

# **BEBERAPA CATATAN SAINS MODERN TENTANG PEMBENTUKAN KOSMOS**

## **SISTEM MATAHARI**

Bumi dan planet-planet yang beredar sekitar matahari merupakan suatu alam yang teratur yang dimensinya sangat besar bagi ukuran manusia. Bukankah bumi itu dipisahkan daripada matahari oleh jarak  $\pm 150$  juta km? Jarak ini sangat besar bagi manusia, tetapi jarak itu sangat kecil jika dibandingkan dengan jarak yang memisahkan matahari daripada planet yang paling jauh dalam sistem matahari. Dengan angka bulat jarak itu adalah 40 kali lebih besar, jadi kurang lebih 6 milliard km. Lipatan jarak tersebut, yakni  $\pm 12$  milliard km menunjukkan dimensi yang terbesar dalam system matahari. Cahaya matahari memerlukan waktu enam jam untuk sampai di planet tersebut, yang bernama Pluton, padahal cahaya itu mempunyai kecepatan yang dahsyat, yakni 300-000 km per detik. Tetapi beberapa milliard tahun diperlukan cahaya untuk perjalanan dari bintang-bintang yang terjauh sepanjang pengetahuan manusia sekarang sampai ke bumi kita ini.

## **GALAKSI**

Matahari dari bumi kita ini merupakan satu di antara satelit-satelit lain yang melingkungnya hanya merupakan satu unsur yang tak berarti di antara beribu-ribu milliard bintang yang keseluruhannya merupakan suatu kumpulan yang dinamakan galaksi. Kita dapat melihat angkasa (space) penuh dengan malam musim panas yang indah yang membentuk apa yang dinamakan kabut susu.- Kelompok bintang-bintang tersebut mempunyai dimensi yang sangat amat besar. Jika cahaya dapat menempuh seluruh sistem matahari dalam beberapa jam, cahaya itu memerlukan 90 ribu tahun untuk memotong jarak dari satu sudut yang paling jauh kepada sudut imbangannya

yang paling jauh dalam suatu kelompok bintang-bintang yang paling kompak yang merupakan galaksi kita.

Dan lagi galaksi kita ini, yang begitu dahsyat besarnya seperti yang kita lukiskan di atas, hanya merupakan satu unsur kecil daripada langit. Terdapat kumpulan-kumpulan raksasa daripada bintang-bintang yang mirip dengan kabut susu di luar galaksi kita.

Kumpulan-kumpulan raksasa bintang-bintang itu baru diketahui manusia 50 tahun yang lalu, yaitu karena eksplorasi astronomik (penyelidikan bintang-bintang) dapat mengambil manfa'at dari alat-alat optik yang sempurna seperti alat yang memungkinkan dibuatnya teleskop Mount-Wilson di Amerika Serikat. Dengan cara ini orang dapat mengetahui sejumlah besar sekali daripada galaksi serta galaksi-galaksi lain yang terpisah dan terdapat pada jarak-jarak yang sangat amat jauh, sehingga memerlukan ukuran sendiri yaitu ukuran tahun cahaya yang dinamakan Parsec, yakni suatu jarak yang ditempuh oleh cahaya dalam 3,26 tahun, dengan kecepatan 300 ribu km per detik.

## **FORMASI DAN EVOLUSI GALAKSI, BINTANG-BINTANG DAN SISTEM-SISTEM PLANETER**

Apakah yang pernah ada dalam ruang yang sangat amat luas yang sekarang dihuni oleh galaksi. Sains modern tak dapat memberikan jawaban kepada soal ini, kecuali jika bertolak dan periode tertentu dari evolusi kosmos yang Sains itu sendiri tak dapat mengira jarak waktu yang emisahkan antara kita dan kosmos.

Sains modern berpendapat bahwa kosmos telah terjadi dari kumpulan gas yakni hidrogen dan sedikit helium yang berputar secara pelan pada zaman yang sangat kuno. Kumpulan gas tersebut kemudian terbagi menjadi

potongan-potongan banyak daripada dimensi dan kelompok yang sangat besar. Ahli-ahli ilmu astrofisika (fisika bintang) mengira bahwa dimensi tersebut adalah satu miliar sampai 100 miliar kali besarnya matahari, dan besarnya matahari adalah 300.000 kali besarnya bumi. Angka-angka tersebut memberikan gambaran kepada kita tentang pentingnya kelompok gas mula-mula yang kemudian melahirkan galaksi.

Pecahan baru terjadi lagi dan melahirkan bintang-bintang. Kemudian terjadilah proses kondensasi di mana daya tarik (karena benda-benda itu bergerak dan beredar sangat cepat), tekanan, pengaruh medan-medan magnetik dan radiasi semuanya memberikan pengaruh.

Bintang-bintang menjadi bercahaya karena perubahan kekuatan daya tarik menjadi energi panas. Reaksi termonuklir ikut melakukan peran dan karena bercampur maka terjadilah atom berat yang menggantikan atom ringan. Dengan begitu maka hidrogen, menjadi helium, kemudian menjadi karbon dan kemudian lagi menjadi oksigen, dan akhirnya menjadi logam, kemudian menjadi metalloid. Jadi bintang-bintang itu mempunyai kehidupan dan astronomi modern telah dapat menyusun klasifikasi mengenai perkembangan bintang tersebut. Bintang itu juga mengalami kematian. Dalam tahap perkembangannya yang terakhir terjadi suatu ledakan dalam beberapa bintang dan setelah itu bintang-bintang itu mati.

Planet-planet, khususnya bumi, terjadi karena proses perpisahan dari kumpulan gas asli yang pada permulaannya merupakan kumpulan gas primitif. Semenjak 1/4 abad, para ahli sudah sepakat bahwa matahari menjadi beku (padat) di dalam gumpalan utama, sedang planet-planet lain menjadi padat di tengah-tengah orbit yang melingkungi bumi. Kita harus ingat dan hal ini sangat penting dalam persoalan yang kita hadapi sekarang, bahwa tak ada urutan dalam terjadinya unsur-unsur samawi seperti matahari dan juga dalam unsur di bumi. Yang terjadi adalah paralelisme

perkembangan dengan identitas masing-masing.

Di sini, Sains memberi keterangan kepada kita tentang waktu kejadian-kejadian tersebut di atas terjadi; orang memperkirakan umur galaksi kita 10 milliard tahun, dan 5 milliard tahun kemudian menurut hipotesa ini, terjadilah sistem matahari. Penyelidikan tentang radio-aktivitas menunjukkan bahwa bumi dan matahari telah terjadi 4.5 milliard tahun yang lalu; menurut perhitungan yang lebih baru, umur bumi dan matahari dikurangi 100 miliun tahun. Koreksi waktu ini mengherankan; koreksi tersebut berarti:  $0.1/4.5 = 2.2\%$ , padahal faktanya 100 juta tahun.

Mengenai terbentuknya sistem matahari, ahli-ahli astrofisika telah memperoleh data-data tentang proses-proses umum yang dapat diringkaskan.

Perpadatan (kondensasi) dan pengecilan kumpulan gas yang beredar, perpecahan dalam potongan-potongan, semua itu telah menghasilkan matahari dan planet-planet, termasuk bumi kita.<sup>13</sup> Hasil-hasil Sains tentang kumpulan gas primitif dan caranya berpecah menjadi bintang-bintang yang tak terhitung jumlahnya dan yang terhimpun dalam galaksi telah membenarkan secara pasti konsep adanya alam ganda, tetapi tidak memberi kepastian tentang adanya sesuatu planet yang menyerupai bumi.

## **KONSEP ALAM GANDA**

Walaupun begitu ahli-ahli astrofisika modern berpendapat bahwa sangat boleh jadi ada planet-planet yang menyerupai bumi. Mengenai sistem matahari tak ada ahli astrofisika yang mengatakan kemungkinan adanya planet seperti bumi di dalamnya. Oleh karena itu planet-planet seperti bumi itu harus dicari di luar sistem matahari, mereka mengira ada kemungkinan terdapatnya planet seperti bumi di luar system matahari karena alasan-alasan sebagai berikut:

Orang memperkirakan bahwa dalam galaksi kita, seperdua dari 100 miliar bintang, masing-masing mempunyai sistem planet seperti sistem matahari. Memang 50 miliar bintang mempunyai rotasi (edaran) yang pelan, dan hal ini mendorong kita untuk menduga bahwa ada planet-planet yang melingkungi masing-masing sebagai satelit. Jauhnya bintang-bintang itu menyebabkan kita tidak dapat melihat planet-planet tersebut, akan tetapi adanya planet-planet satelit tersebut sangat boleh jadi karena sifat-sifat trajektori. Pergelombangan ringan daripada trajektori bintang menunjukkan adanya satelit yang menemani bintang tersebut.

Sebagai contoh bintang yang diberi nama Bernard mempunyai suatu teman di luar trajektori Jupiter, bahkan mungkin ada dua satelit.

P. Guerin seorang ahli astrofisika menulis: "Sistem planeter sudah terang, tersebar banyak dalam kosmos, sistem matahari dan bumi tidak satu-satunya yang ada." Kemudian ia lanjutkan: "Kehidupan, sebagai planet-planet yang memberinya tempat juga tersebar di seluruh kosmos, dimana saja terdapat kondisi fisis-kimiawi yang diperlukan untuk terbukanya kehidupan tersebut dan perkembangannya selanjutnya."

## **MATERI INTERSTELLAIR**

Proses pokok terbentuknya kosmos adalah padatan materi dari kelompok gas primitif: terpecahnya dalam beberapa pecahan yang menjadikan bahan galaksi. Bahan galaksi berpecah-pecah menjadi bintang-bintang dan planet-planet yang lebih kecil. Perpecahan yang terus menerus itu meninggalkan elemen pokok yang dapat kita namakan "sisa" nama ilmiahnya: bahan galaksi interstellair

Bahan galaksi interstellair dilukiskan dari beberapa aspek yang berlainan. Kadang-kadang dari aspek nebula (kelompok bintang) yang gemerlapan,

menyebarkan sinar yang diterimanya dari bintang-bintang lain yang dapat dibentuk dengan debu atau asap menurut istilah astrofisika; kadang-kadang dan aspek nebula yang remang-remang dan tidak padat, dan kadang-kadang dari bahan-bahan interstellair yang lebih misterius seakan-akan untuk menghalangi pengambilan gambar-gambar angkasa. Adanya jembatan materi antar galaksi sudah dapat dipastikan walaupun sangat tidak padat: tetapi oleh karena memenuhi ruang yang sangat besar dan galaksi itu berjauhan sekali satu daripada lainnya, gas-gas tersebut dapat bertemu dengan kelompok lain yang walaupun tidak padat, dapat melalui kumpulan gas galaksi. A. Boichat mengatakan bahwa adanya kumpulan gas antar galaksi itu sangat penting dan dapat menimbulkan perubahan besar tentang perkembangan kosmos.