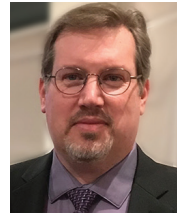


Pertanyaan tentang Kesempurnaan Pengaturan Alam Semesta



David Frees

*Pengalaman: Direktur Pembelajaran Online di
Our Daily Bread University*

Kosmologi adalah studi tentang alam semesta dalam arti yang paling luas. Itu sebuah disiplin ilmu yang mengajukan pertanyaan-pertanyaan ilmiah dan filosofis seperti: Bagaimana alam semesta tercipta? Terbuat dari apakah alam semesta itu? Apakah alam semesta memiliki ukuran yang terbatas atau tidak terbatas? Apa yang mengatur hukum-hukum fisika dan konstanta di alam semesta? Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan itu telah memenuhi benak manusia sejak awal sejarah.

Sejak Zaman Pencerahan, iman dan sains telah bertentangan satu sama lain. Entah itu pertanyaan tentang asal-usul atau pandangan manusia tentang dunia alam, iman dan ilmu pengetahuan sering kali dipandang memiliki perspektif yang berlawanan. Dalam pelajaran ini, kita akan melihat bagaimana pemahaman ilmiah tentang alam semesta memberi dukungan kepada realitas Pencipta dengan menyelidiki kesempurnaan pengaturan alam semesta.

Sebagian besar orang zaman ini sudah tidak asing lagi dengan komputer. Baik dalam bentuk telepon pintar, laptop, tablet, jam tangan, atau perangkat digital lainnya, komputer telah menyentuh hidup kita dengan berbagai cara. Program yang membuat komputer berfungsi sebagaimana mestinya terdiri dari instruksi-instruksi yang telah disusun dengan matang, yang jika digabungkan akan menciptakan sebuah proses yang pada gilirannya memberikan sebuah hasil. Sebuah instruksi dapat berbentuk sederhana seperti “tambahkan 2 + 2” dengan instruksi kedua “tampilkan hasilnya di layar”. Semua program komputer memerlukan instruksi semacam itu dalam kode-kode yang dibuat oleh sebarang kecerdasan eksternal. Tak seorang pun berpikir bahwa komputer, tanpa pengaruh seorang pemrogram, dapat mengembangkan programnya sendiri. Hal yang sama juga berlaku untuk alam semesta. Melihat bentuk dan komposisinya, alam semesta terbukti diciptakan oleh sebuah kecerdasan dari luar.

Banyak orang dalam komunitas ilmiah berbicara tentang alam semesta yang telah dipasang dengan baik, yaitu memiliki parameter tertentu yang memungkinkan kehidupan terjadi sebagaimana adanya. Meski pihak ilmuwan tidak menyatakan bahwa Allahnya Alkitab, atau tuhan mana pun, ada, namun itu membuka pintu kepada kenyataan bahwa alam semesta kita dibuat secara unik untuk mendukung kehidupan, sekalipun dalam lingkup yang sangat kecil.

Dari dunia makro planet, bintang, dan galaksi hingga dunia mikro atom dan partikel kuantum, kehidupan di alam semesta berada dalam batas-batas tertentu, yang jika diubah sedikit saja akan menyebabkan kehidupan berhenti. Pertanyaannya adalah, mengapa? Mengapa alam semesta memiliki pengaturan sedemikian rupa?

Ada yang mengatakan bahwa alam semesta memang seperti itu karena, dari semua hasil yang mungkin terjadi, itulah yang terjadi. Karena itu, alam semesta hanyalah hasil dari kombinasi waktu, materi, dan peluang. Namun, kemungkinan alam semesta kita mampu mendukung kehidupan yang beraneka ragam di dalamnya sangatlah tidak mungkin. Itu sebabnya para ilmuwan mengatakan bahwa alam semesta telah disetel dengan baik, seolah-olah kenop-kenopnya disetel ke nilai tertentu oleh seorang Insinyur kosmis.

Misalnya, Anda bermain poker lima kartu, tanpa boleh mengganti kartu. Bayangkan dalam putaran pertama lawan Anda menunjukkan bahwa dia memiliki royal flush; yaitu sepuluh, jack, ratu, raja, dan kartu as dari jenis yang sama. Mengingat peluang mendapatkan royal flush adalah 649.740 banding 1, atau 0,000153 persen, Anda akan mengatakan bahwa ia beruntung. Namun, jika lawan Anda menerima kombinasi kartu yang sama lima kali berturut-turut, Anda dapat mengatakan ia berbuat curang.

Diperkirakan bahwa peluang munculnya kehidupan di alam semesta dari benda mati adalah 1 banding 10 pangkat 40, yaitu 1 diikuti dengan empat puluh angka nol.¹ Untuk membayangkan nilai probabilitas tersebut, kita perlu memahami seberapa besar angka 10^{40} itu. Pertimbangkan hal-hal berikut ini.

1. Proses munculnya kehidupan dari benda mati disebut *abiogenesis*. Meski kita memakai angka kemungkinan yang jauh lebih konservatif yaitu 1 banding 10^{40} beberapa orang memperkirakan kemungkinannya mencapai satu banding 10^{390} , sebuah angka yang pada dasarnya mustahil dipahami mengingat perkiraan jumlah atom yang membentuk semua materi di alam semesta adalah sekitar 10^{80} .

Peluang seseorang tersambar petir adalah 1 banding 10^5 , yang juga merupakan peluang seorang ibu melahirkan anak kembar empat. Peluang memenangkan lotre adalah 1 banding 10^8 . Pada saat pelajaran ini ditulis, nilai utang nasional Amerika Serikat saat ini adalah sekitar 27×10^{12} , atau 27 triliun dolar. Untuk membayangkan nilai yang lebih tinggi lagi, jumlah butiran pasir di bumi diperkirakan $7,5 \times 10^{18}$, dan jumlah atom dalam satu butiran pasir sekitar 3×10^{20} . Angka-angka tersebut sangat besar sehingga kita tidak cukup dapat memahaminya. Apa yang dapat kita pelajari dari angka-angka itu adalah bahwa kemungkinan terbentuknya kehidupan di alam semesta dari benda mati hingga kehidupan itu mencapai tingkat kecerdasan manusia sangatlah kecil, tetapi nyatanya kita ada. Pilihannya adalah entah umat manusia adalah “kebetulan” terbesar yang pernah terjadi atau sosok Pencipta, yang merancang dunia ini untuk menopang kehidupan seperti sekarang ini, ada.

Di dalam Pelajaran 2, kita menyebut Mazmur 19:1-4 di mana pemazmur menulis,

Langit menceritakan kemuliaan Allah, dan cakrawala memberitakan pekerjaan tangan-Nya; hari meneruskan berita itu kepada hari, dan malam menyampaikan pengetahuan itu kepada malam. Tidak ada berita dan tidak ada kata, suara mereka tidak terdengar; tetapi pesan mereka terpencar ke seluruh dunia, dan perkataan mereka sampai ke ujung bumi.

Di dalam beberapa ayat ini, pemazmur berbicara tentang realitas yang disebut wahyu umum, yaitu Allah menunjukkan keberadaan-Nya melalui apa yang telah Ia ciptakan.

Mungkin Anda pernah berdiri di luar rumah pada sebuah malam yang cerah dan mengamati miliaran bintang bertaburan di langit. Apa yang kita lihat dengan mata telanjang tidak ada apa-apanya dibandingkan kebesaran alam semesta yang sesungguhnya. Pada tahun 2004, teleskop Hubble difokuskan pada sebuah bagian langit yang gelap seukuran seperempat lengan manusia. Di bagian kecil yang tampak kosong tersebut, teleskop Hubble menemukan lebih dari 10.000 galaksi yang berada jauh di luar jangkauan mata manusia. Sekali lagi, itu bukan bintang, tetapi galaksi, yang masing-masing berisi miliaran bintang.

Di ujung spektrum yang lain terdapat partikel-partikel yang sangat kecil, yang bila digabungkan akan membentuk unsur-unsur penyusun semua materi di alam semesta. Partikel-

partikel yang dimaksud mencakup atom, blok penyusun dasar materi, dan partikel-partikel yang lebih kecil lagi dalam tataran kuantum. Semua ukuran dan pengaturan partikel tersebut juga menunjukkan keberadaan Sang Perancang.

Kesempurnaan pengaturan alam semesta ibarat sebuah resep kue. Anda dapat mengubah sedikit jumlah bahannya dan tetap membuat sebuah kue yang lezat. Namun, jika Anda menyimpang terlalu jauh, menambahkan sebuah bahan terlalu banyak, atau menyisakannya terlalu banyak, hasilnya akan berantakan.

Beberapa hukum dasar dan konstanta fisika membentuk kesempurnaan alam semesta, dan ada banyak buku yang mengkaji hal ini. Dua buku yang saya rekomendasikan adalah *Improbable Planet* oleh Hugh Ross dan *A Fortunate Universe* oleh Geraint Lewis dan Luke Barnes. Demi tujuan pelajaran ini, kita akan membahas beberapa hukum dan konstanta yang jika diubah sedikit saja akan menghapuskan segala bentuk kehidupan yang kita kenal.

Alam semesta memiliki apa yang disebut konstanta kosmologis, yaitu sebuah gaya yang dikaitkan dengan laju ekspansi alam semesta dan jumlah energi gelap. Penemuan terbaru dalam ilmu pengetahuan menyimpulkan bahwa nilai dari gaya tersebut bertahan dalam keseimbangan yang sangat sensitif sebesar satu banding 10 pangkat 37. Hugh Ross mencontohkan betapa sensitifnya angka tersebut. Bayangkan Anda menutupi seluruh Amerika Utara dengan uang receh sampai ke bulan, yang jaraknya sekitar 385.000 kilometer. Kemudian, tambahkan jumlah uang receh yang sama di satu miliar benua lain yang ukurannya sama dengan Amerika Utara dan letakkan satu uang receh merah di antara semua uang receh tersebut. Sekarang, mintalah seseorang dengan mata tertutup untuk memilih salah satu uang logam secara acak. Peluang orang tersebut memilih satu uang receh merah itu dari semua uang receh adalah satu banding 10 pangkat 37. Jika konstanta kosmologis berubah dengan nilai yang sekecil itu saja, alam semesta akan memuai terlalu cepat atau terlalu lambat, sehingga mencegah adanya kehidupan di alam semesta.

Demikian pula, jika konstanta gravitasi berubah satu banding 10^{60} saja, alam semesta akan memuai terlalu cepat sehingga bintang-bintang tidak terbentuk atau terbentuk terlalu lambat sehingga alam semesta runtuh ke dalam. Yang mana pun yang terjadi, kehidupan tidak akan ada. Lagi pula, jika massa dan energi alam semesta awal tidak terdistribusi merata satu banding 10^{1230} saja, alam semesta tidak akan mendukung kehidupan dalam bentuk apa pun.

Konstanta lain di alam semesta yang menentukan ada tidaknya kehidupan adalah gaya nuklir kuat, yaitu gaya yang menyatukan inti atom. Jika gaya tersebut sedikit lebih kuat, atom Hidrogen tidak akan dapat bertahan untuk membentuk unsur-unsur yang lebih berat yang membuat kehidupan menjadi mustahil. Jika gaya tersebut sedikit lebih lemah, atom Hidrogen tidak akan terbentuk untuk membentuk unsur-unsur yang lebih berat yang dibutuhkan untuk kehidupan.

Di luar inti atom terdapat elektron. Setiap jenis atom memiliki jumlah elektron yang berbeda. Ketika satu atom bergabung dengan atom lain dan membentuk molekul, muatan positif dari proton dan muatan negatif dari elektron akan saling berikatan. Massa proton sekitar dua ribu kali lebih besar daripada massa elektron. Jika rasio tersebut berubah sedikit saja, itu akan membahayakan stabilitas ikatan dan membuat kehidupan tidak terbentuk.

Konstanta universal lainnya yang berada dalam parameter nilai yang sangat kecil mencakup gaya elektromagnetik dan rasionya terhadap gaya gravitasi, rasio jumlah proton terhadap jumlah elektron, jumlah entropi di alam semesta, kecepatan cahaya, jarak rata-rata antara satu galaksi dengan galaksi lainnya dan satu bintang dengan bintang lainnya, kepadatan gugus galaksi, laju peluruhan proton, dan rasio antara massa neutron dan massa proton, yang bersama-sama membentuk inti atom. Semua hubungan ini dan rasio di antaranya menentukan apakah kehidupan ada atau tidak di alam semesta.

Lebih dekat ke sini, di dalam tata surya kita sendiri, bumi berputar mengelilingi matahari pada jarak unik yang disebut Zona Goldilocks, tidak terlalu jauh dan tidak terlalu dekat sehingga memungkinkan rentang suhu yang memungkinkan itu dihuni manusia. Rotasi bumi, kemiringan sumbunya, tingkat oksigen, dan aktivitas seismik dirancang secara khusus untuk kehidupan di planet ini.

Jika rotasi bumi lebih lama dari 24 jam, perbedaan suhu antara malam dan siang akan terlalu besar. Jika rotasi bumi lebih cepat, angin di atmosfer akan terlalu kuat untuk mendukung kehidupan.

Jika kemiringan bumi bergeser lebih atau kurang dari 23 derajat, suhu permukaannya akan terlalu ekstrem untuk mendukung kehidupan dikarenakan sudut matahari yang mengenai bumi sepanjang tahun.

Jika kadar oksigen bumi saat ini, yaitu sebesar 21 persen, naik menjadi 25 persen, kebakaran akan sering terjadi secara spontan. Namun, jika itu turun menjadi 15 persen, manusia tidak akan bisa bernapas. Ketebalan kerak bumi pun penting bagi keberadaan kehidupan. Jika kerak bumi lebih tipis, maka pergeseran tektonik dan aktivitas gunung berapi akan membuat kehidupan menjadi tidak mungkin.

Selain itu, jumlah dan frekuensi sambaran petir, transparansi atmosfer yang menentukan jumlah radiasi matahari yang mencapai permukaan bumi, interaksi gravitasi bulan terhadap efek pasang surut, dan kadar uap air di atmosfer (yang menentukan suhu permukaan bumi dan efek rumah kaca), semuanya sangat memengaruhi kehidupan di planet kita.

Dunia kita, dan alam semesta secara keseluruhan, dirancang secara unik untuk mendukung kehidupan, khususnya kehidupan manusia. Menurut Lewis dan Barnes, jika memang ada kehidupan di tempat lain di alam semesta, kita mengharapkannya berada di tingkat molekuler, bukan intelektual seperti di Bumi.² Kehidupan yang kita kenal adalah kehidupan yang istimewa dan unik. Meski ilmu pengetahuan tidak mengetahui secara pasti bagaimana kehidupan bermula, kita dapat melihat bagaimana kehidupan bertahan di bumi dan itu berada dalam parameter yang sangat kecil. Bahkan organisme bersel tunggal pun merupakan sebuah keajaiban tentang kerumitan.

Agar kehidupan bisa berlangsung, kita membutuhkan materi dasar penyusun alam semesta (atom), kekuatan fundamental yang digunakan atom untuk berinteraksi, dan hukum Fisika yang membentuk molekul, membangun planet, memberi daya bagi matahari, dan menggerakkan interaksi kimiawi kehidupan.³ Dengan kata lain, kita membutuhkan lingkungan yang dirancang khusus agar kehidupan dapat berlangsung dan berkembang.

2. Geraint Lewis and Luke Barnes, *A Fortunate Universe: Life in a Finely Tuned Cosmos* (Cambridge: Cambridge University Press 2018), hlm. 6.

3. ____, hlm. 8