

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Penggunaan teknologi nuklir telah merambah berbagai bidang diantaranya bidang kedokteran, pertanian, industri dan industri nuklirnya sendiri, tetapi selain itu juga menimbulkan masalah bagaimana cara mengelola limbah radioaktif yang ditimbulkannya agar tidak mempengaruhi dan membahayakan umat manusia dan lingkungannya. Kesalahan penanganan limbah radioaktif dapat mengakibatkan pencemaran yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup.

Limbah radioaktif adalah zat radioaktif dan bahan bekas serta peralatan yang telah terkena zat radioaktif atau menjadi radioaktif karena pengoperasian nuklir dan tidak dapat dipergunakan lagi. Limbah radioaktif cair dapat berupa air cucian benda padat yang terkontaminasi atau cairan zat radioaktif yang sengaja dibuang baik untuk percobaan maupun sisa radioaktif. Selain itu dapat pula dari cairan pabrik pengolahan uranium dan proses daur ulang.

Limbah radioaktif cair dapat diolah secara kimia untuk mengkonsentrasikan atau memekatkan radionuklida menjadi endapan yang tidak larut dalam volume kecil, sehingga salah satu manfaatnya adalah dapat memisahkan suspensi padat dengan limbah cair tersebut. Teknik pertukaran ion merupakan teknik yang sukses dalam penanganan limbah cair yang berupa hasil fisi. Salah satu hasil fisi yang memiliki potensial resiko tinggi adalah radionuklida yang mengandung Cs-137.

Berbagai penelitian mengenai pengolahan limbah dengan proses pertukaran ion terus dilakukan diantaranya menggunakan bahan zeolit. Untuk itu diperlukan beberapa percobaan di laboratorium baik menggunakan limbah radioaktif cair yang sebenarnya maupun limbah simulasi yang mengandung radionuklida seperti Cs-137, Sr-90, Co-60, dan lain-lain.

Penggunaan program komputer akan sangat membantu percobaan di laboratorium. Dengan program komputer yang dikembangkan berdasarkan suatu model pertukaran ion dapat ditentukan data pertukaran ion dengan memerlukan lebih sedikit percobaan di laboratorium. Hal ini akan mempersingkat waktu percobaan sekaligus mengurangi penggunaan bahan-bahan radioaktif dan mengurangi limbah radioaktif yang ditimbulkan dari percobaan di laboratorium.

Dalam penelitian ini dilakukan pencocokan kurva menggunakan metode kuadrat terkecil berbasis komputer untuk menentukan rasio selektivitas kation ( $\alpha$ ), nilai  $K_a$  dan energi bebas Gibbs ( $\Delta G^0$ ) yang merupakan informasi penting dalam reaksi kesetimbangan pertukaran ion.

## 1.2 Perumusan Masalah

Untuk memecahkan mekanisme pertukaran ion dari dua fase padat dan cair dengan berbagai konstanta termodinamika digunakan persamaan yang telah didapatkan oleh Guggenheim dan Glueckauf diantaranya dengan menghitung konstanta Kielland ( $K_c$ ) suatu reaksi pertukaran ion. Nilai  $K_c$  dievaluasi dengan pencocokan kurva bentuk polinomial sehingga memperoleh konstanta kesetimbangan termodinamika ( $K_a$ ). Nilai  $K_a$  tersebut dapat digunakan untuk menentukan selektivitas dua atau multikation material penukar ion (zeolit).

### 1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian ini, akan dibahas pencocokan kurva menggunakan metode kuadrat terkecil untuk polinomial 1-6 dengan program komputer. Pencocokan kurva tersebut digunakan dalam penentuan  $\alpha$ ,  $\ln(K_a)$  dan energi bebas Gibbs ( $\Delta G^0$ ) pada suhu 298 K.

### 1.4 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan yang ingin dicapai dari tugas akhir ini adalah pencocokan kurva dengan metode kuadrat terkecil untuk proses pertukaran ion yang diaplikasikan pada program komputer menggunakan bahasa pemrograman Delphi 5.

### 1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika laporan ini meliputi bab I yang berisi latar belakang permasalahan, perumusan permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan. Pada bab II berisi materi penunjang dari teori-teori atau materi pembahasan. Sedangkan bab III berisi hasil dan pembahasan materi. Terakhir, bab IV berisi kesimpulan dan saran dari tugas akhir ini.