



Sinaran Inframerah Penuhi Alam Semesta

KAJIAN ahli Astronomi ke atas alam semesta kini telah melangkaui julat spektrum cahaya putih yang terdiri daripada tujuh warna pelangi (warna merah sehinggalah ke warna ungu). Ini termasuklah frekuensi sebelum warna merah iaitu inframerah dan di atas frekuensi ungu iaitu ultra ungu serta juga frekuensi-frekuensi di bawah inframerah dan di atas ultra ungu.

Sir Frederick William Herschel (1738-1822) yang telah lahir di Jerman adalah merupakan ahli Astronomi yang telah menemui planet Uranus pada tahun 1781. Dia juga merupakan pelopor kepada kajian astronomi inframerah.

Pada tahun 1800 dia telah cuba mengukur kepanasan setiap cahaya pelangi menggunakan jangka suhu yang digelapkan bebulinya. Apa yang menghairankan ialah, Sir Frederick William Herschel mendapati bahawa cahaya daripada ungu menuju ke merah adalah semakin panas. Dia juga sangat terkejut apabila mendapati bahawa cahaya yang berada di bawah sedikit daripada warna merah adalah lebih panas daripada cahaya-cahaya di dalam spektrum pelangi atau spektrum cahaya boleh nampak.

Pada hari ini, pengetahuan yang telah ditemui oleh Sir Frederick William Herschel pada tahun

1800 itu telah digunakan oleh ahli astronomi untuk melihat objek-objek yang tidak dapat dilihat dengan menggunakan cahaya boleh nampak yang terdapat di alam semesta. Pelbagai objek telah ditemui dengan menggunakan panjang gelombang inframerah tersebut. Ini memandangkan banyak cahaya yang telah dikeluarkan oleh objek-objek yang terbentuk semasa awal pembentukan alam semesta kini telah mengalami anjakan merah (redshift). Atau ia telah bertukar frekuensi menjadi gelombang inframerah kerana kesan daripada pengembangan alam semesta selepas *Big Bang*.

Alam semesta kini dipenuhi dengan sinaran inframerah. Menurut ahli astronomi, cahaya daripada objek-objek yang terbentuk lebih awal di alam semesta sebenarnya masih boleh dilihat pada hari ini. Namun cahaya itu wujud dalam bentuk frekuensi gelombang infra yang kini sedang memenuhi alam semesta kita. Ini termasuklah bintang-bintang awal yang terbentuk kira-kira 100 juta tahun yang lalu, sejeurus selepas berlakunya *Big Bang*.

Pengetahuan ini juga telah memudahkan ahli Astronomi moden untuk mengkaji alam semesta yang dipenuhi dengan debu-debu yang selalunya menghalang penglihatan apabila mereka memilih untuk menggunakan frekuensi gelombang boleh nampak. Melalui pemerhatian ke atas gelombang inframerah dari angkasa lepas, ahli Astronomi dapat melihat bintang-bintang yang baharu terbentuk. Selain itu, juga dapat melihat pusat galaksi yang biasanya diselubungi oleh debu-debu, sama ada semasa pembentukan bintang-bintang atau debu-debu yang berkumpul di pusat sesebuah galaksi.

Gelombang inframerah mudah diserap oleh wap air yang banyak terdapat di dalam atmosfera bumi. Oleh yang demikian, pengesanan inframerah biasanya dipasang di teleskop yang terletak di altitud tinggi seperti di puncak gunung yang kering. Begitu juga dipasangkan di dalam pesawat yang diterbangkan lebih tinggi daripada ketinggian awan dan juga di angkasa lepas sebagai sebuah satelit atau prob.

Satelit Balaicerap Inframerah

Pada tahun 1995, Agensi Angkasa Eropah telah membangunkan satelit Balaicerap Inframerah Angkasa Lepas. Dengan usaha itu ahli astronomi telah menemui bintang-bintang yang sedang terbentuk dan kandungan air di alam semesta termasuklah juga air yang terdapat di atas permukaan planet Zuhal dan Uranus.

Pada 25 Ogos 2003, NASA telah membangunkan *Spitzer Space Telescope* yang pada asalnya dinamakan *Space Infrared Telescope Facility* bagi meninjau struktur alam semesta dari sudut panjang gelombang inframerah. Pihak NASA juga telah membangunkan teleskop inframerah yang diletakkan di dalam sebuah pesawat dan teleskop tersebut dikenali sebagai SOFIA.

Daripada usaha sama pelbagai pihak di peringkat antarabangsa, The Atacama Large Millimeter Array telah dibangunkan di dataran Chajnantor di gurun Atacama, Chile, untuk tujuan kajian Astronomi dalam bidang inframerah.

Misteri sinaran inframerah yang telah sekian lama menyelubungi alam semesta tersebut, kini telah dikenal pasti sebenarnya datang daripada molekul organik bernama BENZONITRIL. Ia sejenis molekul Polycyclic Aromatic Hydrocarbons atau ringkasnya PAH yang dipercayai tersebar atau meresap (*permeate*) di segenap pelosok alam semesta.

Teleskop angkasa lepas Hubble juga mempunyai kemudahan untuk mengesan frekuensi gelombang inframerah. Dan, usaha terkini NASA adalah projek teleskop angkasa lepas James Webb Space Telescope yang pada asalnya direncanakan untuk dilancarkan ke angkasa lepas pada 2013 yang lalu. Oleh kerana terdapat beberapa kekangan, *James Webb Space Telescope* masih belum lagi di lancarkan ke angkasa lepas.

Misteri Sinar Inframerah

Kajian mengenai sinaran inframerah yang menyelubungi alam semesta masih lagi diteruskan sehingga ke hari ini. Dan, mekanisme bagaimana terhasilnya sinaran inframerah selain daripada akibat anjakan merah (*redshift*) masih menjadi perbincangan di dalam bidang kajian tersebut.

Walau bagaimanapun, misteri sinaran inframerah yang telah sekian lama menyelubungi alam semesta tersebut, kini telah dikenal pasti sebenarnya datang daripada molekul organik bernama BENZONITRIL. Ia sejenis molekul Polycyclic Aromatic Hydrocarbons atau ringkasnya PAH yang dipercayai tersebar atau meresap (*permeate*) di segenap pelosok alam semesta.

Istilah *aromatic* tidak bermakna Benzoniitril mempunyai bau yang beraroma tetapi, ianya lebih merujuk kepada molekul-molekul yang berbentuk lingkaran seperti gelang atau cincin. Molekul Benzoniitril berbentuk lingkaran hexagon (segi enam) atom-atom karbon di bahagian tengah molekul tersebut.

Saintis telah menemukan pelbagai jenis PAH di bumi. Manakala ahli astronomi pula telah lama menjangkakan PAH sebagai punca sinaran inframerah yang

Bintang-bintang yang baru terbentuk dapat dilihat melalui pemerhatian gelombang inframerah.

menyelubungi alam semesta. Namun masih tiada lagi bukti yang wujud bagi menyokong dakwaan tersebut.

Kumpulan ahli astronomi di National Radio Astronomy Observatory (NRAO) di Charlottesville, Virginia yang diketuai oleh ahli astronomi kimia, Brett McGuire telah menggunakan data yang dikumpulkan oleh teleskop radio gergasi *Green Bank Telescope* (GBT) bersaiz 100 meter di Virginia Barat, Amerika Syarikat dan telah berjaya menemukan frekuensi radio yang sememangnya menjadi identiti kepada Benzoniitril.

Data-data yang telah dikumpulkan datangnya dari kawasan *Taurus Molecular Cloud 1* (TMC-1) yang merupakan sebuah nebula (awan debu) tempat di mana terbentuknya bintang-bintang baharu. Nebula tersebut terletak kira-kira 430 tahun cahaya dari bumi. Ini bermakna jika kita boleh bergerak dengan kelajuan cahaya, kita akan mengambil masa selama 430 tahun untuk sampai ke TMC-1.

Walaupun saintis menjangkakan PAH akan mudah ditemui di sekitar kawasan bintang yang panas dan bintang yang sedang berevolusi, namun penemuan pada kali ini mendapati bahawa Benzoniitril

ditemui di kawasan *Molecular Cloud* yang sejuk. Manakala jumlahnya pula didapati empat kali ganda lebih banyak berbanding dengan kiraan menggunakan model saintifik Benzoniitril. Para penyelidik telah membentangkan hasil kajian mereka di Mesyuarat ke-231 *The American Astronomical Society*.

Cerita Inframerah Dalam Al-Quran

Mengikut sesetengah ahli tafsir, cerita tentang sinaran inframerah telah disentuh secara tidak langsung oleh Allah antaranya di dalam Surah al-An'am ayat satu; "*Segala puji tertentu bagi Allah yang menciptakan langit dan bumi, dan menjadikan gelap dan terang; dalam pada itu, orang-orang kafir menyamakan (sesuatu yang lain) dengan Tuhan mereka.*"

Apa yang menariknya di sini ialah penggunaan istilah cahaya (*terang*) yang bersifat *singular* atau tunggal. Dan, kegelapan pula bersifat *plural* atau banyak oleh Allah s.w.t. di dalam ayat tersebut.

Secara umumnya menurut kajian saintifik, adalah diketahui bahawa spektrum elektromagnet mengandungi pelbagai frekuensi gelombang manakala spektrum

cahaya boleh nampak pula, hanya mengambil sebahagian kecil sahaja daripada keseluruhan julat frekuensi elektromagnet. Julat frekuensi cahaya boleh nampak hanya dari 400 nanometer sehingga ke 700 nanometer sahaja. Julat bagi frekuensi tidak nampak adalah jauh lebih luas iaitu meliputi julat lebih kecil daripada 400 nanometer dan julat lebih besar daripada 700 nanometer.

Julat yang kecil ini secara nisbahnya lebih sedikit berbanding dengan julat frekuensi tidak kelihatan yang jauh lebih besar atau lebih lebar atau lebih banyak. Oleh yang demikian boleh disimpulkan bahawa tunggal atau *singular* adalah lebih sedikit daripada banyak atau *plural*.

Menurut penemuan saintifik, frekuensi sinaran inframerah adalah tergolong di dalam julat frekuensi tidak nampak yang disebut oleh Allah dengan sifat *plural* atau banyak atau lebih luas.

Oleh yang demikian, penemuan BENZONITRIL adalah amat bersesuaian dengan tafsiran ayat satu surah al-An'am mengikut pandangan sesetengah ahli tafsir dan petunjuk tersebut telah pun diwahyukan oleh Allah s.w.t. iaitu kira-kira 1400 tahun yang lalu. Wallahualam. **A**

Pengesan inframerah dipasang pada teleskop yang terletak di altitud tinggi seperti puncak gunung yang kering.