



**BUMI DAN ANTARIKSA (PSD 121)**

**MODUL 7**

**MATAHARI & KARAKTERISTIKNYA**

**DISUSUN OLEH**

**HARLINDA SYOFYAN, S.Si., M.Pd**

**UNIVERSITAS ESA UNGGUL**

**2018**

## MATAHARI & KARAKTERISTIKNYA

### A. Pendahuluan

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 hydrogen 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.

Matahari adalah bintang yang menjadi pusat tata surya. Matahari berupa bola pijar yang berukuran sangat besar. Matahari dapat dikatakan sebagai bintang karena memiliki energi cahaya sendiri. Cahaya matahari terlihat lebih cemerlang dibandingkan dengan cahaya bintang lainnya. Matahari adalah bintang yang terdekat bumi. Matahari disebut sebagai pusat tata surya karena memiliki gaya gravitasi yang tinggi. Hal ini menyebabkan matahari dikelilingi oleh planet-planet dan benda langit yang terdapat dalam tata surya. Pada tata surya 98 % massa tata surya terkumpul pada matahari.

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.

### B. Kompetensi Dasar

Mahasiswa mampu menguasai keilmuan matahari dan karakteristiknya

### C. Kemampuan Akhir yang Diharapkan

1. Menjelaskan Karakteristik matahari

2. Menjelaskan Bagian-bagian matahari
3. Menjelaskan Aktivitas yang terjadi pada matahari.
4. Menjelaskan Karakteristik fisik radiasi matahari.
5. Menjelaskan Efek atmosfer bumi terhadap radiasi matahari.

#### **D. Kegiatan Belajar 1**

### **MATAHARI & KARAKTERISTIKNYA**

#### **I. URAIAN DAN CONTOH**

##### **A. SEJARAH DAN TEORI TERBENTUKNYA MATAHARI**

Matahari adalah bintang yang terdapat dalam tata surya. Hal ini menunjukkan bahwa proses terbentuknya matahari sama dengan proses terbentuknya bintang-bintang lainnya. Dimana kita mengetahui bahwa ciri umum dari bintang adalah tersusun dari hydrogen dan helium. Pada bagian matahari tiga perempat dari bagiannya disusun oleh hidrogen, sedangkan bagian yang menjadi sisanya tersusun atas dominasi helium. Matahari dikatakan bintang karena matahari terbentuk dari awan gas dan debu yang mengerut.

Awan gas tersebut memiliki partikel-partikel. Partikel gas yang berada ditepi luar awan itu (nebula), mulai jatuh ke pusat. Gravitasi partikel-partikel ini secara bersama-sama menarik atom yang lebih banyak lagi. Semakin lama awan gas itu akan semakin mampat. Selama 10 juta tahun, awan gas itu bertambah kemampatannya dan suhunya pun bertambah panas. Kemudian akan terjadi suatu perubahan penting yang pada bagian intinya. Perubahan ini terjadi karena adanya tarikan gravitasi. Tekanan yang semakin lama semakin membesar akan memaksa inti-inti atom berpadu dalam proses lain. Proses tersebut adalah proses fusi nuklir. Proses ini mengeluarkan energi yang sangat besar. Ketika api pada intinya menyala, maka matahari telah menjadi bintang.

##### **B. STRUKTUR LAPISAN & BAGIAN-BAGIAN MATAHARI**

Jika dilihat dari strukturnya, secara kimiawi matahari berupa bola pijar raksasa yang bagian permukaannya tidak berbentuk padat. Bagian permukaan matahari terbentuk dari gabungan gas dan medan magnet. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh para ahli hasilnya menunjukkan bahwa tiga per empat bagian matahari merupakan bagian yang didominasi oleh hidrogen. Bagian ini sekitar 70 % dari bagian matahari. Sedangkan seperempat atau 30% bagian lainnya didominasi oleh helium. Unsur-unsur lain yang menyusun matahari adalah oksigen, karbon, neon, besi, dan gas lain.

Matahari jika dilihat dari bumi terlihat seperti bola api yang memancarkan cahaya. Akan tetapi jika dikaji lebih dalam lagi matahari tersusun dari beberapa bagian. Bagian-bagian matahari tersebut adalah sebagai berikut:

##### **1) Inti Matahari**

Inti matahari adalah lapisan matahari yang paling dalam. Inti matahari ini merupakan sumber energi utama matahari. Didalam inti matahari terdapat proton, elektron, dan neutron. Pada bagian ini terjadi reaksi fusi atau reaksi termo nuklir. Dibagian inti matahari ini terdapat gaya gravitasi yang dapat

menarik semua materi. Karena materi-materi tersebut tertarik maka terjadilah tekanan. Tekanan ini akan memicu terjadinya reaksi fusi matahari. Jarak inti kepermukaan matahari adalah 50.2000 km. Diameter inti matahari 386.160 km. Bagian inti matahari adalah bagian bersuhu paling panas dibandingkan suhu bagian lainnya. Suhunya sekitar 15.000.000 derajat celcius.

## **2) Zona radiasi**

Bagian matahari yang terdapat diatas bagian inti matahari adalah zona radiasi. Zona radiasi merupakan bagian matahari yang menyelimuti inti matahari. Bagian ini berfungsi sebagai tempat terjadinya distribusi energi. Energi yang dibentuk oleh inti matahari akan didistribusikan ke seluruh bagian matahari melalui foto yang terdapat di bagian ini. Foto merupakan suatu radiasi yang terjadi karena adanya hasil reaksi antara hydrogen dan helium. Suhu pada bagian zona radiasi lebih rendah jika dibandingkan suhu inti matahari. Suhunya dapat lebih rendah 2.000.000 derajat Kelvin hingga 7.000.000 derajat Kelvin dari bagian inti. Zona ini mengisi sekitar 45% radius matahari.

## **3) Zona konvektif**

Diatas zona radiasi terdapat zona konvektif. Zona konvektif merupakan zona yang terdapat arus konveksi. Arus konveksi ini di gunakan untuk membawa energi matahari kebagian lapisan atmosfer planet-planet seperti bumi. Arus konveksi ini membawa foton lebih cepat dari transfer yang terjadi di zona radiasi. Waktu yang dibutuhkan foto untuk dapat terdistribusi dari inti melewati zona radiasi dan zona konveksi menuju permukaan matahari adalah sekitar 100.000 tahun hingga 200.000 tahun.

## **4) Photosphere**

Photosphere merupakan bagian matahari yang memisahkan bagian dalam matahari atau interior matahari (inti matahari, zona radiasi dan zona konveksi) dengan atmosfer matahari. Bagian inilah yang dapat dilihat terlihat jika diamati. Photosphere ini merupakan tempat untuk meradiasikan cahaya matahari yang sampai ke bumi. Kepadatan pada lapisan ini berkisar antara 0,37% dari kepadatan atmosfer di permukaan laut. Diatas lapisan photosphere ini terdapat lapisan terdingin dimatahari, suhu lapisan tersebut sekitar 4100 K. bagian tersebut terletak 500 km diatas photosphere.

## **5) Cromosphere**

Cromosphere merupakan lapisan terdapat diatas lapisan terdingin dimatahari. Lapisan ini merupakan lapisan atmosfer matahari. Cromosphere lapisan matahari yang memiliki radius 2000 km. sebagian besara bagian ini terdiri atas spectrum emisi cahaya dan jalur penyerapan. Bagian ini dapat terlihat ketika terjadi gerhana matahari. Saat terjadi gerhana matahari total, cromosphere ini lenih terlihat seperti cahaya yang memiliki warna kemerahan.

## **6) Zona transisi matahari**

Zona transisi matahari terdapat diatas cromosphere. Zona transisi ini merupakan bagian yang memisahkan antara cromosphere dengan korona. Bagian ini juga masih termasuk bagian atmosfer matahari.

## 7) Korona

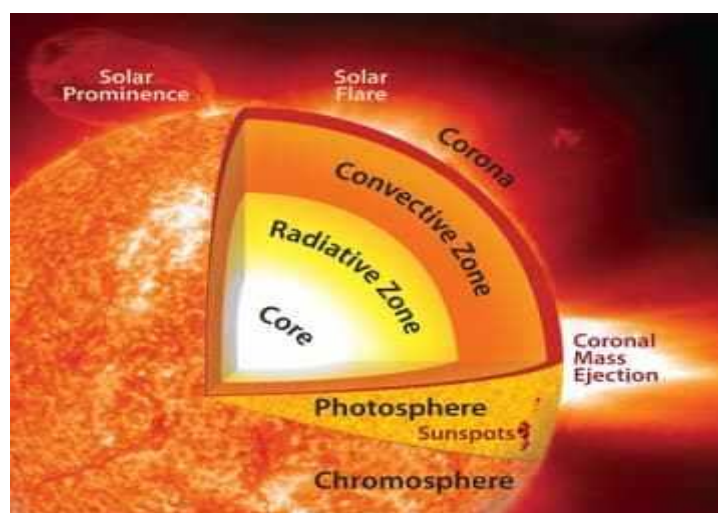
Korona juga masih bagian atmosfer matahari. Bagian ini adalah bagian yang paling luas dari atmosfer matahari. Temperaturnya sekitar 1.000.000 hingga 2.000.000 K. akan tetapi temperature ini dapat berubah pada waktu tertentu, hal ini karena dibagian korona terdapat bagian yang paling aktif yang suhunya bisa menjadi sangat panas. Suhu bagian tersebut adalah 8.000.000 K hingga 20.000.000 K.



Gambar 2. Korona  
Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

## 8) Heliosphere

Heliosphere merupakan bagian yang berada diluar atmosfer matahari, bagian ini sangat tipis dan tersusun atas plasma dan angin matahari. Angin matahari merupakan arus konstan partikel-partikel yang bermuatan dilepaskan dari atmosfer matahari. Bagian ini sangat luas, keluasannya hingga melewati orbit pluto hingga heliopause. Heliopause merupakan bagian permukaan terluar heliosphere yang berhadapan dengan medium antar bintang.



Gambar 2. Struktur Matahari  
Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

### C. UNSUR-UNSUR KIMIA 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 (O), karbon (C), dan neon (Ne).

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 1: Unsur Kimia Matahari**

Nama Unsur	Nama Bahan	Massa dalam Matahari (%)
Hidrogen	H	76,94
Helium	He	21,80
Oksigen	O	0,80
Karbon	C	0,40
Neon	Ne	2,00
Besi	Fe	0,10
Nitrogen	N	0,10
Silikon	Si	0,10
Magnesium	Mg	0,08
Sulfur	S	0,05
Nikel	Ni	0,01

### D. SUHU MATAHARI

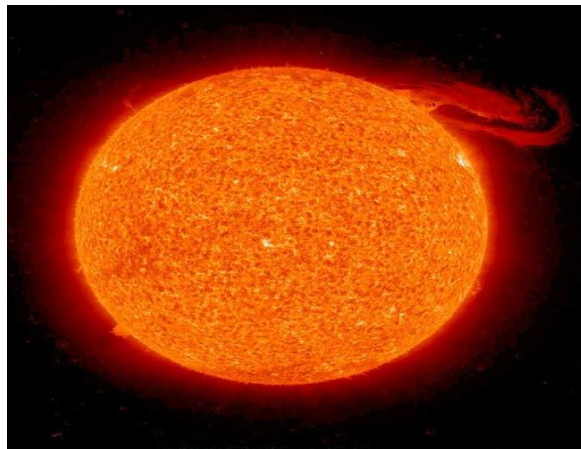
Setiap pagi kita sering merasakan hangatnya sinar Matahari, bahkan kalau siang hari lebih panas lagi. Panas dipermukaan Bumi ini timbul akibat meningkatnya suhu ketika permukaan Bumi menerima sinar Matahari. Kita yang berada sangat jauh dari Matahari masih dapat menerima panasnya, tentu suhu di Matahari 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 permukaan luarnya (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.

## E. CIRI KHAS & KARAKTERISTIK MATAHARI

### 1) Lidah api matahari (prominensa)

Lidah api matahari menyerupai lidah api yang sangat besar dan terang. Lidah api ini mencuat dari permukaan berbentuk seperti lidah dengan gerakan mengelilingi (loop). Bagian ini disebut sebagai filamen matahari, hal ini karena meski memiliki cahaya terang jika dilihat dari luar angkasa namun cahayanya masih kalah terang dengan cahaya matahari secara keseluruhan.



Gambar 3. Lidah Api Matahari

Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

### 2) Bintik matahari

Pada matahari terdapat satu ciri khas yaitu granula-granula yang berbentuk cembung dengan ukuran kecil. Granula-granula tersebut terdapat di fotosfer dengan jumlah yang tak terhitung. Granula-granula-granula tersebut di sebut dengan bintik matahari. Bintik matahari ini terbentuk karena adanya medan medan yang menembus fotosfer. Meskipun ukurannya terbilang kecil namun bintik matahari ini dapat lebih besar jika dibandingkan dengan ukuran bumi kita. Bintik matahari tersusun oleh dua daerah yaitu umbra dan penumbra. Daerah umbra adalah daerah gelap pada bintik matahari dikelilingi oleh daerah penumbra yang merupakan daerah terang pada bintik matahari. Namun secara tidak langsung warna bintik matahari terlihat lebih gelap. Hal ini karena suhu pada bintik matahari lebih rendah dibandingkan suhu fotosfer.

### 3) Angin matahari

Angin matahari merupakan aliran partikel-partikel yang dikeluarkan dari atas atmosfer matahari yang pergerakannya menjangkau seluruh tata surya. Partikel tersebut memiliki kandungan energi yang sangat tinggi, tetapi pergerakannya keluar dari medan gravitasi matahari dengan kecepatan yang tinggi. Bukti adanya angin matahari yang dapat terlihat dari bumi adalah adanya

badai geomagnetic yang berenergi tinggi. Badai geomagnetic ini dapat merusak satelit dan sistem listrik. Selain badai geomagnetic bukti lainnya adalah aurora di daerah kutub dan partikel yang menyerupai ekor panjang komet. Ekor panjang pada komet ini disebabkan karena adanya hembusan angin matahari.

#### 4) Badai matahari

Di matahari juga terjadi badai. Badai matahari akan terjadi jika ada pelepasan tiba-tiba energi magnetik yang terbentuk di atmosfer matahari.

#### 5) Karakteristik Matahari

Karakteristik matahari adalah sebagai berikut:

- Diameter :  $1,392684 \times 10^6$  km
- Radius khatulistiwa :  $6,96342 \times 10^5$  km
- Keliling khatulistiwa :  $4,379 \times 10^6$  km
- Kecepatan :  $9 \times 10^{-6}$
- Luas permukaan :  $6,0877 \times 10^{12}$  km
- Volume :  $1,412 \times 10^{18}$  km
- Massa :  $1,8991 \times 10^{30}$  km
- Suhu pusat :  $15.000.000$  °C
- Suhu permukaan :  $6000$  °C
- Kala rotasi : 27 hari
- Komposisi : Hidrogen, Helium, Oksigen, Karbon  
dan lain-lain.

#### F. PERGERAKAN MATAHARI

Matahari ternyata tidak hanya dalam keadaan statis saja, namun matahari juga mengalami pergerakan. Berdasarkan gerakannya, matahari mengalami dua jenis pergerakan. Kedua jenis pergerakan tersebut adalah sebagai berikut:

- Matahari mengalami rotasi selama 27 hari untuk satu kali putaran. Pergerakan rotasi matahari ini dapat diketahui karena adanya perubahan posisi bintik matahari. Kemiringan sumbu rotasi matahari adalah  $7,25$  dari sumbu orbit bumi. Hal inilah yang menyebabkan kutub utara matahari lebih terlihat dibulan September. Sedangkan kutub selatannya akan lebih terlihat pada bulan Maret. Matahari adalah bola gas yang bagian-bagiannya tidak berotasi dengan kecepatan yang seragam. Menurut para ahli rotasi bagian dalam matahari tidak sama dengan rotasi bagian permukaannya. Dibagian equator untuk melakukan rotasi diperlukan waktu sekitar 24 hari sedangkan dibagian kutubnya membutuhkan waktu rotasi sekitar 31 hari.
- Matahari selain berotasi ternyata juga mengalami gerakan mengelilingi galaksi. Matahari bersama dengan komponen-komponen tata surya yang bergerak pada orbitnya mengelilingi galaksi bima sakti.



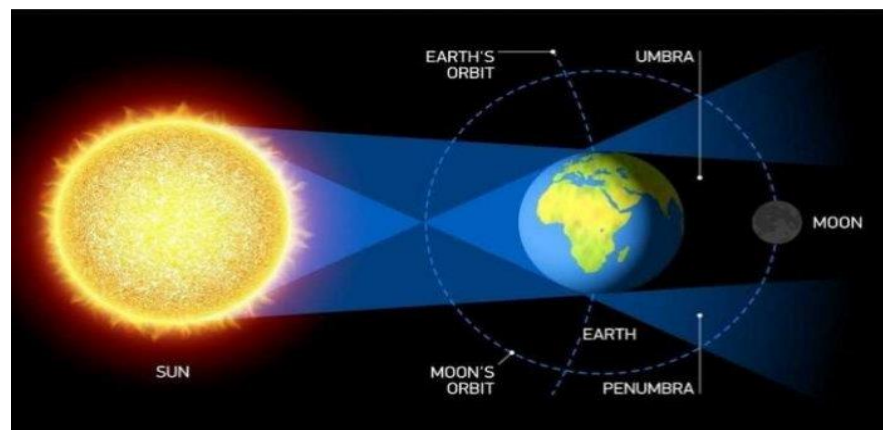
## G. GERHANA MATAHARI

Gerhana adalah peristiwa yang terjadi di angkasa di mana sebuah objek tertutup sebagian atau seluruhnya oleh objek lain yang melintas di depannya. Dalam hal ini bulan, bumi, dan matahari. Objek tersebut akan menutup cahaya sehingga matahari atau bulan akan nampak gelap sebagian atau seluruhnya, atau yang sering disebut gerhana matahari dan gerhana bulan.

Gerhana matahari adalah gerhana yang terjadi saat posisi bulan terletak di antara bumi dan matahari. Posisi ini membuat sebagian atau seluruh cahaya matahari yang harusnya terpancar ke bumi terhalang oleh bulan. Akibatnya, daerah yang seharusnya terkena cahaya matahari jadi gelap gulita. Di langit akan nampak matahari seperti tertutup sebuah benda, menjadi hitam. Meski bulan lebih kecil dari matahari namun bayangan bulan akan membesar dan menutup sebagian muka bumi yang sehadap dengan bulan dan matahari. Gerhana matahari terbagi menjadi 4 jenis berdasarkan posisi bayangan yang dihasilkan oleh posisi bulan. Pertama adalah gerhana matahari total, lalu gerhana matahari sebagian, gerhana matahari cincin dan yang terakhir gerhana matahari hibrida.

### 1) Gerhana Matahari Total

Gerhana matahari total terjadi saat matahari benar tertutup dengan sempurna oleh bayangan dari bulan. Di langit hanya ada matahari yang menjadi bulatan hitam tanpa ada celah cahaya sedikit pun. Bayangan umbra melewati tepat tengah matahari, dan memblokir semua cahaya yang seharusnya mengenai bumi. Saat terjadi gerhana matahari total, kita dapat melihat matahari di luar atmosfer yang biasa disebut dengan corona.

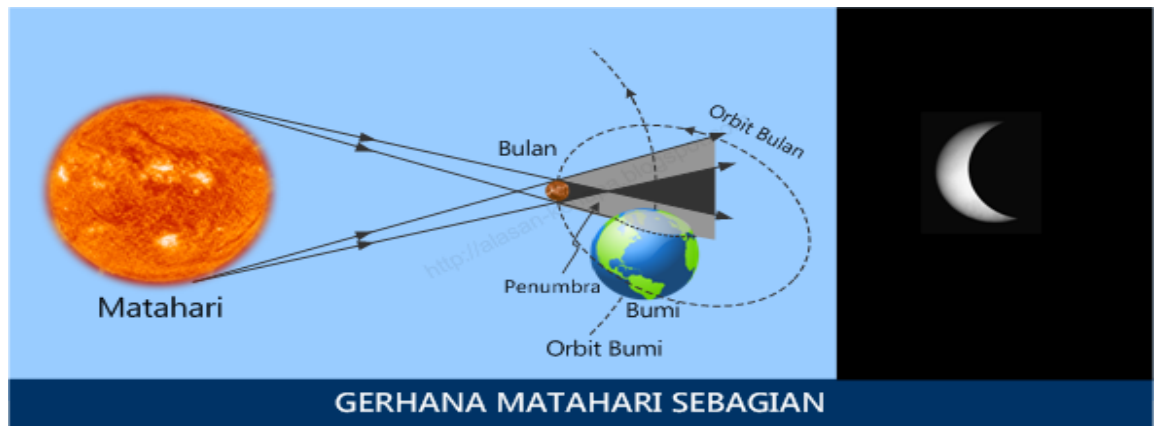


Gambar 3. Gerhana Matahari Total

Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

### 2) Gerhana Matahari Sebagian

Gerhana matahari sebagian terjadi saat bayangan dari bulan tidak benar-benar membuat permukaan bumi jadi gelap sempurna. Hal ini terjadi karena piringan bulan tidak menutup secara sempurna piringan matahari yang nampak dari bumi. Saat ini terjadi, bayangan penumbra yang mengenai bumi. Bukan bayangan utama seperti saat terjadi gerhana matahari.



Gambar 4. Gerhana Matahari SEBAGIAN

Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

### 3) Gerhana Matahari Cincin

Gerhana Matahari cincin terjadi karena ukuran bulan yang nampak dari bumi lebih kecil dari ukuran matahari. Hal ini mengakibatkan tidak semua cahaya dihalangi oleh permukaan bulan. Bayangan yang menimpa bumi hanya sebagian saja, dan di langit akan terlihat lingkaran seperti cincin cahaya dari permukaan matahari yang masih nampak dari bumi.



Gambar 5. Gerhana Matahari Cincin

Sumber : [www.google.ac.id](http://www.google.ac.id)

### 4) Gerhana Matahari Hibrida

Gerhana ini relatif jarang terjadi sepanjang sejarah manusia mengobservasi gerhana. Gerhana matahari hibrida adalah gerhana yang bergeser dari gerhana matahari total ke gerhana matahari cincin. Pada titik tertentu di permukaan bumi akan terlihat gerhana matahari total dan pada titik yang lain akan terlihat gerhana matahari cincin.

## H. PERAN MATAHARI DALAM TATA SURYA

Peran matahari dalam tata surya adalah sebagai berikut:

- o Matahari merupakan pusat peredaran dari semua benda langit yang terdapat dalam tata surya seperti planet dan benda langit lainnya.

- Matahari merupakan pusat energi bagi lingkungan tata surya.
- Matahari menjadi sumber energi cahaya bagi dan panas bagi planet-planet yang berada disekitarnya.
- Matahari juga berperan sebagai pengatur cuaca dan iklim dimuka bumi.
- Peran matahari juga mempengaruhi cepat lambatnya siang malam yang terjadi di daerah dipermukaan bumi.
- Matahari juga membantu terjadinya fotosintesis pada tumbuhan dibumi.

## I. EFEK RADIASI MATAHARI

Sinar Ultraviolet dapat memberikan buruk pada tubuh dan yang paling terlihat akibat dari paparan sinar matahari berlebihan adalah kulit terbakar yang disebabkan oleh sinar UVB (Ultraviolet B). Paparan sinar matahari yang berlebihan juga dapat menyebabkan kanker pada kulit. Ada banyak jenis kanker kulit yang dapat terjadi akibat paparan sinar matahari. Dampak buruk ini disebabkan baik oleh ultraviolet A maupun ultraviolet B. Selain itu, paparan radiasi atau sinar matahari ternyata juga memiliki peran terhadap kejadian penyakit mata mulai dari katarak hingga keganasan. Berikut akan dibahas dampak bahaya radiasi matahari :

### ❖ **Melanoma**

Melanoma merupakan keganasan keganasan kulit yang terjadi pada sel penghasil pigmen (melanosit). Melanoma terjadi terutama di kulit, tetapi juga dapat ditemukan di mata, telinga, saluran pencernaan, membran mukosa mulut dan alat kelamin. Angka kejadian melanoma kurang dari 5% dari total kanker kulit. Namun, melanoma merupakan penyebab terbesar angka kematian akibat kanker kulit di seluruh dunia. Kasus tersering pada ras kulit putih dibanding denga ras kulit gelap. Efek sinar ultraviolet diduga bersifat karsinogenik (penyebab kanker) yang menyebabkan terjadinya mutasi gen pada melanosit normal kearah keganasan. Perkembangan melanoma disebabkan multifaktorial terkait dengan beberapa faktor risiko, seperti sensitivitas matahari, paparan sinar matahari berlebihan, dan riwayat sering terkena terik saat kecil.

### ❖ **Karsinoma Sel Basal**

Merupakan salah satu jenis kanker kulit. Kejadian tersering cenderung pada orang kulit putih dan berkembang karena pengaruh paparan sinar matahari yang lama. Daerah yang sering mengalami kanker adalah wajah yang merupakan akibat paparan sinar matahari tersering. Penyebab pastinya belum diketahui, namun faktor yang dicurigai adalah umur, ras, genetik, kimia, bekas luka bakar, iritasi kronis serta radiasi ultraviolet terutama UVB. Angka kejadiannya adalah 80% dari seluruh kasus kanker kulit.

### ❖ **Solar keratosis (Keratosis Aktinik)**

Merupakan suatu kelainan kulit akibat paparan radiasi matahari yang lama. Solar (Aktinik) keratosis ini dapat berkembang menjadi karsinoma sel skuamosa (salah satu keganasan epitel). Kejadian tersering pada orang berkulit putih, orang paruh baya dan orang yang sensitif terhadap sinar matahari. Awal mulanya kelainan yang timbul masih kecil dan kulit terasa kasar seperti memegang kertas pasir. Lama-kelamaan kelainan akan membesar tampak kemerahan dan bersisik. Paparan sinar matahari (terutama UVB) menyebabkan mutasi DNA pada sel keratin (keratinosit).

#### ❖ **Sunburn (Kulit terbakar)**

Sunburn adalah eritema (kemerahan pada kulit) yang merupakan reaksi atau dampak sinar matahari tersering pada kulit. Paparan sinar matahari (terutama UVB) akut menyebabkan terjadinya pelebaran pembuluh darah (vasodilatasi). Hal ini dipicu akibat pelepasan mediator-mediator inflamasi yang dirangsang oleh sinar matahari. Efek kulit terbakar kebanyakan adalah akibat reaksi sel pertahanan tubuh pada kulit yang melepaskan histamin dalam jumlah besar. Histamin kemudian menyebabkan pembuluh darah membesar dan terjadinya peradangan akut. Beberapa jenis sel kulit dalam tahap paparan tertentu, juga dapat mengalami kematian sel sehingga menyebabkan terjadinya pengelupasan kulit. Beberapa pendapat mengatakan bahwa sunburn termasuk dalam jenis luka bakar tingkat pertama.

#### ❖ **Katarak kortikal**

Katarak merupakan proses penglihatan yang terganggu dimana pandangan dapat kabur, terdapat bercak berawan bahkan gelap (tidak melihat). Pada malam hari biasa pasien mengeluh sering mengalami silau jika ada cahaya yang mendekat (seperti saat mengemudi). Katarak terjadi akibat adanya proses pengapuran pada lensa mata. Penyebab katarak antara lain disebabkan faktor umur, obat-obatan dan bahaya radiasi matahari. Beberapa teori mengatakan, sinar matahari menyebabkan kerusakan enzim yang berguna pada sel protein dari lensa. Efek panas yang diterima juga menyebabkan albumin menjadi putih dan buram sehingga menyebabkan katarak.

#### ❖ **Pterygium (Selaput pada mata)**

Pterygium adalah keadaan dimana tumbuhnya selaput yang menutupi kornea mata. Selaput tersebut merupakan jaringan fibrovaskular yang tumbuh menyerupai sayap pada subkonjungtiva (Bagian putih) mata. Faktor penyebabnya adalah riwayat sering trauma, paparan ultraviolet dan infeksi. Kejadian tersering di sekitar daerah dekat katulistiwa (area paparan matahari tinggi). Sinar matahari (terutama UVB) menyebabkan terjadinya mutasi gen pada sel basal di limbus kornea. Akibatnya terjadi pertumbuhan kolagenase dan angiogenesis yang berlebihan,

#### ❖ **Keganasan pada kornea dan konjungtiva mata**

Sinar UV merupakan penyebab penyakit radiasi yang paling sering pada mata. Sinar UV yang mengenai kornea bersifat merusak epitel kornea (seperti sunburn). Respon inflamasi (radang) terjadi berupa edema dan kongesti pada konjungtiva dan epitel kornea. Salah satu keganasan yang dapat terjadi adalah karsinoma epidermoid dari konjungtiva bulbar. Angka kejadiannya tersering di daerah tropis dan subtropis. Kanker lain yang dapat terjadi yaitu karsinoma sel skuamosa pada konjungtiva.

#### ❖ **Reaktivasi Herpes Labialis (Herpes pada Mulut)**

Penyakit Herpes simplex disebabkan oleh virus HSV (Herpes Simplex Virus). Terdapat 2 tipe HSV, tipe HSV-1 umumnya menyerang disekitar oral (mulut) atau diluar daerah genital, sedangkan HSV-2 umumnya menyerang genital (kelamin). HSV menyerang dengan cara menginfeksi saraf manusia. Herpes labialis memberikan gejala kulit yang melepuh.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti dari Kobe University Graduate School of Medicine di Jepang, dikatakan sinar matahari berperan dalam angka kejadian Herpes Labialis. Dari hasil penelitian didapatkan angka kejadian Herpes Labialis meningkat saat musim panas. Diduga sinar UV memberikan dampak negatif pada sistem kekebalan tubuh Manusia. Pendapat lain mengatakan sinar UV merangsang HSV pada ujung saraf dari ganglion dari orang yang pernah terinfeksi sebelumnya.

Prinsip dari pencegahan penyakit adalah menghindari paparan sinar Ultraviolet. Hal yang bisa kita lakukan adalah kurangi aktivitas dibawah terik matahari. Jika tidak dapat dihindari, gunakan tabir surya dengan SPF+30, gunakan penutup tubuh (misalnya celana panjang dan jaket hingga menutup leher). Gunakan juga topi untuk menghindari paparan pada wajah, serta gunakan kacamata Sunglasses untuk melindungi mata.

## II. LATIHAN

### Petunjuk :

*Sebelum menjawab latihan di bawah ini, anda diharapkan telah membaca uraian materi yang telah disajikan diatas. Kemudian jawablah pertanyaan pada latihan di bawah ini dengan jelas dan benar.*

1. Tuliskan unsur penyusun Matahari?
2. Gambarkan bagian-bagian matahari!
3. Tuliskan jenis aktivitas Matahari!
4. Tuliskan masing-masing dampak positif dan negatif matahari!

## II. 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 kronosfer, 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

### III. TES FORMATIF

**Petunjuk : Pilihlah salah satu jawaban yang anda anggap paling benar!**

1. Unsur pembentuk Matahari yang komposisinya paling banyak
  - A. Helium
  - B. Hidrogen
  - C. Oksigen
  - D. Nitrogen
  
2. Bagian Matahari yang disebut lapisan cahaya adalah .....
  - A. Kromosfer
  - B. Korona
  - C. Inti
  - D. Fotosfer
  
3. Bagian Matahari yang terlihat seperti cincin kecil dengan nketika terjadi gerhana Matahari total .adalah .....
  - A. Kromosfer
  - B. Korona
  - C. Mahkota
  - D. Fotosfer
  
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 Inti
  
5. Berikut ini yang bukan merupakan lapisan – lapisan dari matahari yaitu ...
  - A. Prominensa
  - B. Kromosfer
  - C. Fotosfer
  - D. Korona
  
6. Matahari sebagai pusat sistem tata surya, mempunyai karakteristik...
  - A. memantulkan cahaya dari bintang
  - B. mempunyai lapisan inti, selimut, dan kerak
  - C. mempunyai medan gravitasi yang paling besar
  - D. dikelilingi sabuk asteroid

7. Kumpulan dari matahari, planet dan benda langit lainnya disebut ....
  - A. Satelit
  - B. Tata surya
  - C. Galaksi
  - D. Bima sakti
  
8. Penelitian tentang luar angkasa untuk mengungkap misteri asal usul alam semesta serta dengan penemuan bintang dan galaksi baru yang letaknya sangat jauh dan tidak dapat dilihat oleh mata secara langsung terus dilakukan oleh para ahli astronomi. Hal tersebut dapat diamati dengan menggunakan.....
  - A. Lup
  - B. Mikroskop
  - C. Teleskop
  - D. Kamera foto
  
9. Dampak buruk yang terjadi jika seseorang melihat peristiwa gerhana Matahari secara langsung yaitu ...
  - A. terserang virus berbahaya
  - B. kebutakan mata
  - C. kulit terbakar
  - D. badan menjadi demam
  
10. Matahari meradiasikan berbagai jenis sinar dengan panjang gelombang yang bervariasi. Salah satu jenis sinar yang dimanfaatkan tumbuhan untuk melakukan fotosintesis adalah...
  - A. Sinar x
  - B. Infrared
  - C. Ultraviolet
  - D. Cahaya tampak

**V. Umpan Balik dan tindak Lanjut**

Cocokkan jawaban di atas dengan kunci jawaban tes formatif 1 yang ada di bagian akhir modul ini. Ukurlah tingkat penguasaan materi kegiatan belajar dengan rumus sebagai berikut :

**Tingkat penguasaan = (Jumlah jawaban benar : 10 ) x 100 %**

Arti tingkat penguasaan yang diperoleh adalah :

Baik sekali	=	90 - 100%
Baik	=	80 - 89%
Cukup	=	70 - 78%
Kurang	=	0 - 69%

Bila tingkat penguasaan anda mencapai 805 ke atas, Selamat anda telah mencapai indikator pembelajaran yang diharapkan. Namun bila pencapaian yang ada dapatkan masih kurang, anda harus mengulangi kegiatan belajar 1 terutama pada bagian yang belum ada kuasai.

## VI. Daftar Pustaka

Admiranto, A. Gunawan.. *Menjelajahi Bintang, Galaksi, dan Alam Semesta*. Yogyakarta: Kanisius. 2009

Danielson, Erick W. & Denecke, Edwaadr Jr. *Earth Science*, New York: Mc Millan, 1986

<http://eprints.undip.ac.id/1722/1/solarseeker.pdf>, diakses 17 Oktober 2018, Pk. 16.10 WIB.

<http://kitacerdas.com/jenis-jenis-gerhana-matahari-dan-gerhana-bulan/>, diakses 16 Oktober 2018, Pk. 16.10 WIB.

<http://www.geologinesia.com/2017/11/karakteristik-planet-matahari.html>, diakses 16 Oktober 2018, Pk. 16.10 WIB.

<http://www.materisma.com/2014/10/anggota-tata-surya-matahari-planet.html>, diakses Oktober 2018, Pk. 16.50 WIB.

Hartono, Rudi,dkk. Pendidikan Lingkungan Hidup (SMA). Jilid 2. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Universitas Malang. 2009.

Rohman, dkk. 2009. Pendidikan Lingkungan Hdup. BSE Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.

Sumardi. Y, Ilmu Pengetahuan Bumi dan Antariksa. Universitas Terbuka. 2014

Tjasyono, *Ilmu Kebumian dan Antariksa*, Jakarta: Rosda, 2013

Utomo, Yudhi,dkk. Pendidikan Lingkungan Hidup (SMA). Jilid 1. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup. Universitas Malang. 2009.

Yosepana. S. 2009. Belajar Efektif. Geografi Kelas XI IPS. BSE Pusat Perbukuan. Departemen Pendidikan Nasional.

Buku Pelajaran Sekolah SD – SMA yang relevan)

## VII. Lampiran

### Kunci Jawaban Tes Formatif

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