

BAB 1

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Tanah adalah bagian paling penting dalam menunjang kehidupan makhluk hidup karena rantai makananpun bermula dari tanaman yang tumbuh diatas permukaan tanah. Manusia dan makhluk hidup lainnya hidup diatas tanah serta mendapat makanan yang berasal dari permukaan tanah walaupun terdapat sebagian tumbuhan dan hewan yang hidup di dalam laut (Muslimah, 2015). Ketika terdapat pencemaran dalam tanah seperti zat kimia dan bahkan zat radioaktif, maka zat-zat beracun tersebut dapat berdampak langsung kepada manusia ketika bersentuhan langsung atau dapat pula mencemari air tanah dan juga udara disekitarnya (Muslimah, 2015). Pada penelitian ini, penulis berfokus kepada pencemaran tanah yang diakibatkan oleh zat radioaktif.

Indonesia memiliki tiga reaktor riset yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat yakni reaktor Triga 2000 yang berlokasi di Bandung, reaktor Kartini yang berlokasi di Yogyakarta dan reaktor GA Siwabessy yang berlokasi di Serpong. Dengan adanya ketiga reaktor tersebut tidak menutup kemungkinan tanah di sekitar reaktor dapat terkontaminasi oleh zat radiaktif salah satunya tercemar oleh Kobalt-60 yang dapat mengurangi produktifitas tanah.

Banyak sekali dampak yang dapat ditimbulkan akibat pencemaran tanah diantaranya dapat menghilangkan kesuburan tanah, berkurangnya jumlah mikroorganisme yang ada didalam tanah serta dapat mengganggu kesehatan manusia bila mengkonsumsi makanan yang berasal dari tanaman yang ditanam di tanah yang tercemar.

Salah satu penanganan yang dapat dilakukan untuk membersihkan tanah dari pencemaran zat radioaktif adalah dengan teknik remediasi tanah. Remediasi tanah merupakan kegiatan untuk membersihkan permukaan tanah yang tercemar dan terbagi menjadi dua yakni in-situ (*on-site*) dan ex-situ atau (*off-site*). Pembersihan *on-site* adalah pembersihan di lokasi dan pembersihan seperti ini lebih mudah dan lebih murah. Pembersihan ini terdiri dari pembersihan, *venting* (injeksi), dan bioremediasi.

Pembersihan secara *off-site* meliputi penggalian tanah tercemar yang kemudian dibawa ke daerah yang aman. Kemudian tanah tersebut dibersihkan dari zat pencemar dengan cara tanah tersebut disimpan di bak atau tangki yang kedap, kemudian

zat pembersih dipompakan ke bak atau tangki tersebut. selanjutnya zat pencemar dipompakan keluar dari bak yang kemudian diolah dengan instalasi pengolah air limbah. Pembersihan *off-site* ini jauh lebih mahal dan rumit (Muslimah, 2015).

Untuk mengkaji teknologi remediasi tanah ini telah dilakukan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti sebelumnya seperti penelitian yang dilakukan oleh (Kim *et al.* , 2007) tentang *Development of a Washing System for Soil Contaminated with Radionuclides Around TRIGA Reactors* dimana teknik remediasi yang digunakan menggunakan teknik *soil washing* dengan menggunakan sepuluh larutan yang berbeda-beda dengan sistem *hydro-cyclone* (Tamzil Aziz *et al.* , 2015) tentang *Removal Logam Berat Dari Permukaan Tanah Terkontaminasi Dengan Menggunakan Chelating Agent (EDTA)*, (Effendi & Indriati, 2015) tentang *Remediasi Tumpahan Minyak Menggunakan Metode Soil Washing Dengan Optimasi Kondisi Reaksi* serta penelitian yang dilakukan oleh (Niinae *et al.* , 2008) tentang *Removal of Lead From Contaminated Soils with Chelating Agents* dimana dalam penelitiannya bahan *chelating agents* yang digunakan meliputi EDTA, EDDS dan Asam Sitrat dengan metode elektrokinetik. Dikarenakan teknologi remediasi tanah masih dalam penelitian yang lebih lanjut, maka dari itu dilakukan penelitian mengenai Perbandingan Remediasi Tanah yang Terkontaminasi Zat Radioaktif Co-60 Menggunakan Metode *Soil Washing* Dengan Menggunakan Larutan Asam Sitrat dan Amonium Klorida Dengan Variasi Konsentrasi, Lama Perendaman dan perbandingan banyak tanah dan air.

Metode *Soil Washing* merupakan salah satu teknik remediasi yang digunakan untuk menghilangkan kontaminan dari tanah seperti logam berat serta *polyaromatic hydrocarbon* (PAH). Umumnya larutan pencuci yang digunakan dalam metode *soil washing* adalah *chelating agents* dan larutan asam terutama asam kuat (Karthika *et al.* , 2016).

Detektor yang digunakan untuk mengetahui besar radiasi pada penelitian ini adalah detektor NaI(Tl). Detektor NaI(Tl) merupakan detektor sintilasi yang digunakan untuk mendeteksi spektrum gamma dimana terdapat pita valensi dan pita konduksi didalamnya. Prinsip kerja dari detektor NaI(Tl) adalah ketika radiasi datang, maka seluruh elektron yang terdapat pada pita valensi akan tereksitasi ke pita konduksi namun tidak sampai menyentuh pita konduksi karena itu elektron tersebut di tangkap atau di(*trap*) oleh *Tl* lalu kembali ke keadaan dasar atau *ground state*. ketika terjadi proses deeksitasi tersebut, *Tl* akan mengeluarkan energi dalam bentuk foton yang kemudian ditangkap oleh *photodiode*. Foton yang ditangkap oleh *photodiode* akan diubah menjadi energi listrik dalam orde eV dan kemudian masuk

ke dalam *photon multiplier tube* untuk digandakan yang kemudian diteruskan ke *preamplifier* sebagai penguat awal yang mengubah orde eV menjadi mV dan diteruskan kembali ke *amplifier* sebagai penguat akhir yang kemudian ordenya berubah menjadi volt.

Rumusan Masalah

Permasalahan yang ingin diselesaikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara untuk mengetahui langkah yang paling efisien dalam teknik remediasi tanah yang tercemar Co-60 ?
2. Bagaimana cara untuk mengetahui larutan yang paling efisien untuk remediasi tanah yang tercemar Co-60 antara larutan asam sitrat dan amonium klorida ?

Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah :

1. Meremediasi tanah yang tercemar Co-60.
2. Mengetahui larutan yang paling efisien dalam teknik remediasi tanah yang tercemar Co-60 antara larutan asam sitrat dan amonium klorida.

Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Larutan yang digunakan untuk me-remediasi tanah adalah larutan asam sitrat dan larutan amonium klorida.
2. Tanah yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah Lembang yang telah terkontaminasi zat radioaktif Co-60 pada tahun 2008 yang sebelumnya telah digunakan penelitian tentang fitoremediasi yang kemudian tanah tersebut dikeringkan dan diayak sedemikian rupa untuk dijadikan sampel.
3. Detektor yang digunakan pada penelitian ini adalah detektor NaI(Tl) 802-4.
4. Alat pencacah yang digunakan adalah SCA (*Single Channel Analyzer*) merk CANBERRA dengan lama cacahan setiap sampel adalah 5menit.

Sistematika Penulisan

Pada pokok pembahasan penelitian ini untuk setiap babnya dapat diuraikan secara singkat dan jelas seperti berikut :

1. BAB I

Pendahuluan ialah mendeskripsikan tentang latar belakang yang menunjang pada proses remediasi tanah yang terkontaminasi zat radioaktif Co-60 dengan menggunakan metode *soil washing* dengan menggunakan larutan asam sitrat dan larutan amonium klorida rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

2. BAB II

Tinjauan pustaka berisikan tentang remediasi tanah yang terkontaminasi zat radioaktif Co-60 dengan menggunakan metode *soil washing* dengan menggunakan larutan asam sitrat dan larutan amonium klorida.

3. BAB III

Metode Penelitian membahas mengenai proses penelitian secara lengkap mulai dari waktu, tempat dan pelaksanaan penelitian, alat dan bahan yang digunakan, langkah-langkah yang dilakukan selama pengambilan data seperti preparasi sampel, pembuatan larutan serta proses pencacahan pada sampel tanah yang terkontaminasi serta pencacahan pada filtrat atau larutan hasil penyaringan yang sebelumnya dicampurkan pada tanah dengan konsentrasi yang berbeda, lama perendaman dan perbandingan volume *liquid per solid*.

4. BAB IV

Hasil dan Pembahasan berisi tentang hasil penelitian dari remediasi tanah yang terkontaminasi zat radioaktif Co-60 menggunakan metode *soil washing* dengan larutan asam sitrat dan larutan amonium klorida pada konsentrasi berbeda serta lama perendaman serta perbandingan volume larutan dengan tanah yang digunakan menggunakan larutan yang paling optimum untuk remediasi tanah yang tercemar oleh radioaktif Co-60.

5. BAB V

Penutup berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran-saran untuk pengembangan yang lebih lanjut.