

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Dalam perkembangan ilmu dan teknologi, Para peneliti menggunakan atom radioaktif untuk menentukan umur bahan yang dulu bagian dari organisme hidup. Usia bahan tersebut dapat diperkirakan dengan mengukur jumlah karbon radioaktif mengandung dalam proses yang disebut penanggalan radiokarbon (Muhammad Arief, 2017).

Reaksi nuklir ada yang terjadi secara spontan ataupun buatan. Reaksi nuklir spontan terjadi pada inti-inti atom yang tidak stabil. Zat yang mengandung inti tidak stabil ini disebut zat radioaktif. Adapun reaksi nuklir tidak spontan dapat terjadi pada inti yang stabil maupun inti yang tidak stabil. Reaksi nuklir disertai perubahan energi berupa radiasi dan kalor. Berbagai jenis reaksi nuklir disertai pembebasan kalor yang sangat dahsyat, lebih besar dari reaksi kimia biasa.

Radiocesium (kebanyakan berupa ^{134}Cs dan ^{137}Cs) merupakan salah satu bahan radioaktif yang dapat terlepas ke lingkungan dalam jumlah relatif besar serta mempunyai dampak yang merugikan bagi lingkungan dan manusia pada saat terjadi kecelakaan reaktor nuklir. Radionuklida ^{134}Cs dan ^{137}Cs dapat dikatakan sebagai bahan radioaktif yang mempunyai potensi membahayakan kesehatan manusia, karena radiasi gamma yang dipancarkannya dan umur paruhnya yang relatif panjang, yaitu masing-masing 2,5 tahun dan 30 tahun. Radiocesium yang terlepas ke lingkungan dapat masuk ke rantai makanan melalui media udara, air, dan tanah. Pada saat terjadi kecelakaan radiocesium akan terlepas ke udara dan pada akhirnya dapat mencapai permukaan tanah. Untuk menghindari bahaya perpindahan radionuklida dari lingkungan ke manusia diperlukan usaha pembersihan lingkungan dari kontaminan radioaktif.

Tanah yang terkontaminasi bahan cesium, merupakan salah satu masalah lingkungan yang cukup serius, namun dalam hal ini masih belum tersedia suatu teknologi yang efisien untuk membersihkan tanah yang terkontaminasi cesium.

Teknologi pembersih kontaminasi telah dikembangkan dengan model yang cukup sederhana dan meminimalkan penggunaan bahan-bahan kimia, teknologi ini dinamakan metode remediasi elektrokinetik.

Menurut Acarand (1993) melalui (Djoko Prasetyo, 2013). Remediasi secara elektrokinetik merupakan teknologi pemulihan tanah terkontaminasi logam berat dan senyawa-senyawa organik melalui proses secara *insitu* dengan menggunakan tegangan listrik rendah dan arus DC (*direct current*) pada potongan melintang area antara elektroda yang diletakkan pada tanah dengan susunan aliran terbuka. Pengukuran radioaktivitas tingkat rendah pada sampel lingkungan menggunakan spektrometer gamma. Untuk memperoleh hasil pengukuran yang baik diperlukan suatu faktor koreksi pengukuran yang dinyatakan sebagai efisiensi pengukuran. Pengukuran radiasi gamma dipengaruhi oleh faktor geometri karena sempel dengan luar permukaan detektor yang kontak dengan wadah sempel mempengaruhi pembacaan detektor terhadap sinar gamma yang dipancarkan oleh sempel, dimana dalam sempel terjadi interaksi sinar gamma dengan material dan menghasilkan tiga fenomena yakni: efek fotolistrik, hamburan compton, dan prouksi pasangan. Ketiga proses tersebut akan menghasilkan elektron yang selanjutnya dapat mengionisasi atom-atom lain di dalam bahan.

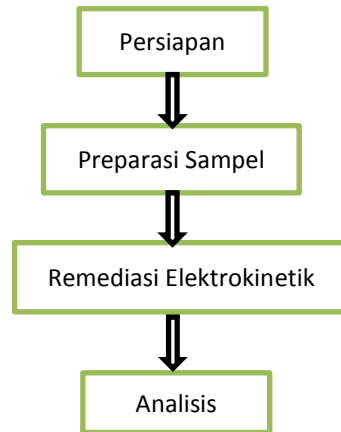
Sedangkan menurut (Copper, Hakim, & Suharto, 2007). Remediasi elektrokinetik merupakan teknologi pemulihan terkontaminasi logam berat dan senyawa-senyawa organik melalui proses secara *insitu* dengan menggunakan tegangan listrik rendah dan arus DC konstan. Dimana elektrokinetik merupakan suatu proses yang sangat sederhana. Mekanisme proses elektrokinetik ini terjadi proses elektromigrasi yang mana gerakan ion menuju satu elektroda lainnya tanpa perpindahan secara konveksi. Sedangkan gerakan air yang terjadi dalam tanah disebut dengan elektroosmosis yang juga mencakup elektroforosis, yaitu gerakan partikel bermuatan atau koloid dalam medan listrik. Pemilihan tanah yang halus menjadi pertimbangan khusus dalam remediasi kontaminasi tanah. Sulitya kontaminan pada tanah berbutir halus mengakibatkan dapat terjadinya

bioremediasi. Menurut sifat dari kontaminan yang dapat berpindah dari satu area ke area yang lain, elektrokinetik merupakan solusi yang baik untuk menangani masalah tersebut. Tetapi disamping itu elektrokinetik memiliki dampak negatif dari proses pembersihan kontaminan. Jika terlalu banyak ion lain dalam tanah, maka akan mengurangi target kontaminann yang akan di angkat.

Pada penelitian ini dilakukan remediasi tanah menggunakan metode elektrokinetik, tanah yang terkontaminasi cesium-134 dengan menggunakan agen bahan kimia, yaitu EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) untuk mengurangi kandungan logam yang menjadi kontaminan pada tanah. Bahan tanah yang terkontaminasi cesium-134 dan penambahan larutan EDTA dimasukan dalam kotak reaktor dan memasang elektroda serta diberi arus listrik dan tegangan DC untuk melihat laju perpindahan ion-ion kearah katoda atau anoda. Penambahan larutan EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) ini dengan beberapa konsentrasi yaitu 0,125 M, 0,1 M, 0,075 M dan 0,05 M. Yang bertujuan untuk memisahkan radionuklida di dalam tanah, EDTA ini digunakan untuk remediasi tanah karena kemampuannya menggerakkan kation logam lebih baik dan hanya menghasilkan sedikit dampak secara fisika dan kimia pada matriks tanah .

I.2 Kerangka dan Ruang Lingkup

Ruang lingkup pada penelitian ini di fokuskan pada pengaruh konsentrasi larutan EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) terhadap remediasi tanah dengan menggunakan metode elektrokinetik. Berikut adalah kerangka penelitian seperti pada gambar 1.1.



Gambar 1. 1 Kerangka Penelitian

I.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini merupakan skala laboratorium.
2. Tanah yang digunakan adalah tanah andisol yang tersedia di PTNBR BATAN, Bandung dengan penambahan unsur Cesium-134.
3. Mengamati laju perpindahan ion-ion dalam tanah yang dipengaruhi bahan kimia yaitu, EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) terhadap tanah yang terkontaminasi Cs-134.
4. Mengamati kandungan WHC pada variasi konsentrasi EDTA.
5. Pengaruh konsentrasi EDTA pada remediasi tanah yang terkontaminasi Cs-134.

I.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Memisahkan radionuklida di dalam tanah.
2. Menentukan perpindahan laju ion-ion dalam tanah yang dipengaruhi EDTA terhadap tanah yang terkontaminasi radionuklida Cs-134.
3. Pengaruh konsentrasi EDTA terhadap remediasi tanah yang terkontaminasi radionuklida Cs-134.

I.5 Manfaat Penelitian

1. Pada penelitian ini kita dapat melihat perpindahan ion-ion yang terjadi pada proses elektrokinetik dimana ion negatif dan ion positif yang terdapat pada cesium-134 yang dipengaruhi oleh EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*).
2. Dapat mengetahui mekanisme pengikatan senyawa kompleks EDTA dengan radionuklida cesium-134 guna memisahkan cesium-134 dari tanah menggunakan metode elektrokinetik.

