

ASTRONOMI

KASSIM BAHALI (Foto Penulis)

ASTROBIOLOGI MENEROKA ORGANISMA HIDUP DI ALAM SEMESTA

Penularan wabak jangkitan koronavirus semakin menular ke seluruh dunia dan menimbulkan panik di negara yang terlibat. Jangkitan ini boleh mengakibatkan saluran pernafasan terganggu yang disebabkan oleh sejenis virus yang dikenali sebagai COVID-19. Kajian tentang virus adalah di bawah subbidang mikrobiologi, iaitu mengkaji organisma mikro seperti bakteria, virus, fungus dan protozoa. Dalam bidang astronomi juga terdapat kajian yang berkaitan dengan biologi yang dikenali sebagai "astrobiologi".

Astrobiologi ialah gabungan daripada bidang astronomi dan biologi. Astronomi ialah ilmu sains yang mengkaji asal usul, pergerakan, saling tindak serta sifat fizikal objek samawi dan alam semesta. Sementara biologi ialah sains tabii yang mengkaji kehidupan dan organisma hidup, termasuklah struktur fizikal, proses kimia, saling tindak molekul, mekanisme fisiologi, pembangunan dan evolusi.

Astrobiologi ialah gabungan interdisiplin antara biologi dengan astronomi, khususnya tentang fizik yang

mengkaji sistem biologi yang mungkin wujud pada jasad di alam semesta. Astrobiologi juga mengkaji asal usul, evolusi, penyebaran dan masa depan kehidupan di alam semesta.

Menurut Pentadbiran Kebangsaan Aeronautik dan Angkasa Amerika

(NASA), kajian astrobiologi pada hari ini lebih memfokuskan tiga persoalan utama, iaitu (i) bagaimanakah kehidupan bermula dan berevolusi?; (ii) adakah kehidupan selain di bumi?; (iii) apakah kehidupan masa depan di bumi dan alam semesta? Bagi persoalan



tentang kehidupan selain di bumi, kajian astrobiologi melibatkan disiplin biologi molekul, biofizik, biokimia, kimia, astronomi, kosmologi fizikal, eksoplanetologi dan geologi. Dengan gabung jalin disiplin ini, terdapat beberapa kajian dilakukan seperti kajian asal usul sistem planet; kompaun organik di angkasa lepas; saling tindak antara batu, air dengan karbon; habitat planet dan kajian tentang kemampuan untuk menerima perubahan terhadap cabaran hidup di bumi dan angkasa lepas.

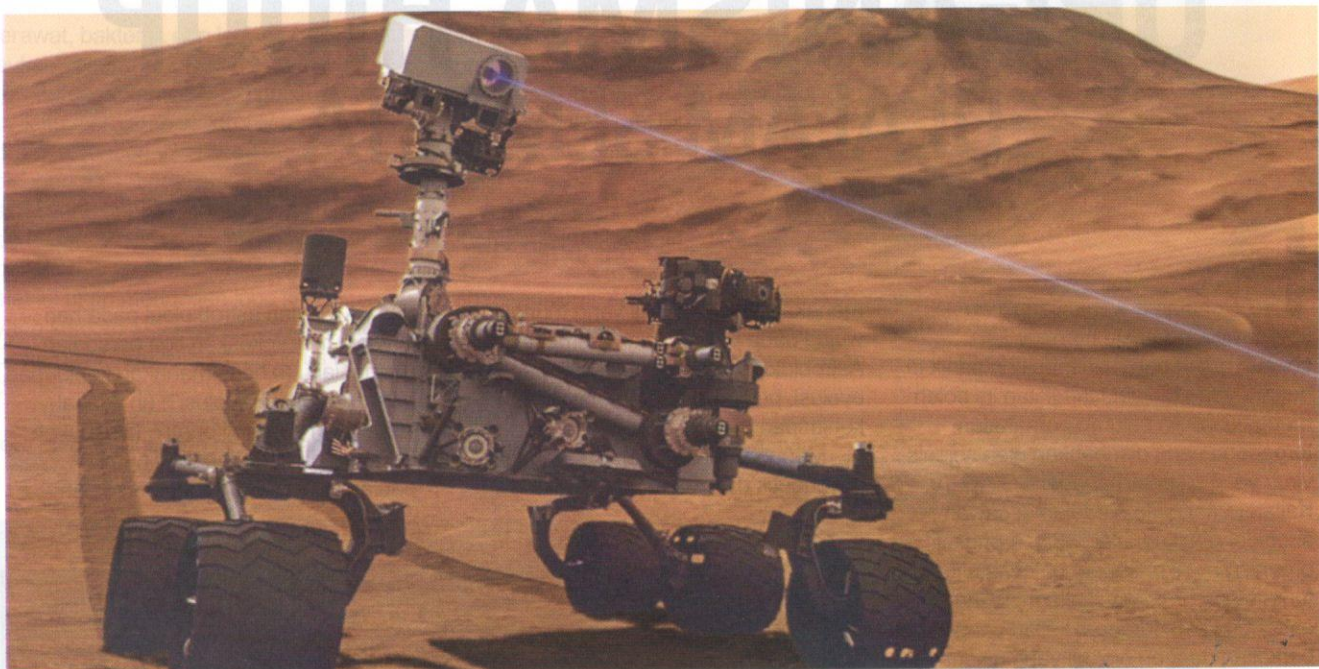
Kajian astrobiologi sangat berkaitan rapat dengan pencarian eksoplanet, iaitu sistem planet di luar sistem solar.

misi angkasa yang dinamakan COROT pada tahun 2006. Misi ini adalah bertujuan untuk mengesan planet yang bersaiz Bumi di luar sistem solar. Kajian ini menggunakan kaedah spektroskopi dengan menganalisis spektrum planet yang ditemukan untuk menentukan kandungan atmosfera dan permukaan planet tersebut.

Tujuan misi Kepler yang dilancarkan ke orbit pada 7 Mac 2009 adalah untuk mengesan planet bersaiz Bumi yang mengorbit bintang dengan menggunakan teleskop angkasa. Jenis teleskop yang digunakan ialah Schmidt. Teleskop ini terdiri daripada pengesanan fotometer,

berhabitat. Zon berhabitat ialah julat orbit di antara bintang dengan planet yang boleh menyokong kewujudan air dan tekanan atmosfera di permukaan planet. Zon berhabitat berdasarkan kedudukan orbit Bumi dalam sistem solar dan jumlah tenaga yang diterima oleh Bumi daripada Matahari. Air adalah sangat penting bagi kehidupan di Bumi. Oleh itu, kewujudan air menjadi pengukur untuk menentukan suatu eksoplanet bersaiz Bumi mempunyai kehidupan dan berhabitat.

Fungsi pengesan fotometer Kepler adalah untuk mengesan eksoplanet bersaiz Bumi. Pengesan ini mempunyai kemampuan memonitor secara



Kenderaan Curiosity menjelajah permukaan Marikh.

Hipotesis menunjukkan bahawa jika ada kehidupan di bumi, kehidupan ini juga boleh wujud di planet lain di luar sistem solar yang mempunyai ciri yang sama seperti Bumi.

Oleh itu, NASA melancarkan program teleskop angkasa yang dinamakan Kepler bersempena dengan nama ahli astronomi Jerman, Johannes Kepler pada tahun 2009. Selain NASA, Agensi Angkasa Perancis turut melancarkan

cermin primer sfera (*spherical*) dan kanta pembetulan asfera (*aspherical*). Diameter cermin primer ialah 1.45 meter dan diameter kanta pembetulan ialah 0.95 meter. Jisim keseluruhan teleskop ini ialah 1040 kilogram.

Galaksi Bimasakti merupakan kawasan bagi kajian teleskop ini dengan menumpukan perhatian pada bintang yang diramal yang mempunyai planet bersaiz Bumi dan di dalam zon

berterusan kecerahan bintang. Fotometer ini mempunyai 42 pengesan yang sangat peka terhadap cahaya dengan setiap satu bersaiz 50x25 milimeter yang terdiri daripada 2200x1024 piksel. Resolusi keseluruhan pengesan ialah 94.6 mega piksel. Pengesan ini memonitor kecerahan 150,000 bintang dalam jujukan utama bintang. Daripada jumlah bintang tersebut, terdapat bintang yang mempunyai planet. Bintang ini

dinamakan bintang induk dengan planet mengorbit bintang induk ini dalam tempoh yang tertentu.

Pengesan ini akan merekodkan data kecerahan bintang dan data ini dihantar ke pusat data di Bumi. Data kecerahan setiap bintang dianalisis dengan mengesan tempoh malap bintang berkenaan. Ada bintang yang dikesan kecerahannya didapati tidak sentiasa sama sepanjang masa, pada tempoh tertentu bintang menjadi malap. Tempoh malap bintang disebabkan oleh eksoplanet yang bergerak di dalam orbitnya melintasi di hadapan bintang berkenaan. Dengan hal demikian,

menyebabkan pengurangan kecerahan yang ketara atau magnitud yang ketara bintang berkenaan. Bagi planet yang bersaiz Bumi, pengurangan yang berlaku ialah 0.01 peratus. Dengan mengukur pengurangan kecerahan diameter planet, tempoh orbit dan suhu planet dapat ditentukan.

Penemuan bintang yang mempunyai eksoplanet yang pertama oleh teleskop Kepler yang disahkan adalah pada Disember 2011. Planet ini dinamakan Kepler-22b atau KOI-087.01. Planet ini mengorbit bintang yang mempunyai ciri seperti Matahari dan mempunyai satu eksoplanet yang mengorbitnya dalam zon berhabitat. Kepler-22b terletak sejauh 587 tahun cahaya dari Bumi dalam buruj Cygnus. Kepler-22b sangat malap dan sukar untuk dilihat dengan pandangan mata kasar. Saiz Kepler-22b dua kali lebih besar daripada saiz Bumi. Orbit planet ini ialah 290 hari dengan kecondongan paksinya 90 darjah. Hingga Mei 2016, Kepler telah menemukan 1284 planet baharu. Daripada jumlah ini, ada 550 planet berbatuan dan sembilan daripadanya mempunyai orbit dalam zon berhabitat. Dalam tempoh cerapan dengan menggunakan perkhidmatan teleskop Kepler selama 9.5 tahun dari tahun 2009 hingga Oktober 2018, didapati bahawa 530,506 bintang dan 2662 eksoplanet berjaya dikesan.

Selain itu, NASA melakukan program yang melibatkan kajian astrobiologi di dalam sistem solar. Antaranya termasuklah Makmal Sains Marikh (MSL) dan Marikh 2020 (*Mars 2020*). MSL ialah misi prob angkasa robotik ke planet Marikh. Misi ini dilancarkan pada 26 November 2011. Misi ini membawa sebuah kenderaan bersaiz seperti kereta yang dinamakan Curiosity dan telah berjaya mendarat di Marikh di kawah Gale pada 6 Ogos 2012. Objektif misi ini adalah untuk menyiasat ciri habitat Marikh dari segi cuaca dan geologi, serta mengenal pasti ciri yang mempunyai kesan proses biologi seperti peranan air di Marikh. Hampir semua air yang ada di Marikh dalam bentuk

Kenderaan Curiosity
dilengkapkan
dengan beberapa
perkakasan saintifik
seperti mikroskop,
spektrometer sinar alfa,
spektrometer sinar-X
dan penganalisis
sampel.



Teleskop angkasa Kepler.

cahaya dari bintang itu akan terhalang oleh eksoplanet yang melintasi di hadapan bintang tersebut.

Teleskop Kepler direka untuk mencerap planet hampir sama atau kurang daripada jisim Bumi. Kaedah transit digunakan untuk mengesan planet tersebut dengan melakukan apabila planet tersebut melintasi di hadapan bintang induk. Ketika planet transit di depan bintang induk, hal ini boleh

air dan ada sedikit yang berbentuk wap dalam atmosferanya. Selain itu, ada kajian untuk mengumpul data bagi misi menghantar manusia ke Marikh.

Kenderaan Curiosity ini dilengkapi dengan beberapa perkakasan saintifik seperti mikroskop, spektrometer sinar alfa, spektrometer sinar-X dan penganalisis sampel. Curiosity juga dilengkapi dengan alat penggerudi yang boleh menggerudi permukaan Marikh bagi mengambil sampel untuk dianalisis.

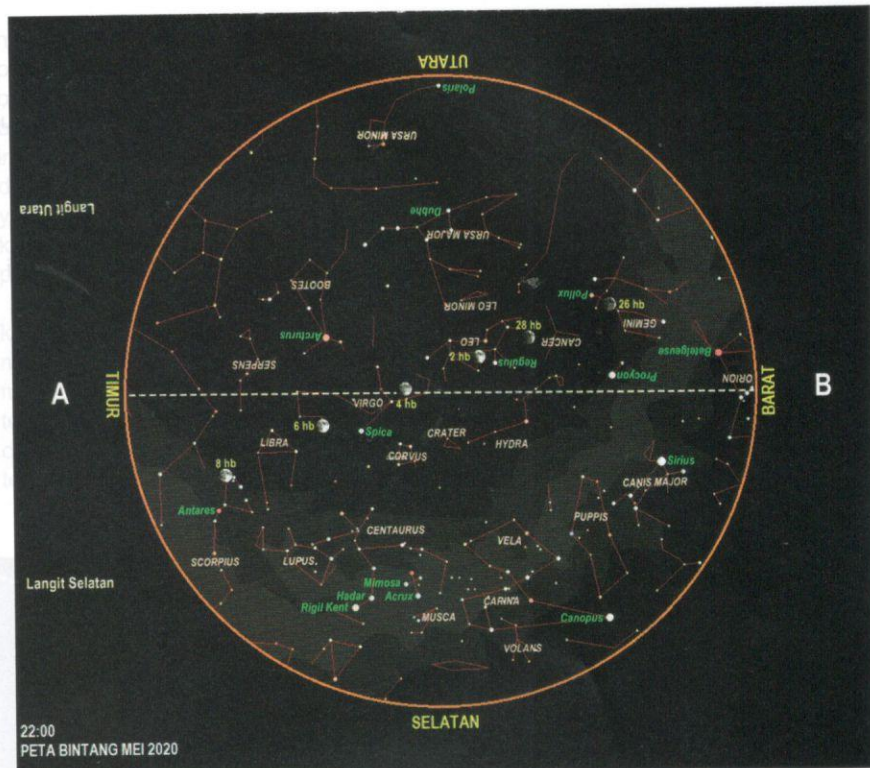
Sementara itu, program Marikh 2020 ialah program penerokaan Marikh oleh NASA yang akan dilancarkan pada 17 Julai 2020. Program ini ialah lanjutan daripada program MSL yang bertujuan untuk menyiasat persekitaran masa lampau dari aspek astrobiologi dan menyiasat permukaan Marikh dari aspek proses geologi. Program ini juga membuat penilaian terhadap aspek habitat masa lampau, kemungkinan kehidupan pada masa lampau dan potensi mengekalkan semua subjek yang menjadi bukti saintifik kewujudan kehidupan pada masa lalu dan hari ini. Program ini juga membawa sebuah kenderaan yang dinamakan

Perseverance. Kenderaan ini membawa perkakasan yang ditambah baik daripada Curiosity dan beberapa perkakasan baharu seperti dron helikopter.

Terdapat beberapa program astrobiologi melalui penerokaan angkasa yang telah dan akan dilancarkan yang sudah tentu akan dapat memberikan informasi baharu dari perspektif yang lebih luas tentang kehidupan di alam semesta yang maha luas ini.

Dengan menggunakan peta bintang Mei 2020, objek di langit bulan boleh dikenali. Peta bintang ini menunjukkan bintang, planet, buruj, dan galaksi Bimasakti. Saiz bintang menunjukkan kecerahan, bintang yang 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 Mei, pukul 9.00 malam pada pertengahan Mei dan pukul 8.00 malam pada akhir Mei. Kedudukan bulan seperti pada tarikh yang ditunjukkan.



Rajah 1 Peta bintang Mei 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 peta bintang dipegang dengan menggunakan tangan kanan dan bahagian berlabel B peta bintang 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 Mei, pukul 10.00 malam, bintang Arcturus yang terang dapat dilihat berada di langit utara. Buruj Leo boleh dicamkan dengan bentuk seperti singa.
- Pengecaman buruj dimulakan dengan bintang yang cerah dan mudah dikenali, seperti Castor dan Pollux di dalam buruj Gemini.
- Seterusnya pengecaman planet, bintang dan buruj dilakukan dengan menggunakan peta bintang tersebut.

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 peta bintang 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 Mei, buruj Scorpio, Centaurus dan Corvus boleh dicamkan.
- Cerapan langit malam perlu dilakukan pada waktu malam yang cerah, kurang berawan atau mendung.
- Hindarkan daripada gangguan cahaya lampu dengan menutup lampu luar atau halaman. Apabila pencerap berada dalam persekitaran yang gelap, langit dapat dilihat dengan lebih baik.
- Tunggu beberapa minit sehingga mata pencerap dapat disesuaikan dalam keadaan gelap. Lebih lama berada dalam keadaan gelap, lebih banyak bintang yang dapat dilihat. **D.K**

Dr. Kassim Bahali, Fellow Akademi Falak Malaysia.