

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Fosil dalam arti yaitu sisa atau jejak makhluk hidup berasal dari masa lalu dan telah terawetkan secara alami, dapat memberikan banyak informasi kepada kita yang hidup di zaman modern tentang bagaimana kondisi kehidupan di masa lalu salah satu contohnya pada fosil-fosil kayu. Kayu yang telah membatu sering disebut *petrified wood*. Semua materi organik telah tergantikan oleh mineral (kebanyakan silikat) dengan mempertahankan struktur jaringan dari batang kayu. Proses pembatuan ini berlangsung di bawah tanah dan terawetkan sejak awal karena berada pada kondisi tekanan yang tinggi dan kondisi kurangnya oksigen [1].

Dalam Islam pembahasan mengenai silika yang menggantikan senyawa organik dalam suatu organisme yang dalam hal ini berarti makhluk hidup berupa tumbuhan atau kayu yang tidak mengalami pertumbuhan lagi (mati) dan diubah menjadi bentuknya yang baru yaitu berupa fosil yang telah membatu dan di dalamnya banyak mengandung mineral silika (kuarsa), pembahasan tersebut sesuai dengan ayat Al-Qur'an yang tertera dalam surat Al-Isra' ayat 49-50.

Pada ayat ke-50 dapat dikatakan bahwa setelah suatu makhluk hidup (baik manusia, hewan dan tumbuhan) yang tidak mengalami pertumbuhan lagi maka jasad atau bentuk fisik dari makhluk hidup tersebut berubah bentuk menjadi wujud yang baru, dalam hal ini menjadi batu atau besi. Kandungan dari fosil manusia, hewan, dan tumbuhan (dalam penelitian ini berupa fosil kayu) di dalamnya terdapat zat anorganik dan organik, seperti yang telah diketahui bahwa zat organik lebih mendominasi berada pada tumbuhan (kayu) dibandingkan dengan tulang manusia dan hewan, kemudian mineral silika, kalsium dan besi yang menggantikan senyawa-senyawa organik yang terdapat pada tulang kayu tersebut menandakan bahwa semakin banyak kandungan Si, Ca dan Fe maka semakin tua umur dari fosil kayu tersebut karena sudah banyak senyawa organik yang telah tergantikan oleh mineral-mineral yang terdapat dalam tanah [2], terutama pada fosil kayu yaitu berupa mineral silika yang menggantikan senyawa karbon dalam jaringan kayu.

Fosil kayu umumnya ditemukan di perut bumi atau di dasar sungai, karena proses sedimentasi dan pelapukan yang menghancurkan kayu, sehingga hal itu

menyebabkan kayu berubah menjadi fosil. Banyak faktor yang menyebabkan perubahan pada fosil-fosil kayu yang sudah terkubur di dalam tanah. Dilihat pada kondisi lingkungan langsung seperti tanah, komposisi sedimen hidrologi tanah dan pH, suhu, tekanan, mekanisnya dan faktor biologis.

Metode *radiometric dating* ini digunakan karena sangat umum dilakukan oleh para ahli arkeolog, yang intinya adalah menghitung perbandingan unsur tertentu pada spesimen fosil untuk kemudian dibandingkan dengan kandungan unsur yang sama pada atmosfer dengan prinsip waktu paruh peluruhan atom. Dari semua jenis *radiometric dating* ini, yang akan dibahas adalah pendekatan unsur karbon atau lebih dikenal dengan istilah *carbon dating* atau *C-14 dating*. Penentuan karbon dan silika menjadi pembanding untuk mencari tingkat keterkaitan antara umur dengan kadar dari karbon dan silika pada fosil-fosil yang ditentukan dengan karbon organik total (TOC) metode gravimetri dan Fluoresensi sinar-X (XRF).

Analisis unsur pada fosil kayu berkaitan untuk mengetahui persentase unsur seiring bertambahnya umur dari fosil kayu tersebut. Distribusi unsur yang terdapat pada sampel fosil kayu memberikan kecocokan dengan penentuan umur dan struktur pada kurva kelimpahan unsur rasio C/Si dan akan memberikan bukti ketika fosil kayu yang sudah terkubur di dalam tanah terdapat unsur karbon yang telah tergantikan oleh mineral silika akibat proses sedimentasi di dalam tanah.

Karbon merupakan unsur non-logam alami yang melimpah dan merupakan dasar dari sebagian besar organisme hidup. Karbon adalah unsur yang paling berlimpah keempat di alam semesta, dan memainkan peran penting dalam kesehatan dan stabilitas planet melalui siklus karbon. Siklus ini sangat kompleks, dan menggambarkan interkoneksi antara organisme di bumi. Semua organisme hidup mengandung karbon, oleh karenanya mereka membusuk atau mengalami perubahan, mereka akan terus mengandung elemen. Misalnya, batubara, batu kapur, dan minyak bumi, adalah segala bentuk fosil organisme yang mengandung sejumlah karbon berlimpah. Tanaman dan hewan yang mati jutaan tahun yang lalu secara perlahan dipadatkan menjadi zat ini.

Pada fosil tumbuhan atau kayu, yang terjadi adalah karbonisasi akibat bakteri terkait. Selama proses karbonisasi, oksigen dan nitrogen ditukar dengan karbon dan hidrogen. Karbonisasi terjadi dengan penguraian molekul-molekul jaringan oleh

bakteri melalui perubahan-perubahan tekanan dan suhu atau beragam proses kimia, yang mendorong perubahan-perubahan kimia pada struktur protein dan selulosa sehingga hanya serat-serat karbon yang tersisa. Bahan-bahan organik lain seperti karbon dioksida, metana, asam sulfat, dan uap air hilang.

Silika adalah salah satu unsur yang menempati urutan kedua dalam kerak bumi dalam bentuknya sekitar 5-40% dalam tanah liat dan 200-300 gram pada tanah berpasir. Sehingga setiap benda yang terkubur lamanya di dalam tanah akan terindikasi membentuk unsur silika [3].

Mekipun beberapa sifat kimia maupun sifat fisik dari fosil kayu sudah banyak dipelajari, namun minimnya informasi mengenai hubungan dari kandungan karbon dan silika serta rasio dari kandungan karbon/silika dengan umur fosil yang terdapat pada fosil kayu, maka sangat penting dan menarik dilakukan penelitian yang bersifat pendahuluan yang dapat membuka jalan untuk lebih dipahaminya secara ilmu kimia mengenai kandungan karbon dan silika pada fosil kayu, khususnya jika ditinjau berdasarkan rasionya dalam menentukan umur fosil kayu tersebut.

Dari latar belakang tersebutlah maka perlu dilakukan penelitian terhadap kadar karbon atau silika dengan analisis menggunakan XRF dan TOC melalui metode gravimetri yang nantinya akan memberikan distribusi rasio total karbon/silika yang terdapat pada sampel fosil-fosil kayu yang sudah terkubur lamanya di dalam permukaan tanah. Sehingga dapat mengetahui informasi tingkat keterkaitan antara rasio karbon/silika terhadap umur dari fosil kayu tersebut.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hubungan kandungan antara karbon terhadap silika pada fosil – fosil kayu?
2. Bagaimana keterkaitan antara presentasi rasio karbon/silika terhadap umur pada fosil kayu?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Fosil kayu yang akan dijadikan sampel adalah fosil kayu yang berasal dari daerah Banten, Lampung dan Rinjani,
2. Analisis hasil perlakuan yang akan dilakukan meliputi penentuan kadar karbon organik total (TOC) yang sebanding dengan banyaknya zat karbon dalam fosil kayu dengan metode gravimetri, dan penentuan kandungan mineral silika dengan karakterisasi menggunakan XRF serta penentuan umur dengan metode penanggalan radiokarbon  $^{14}\text{C}$ .

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi pengaruh kandungan karbon terhadap silika pada fosil-fosil kayu yang dihasilkan dengan metode XRF dan TOC melalui metode gravimetri ?
2. Mengidentifikasi pengaruh presentasi rasio kandungan karbon/silika terhadap umur fosil pada fosil-fosil kayu?

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi umumnya dalam bidang arkeologi yang berkaitan dengan ilmu kimia, khususnya dalam kaitan perubahan kadar unsur dalam fosil seiring bertambah umur pada fosil kayu tersebut.