

Apakah bintang itu?

Jika malam datang dan langit sedang cerah, pergilah ke halaman rumah lalu lihatlah ke langit. Indah bukan? Benda di angkasa yang berkelap-kelip memancarkan cahaya itulah bintang. Apakah semua itu bintang? Bagaimana membedakannya? Ahli astronomi pada masa lalu membedakan bintang dan planet dengan melihat gerakannya. Planet-planet di Tata Surya terlihat bergerak dengan lintasan yang rumit, sedangkan bintang tidak. Tentu saja, mereka membutuhkan waktu sehari-hari untuk melihat perbedaannya.

Jika kamu mengamati langit saat malam, maka kamu akan melihat bintang berada tetap di tempatnya. Bintang akan muncul saat malam hari dan tidak terlihat saat siang hari. Kecuali Matahari tentunya. Bintang-bintang seperti dilukis pada sebuah bola raksasa. Bumi berada di tengah-tengah bola raksasa itu. Orang menyebutnya dengan bola langit.

Di langit, bintang terlihat berkelap-kelip, tetapi planet tidak. Tidak seperti planet, kedudukan bintang biasanya membentuk pola-pola tertentu. Orang menyebutnya sebagai konstelasi.

Berbeda dengan bintang, planet terlihat bergerak dalam lintasan yang rumit. Gerakan planet kadang-kadang tidak wajar dan berbalik arah. Jika ditinjau dari

kedudukan bintang-bintang di belakang planet, kedudukan planet selalu berubah selama waktu berjalan. Gerakan planet yang rumit ini terjadi karena gerakan rotasi dan revolusi Bumi.

Berapa bintang yang dapat kita lihat saat malam tiba?

Bintang adalah bola gas raksasa yang sangat panas. Ada kira-kira 6.000 bintang di langit yang dapat kamu lihat dengan mata telanjang. Semua bintang yang dapat kamu lihat berada di Galaksi Bima Sakti. Ke-enam ribu bintang ini hanyalah sebagian kecil dari bermilyar-milyar bintang yang tersebar di alam semesta. Para ilmuwan mengatakan bahwa di alam semesta ada lebih dari 200 milyar milyar bintang.

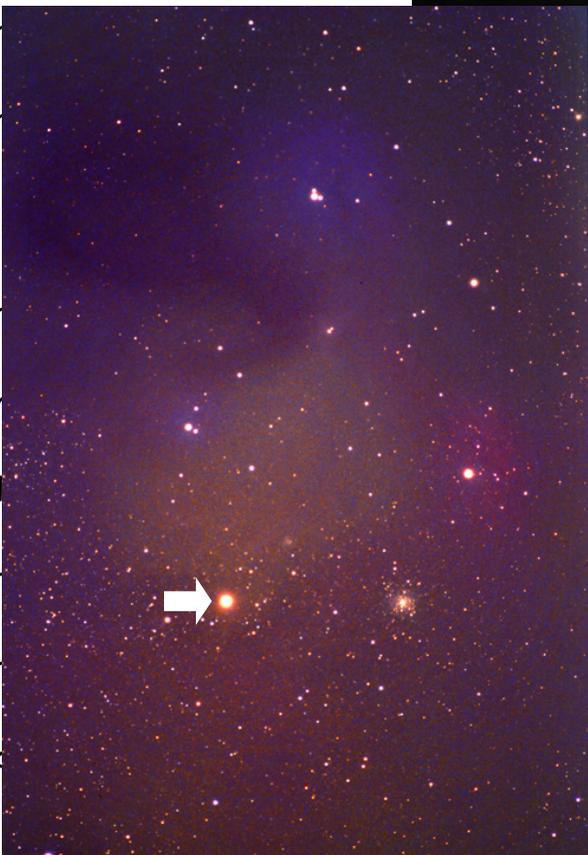
Tetapi, benarkah kamu dapat melihat 6.000 bintang dengan mata telanjang ketika malam yang cerah? Tidak juga! Jika kamu mengamati bintang dari suatu tempat di permukaan Bumi, kamu hanya melihat separuhnya. Separuh bintang yang lain berada di bawah ufuk atau di langit Bumi yang sedang mengalami siang. Apalagi, ketika kamu melihat ke atas, masih ada awan yang menghalangi pandangan matamu. Jadi, jika kamu benar-benar menghitungnya, mungkin hanya 1.000 bintang yang dapat kamu amati. Mau coba menghitung?

Dari mana asal cahaya bintang?

Bintang-bintang bersinar dan berkelap-kelip. Bintang-bintang itu bersinar karena wujud bintang yang berupa bola api. Bintang memiliki cahayanya sendiri, seperti lampu yang ada di rumah. Logam yang terbuat dari besi atau tembaga pun akan meleleh jika diletakkan di atas bara api. Bintang-bintang yang terbuat dari gas.

Bintang-bintang memiliki suhu yang berbeda-beda. Kita dapat membedakan suhu bintang dengan melihat warna yang dipancarkan. Jika kamu mengobservasi bintang-bintang yang ditemukan di langit malam, kamu akan menemukan bintang-bintang yang berwarna putih lebih terang daripada bintang-bintang yang berwarna merah. Sama halnya dengan Bintang. Sebuah bintang yang berwarna biru lebih tinggi suhunya daripada bintang yang berwarna merah. Bintang-bintang yang berwarna biru lebih panas daripada bintang yang berwarna merah.

Orion dilihat dari pesawat ruang angkasa Endeavour (STS-54), menunjukkan perbedaan warna dan terang cahaya bintang. Bintang-bintang yang menyebabkan bintang memiliki terang yang berbeda-beda. Bintang-bintang yang berwarna biru memiliki cahaya paling kuat dan dapat mencapai 28.000 °C bahkan lebih. Bintang-bintang yang berwarna merah memiliki suhu sekitar 6.000 °C. Matahari adalah salah satu bintang yang paling dekat dengan Bumi dan merupakan bintang yang suhunya paling rendah. Bintang-bintang yang berwarna biru lebih terang daripada bintang-bintang yang berwarna merah. Bintang-bintang yang berwarna biru memiliki suhu yang lebih tinggi dan luminositas bintang. Semakin jauh



Tanda panah menunjukkan bintang Antares. Bintang paling terang di rasi scorpio.

jarak bintang ke Bumi maka bintang semakin redup. Semakin besar luminositas maka semakin terang cahaya bintang. Apakah luminositas? Luminositas adalah kecerahan sebuah bintang yang ditentukan dengan menggunakan banyak energi yang dipancarkan oleh bintang setiap satu satuan waktu. Jadi, semakin besar ukuran bintang maka cahaya bintang semakin terang.

Suhu bintang yang sangat tinggi menyebabkan terdapat reaksi fusi antara atom hidrogen dan menghasilkan atom-atom helium. Proses ini menghasilkan panas dan

Apa kata Sains tentang ...

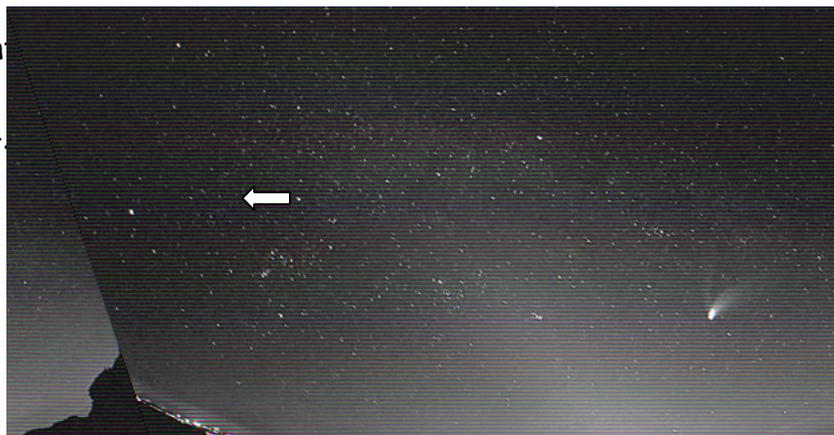
Reaksi Fusi

energi yang sangat besar. Energi ini menyebabkan bintang bercahaya. Bintang dan panas sampai gas yang mereka miliki. Reaksi fusi adalah reaksi nuklir yang ditandai dengan penggabungan inti-inti atom dengan melepaskan sejumlah energi.

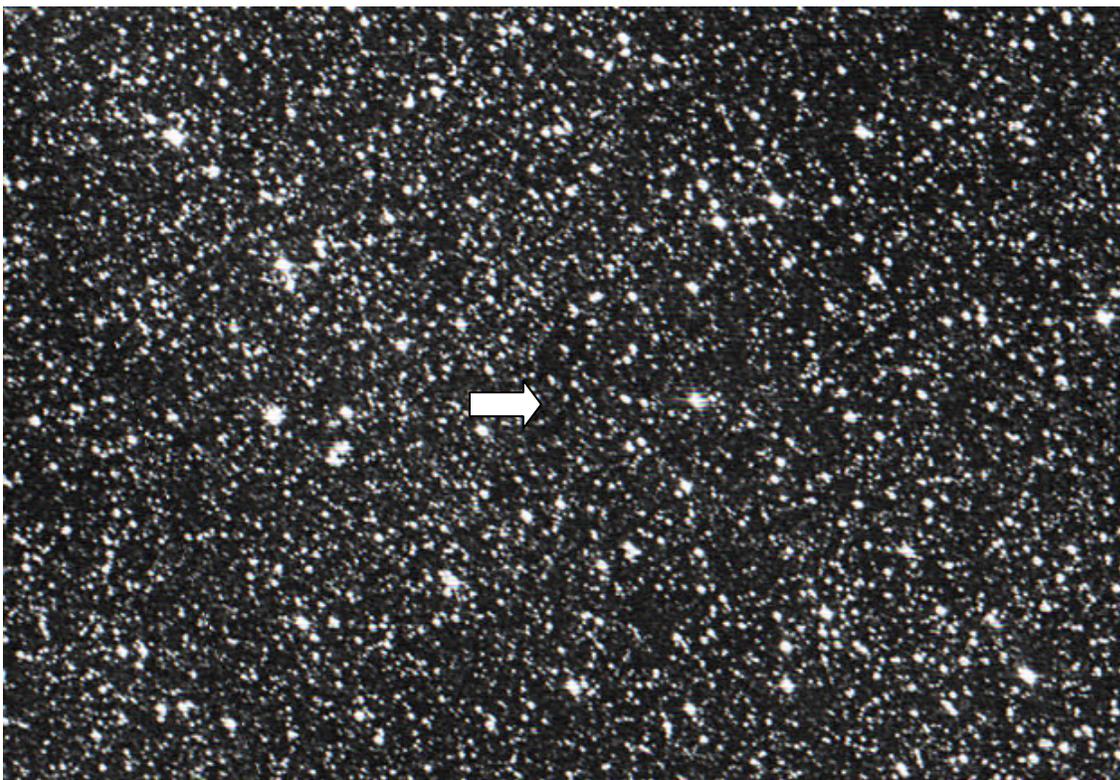
Berapa jarak bintang dari Bumi?

Kamu sudah tahu tentang satuan astronomi yang disebut *tahun- cahaya bukan? Nah, jarak bintang dari Bumi jika dinyatakan menggunakan satuan sehari-hari sangat rumit. Untuk menyederhanakan, kamu kembali akan menggunakan satuan itu.*

Bintang yang paling dekat dengan kamu setelah Matahari adalah Proxima Centauri. Proxima Centauri sama dengan 41.834 tahun cahaya dari kamu



menemukan Proxima Centauri maka yang kamu lihat adalah bintang 4,3 tahun yang lalu. Bingung? Begini, jarak Proxima Centauri 4,3 tahun-cahaya dari Bumi. Jadi, cahaya yang dipancarkan Proxima Centauri harus menempuh perjalanan selama 4,3 tahun baru sampai ke Bumi dan tertangkap matamu. Saat itulah kamu dapat melihatnya. Proxima Centauri dapat dilihat dari belahan Bumi bagian selatan. Sayangnya, kamu harus menggunakan bantuan teleskop. Proxima Centauri terlalu redup untuk dilihat menggunakan mata telanjang.



Proxima Centauri (tanda panah) adalah bintang terdekat dari Matahari kita. Proxima Centauri baru dapat teramati pada tahun 1915 menggunakan teleskop.

Lalu, adakah bintang yang dapat diamati di belahan Bumi bagian utara? Ada,

namanya Sirius. Sirius berjarak 8 tahun-cahaya. Sirius terletak di konstelasi Canis

Major. Sirius dapat dilihat hampir dari seluruh tempat di muka bumi kecuali yang

tinggal di atas lintang 73,284 derajat u

adalah sekitar tanggal 1 Januari. Saat itu

malam. Sirius juga dapat dilihat ketika

berada di atas kepala kita. Syaratnya, kai

cuacanya sangat baik.

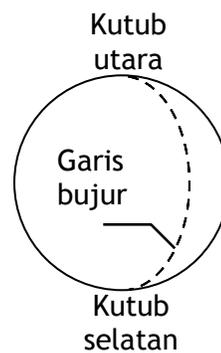
Berapa besar bintang?

Meskipun bintang-bintang yang kamu lihat sangat kecil, tetapi sebenarnya ukurannya ada yang lebih besar daripada Matahari. Matahari lebih dekat dari Bumi, sehingga Matahari terlihat besar. Matahari sendiri diameternya hampir 1,4 juta kilometer.

Beberapa bintang ada yang lebih kecil dan ada yang lebih besar daripada Matahari. Bintang raksasa merah (*red giant*) dan bintang raksasa super (*super*

Apa kata Sains tentang ...

Meridian



t Sirius

i tengah

us akan

nggi dan

Nama lain meridian adalah garis bujur. Garis bujur merupakan garis khayal yang menghubungkan kutub utara dan selatan Bumi.

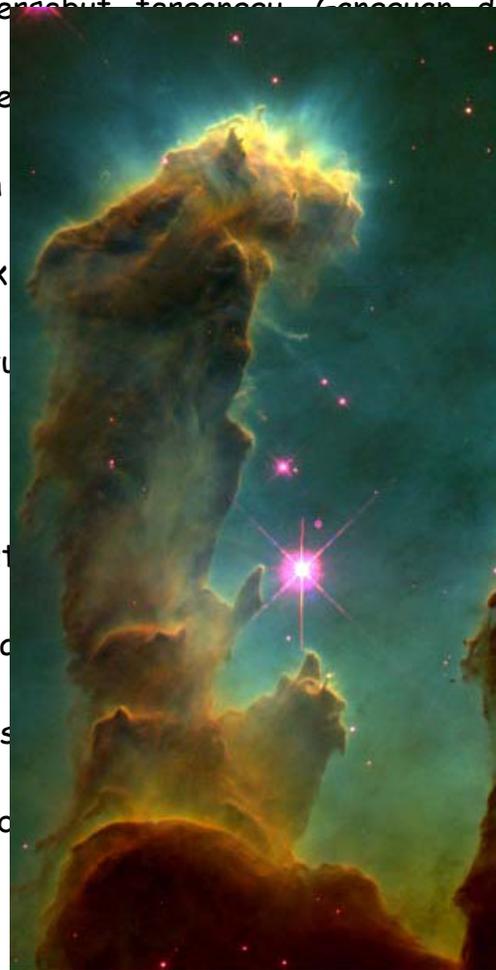
giant) mempunyai ukuran puluhan kali lebih besar daripada Matahari. Diameter bintang raksasa super bahkan sampai 400 juta kilometer.

Bagaimana bintang lahir?

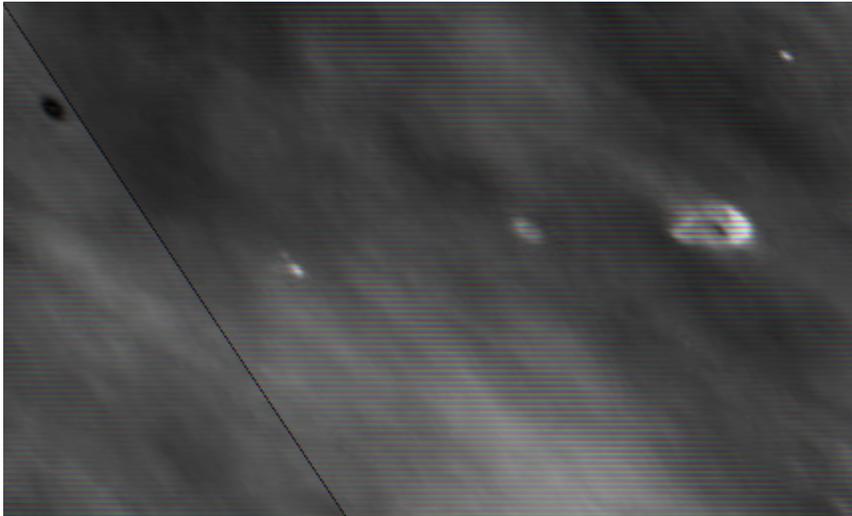
Sebagaimana disebutkan di awal, bintang adalah berupa bola gas raksasa. Bintang lahir dari awan debu yang dingin dan gas yang sebagian besar berupa Hidrogen. Awan dan gas ini berada di antara bintang yang sudah ada di dalam galaksi.

Pada suatu ketika, gravitasi awan tersebut terganggu. Gangguan dapat berasal dari bintang yang jaraknya sangat dekat, atau dari gelombang yang berasal dari bintang yang meledak. Gangguan tersebut menyebabkan awan tersebut runtuh dan membentuk gumpalan. Gumpalan tersebut semakin padat di sekitarnya akibat gravitasi dari gumpalan itu sendiri. Akibatnya, gumpalan tersebut semakin mampat dan memanas.

Gumpalan panas kemudian mulai berputar. Akibatnya, gumpalan tersebut menjadi piringan. Piringan panas ini lalu berputar semakin cepat. Akibatnya, gas dan debu ruang angkasa, dan semakin memanas. Akhirnya, inti yang padat terbentuklah inti panas (1.500 K) yang padat dan bercahaya. Inilah yang disebut bintang proto.



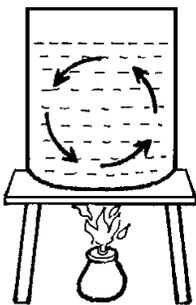
Nebula Elang. Tempat bintang dilahirkan.



Bintang proto bercahaya karena memancarkan energi gravitasi. Meskipun demikian, di dalam protobintang belum terjadi reaksi nuklir.

Apa kata Sains tentang

Konveksi



Konveksi adalah perpindahan panas dari satu bagian zat alir ke bagian lain akibat gerakan zat alir itu sendiri. Konveksi dapat terjadi pada zat gas dan zat cair.

Contoh konveksi yang terjadi pada zat cair adalah memasak air. Saat air dipanaskan, air di bagian dasar panci lebih panas dibandingkan air di permukaan. Akibatnya air panas itu menjadi lebih ringan dan naik ke permukaan. Selanjutnya air yang lebih dingin di permukaan turun, kemudian menjadi panas dan naik ke permukaan. Begitu seterusnya, sehingga seluruh air berbentuk gelembung-gelembung yang menandakan air mendidih.

Bersamaan dengan pertambahan masa dan debu yang ditarik ke dalam piringan,

Apa kata Sains tentang

energi bintang proto akan semakin besar dan semakin panas. Ketika suhu bintang

Massa

proto 7 juta derajat celcius, Hidrogen Ukuran suatu benda yang dinyatakan dengan ton, kilogram, gram, dan lain sebagainya. Satu ton sama dengan seribu kilogram

melepaskan energi. Bahan-bahan penyusun bintang akan terus runtuh ke dalam karena besar gaya gravitasi melebihi tekanan keluar yang dihasilkan fusi nuklir. Dengan demikian, suhu bintang proto semakin meningkat.

Jika massa bintang sama atau lebih dari sepersepuluh massa Matahari dan suhunya cukup untuk mempertahankan reaksi fusi, bintang baru akan lahir. Jika massa bintang proto tidak cukup, bintang tidak akan terbentuk tetapi menjadi bintang katai coklat. Saat bintang baru lahir, reaksi fusi atom Hidrogennya mampu menghasilkan tekanan keluar dan mengimbangi gaya gravitasi.

Apa kata Sains tentang

re Karena stabil, bintang memiliki bagian seperti Matahari kita, yakni inti tempat

Gaya gravitasi

re .mpat energi dibawa keluar menuju zona

ke Gaya gravitasi adalah gaya tarik yang terjadi antara dua benda. Syaratnya, kedua benda tersebut harus memiliki arus konveksi membawa energi menuju

pe massa dan jarak antara satu dan san bintang dimana energi bintang dialirkan lainnya.

se Di permukaan Bumi, gaya gravitasi ini menarik semua benda menuju ke kan lapisan bintang dimana energi bintang

di pusat Bumi.

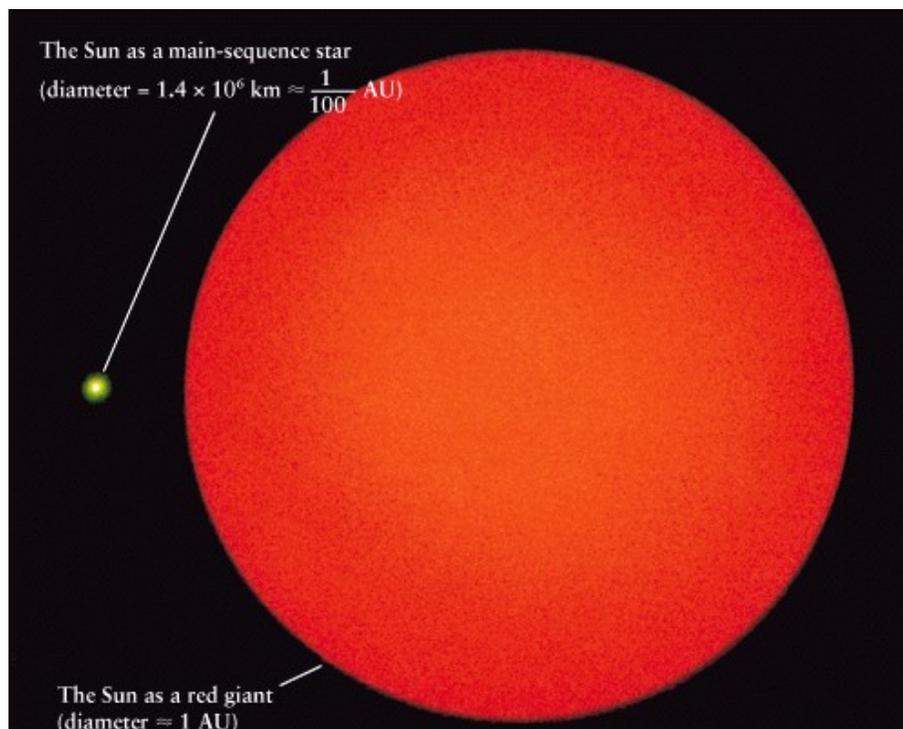
Lama bintang berada dalam keadaan stabil bergantung ukuran bintang. Bintang yang lebih besar memiliki energi lebih besar untuk melangsungkan reaksi nuklir. Proses reaksi nuklir pada bintang besar lebih cepat daripada bintang yang kecil. Akibatnya, umur hidup bintang besar lebih pendek daripada umur bintang kecil.

Kapan Bintang Mati?

Bintang akan mati setelah milyaran tahun menyala. Cara bintang mati tergantung jenisnya.

Bintang berukuran sedang seperti Matahari kita

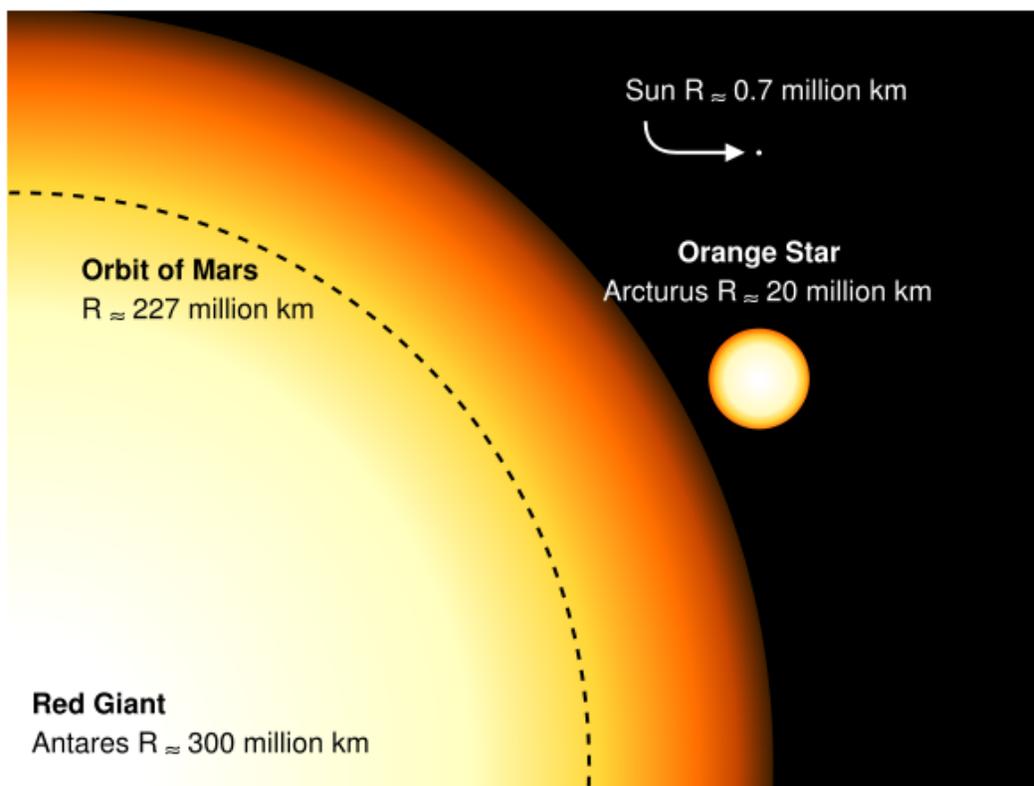
Saat inti bahan bakar Hidrogen di inti bintang habis, bintang akan berkontraksi karena gravitasinya. Saat berkontraksi, suhu bintang akan naik. Panas dari inti akan membuat lapisan di atasnya mengembang. Saat lapisan bagian luar Matahari mengembang, jari-jarinya akan membesar dan menjadi **bintang raksasa merah**.



Bintang kuning merupakan Matahari kita saat ini. Di sampingnya merupakan Matahari kita setelah menjadi raksasa merah.

++Buat ilustrasi yang sama++

Jari-jari raksasa merah dapat melebihi jari-jari orbit Bumi mengelilingi Matahari. Setelah itu, inti bintang akan cukup panas untuk mengubah helium menjadi karbon. Saat bahan bakar helium habis, inti bintang akan mengembang dan menjadi dingin.



Lapisan bagian atas akan melemparkan bahan-bahan penyusun bintang. Bahan-bahan itu kemudian mengelompok di sekitar bintang yang sekarat untuk membentuk nebula. Nebula adalah awan dan gas yang ada di ruang angkasa. Akhirnya, inti bintang akan menjadi dingin menjadi **bintang katai putih** (*white dwarf*) dan seringkali lalu menjadi **bintang katai hitam**.

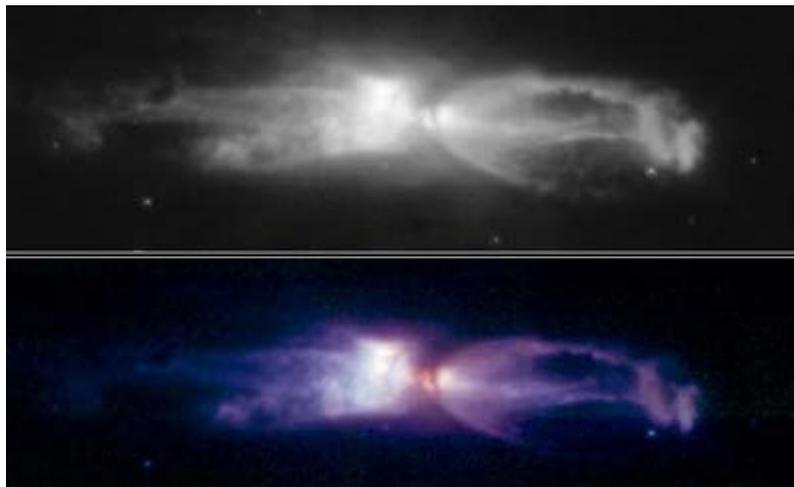


Foto nebula bintang yang akan mati. Dihasilkan oleh teleskop Hubble.

Bintang yang ukurannya lebih besar daripada Matahari

Saat bahan bakar Hidrogen habis, dimulailah reaksi penggabungan Helium menjadi Karbon. Namun, setelah Helium habis, massa bintang masih cukup untuk mengubah Karbon menjadi unsur yang lebih berat seperti Oksigen, Neon, Silikon, Magnesium, Sulfur, dan Besi. Inti bintang tidak mampu untuk membakar lagi saat menjadi Besi. Bintang lalu runtuh karena gaya gravitasinya sendiri dan inti Besi memanas. Inti bintang dimampatkan sehingga proton dan elektron bergabung menjadi neutron. Ukuran inti bintang menjadi sama dengan Bumi. Kurang dari satu detik, inti Besi menyusut sehingga garis tengahnya menjadi 20 kilometer. Lapisan bagian luar bintang lalu jatuh menuju inti neutron. Suhu bintang mencapai milyaran derajat celcius dan meledak. Bintang yang meledak disebut dengan **supernova**. Saat meledak, bintang melepaskan energi yang sangat besar ke angkasa luar. Inti yang tertinggal membentuk **bintang neutron** atau **lubang hitam**, tergantung massa bintang.

Apakah konstelasi?

Sejak zaman dahulu, konstelasi telah menjadi bagian yang penting dari legenda dan umat manusia. Pemandangan yang kita lihat di langit saat malam hari

sangatlah luar biasa dan indah. Bahkan, kita mungkin merasa bahwa ada sebuah pesan yang ingin disampaikan. Orang lalu membuat terkaan dengan membuat cerita asal-usul hingga terbentuk pemandangan yang indah itu. Cerita itu lalu menjadi sebuah legenda yang tidak kalah menarik dibandingkan dengan ketika kamu mempelajari tentang konstelasi itu sendiri.

Konstelasi adalah kelompok bintang yang membuat sebuah pola yang khas. Pola tersebut nampak jika bintang yang satu dihubungkan dengan bintang yang lain menggunakan garis lurus. Astronom kuno menamai pola tersebut setelah mereka melihat sebuah bentuk binatang atau seorang pahlawan dari pola yang dibuat. Lebih dari separuh konstelasi diberi nama dengan bahasa Yunani dan Romawi.

Kita memiliki 88 konstelasi di langit. Seorang astronom Yunani bernama Ptolomeus telah memberi 48 dari 88 konstelasi tersebut dalam bukunya yang berjudul *Almagest*.

Meskipun konstelasi itu terlihat berdekatan, tetapi sebenarnya mereka tidak berada dalam satu bidang. Bintang yang satu mungkin lebih jauh dari bintang yang lainnya. Ketika melihat wajah seseorang dari depan, kamu akan melihat mata dan telinganya sejajar. Namun, jika kamu melihat dari samping, kamu akan melihat telinga berada di belakang mata. Seperti itulah konstelasi.



