

Misteri Lohong Hitam

Penerangan fenomena lohong hitam dari segi sains bermula pada tahun 1915 apabila teori kerelatifan umum diterbitkan oleh Albert Einstein. Teori ini diterbitkan bagi menggantikan hukum Newton yang hanya mengaitkan lohong hitam sebagai kawasan yang mempunyai medan graviti yang kuat.

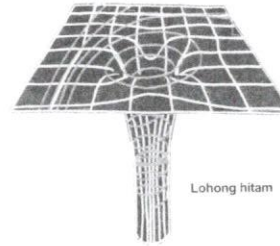
Dalam teori Einstein, graviti berupaya mengganggu masa dan menghasilkan ruang yang melengkung. Di angkasa, didapati bahawa kebanyakan bintang memiliki medan graviti yang membentuk corak lengkung seperti mangkuk.

Guli yang melayang berhampiran dengan lohong hitam pula ditarik oleh kuasa graviti yang dahsyat untuk masuk ke dalam lohong hitam. Dalam teori kerelatifan, diandaikan bahawa pada bahagian pusat lohong hitam, ada keadaan yang dikenali

meningkatkan ketumpatan dan tekanan gravitinya kepada tahap yang lebih tinggi. Keadaan ini menyebabkan bintang itu tenggelam di dalam pusatnya sendiri. Seterusnya, lohong hitam terbentuk.

Namun begitu, keadaan ini tidak cukup bagi penghasilan lohong hitam. Hal ini dibuktikan oleh Subrahmanyan Chandrasekhar, ahli astrofizik India. Menurut beliau, kuasa yang lebih kuat diperlukan bagi penghasilan lohong hitam.

Kuasa ini terhasil daripada prinsip yang ada dalam teori kuantum, iaitu sifat atom dan molekul yang dijelaskan



menerusi hukum fizik. Satu daripada aspek teori kuantum ini dikenali sebagai prinsip penepian. Aspek ini dikemukakan oleh Wolfgang Pauli, ahli fizik pada era 1920-an. Secara asasnya, berdasarkan teori ini, partikel bersaiz kuantum tidak mendekati antara satu dengan lain.

Fenomena ini, iaitu kuasa kuantum, menolak partikel menjauhi antara satu dengan lain dan dikenali sebagai tekanan kemerosotan.

Menurut Chandrasekhar, teori ini diaplikasikan dalam eksperimennya untuk menunjukkan bahawa elektron dapat menyokong bintang yang termusnah, walaupun jisimnya 1.4 kali jisim Matahari. Bintang yang didukung oleh tekanan kemerosotan elektron ini dikenali sebagai bintang kerdil putih yang sangat padat. Jisimnya seberat bintang, tetapi saiznya sekecil Bumi.

Lewat era 1930-an, pengiraan dan uji kaji Chandrasekhar diulangi dengan menggunakan partikel neutron yang lebih besar oleh Robert Oppenheimer, George Volkoff dan Richard Tolman, ahli fizik Amerika. Didapati bahawa tekanan kemerosotan antara neutron berupaya menyokong bintang yang meletus, walaupun jisim bintang itu tiga kali jisim Matahari.

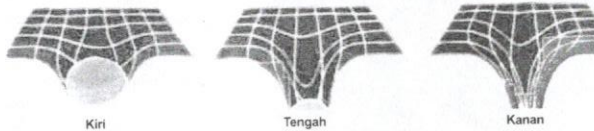
Objek ini dikenali sebagai bintang neutron. Ketumpatannya lebih tinggi berbanding dengan bintang kerdil putih. Berdasarkan pengiraan, bintang neutron ialah bintang yang sangat padat.

Jisimnya seperti bintang biasa, tetapi saiznya seperti sebuah bandar kecil di Bumi.

Jika bintang yang mempunyai jisim tiga kali Matahari musnah dan mengalami supernova, tidak ada kuasa yang dapat menyokong kemusnahan gravitinya. Hal ini menyebabkan lohong hitam terhasil.

Namun demikian, timbul persoalan tentang cara lohong hitam ditemukan, jika lubangnya dan ruang angkasa berwarna hitam. Persoalan ini membelenggu ahli astronomi yang cuba memahami teori kewujudan lohong hitam yang ditemukan oleh ahli astrofizik. Kini, bukti kewujudan lohong hitam di angkasa berjaya dikumpulkan.

Ada beberapa cara untuk ahli astronomi menemukan lohong hitam di angkasa. Kadangkala lohong hitam wujud dalam sistem binan yang mempunyai dua bintang. Bintang kedua itu ialah bintang yang belum musnah. Oleh sebab graviti yang sama diorbit



Rajah 1 Medan graviti untuk bintang matahari (kiri), bintang kerdil (tengah) dan bintang neutron (kanan).

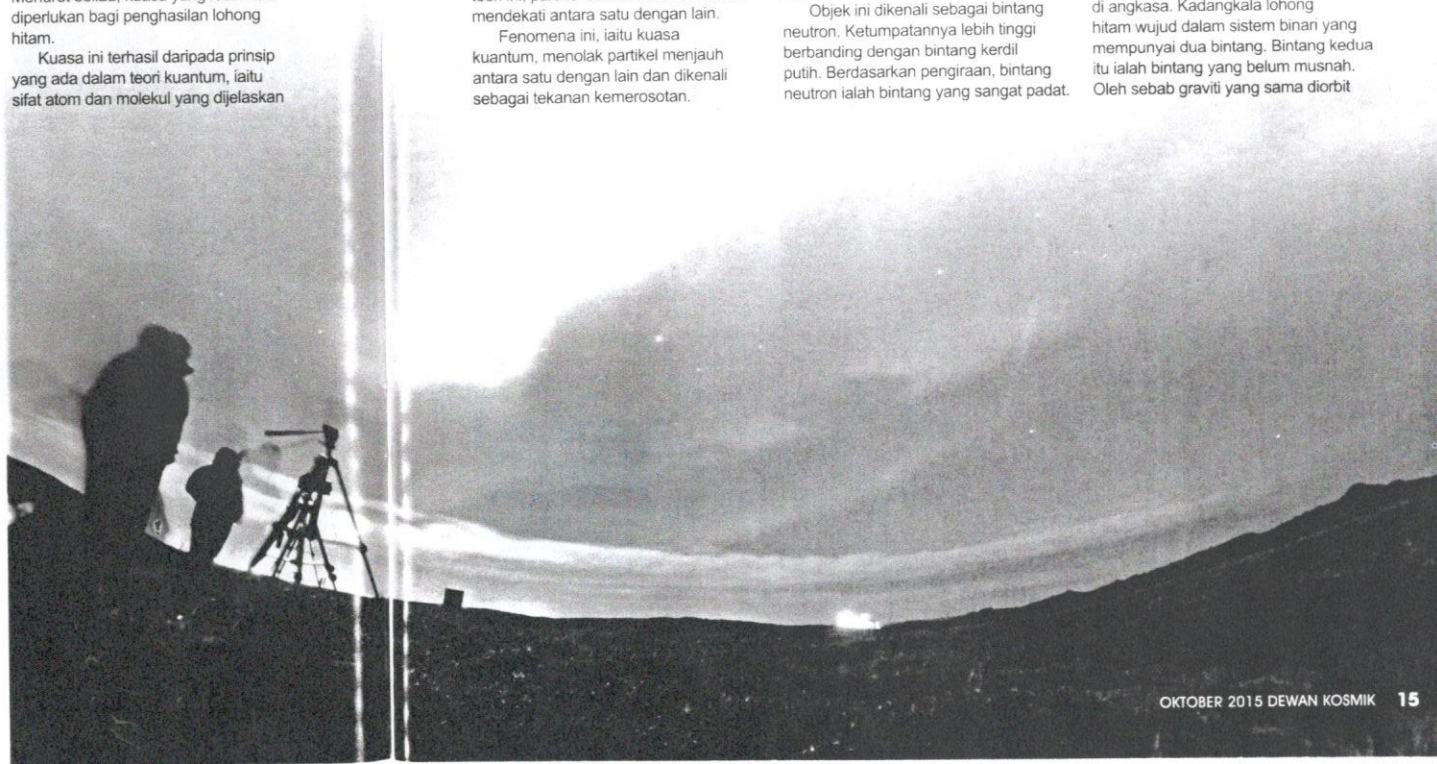
Bintang kerdil putih ialah bintang yang intrinsiknya malap, berjejeri kecil dan berketumpatan tinggi. Bintang neutron pula ialah sisa bintang raksasa yang mengakhiri jangka hayatnya dengan kemusnahan letusan.

Kedudukan planet yang mengelilingi bintang dapat diibaratkan sebagai guli yang berguling di dalam mangkuk. Jika berguling dengan terlalu pantas, biji guli terbang melepasi hujung mangkuk. Apabila bintang makin mengecil dan padat, medan graviti berbentuk mangkuk menjadi lebih luas dan lebih dalam. Pertambahan kedalaman ini menghasilkan lohong hitam yang berbentuk corong panjang.

sebagai ketunggalan, iaitu titik yang berketumpatan infiniti, kelengkungan untuk ruang dan masa, serta kekuatan graviti menjadi tersangat besar sehingga menghancurkan apa-apa sahaja yang melalui titik itu, dalam masa sesaat sahaja.

Kewujudan lohong hitam merupakan teori sains yang sangat menakjubkan. Menurut ramalan ahli sains, lohong hitam terbentuk apabila hayat bintang gergasi mencapai penghujungnya. Bintang gergasi ini musnah, seraya membebaskan tenaga yang dikenali sebagai letupan supernova.

Letupan ini menyebabkan bahagian pusat bintang tertekan sehingga



Astronomy - General

pg: 14-16

oleh kedua-dua bintang ini. ¹ jiran lohong hitam ini kelihatan apabila kesan graviti ditinggalkan pada pergerakan bintang yang bercahaya di sebelahnya.

Kadangkala apabila sistem binari diorbit oleh lohong hitam, satu daripada bintang dalam sistem ini ditank keluar daripada landasan pasangan bintangnya oleh graviti daripada lohong hitam. Bintang yang ditank ini masuk ke dalam landasan yang mengorbit di keliling lohong itu. Keadaan ini dikenali sebagai cakera akresi.

Berdasarkan *Kamus Dewan*, cakera akresi bermaksud cakera jirim daripada objek kurang padat yang ligat berpusing di keliling objek padat dalam proses pemindahan jirim dua bintang yang berdekatan atau dalam pemindahan jirim objek lain kepada lohong hitam.

Sedikit demi sedikit bintang di dalam cakera ini kehilangan tenaga dan mula berputar-putar ke arah lohong

hitam untuk ditelan. Dalam masa yang sama, objek ini termpat dan darjah kepanasannya meningkat. Akhirnya, sinar-X yang dapat dikesan menerusi teleskop di Bumi dipancarkan.

Ada juga lohong hitam yang ditemukan terletak di pusat beberapa galaksi. Lohong hitam gergasi ini dipercayai mempunyai berat setara berjuta-juta Matahari. Kehadiran lohong hitam ini direkodkan apabila bintang yang mengorbit berdekatan pusat galaksi ini dikaji.

Bintang ini didapati bergerak terlampau laju dan mengorbit dengan sangat rapat dengan pusat galaksi. Hal ini mengesahkan bahawa bintang ini diganggu oleh tarikan graviti daripada lohong hitam gergasi.

Oleh sebab tarikan graviti yang melampau di dalam lohong hitam, tidak ada sesiapa yang selamat, jika terhunjam ke dalamnya. Secara

teori, apabila lohong hitam makin dihampiri oleh angkasawan, bintang di kawasan itu dilihat menjadi herot disebabkan oleh kekuasaan medan graviti terlampau. Pada masa ini, sudut pandangan angkasawan sama seperti sudut pandangan mata seekor ikan yang melengkung.

Yang ketara, tarikan graviti di tempat ini menyebabkan saiz kepala angkasawan makin besar dan badannya makin memanjang kepada bentuk lurus dan kurus, seperti bentuk spageti. Proses ini dikenali sebagai spagetifikasi atau kesan mi. Satu lagi kesan pelik yang dialami oleh angkasawan ini ialah putaran masa di dalam medan graviti lohong hitam bergerak pada kadar yang lebih perlahan, berdasarkan teori kerelatifan umum.

Kini, kaedah untuk pengembara angkasa lepas terjun ke dalam lohong hitam dengan selamatnya berjaya ditemukan. Pada tahun 1963, persamaan matematik Einstein yang melibatkan lohong hitam yang tercipta daripada objek yang berputar oleh Roy Kerr, ahli matematik dari New Zealand, berjaya diselesaikan. Dengan penyelesaian Kerr ini, anggaran yang menarik dalam misteri lohong hitam berjaya diilhamkan.

Dikatakan bahawa titik ketunggalan pada pusat lohong hitam yang berpusing laju ini dalam bentuk pusaran. Jika pusaran di dalam lohong hitam bersaiz besar dan luas, tidak mustahil cincin pusaran ini dapat dilintasi oleh angkasawan. Dengan ini, hipotesis yang menyatakan bahawa angkasawan berjaya muncul di bahagian belakang lohong hitam dan melihat sebuah kawasan angkasa yang serba baharu dan belum pernah diketahui dikemukakan.

Selain itu, lohong hitam Kerr ini dikaitkan sebagai laluan cacing yang merupakan lorong pintas untuk merentasi ruang dan waktu. Hipotesis ini bertambah menarik kerana diramalkan bahawa pengembaraan melalui lubang cacing (jika selamat) dapat menjadi cara paling mudah untuk penjelajahan angkasa lepas. □



Sedikit demi sedikit bintang di dalam cakera ini kehilangan tenaga dan mula berputar-putar ke arah lohong hitam untuk ditelan.