

## “Cara Menghitung Umur Bumi Hingga Saat ini”

Diperkirakan umur bumi saat ini kurang lebih 500 juta sampai 4,5 milyar tahun yang lalu atau setara dengan  $(4.54 \times 10^9)$  Tahun), sehingga kita dapat membayangkan bahwa bumi kita ini memiliki umur yang sangat tua, tapi timbul pertanyaan di benak kita bahwa bagaimana cara ilmuan menghitung umur bumi hingga saat ini, karna seperti yang kita ketahui bumi tidak ada tanda makhluk hidup pada 4,5 milyar tahun yang lalu bahkan diprediksi tidak ada tanda-tanda makhluk hidup dikarenakan kurangnya oksigen dan suhu ekstrem yang diakibatkan tabrakan antara bintang-bintang gunung vulkanis aktif dimana-mana sehingga tidak ada makhluk yang dapat hidup pada saat itu.

Cara menghitung umur bumi hingga saat ini ada 4 macam sebagai berikut:

### 1. Teori Sedimen.

Pengukuran usia bumi didasarkan atas perhitungan tebalnya lapisan sedimen yang membentuk batuan. Dengan mengetahui ketebalan lapisan sedimen rata-rata yang terbentuk tiap tahun dan membandingkannya dengan tebal batuan sedimen yang terdapat di bumi sekarang ini maka dapat dihitung umur lapisan tertua kerak bumi. Berdasarkan perhitungan semacam ini, diperkirakan bumi terbentuk 500 juta tahun yang lalu.



## 2. Teori Kadar Garam.

Pengukuran usia bumi berdasarkan perhitungan kadar garam di laut. Didugabahwa mula-mula laut itu berair tawar. Akibat sirkulasi air dalam alam ini maka air yang mengalir dari darat melalui sungai ke laut, membawa garam-garam. Keadaan semacam itu berlangsung terus-menerus sepanjang abad. Dengan mengetahui kenaikan kadar garam tiap tahun, dan jika dibandingkan dengan kadar garam pada saat ini, yakni sebesar kurang lebih 340 maka dihasilkan perhitungan bahwa bumi telah terbentuk 1.000 juta tahun yang lalu.

## 3. Teori Termal.

Teori ini mengukur usia bumi berdasarkan perhitungan suhu bumi terdahulu yang diduga memiliki suhu kurang lebih 4500 derajat selsius yang dimana proses vulkanisme terjadi secara besar-besaran, sehingga terlalu banyaknya unsur kimia yang bersifat racun baik itu dalam keadaan gas, padat maupun cair, adapun oksigen yang terkandung pada saat itu sangat sedikit bahkan tidak ada makhluk hidup yang dapat bertahan pada keadaan tersebut. Sehingga kita mengetahui bahwa mula-mula bumi merupakan batuan yang sangat panas, yang lama kelamaan suhu tambah turun (dingin). Dengan mengetahui massa dan suhu bumi saat ini maka ahli fisika Inggris, Elfin memperkirakan perubahan bumi dari batuan yang sangat panas menjadi batuan yang dingin seperti ini memerlukan waktu 20.000 juta tahun.



#### 4. Teori Radioaktif

Bumi pada zaman terbentuknya ditemukan bahwa berisi unsur-unsur radioaktif yang akan meluruh (*decay*) dan memancarkan sinar  $\alpha$  (alpha),  $\beta$  (beta) atau  $\gamma$  (gamma). Partikel sinar  $\alpha$  (alpha) adalah inti atom helium (He),  $\beta$  (beta) adalah electron-elektron dengan kecepatan tinggi dan sinar  $\gamma$  (gamma) adalah radiasi dengan radiasi yang tinggi atau setara dengan sinar x, penerapan radiasi ini di dalam bumi merubah energy radiasi menjadi panas, sehingga menyebabkan temperature yang tinggi di bawah permukaan bumi.

Dengan adanya sinar alpha, beta, dan gamma maka unsur radioaktif secara spontan berubah menjadi unsur lain. Transformasi ini terjadi di dalam inti atom dan bergantung pada sifat-sifat inti. Isotop unsur adalah atom-atom yang mempunyai sifat kimia hamper identic dan menduduki tempat yang sama dalam susunan berkala unsur-unsur kimia, akan tetapi massanya berbeda satu sama lain. Isotop berasal dari Bahasa Yunani (Greek) yaitu *iso* berarti sama dan *topos* berarti tempat.

Setiap unsur kimia dilukiskan dengan jumlah proton dalam intinya yang disebut bilangan atom (*atomic number*). Selain mengandung proton dan electron, inti atom juga mengandung partikel-partikel netral yang kerap disebut neutron. Jumlah proton dan neutron dalam inti atom disebut bilangan massa. Isotop yang berlainan mempunyai bilangan atom sama akan tetapi bilangan massa yang berbeda. Sebagai contoh:

- A. Uranium 238 adalah isotop uranium dengan bilangan atom 92 dan massanya 238, ditulis  ${}_{92}^{238}\text{U}$
- B. Uranium 235 adalah isotop uranium dengan bilangan atom juga 92 tetapi massanya 235 (lebih ringan), ditulis dengan  ${}_{92}^{235}\text{U}$

Peluruhan (*decay*) isotop radioaktif mengakibatkan unsur tersebut berubah menjadi unsur yang lain dan jika unsur ini juga radioaktif maka ia akan meluruh pula. Rantai radioaktif akan berakhir dengan isotop stabil (non Radioaktif) yang tidak meluruh. Isotop asal (original) disebut induk *parent* dan isotop dalam deretan radioaktif disebut putr *daughter*.

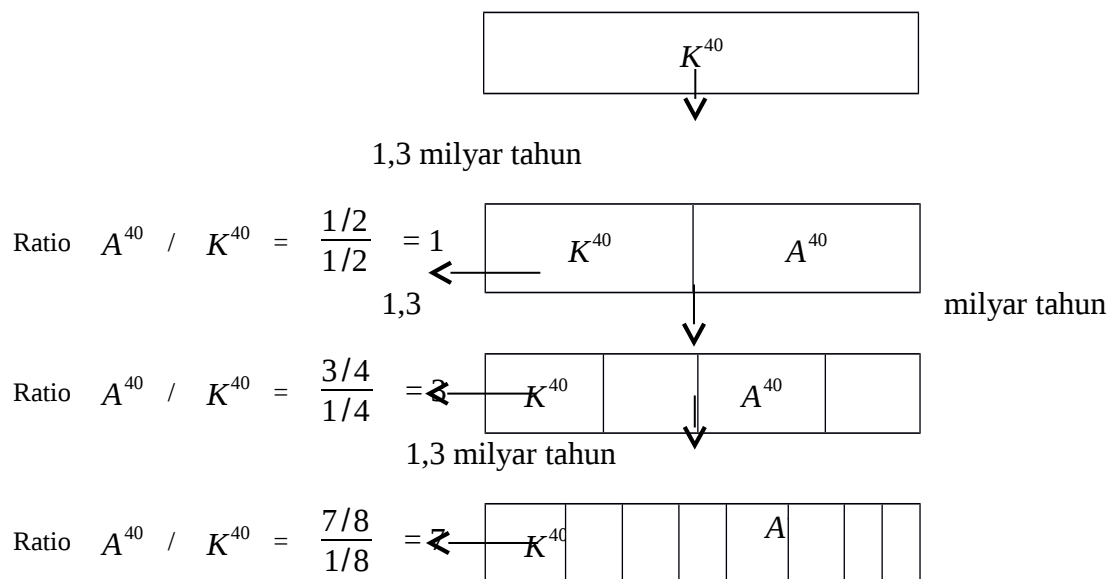
Setiap isotop radioaktif meluruh dengan kecepatan konstan dan biasanya dinyatakan dengan istilah waktu paro (*half time*) adalah waktu yang dibutuhkan agar separo(1/2) massa isotop radioaktif hilang dikarenakan peluruhan atau waktu yang diperlukan agar separo dari atom isotop radioaktif ditransformasikan menjadi isotop yang lain. Waktu paroh bahan radioaktif yang ditemukan di bumi kemudian dipakai untuk mengukur umur bumi.

Umur batuan (rock) ditentukan dengan mengukur besaran relative dari isotop induk dan putri yang dihasilkannya. Hasilnya dinyatakan dengan perbandingan isotop yaitu perbandingan dengan isotop induk yang masih tinggal. Perbandingan

(Ratio) ini bertambah dengan umur batuan dari perbandingan isotop dan waktu pro yang diketahui maka umur batuan dapat ditentukan.

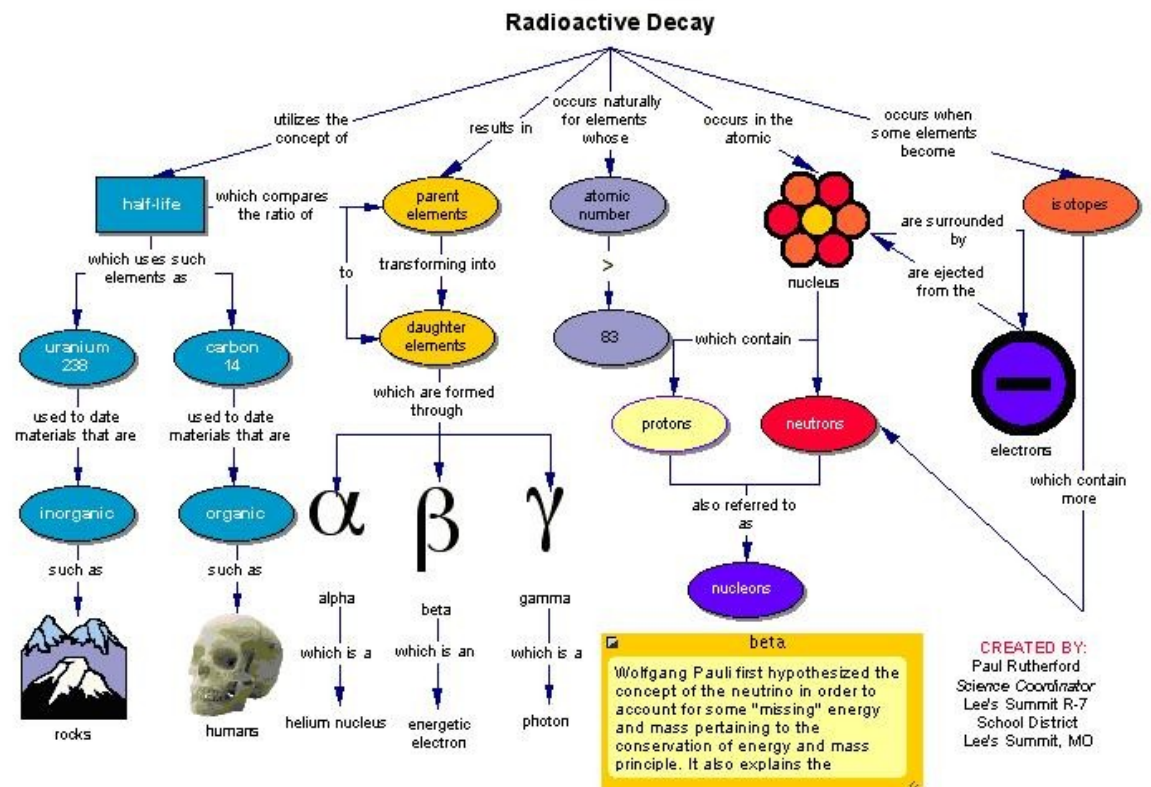
Induk	Putri (stabil)	Waktu paro (milyar tahun)
Uranium 238	Timah 206	4,5
Uranium 235	Timah 207	0,7
Thorium 232	Timah 208	15,0
Rubidium 87	Strontium 87	60,0
Potassium 40	Argon 40	1,3

Misalkan perbandingan Argon 40 ( $A^{40}$ ) dengan potassium 40 ( $K^{40}$ ) dalam batuan adalah 1, maka umur batuan adalah 1,3 milya tahun dengan anggapan bahwa tidak ada argon yang hilang. Karna waktu paro potassium = 1,3 milya tahun artinya separo jumlah potassium mula-mula ditransformasikan menjadi argon. Pada akhir masa waktu paro, jumlah potassium dan argon sama, sehingga  $A^{40} / K^{40} = 1$ .



Pada akhir masa dua kali waktu paro, maka separo ( $1/2$ ) potassium yang tinggal meluruh menjadi argon dan rasio  $A^{40} / K^{40}$  bertambah menjadi 3, setelah tiga kali waktu paro maka rasio  $A^{40} / K^{40}$  bertambah menjadi 7, dan seterusnya.

Peluruhan umur batuan (rocks) di bumi diperkirakan 3,4 milya tahun yang lalu, tetapi umur bumi lebih tua daripada batuan, dari analisis jumlah berbagai isotop timah (Pb) di bumi dan dalam meteorit (batu bintang beralih) telah ditentukan bahwa bumi dibentuk menjadi rupa (keadaan) sekarang kira-kira 4,5 milya tahun yang lalu.



Abdi Manab Idris

1512141005