10. D

Alasan :

1. Helium 21,8 %, Hidrogen 76,4 %, Oksigen 0,8 %, Nitrogen 0,1 %, Karbondioksida 0 %.
2. Bagian Matahari yang disebut lapisan cahaya adalah fotosfer yaitu lapisan yang dapat dilihat oleh manusia
3. Bagian Matahari yang terlihat seperti cincin kecil dengan nyala merah kuat ketika terjadi gerhana adalah kromosfer, yaitu lapisan di atas fotosfer yang sering disebut sebagai atmosfer Matahari.
4. Massa matahari sangat besar, tetapi massa jenis matahari terbesar hanya pada bagian inti, karena bagian luar matahari terdiri atas gas-gas ringan.
5. Berat paling kecil terjadi pada planet yang memiliki percepatan gravitasi paling kecil, dalam hal ini pada planet Merkurius yang percepatan gravitasinya hanya 0,38 percepatan gravitasi Bumi.
6. Albedo Mars 0,15, Venus 0,76, Jupiter 0,70, dan Neptunus 0,84
7. Rotasi Venus 243 hari, Pluto 6,39 hari, Saturnus 10,7 jam, Uranus 17,24 jam dan Bumi 24 jam.
8. Planet yang mengandung hidrogen dan helium paling banyak adalah Jupiter, karena merupakan planet yang mirip matahari.

9. Planet yang unsur pembentuknya mirip Matahari adalah Saturnus.
10. Percepatan gravitasi Merkurius 0,38 kali Bumi, Mars 0,38 kali Bumi, Jupiter 2,53 kali Bumi, dan Saturnus 1,07 kali Bumi.

Kunci Jawaban Tes Formatif 2

1. C
2. E
3. D
4. D
5. A
6. C
7. C
8. D
9. A
10. B

Alasan :

1. Venus tidak punya, Mars memiliki 2, Saturnus memiliki 19, Jupiter memiliki 16, Neptunus memiliki 8
2. Diameter Asteroid ratusan km, contoh Ceres Asteroid terbesar diameternya 750 km.
3. Meteoroid merupakan anggota tata surya bersama planet, asteroid dan satelit
4. Unsur terbesar penyusun komet adalah Es dan gas-gas beku
5. Ekor komet tampak terang hanya ketika mendekati Matahari, gas-gas dan debu yang diangkut komet memantulkan cahaya matahari ketika komet mendekati Matahari.
6. Besi 91 %, Nikel 8 %, unsur lainnya 1 %
7. Meteor, yaitu meteorid yang bergerak masuk atmosfer Bumi dan bergesekan udara dan menimbulkan pijaran.
8. Penyebab berkembangnya ukuran koma dan ekor planet ada dua, yaitu angin matahari dan tekanan radiasi energi matahari.

9. Asteroid tergolong planet tetapi ukurannya jauh lebih kecil dari planet.

10. Satelles merupakan bahasa latin yang berarti pengiring.

DAFTAR PUSTAKA

Tjasyono, B., 2003, Geosains, ITB

Kanginan, M., 1999, Fisika SMU kelas 2, Erlangga, Jakarta

<http://en.wikipedia.org/wiki/planet>

GLOSARIUM

Asteroid : Kumpulan dari ribuan planet-planet kecil dan pecahan-pecahan benda angkasa yang membentuk sebuah sabuk (belt) yang terletak diantara planet Mars dan planet Jupiter

Fotosfer : Disebut juga lapisan cahaya adalah bagian Matahari yang dapat dilihat manusia, dimana batas sebelah luar dari fotosfer merupakan pinggiran (tepi) cakram matahari yang tampak seperti cahaya putih.

Inti Matahari : Bagian dalam Matahari yang merupakan tempat terjadinya proses pembentukan energi melalui reaksi fusi rantai proton-proton

Komet : Benda antar planet yang terbentuk dari es yang sangat padat, dan ketika mendekati Matahari mengeluarkan gas berbentuk kepala yang berpijar dan semburan yang terlihat seperti ekor

Korona : Lapisan atmosfer Matahari yang terletak di sebelah atas kromosfer

Koronagraf : alat teleskop khusus yang digunakan untuk mengamati Korona

Kromosfer : lapisan yang terdapat di atas lapisan fotosfer, yang disebut juga atmosfer Matahari, yang sebagian besar disusun oleh unsur hidrogen

Meteor : Lintasan cahaya di langit yang merupakan pijaran pada bagian luar meteoroid yang timbul akibat gesekan antara meteoroid dengan atmosfer Bumi yang menyebabkan panas.

Meteoroid : Benda angkasa yang merupakan anggota tata surya yang kemungkinan berasal dari komet dan pecahan-pecahan asteroid

Meteorit : Meteoroid yang jatuh di permukaan Bumi

Plasma : Seluruh massa materi pembentuk Matahari, karena pada suhu yang sangat tinggi (suhu Matahari) semua atom akan terionisasi sempurna membentuk plasma

Satelit : Suatu benda kecil yang bergerak mengitari suatu planet sebagai pengiring

Spektroskopi : Cabang ilmu fisika yang secara khusus mempelajari spektra Matahari dengan menggunakan bantuan spektroskop, spektrometer, atau spektograf