


## ASTRONOMI

Kassim Bahali (Foto Penulis)



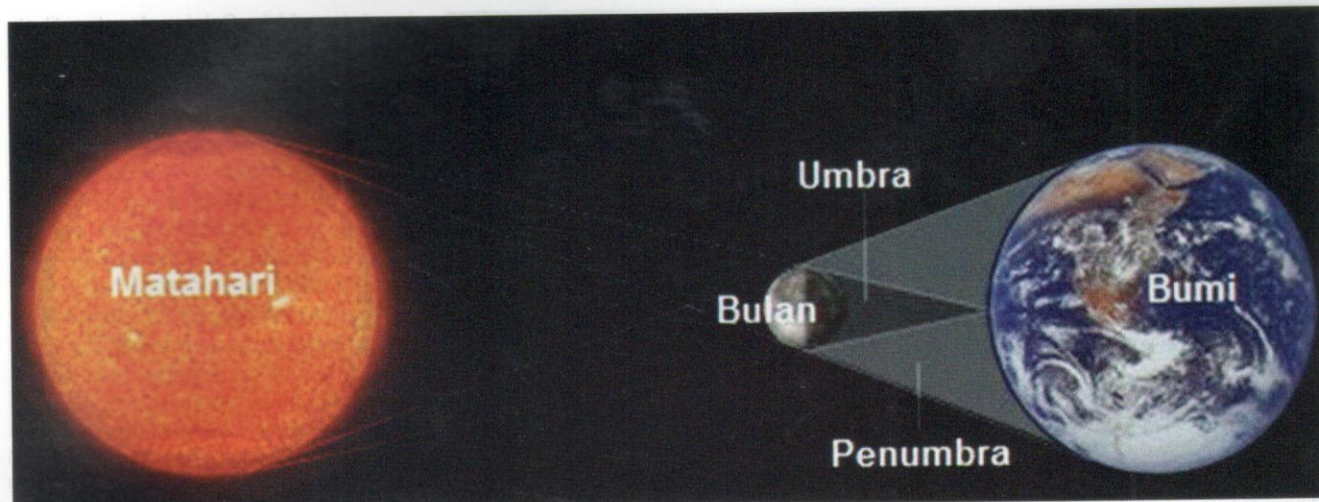
# GERHANA MATAHARI PENUTUP 2020

**T**ahun 2020 akan melabuhkan tirai dengan fenomena gerhana matahari penuh. Fenomena yang sangat menarik dan menakjubkan ini sentiasa menarik perhatian orang ramai. Ketika fenomena ini berlaku, alam bertukar menjadi gelap seketika seolah-olah waktu siang bertukar menjadi waktu malam, waktu tengah hari bertukar menjadi waktu tengah malam.

Gerhana matahari penuh dijangkakan berlaku pada 14 Disember 2020 dan dikatakan gerhana ini ialah fenomena gerhana terakhir pada tahun 2020. Gerhana yang berlaku pada tahun 2020 ini adalah sebanyak enam kali, yakni dua kali gerhana matahari dan empat kali gerhana bulan. Pada tahun 2020 ini, gerhana matahari yang pertama kali berlaku pada 21 Jun 2020.

Sementara, gerhana bulan berlaku pada 10 Januari, 5 Jun, 5 Julai, dan 30 November.

Pada dasarnya, dalam setahun, gerhana matahari berlaku antara dua hingga tiga kali, sama ada gerhana separa, gerhana penuh, gerhana cincin, ataupun hibrid. Semasa gerhana ini berlaku, bayang bulan akan jatuh ke permukaan bumi dan bergerak laju melintasi bumi. Lebar laluan bayang bulan ini hanya beberapa ratus kilometer. Laluan gerhana matahari penuh hanya boleh terjadi pada sebahagian kecil di permukaan bumi dengan lebar hingga 267 kilometer, manakala bagi gerhana matahari cincin dari 110-160 kilometer. Bayang bulan yang jatuh di permukaan bumi bergerak laju ke arah timur dengan kelajuan 1.1 kilometer sesaat.



Geometri gerhana matahari penuh.

Pada 14 Disember 2020, gerhana matahari bermula apabila bayang penumbra bulan mulai mencecah bumi pada 13:33:48 dalam waktu Universal (*Universal Time* (UT)). Fasa gerhana penuh bermula apabila bayang umbra bulan menyentuh bumi pada 14:32 UT, iaitu selepas 28 saat matahari terbit di satu lokasi di tengah Lautan Pasifik. Lokasi ini terletak sejauh 750 kilometer di timur pulau Nuku Hiva. Pulau ini ialah pulau yang terbesar dalam kepulauan Marquesas di French Polynesia, Lautan Pasifik.

Bayang umbra bergerak dalam satu laluan di atas permukaan bumi selama 3:21:45 UT dan tamat pada 17:54:13 UT. Bayang umbra meluncur laju dengan kelajuan 4430 kilometer sejam. Setelah bergerak sejauh 4830 kilometer, bayang ini mencecah daratan, iaitu di Pulau Isla Mocha di Chile. Pulau kecil ini berkeluasan 48 kilometer persegi dan terletak di barat pantai Chile.

Pulau ini terdiri daripada dua banjaran gunung yang merentasi dari utara ke selatan pulau, dan sebahagian daripada pulau ini diwartakan sebagai kawasan simpanan kebangsaan Chile. Penduduk di pulau ini hanya sekitar 800 orang. Bayang umbra bulan sampai di pulau ini pada pukul 11.37 pagi dan gerhana penuh bermula pada pukul 11.59 pagi waktu tempatan. Gerhana penuh di pulau ini berlaku selama 1 minit 2 saat

ketika matahari pada altitud (ketinggian) 71 darjah.

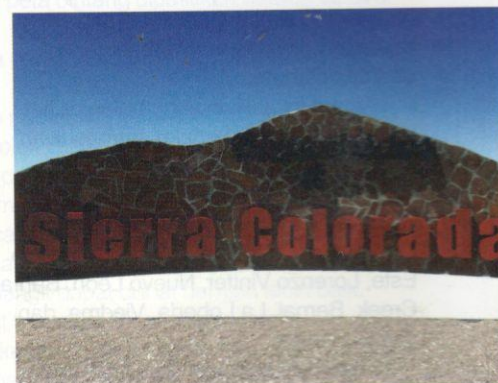
Seterusnya, bayang umbra bulan sampai di tanah besar Chile, di pantai Champulli. Bandar besar yang dekat dengan pantai ini ialah Temuco yang terletak 80 kilometer di timur. Bandar ini terletak di had utara laluan gerhana penuh. Fasa gerhana penuh di bandar ini adalah selama 43 saat.

Laluan gerhana penuh kali ini merentasi hanya 5% daratan dan selebihnya merentasi lautan. Hanya buah dua negara yang direntasi oleh laluan ini, iaitu Chile dan Argentina. Laluan bayang umbra ini berakhir setelah bergerak sejauh 14 869 kilometer. Laluan ini bermula semasa matahari terbit di Lautan Pasifik dan berakhir ketika matahari terbenam di Lautan Atlantik. Laluan gerhana ini berakhir di satu lokasi di Lautan Atlantik yang terletak 350 kilometer dari pantai Namibia. Kawasan sepanjang laluan ini akan mengalami gerhana matahari penuh selama beberapa saat hingga maksimum 2 minit 10 saat.

Gerhana matahari penuh berlaku apabila diameter bulan menutupi seluruh permukaan matahari. Diameter gerhana matahari pada kali ini lebih ketara, iaitu 32 minit 30 saat, manakala diameter ketara bulan ialah 32 minit 48 saat. Diameter bulan lebih besar sedikit daripada matahari. Oleh hal yang demikian, bulan dapat menutup

seluruh permukaan matahari. Tempoh maksimum gerhana penuh ialah 2 minit 10 saat, yang berlaku di bandar kecil Rio Negro di selatan Sierra Colorada, Argentina.

Tepat pada pukul 11.50 pagi (waktu tempatan) gerhana separa bermula di Rio Negro, sementara fasa gerhana penuh atau fasa total terjadi pada pukul 1.13 tengah hari (waktu tempatan). Saat fasa total inilah yang ditunggu-tunggu oleh peminat astronomi, ketika gerhana penuh langit yang terang mulai bertukar menjadi gelap. Semasa langit menjadi gelap, jika cuaca baik pada ketika itu, bintang dan planet dapat dilihat. Planet yang boleh dilihat ialah Utarid dan Zuhrah. Gerhana penuh berakhir



Sierra Colorada, lokasi utama gerhana penuh matahari berlaku pada 14 Disember 2020.



Rajah 1 Laluan gerhana matahari penuh 14 Disember 2020.

Jadual 1 Gerhana Separa di Banda Utama di Amerika Selatan pada 14 Disember 2020.

Bandar	Waktu Mula	Maksimum	Waktu Akhir	Magnitud
Beunos Aries Argentina	12.03 tengah hari	1.32 tengah hari	2.59 petang	0.78
Rio de Janerio Brazil	12.58 tengah hari	2.14 petang	3.22 petang	0.41
La Paz, Bolivia	12.24 tengah hari	12.39 tengah hari	1.51 tengah hari	0.32
Montivideo, Uruguay	12.40 tengah hari	2.05 petang	3.23 petang	0.90
Lima, Peru	10.59 malam	12.03 tengah hari	1.09 tengah hari	0.22
Santiago, Chile	12.07 tengah hari	1.35 tengah hari	3.01 petang	0.84

di sini pada pukul 2.40 petang (waktu tempatan).

Hal ini dikatakan bahawa Sierra Colorada terletak di kawasan yang dihuni, yang paling dekat dengan puncak maksimum gerhana penuh. Daripada statistik meteorologi, Sierra Colorada menunjukkan semasa kejadian gerhana pada tahun ini, langit dijangka cerah, hampir tidak ada hujan, dan memberikan banyak peluang bahawa gerhana berlaku di sini dalam keadaan yang sangat optimum.

Antara lokasi lain yang boleh dilihat ketika kejadian itu berlaku, termasuklah Aguada de Guzmán, Ramos Mejía, Nahuel Niyeu, Musters, Valcheta, Aguada Cecilio, Mancha Blanca, Las Grutas, San Antonio Oeste, San Antonio Este, Lorenzo Vintter, Nuevo León, Bahía Creek, Bernal, La Lobería, Viedma, dan spa El Cóndor.

Kota Río Negro ialah lokasi kemuncak gerhana matahari sedang bersiap sedia untuk menerima ratusan ribu orang

yang dijangka akan tiba untuk melihat fenomena gerhana matahari yang dijadualkan pada 14 Disember 2020. Selain itu, lokasi lain seperti El Cóndor, La Lobería, Las Grutas, Valcheta, Nahuel Niyeu, Ramos Mexía, Sierra Colorada, dan Los Menucos turut membuat persiapan untuk mempromosikan pembangunan pelancongan yang terbaik untuk menyaksikan fenomena astronomi.

Ketika artikel ini ditulis, pandemik COVID-19 masih berlaku. Banyak negara yang menghadkan perjalanan antarabangsa. Hal ini sudah tentu menjadi halangan kepada pencerap astronomi untuk mencerap gerhana matahari penuh kali ini secara langsung di lokasi kejadian. Sementara, sebahagian Amerika Selatan, barat daya Afrika dan Antartika dapat melihat gerhana separa. Negara di Amerika Selatan yang dapat melihat gerhana separa termasuklah Equador, Peru, Brazil, Bolivia, Paraguay, dan Uruguay. Sementara, di Afrika sebahagian kecil

barat daya Afrika Selatan dapat melihat kejadian itu.

Pada bulan Disember ini, langit dihiasi dengan bintang, buruj dan galaksi Bimasakti. Sementara, di langit utara, buruj Cygnus yang digambarkan seperti seekor angsa dengan leher yang panjang akan menghampiri ufuk barat pada awal bulan. Buruj Cassiopeia yang menarik dan mudah dikenali dengan bentuknya seperti huruf "W", berada di tengah langit pada awal bulan. Buruj yang digambarkan sebagai ratu ini merupakan antara buruj yang terkenal dan paling awal dikenali antara buruj yang terdapat di langit.

Pada masa yang sama, di langit selatan, buruj Canis Major muncul di ufuk timur pada awal malam. Bintang Sirius ialah bintang paling cerah dalam buruj ini dan menghiasi langit malam pada bulan Disember, 2020. Buruj Kaprikorn masih lagi menghiasi langit selatan pada awal bulan. Pada akhir bulan Disember, Kaprikorn tidak lagi berada di langit barat kerana telah terbenam lebih awal. Piscis Austrinus masih lagi berada di langit selatan pada awal bulan. Bintang Fomalhaut, iaitu bintang yang terang dalam buruj Piscis Austrinus dengan magnitud 1.17 mudah dikenali. Bintang Achernar yang terang yang berada di hujung buruj Eridanus masih boleh dilihat di langit selatan pada bulan Disember ini.

Objek langit pada bulan Disember ini dapat dicam dengan menggunakan peta bintang bulan Disember 2020. Peta bintang ini menunjukkan bintang, planet, buruj, dan galaksi Bimasakti. Fasa bulan yang ditunjukkan merujuk tarikh yang dilabelkan. Saiz bintang menunjukkan kecerahan. Bintang yang

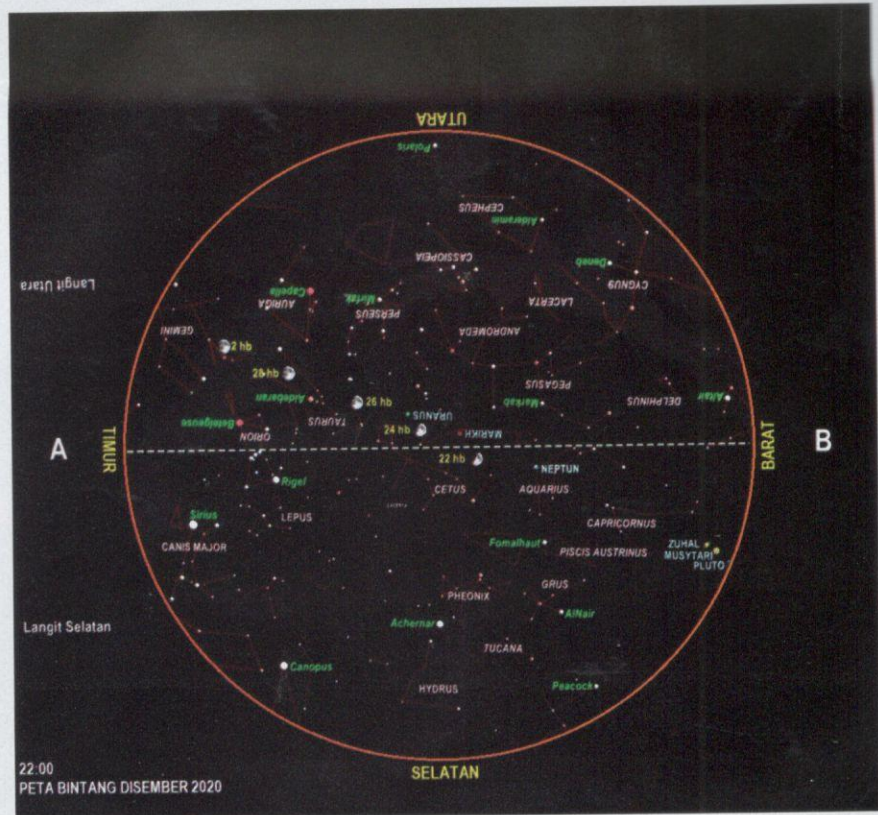


Langit semasa gerhana matahari penuh.



Bulan menutupi matahari ketika gerhana matahari penuh.

cerah ditunjukkan dengan saiz titik yang besar. Bintang yang ditunjukkan ialah bintang yang cerah dengan magnitud kurang daripada empat. Peta bintang ini boleh digunakan untuk langit di Malaysia pada pukul 10.00 malam pada awal bulan Disember, pukul 9.00 malam di pertengahan bulan Disember dan pukul 8.00 malam pada akhir Disember. Planet yang ditunjukkan bagi cerapan awal bulan Disember.



Rajah 2 Peta bintang bulan Disember 2020.

### Panduan Cerapan Langit Malam Menggunakan Peta Bintang

#### Cerapan Langit Utara

- Berdiri menghadap arah utara.
- Peta bintang dipegang secara tepat di atas kepala.
- Bahagian berlabel A dipegang dengan menggunakan tangan kanan dan bahagian berlabel B pula dipegang dengan menggunakan tangan kiri.
- Bahagian tengah pada peta bintang dipastikan berada tepat di atas kepala.
- Bahagian utara pada peta bintang sama arah dengan utara sebenar.
- Jika cerapan dilakukan pada awal bulan Disember, pukul 10.00 malam, bintang Aldebaran yang terang berwarna merah akan dilihat berada di langit timur. Buruj Pegasus dapat dikenali dengan bentuk seperti satu segi empat besar di tengah langit.
- Pengecaman bintang dimulakan dengan bintang yang cerah dan mudah dikenali, seperti Capella dan Hamal.
- Seterusnya, pengecaman planet, bintang dan buruj juga boleh dilakukan.

#### Cerapan Langit Selatan

- Berdiri menghadap arah selatan.
- Peta bintang dipegang secara tepat di atas kepala.
- Bahagian berlabel B dipegang dengan menggunakan tangan kanan dan bahagian berlabel A dipegang dengan menggunakan tangan kiri.
- Bahagian tengah pada peta bintang dipastikan berada tepat di atas kepala.
- Bahagian selatan pada peta bintang sama arah dengan selatan sebenar.
- Jika cerapan dilakukan pada awal bulan Disember, buruj Canis Major dan Kaprikorn boleh dilihat.
- Cerapan langit malam perlu dilakukan pada malam yang cerah, kurang berawan atau mendung.
- Hindarkan gangguan cahaya lampu dengan menutup lampu luar atau lampu halaman. Apabila pencerap berada dalam sekitaran yang gelap, langit dapat dilihat dengan lebih baik.
- Tunggu beberapa minit hingga mata pencerap dapat menyesuaikan dalam keadaan gelap. Lebih lama berada dalam keadaan gelap, lebih banyak bintang yang dapat dilihat. **DK**

Dr. Kassim Bahali ialah Fellow Institut Alam dan Tamadun Melayu (ATMA), Universiti Kebangsaan Malaysia.