**TUGAS IPBA**

**Pertemuan ke-2 (29 Agustus 2024)**

**Dosen: Dr. Wayan Distrik M. Si**

**KELOMPOK 7**

* Diah ayu Wulandari (NPM: 2413022061)
* Datin permata sari (NPM: 2413022062)
* Mirdayana putri (NPM:2413022063)
* Zetrina Amalika Azzahra (NPM: 2413022064)
* Eva Falensia (NPM: 2413022065)

**Soal.**

**1. Bagaimana Tata surya Kita terbentuk menurut para ahli?**

Para ahli memiliki berbagai teori tentang bagaimana tata surya kita terbentuk, termasuk teori nebula, teori bintang kembar, dan teori kondensasi:

* Teori nebula

Teori ini, yang dikemukakan oleh Immanuel Kant pada 1755 dan Pierre de Laplace pada 1796, menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari sebuah nebula, atau awan gas dan debu, yang berotasi perlahan dan tertarik oleh gravitasi. Gravitasi ini membuat awan tersebut sedikit demi sedikit menggumpal dan mengeras menjadi susunan tata surya kita. Matahari terbentuk di tengah gumpalan, dan planet-planet terbentuk dalam piringan tipis yang mengorbitinya.

* Teori bintang kembar

Teori ini menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari dua buah bintang besar yang kembar. Salah satu bintang meledak, menghasilkan serpihan dan debu yang bertebaran di angkasa.

* Teori kondensasi

Teori ini menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari proses pemampatan gumpalan awan gas dan debu angkasa. Partikel debu tertarik ke bagian pusat awan, kemudian membentuk gumpalan bola yang dapat berputar.

* Teori Big Bang

Teori big bang pertama kali dikemukakan oleh seorang imam dan ahli kosmologi asal Belgia bernama *Georges Lemaître* pada tahun 1927. Lemaître mengemukakan bahwa alam semesta berkembang dari suatu titik yang sangat padat dan panas, yang kemudian mengembang seiring waktu. Ide ini kemudian didukung oleh penemuan-penemuan ilmiah lainnya, seperti radiasi latar belakang kosmik dan pengamatan bahwa galaksi-galaksi bergerak menjauh satu sama lain, yang sesuai dengan teori ekspansi alam semesta.

**2. Teori mana yang paling banyak dianut oleh masyarakat, Kenapa?**

Teori yang paling banyak dianut oleh masyarakat mengenai pembentukan tata surya adalah ***Teori*** ***nebula***. Teori ini sangat populer karena beberapa alasan:

* *Dukungan Observasional*: Teori ini didukung oleh banyak observasi astronomis. Misalnya, pengamatan terhadap nebula dan sistem bintang muda yang masih berkembang menunjukkan kesamaan dengan proses yang dijelaskan dalam teori nebula.
* *Konsistensi dengan Fisika dan Astronomi Modern*: Teori ini selaras dengan hukum fisika, terutama hukum gravitasi dan termodinamika. Model simulasi komputer juga menunjukkan bahwa teori nebula dapat menjelaskan bagaimana bintang dan sistem planet terbentuk secara alami.
* *Penelitian dan Simulasi*: Penelitian dan simulasi modern mendukung teori ini dengan menunjukkan bahwa cakram protoplanet yang berputar dan akresi materi dapat membentuk sistem planet dengan cara yang konsisten dengan pengamatan astronomis.
* *Reproduksibilitas*: Teori nebula telah berhasil menjelaskan banyak fitur dari sistem tata surya kita dan sistem planet lainnya yang diamati, memberikan kerangka kerja yang koheren dan teruji untuk memahami pembentukan planet dan bintang.

Karena alasan-alasan ini, teori nebula menjadi teori yang dominan dan paling diterima dalam komunitas ilmiah dan masyarakat umum ketika menjelaskan bagaimana tata surya dan sistem bintang lainnya terbentuk.

Selain itu, Teori pembentukan tata surya yang paling banyak dianut oleh masyarakat adalah ***Teori Big Bang***. Berikut alasannya:

* Kemudahan Pemahaman: Teori Big Bang adalah salah satu teori yang paling sederhana dan mudah dipahami. Ia menjelaskan bahwa alam semesta terbentuk dari ledakan besar yang terjadi sekitar 13,8 miliar tahun yang lalu.
* Bukti Ilmiah: Teori Big Bang memiliki banyak bukti ilmiah yang mendukungnya, seperti radiasi latar belakang kosmik (CMB) yang menunjukkan sifat homogen dan isotropik alam semesta.
* Pengakuan Ilmiah: Teori Big Bang telah diterima secara luas oleh komuniti ilmiah dan telah menjadi dasar untuk banyak penelitian dan teori lainnya dalam kosmologi.
* Keterbukaan dan Aksesibilitas: Informasi tentang Teori Big Bang mudah ditemukan dan dipahami, sehingga masyarakat umum dapat memahaminya dengan lebih baik dibandingkan dengan teori-teori lain yang lebih kompleks.

Dengan demikian, Teori Big Bang juga merupakan teori pembentukan tata surya yang paling banyak dianut oleh masyarakat karena kemudahan pemahamannya, bukti ilmiah yang mendukungnya, pengakuan ilmiah, dan keterbukaan informasinya.

*Mana yang Paling Masuk Akal?*

Kedua teori ini sebenarnya tidak saling bersaing, karena mereka menjelaskan fenomena yang berbeda:

* **Teori Big Bang** lebih masuk akal jika kita membahas tentang asal mula alam semesta. Ini adalah teori yang paling diterima secara luas oleh komunitas ilmiah karena didukung oleh banyak bukti observasional, seperti radiasi latar belakang gelombang mikro kosmik dan pengamatan terhadap pengembangan alam semesta.
* **Teori Nebula** lebih masuk akal ketika kita berbicara tentang pembentukan tata surya. Teori ini juga didukung oleh pengamatan astronomis terhadap cakram gas dan debu di sekitar bintang muda, yang menunjukkan proses yang mirip dengan apa yang diusulkan oleh teori nebula.

Jadi sapat disimpulkan, mana yang lebih masuk akal tergantung pada konteks pembicaraannya. Jika membahas asal usul alam semesta secara keseluruhan, Teori Big Bang lebih relevan. Jika membahas tentang pembentukan tata surya, Teori Nebula adalah penjelasan yang lebih sesuai.

**3. Bagaimana semua teori tersebut menjelaskan terbentuknya planet yang berotasi dan berevolusi?**

***Teori nebula***, atau disebut juga teori kabut, menjelaskan bahwa tata surya terbentuk dari awan gas dan debu yang disebut nebula. Berikut adalah penjelasan mengenai proses pembentukan tata surya menurut teori nebula:

* Nebula Purba: Sekitar 4,6 miliar tahun yang lalu, terdapat awan besar yang terdiri dari gas (terutama hidrogen dan helium) dan debu kosmik di ruang angkasa. Awan ini disebut nebula purba.
* Kompresi dan Rotasi: Gangguan gravitasi, seperti gelombang kejut dari bintang yang meledak (supernova), menyebabkan nebula ini mengalami kontraksi atau kompresi. Saat nebula ini mengerut, ia mulai berputar semakin cepat karena momentum sudut.
* Pembentukan Cakram Protoplanet: Ketika nebula terus berputar dan memipih, terbentuklah sebuah cakram yang rata di sekeliling pusat gravitasi yang semakin padat. Bagian tengah dari cakram ini menjadi lebih panas dan padat, akhirnya membentuk inti yang menjadi Matahari.
* Pembentukan Matahari: Di inti cakram, suhu dan tekanan meningkat hingga memicu reaksi fusi nuklir, mengubah hidrogen menjadi helium, dan menghasilkan energi. Proses ini menandai kelahiran Matahari.
* Pembentukan Planet-Planet: Partikel-partikel debu dan gas yang tersisa di cakram protoplanet ini saling bertabrakan dan bergabung, membentuk objek-objek yang lebih besar, dikenal sebagai planetesimal. Beberapa planetesimal ini kemudian bergabung membentuk planet-planet, bulan, asteroid, dan komet. Planet-planet terestrial sepertiMerkurius, Venus, Bumi, dan Mars terbentuk lebih dekat ke Matahari, sedangkan planet-planet gas raksasa seperti Jupiter, Saturnus, Uranus, dan Neptunus terbentuk lebih jauh.
* Pembersihan Cakram: Setelah planet-planet utama terbentuk, angin matahari dari Matahari yang baru terbentuk meniup sisa-sisa gas dan debu keluar dari tata surya, meninggalkan tata surya dalam bentuk yang kita kenal sekarang.

Teori nebula ini didukung oleh pengamatan terhadap cakram protoplanet di sekitar bintang-bintang muda yang menunjukkan tahap-tahap pembentukan yang mirip dengan yang diprediksi oleh teori ini.

Teori Big Bang menjelaskan asal mula alam semesta, dimulai dari titik tunggal yang sangat padat dan panas sekitar 13,8 miliar tahun yang lalu. Setelah ledakan besar tersebut, alam semesta mulai mengembang dan mendingin, menciptakan kondisi untuk terbentuknya partikel-partikel dasar seperti proton, neutron, dan elektron. Setelah beberapa ratus ribu tahun, partikel-partikel ini bersatu membentuk atom, terutama hidrogen dan helium, yang kemudian membentuk awan gas besar di seluruh alam semesta.

Terbentuknya planet dan rotasi serta revolusinya dijelaskan melalui beberapa proses berikut:

* *Pembentukan Bintang dan Sistem Tata Surya*: Awan gas dan debu yang terbentuk pasca Big Bang terkondensasi oleh gravitasi menjadi daerah-daerah yang lebih padat, membentuk bintang-bintang melalui proses yang disebut kolaps gravitasi. Beberapa dari bintang ini dikelilingi oleh cakram materi yang berputar (protoplanetary disk) yang terdiri dari gas dan debu.
* *Pembentukan Planet*: Di dalam cakram protoplanet ini, partikel-partikel debu dan es mulai saling bertumbukan dan melekat satu sama lain, membentuk objek-objek yang lebih besar yang disebut planetesimal. Proses akresi berlangsung, di mana planetesimal ini bertumbuh lebih besar melalui tumbukan dan penggabungan, akhirnya membentuk planet-planet.
* *Rotasi Planet*: Saat planet terbentuk dari cakram protoplanet yang berputar, mereka mewarisi momentum sudut dari cakram tersebut. Ini menyebabkan planet memiliki rotasi (berputar pada porosnya). Kecepatan dan arah rotasi planet bisa dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk tumbukan dengan objek lain dan distribusi massa materi selama pembentukannya.
* *Revolusi Planet*: Selain rotasi, planet juga mengorbit (berevolusi) di sekitar bintang pusat (seperti Matahari dalam kasus Tata Surya kita) karena pengaruh gravitasi bintang tersebut. Orbit ini terbentuk karena planet dan materi pembentuknya awalnya memiliki kecepatan tangensial yang membuat mereka tidak jatuh langsung ke bintang, tetapi terus bergerak dalam jalur elips di sekitar bintang karena tarikan gravitasi.

**4. Mengapa kecepatan rotasi dan revolusi tiap planet berbeda?**

Kecepatan rotasi dan revolusi tiap planet berbeda disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk ukuran, massa, dan struktur internal planet.

* *Ukuran dan Massa*: Planet yang lebih besar dan lebih masif cenderung memiliki momentum sudut yang lebih besar, yang mempengaruhi kecepatan rotasinya. Namun, ini tidak selalu berarti mereka akan berotasi lebih cepat atau lebih lambat secara langsung. Massa juga berperan dalam bagaimana planet dapat mempertahankan rotasinya seiring waktu.
* *Keseimbangan Momentum*: Setiap planet memiliki momentum sudut yang bergantung pada bagaimana massa dan ukuran planet tersebut terdistribusi. Planet dengan distribusi massa yang berbeda dapat berotasi dengan kecepatan yang berbeda.
* *Pengaruh Gravitasi*: Gravitasi dari matahari dan interaksi dengan benda langit lainnya juga mempengaruhi kecepatan rotasi dan revolusi planet. Misalnya, pengaruh gravitasi bulan terhadap Bumi dapat menyebabkan perlambatan rotasi Bumi dari waktu ke waktu.
* *Pembentukan Awal*: Kecepatan rotasi planet dapat dipengaruhi oleh kondisi selama proses pembentukan planet. Jika planet terbentuk dengan angin rotasi yang cepat, ia mungkin berputar lebih cepat.
* *Kondisi Internal*: Struktur internal dan komposisi planet dapat mempengaruhi bagaimana energi rotasi disebarkan. Misalnya, planet gas raksasa seperti Jupiter dan Saturnus memiliki lapisan gas yang mungkin mempengaruhi kecepatan rotasi mereka.

Kecepatan rotasi dan revolusi planet berbeda karena faktor seperti massa, ukuran, dan jarak Matahari.

* Rotasi : Planet dengan massa besar, seperti Jupiter, memiliki rotasi cepat (9,9 jam) karena gravitasi yang kuat, yang mempengaruhi kecepatan perputarannya.
* Revolusi : Jarak dari Matahari juga berperan; planet yang lebih dekat, seperti Merkurius, memiliki periode revolusi lebih pendek (88 hari) dibandingkan dengan planet yang lebih jauh.

Faktor-faktor ini menjelaskan variasi dalam kecepatan rotasi dan revolusi di antara planet-planet.