

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Radioisotop  $^{14}\text{C}$  dengan waktu paruh 5730 tahun merupakan salah satu radioisotop yang sudah umum digunakan untuk penentuan umur suatu sampel yang mengandung karbon seperti koral, sedimen, fosil, air, tanah dan lain-lain. Penentuan umur menggunakan  $^{14}\text{C}$  sering disebut dengan *radiocarbon dating*, yaitu suatu metode yang didasarkan pada perhitungan aktivitas  $^{14}\text{C}$  yang masih terkandung dalam suatu sampel fosil kayu. Nilai aktivitas ini kemudian dikonversikan menjadi umur setelah dibandingkan dengan standar acuan modern [1].

Metode penentuan umur dengan *radiocarbon dating* ini didasarkan atas alasan bahwa senyawa karbon yang terdapat pada makhluk hidup selalu berada dalam kesetimbangan dengan  $^{14}\text{C}$  di atmosfer, artinya proporsi  $^{14}\text{C}$  terhadap karbon udara relatif tidak berubah semenjak zaman purba sehingga sisa aktivitas radioaktif tersebut menunjukkan aktivitas kehidupan yang dihitung berdasarkan pemakaian angka waktu paruh peluruhan  $^{14}\text{C}$ . Karbon dengan nomor atom enam mempunyai dua isotop stabil yaitu  $^{12}\text{C} = 98,89\%$  dan  $^{13}\text{C} = 1,11\%$  serta isotop  $^{14}\text{C}$  sedang yang ketiga adalah  $^{14}\text{C}$  ( $1 \times 10^{-11}\%$ ) termasuk isotop tidak stabil dan bersifat radioaktif.  $^{14}\text{C}$  diproduksi di atmosfer paling atas yaitu dengan adanya reaksi antara radiasi kosmik dengan nitrogen sehingga terbentuklah  $^{14}\text{C}$ . *Radiocarbon* ini dikombinasikan dengan oksigen yang kemudian membentuk karbon radioaktif dioksida yang bercampur secara seragam di atmosfer. Ketika sebuah subsistem (pohon, kerang laut, dan lain-lain) diisolasi dari sistem global (misalnya pohon ditebang, atau mati dan dikubur dalam tanah) kemudian tidak ada lagi *radiocarbon* yang ditambahkan padanya, maka aktivitas *radiocarbon* tersebut (sejumlah  $^{14}\text{C}$  dalam subsistem) mulai berkurang sesuai dengan hukum peluruhan radioaktif [2].

Metode penentuan umur menggunakan  $^{14}\text{C}$  selama ini dilakukan dengan cara mencacah  $\text{C}_6\text{H}_6$  dengan pencacah *sintilasi cair*, mencacah C dalam bentuk grafit dengan *Accelerator Mass Spectrometry*, dan mencacah  $\text{CH}_4$  dengan *Mini Gas Proportional Spectrometry*. Metode-metode ini dilakukan dengan preparasi sampel yang cukup rumit, lama, dan memerlukan pertimbangan keterampilan teknis yang memadai sehingga untuk penelitian hidrologi khususnya dianggap tidak ekonomis dan efisien, karena hanya dapat dianalisis satu sampel sehari. Di beberapa negara, metode-metode tersebut jarang digunakan khususnya untuk penentuan umur air tanah, karena sangat mahal, baik peralatannya maupun biaya bahan preparasinya. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan saat ini, pengukuran umur

sebaiknya menggunakan metode cair yaitu metode absorpsi CO<sub>2</sub> sering disebut juga metode *direct counting* <sup>14</sup>C, karena aktivitas sampel <sup>14</sup>C dalam CO<sub>2</sub> langsung dicacah dan kemudian dikonversi menjadi umur. Analisis sampel dengan metode ini melibatkan pemakaian absorpsi kimia CO<sub>2</sub> yang pada umumnya tersedia dalam bentuk larutan penyerap karbon dioksida dan larutan sintilator [1].

Setelah proses absorpsi, sampel ditempatkan dalam vial gelas untuk kemudian dicacah aktivitas <sup>14</sup>C nya. Jumlah karbon yang terserap secara normal ditentukan berdasarkan perbedaan bobot di antara jumlah larutan absorben yang diketahui dengan CO<sub>2</sub> yang terserap di dalam larutan tersebut. Dengan menggunakan metode cair ini akan mempermudah atau mempercepat hasil dari pengukuran umur sampel tersebut. Oleh karena itu, untuk menindak lanjuti penelitian penentuan umur dengan metode cair ini akan dilakukan pada larutan penyerap karbon dioksida dan larutan sintilator. Metode yang digunakan yaitu dengan pengukuran aktivitas <sup>14</sup>C dengan menggunakan metode *Spektrometri Sintilasi Cair* [3].

Pada penelitian ini digunakan 2 sistem rancangan yang berbeda, dikarenakan untuk membandingkan sistem mana yang mendapatkan hasil pengukuran yang lebih stabil dan didapatkan berat CO<sub>2</sub> yang lebih banyak terserap.

## 1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana sistem rancangan dapat menyerap karbondioksida dalam bentuk cairan? dan
2. Bagaimana efektivitas sistem rancangan penyerapan tersebut?

## 1.3 Batasan Masalah

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

1. Pengujian yang dilakukan adalah metode cair radiokarbon <sup>14</sup>C dan memanfaatkan gas CO<sub>2</sub> untuk menentukan umur fosil kayu.
2. Analisis yang akan dilakukan meliputi radioisotop, derajat keasaman, kekeruhan, warna, kevakuman, kadar amonium, kalsium dioksida dan CO<sub>2</sub>.
3. Sampel kayu yang ditentukan umurnya sudah berada ratusan tahun di dalam tanah dengan minimal ke dalam 2 meter di bawah permukaan tanah.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

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

1. Untuk mengetahui sistem rancangan dapat menyerap karbondioksida dalam bentuk cairan?
2. Untuk mengetahui efektivitas sistem rancangan penyerapan tersebut?

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi bahwa dengan menggunakan metode cair akan lebih memudahkan dalam menentukan umur kayu, seperti :

1. Mengetahui umur geologi khususnya kayu dari suatu daerah tertentu.
2. Mengetahui dan mempelajari metode peluruhan <sup>14</sup>C

Mendapatkan pengetahuan sejarah bumi dan pengetahuan lainnya dari kayu yang mempunyai arti ekonomis ataupun tidak.

