

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pencemaran lingkungan adalah suatu keadaan yang terjadi karena perubahan kondisi tata lingkungan (tanah, udara dan air) yang tidak menguntungkan (merusak dan merugikan kehidupan manusia, binatang dan tumbuhan) yang disebabkan oleh kehadiran benda-benda asing (seperti sampah, limbah industri, minyak, logam berbahaya, dsb.) sebagai akibat perbuatan manusia, sehingga mengakibatkan lingkungan tersebut tidak berfungsi seperti semula (Susilo, 2003).

Usaha pertambangan emas di wilayah Kokap KulonProgo telah berlangsung sejak ± 10 tahun yang lalu, setelah penemuan urat – urat kuarsa yang mengandung emas di Daerah Sangon dan sekitarnya oleh penambang emas tradisional dari Tasikmalaya. Penambangan emas dilakukan dengan sistem tambang bawah tanah dengan cara membuat terowongan dan sumur (vertical shaft). Teknik penambangan dilakukan tanpa perencanaan yang baik dan dengan cara penggalian mengikuti arah urat kuarsa yang diperkirakan memiliki kadar emas cukup tinggi akan memiliki resiko yang tinggi.

Kegiatan penambangan emas tradisional di Indonesia oleh sebagian masyarakat sering dianggap sebagai penyebab kerusakan dan pencemaran lingkungan. Dikarenakan proses ekstraksi emas dan perak dari bijihnya yang menggunakan cara amalgamasi. Proses amalgamasi relatif mudah namun cara

yang digunakan umumnya kurang memenuhi persyaratan teknis dan tidak menghiraukan lingkungan, seperti jumlah air raksa (Hg) yang digunakan, cara amalgamasi dan proses peleburan yang tidak sesuai dengan sifat bijih. Hal ini mengakibatkan hasil yang diperoleh di bawah yang diharapkan disertai kehilangan air raksa (Hg) yang cukup tinggi. Di samping merugikan proses, keadaan ini juga mengakibatkan pencemaran lingkungan. Banyak proses pengolahan bijih emas dengan teknik amalgamasi memakai gelundung umumnya dilakukan di lokasi pemukiman, di halaman rumah, kebun pemiliknya, atau di pinggir sungai yang berdekatan dengan lokasi tambang. Hal ini tentu menjadi perhatian, khususnya dalam melihat kemungkinan kontaminasi (Hg) di lingkungan tempat tinggal masyarakat sehingga pengetahuan tentang pencemaran merkuri dalam tanah cukup penting.

Limbah tailing adalah limbah yang dihasilkan dari proses amalgamasi bijih emas. Amalgamasi merupakan salah satu cara ekstraksi emas dan perak, cara ini banyak dilakukan oleh pengolah tambang tradisional. Proses amalgamasi tersebut menggunakan bahan merkuri (Hg) untuk mengikat emas dan perak yang berada pada tanah pertambangan emas. Setelah mengalami proses tersebut maka sisa tanah dari proses amalgamasi tersebut yang disebut dengan limbah tailing.

Tanah merupakan salah satu medium alami untuk pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme yang tersusun dari bahan organik dan anorganik. Kemampuan mikroorganisme dalam menguraikan bahan organik dan anorganik menjadi senyawa yang lebih sederhana (proses respirasi), selain ditentukan oleh jumlah dan jenis mikroorganisme tanah juga ditentukan oleh kondisi kimiawi

tanah. Adanya bahan pencemar berupa logam berat dalam tanah yang bersifat toksik misalnya Hg, pada konsentrasi tertentu dapat menghambat pertumbuhan dan aktifitas respirasi mikroorganisme (Parizek, 1978). Selain itu logam-logam berat di tanah mengalami transport mengikuti aliran air tanah menyebar ke tempat yang lebih rendah dalam waktu yang lama sehingga dapat mencemari air tanah. Peranan tanah dalam pengangkutan dan penghilangan bahan-bahan pencemar sangat besar, proses pengangkutan di antaranya adalah pengaliran (*flow on*), peresapan (*absorbtion*) dan pelumeran (*leaching*). (Palar, 1994).

Untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut, salah satu upaya yang dapat ditempuh adalah dengan cara pemulihan (remediasi) tanah yang telah tercemar. Pemulihan tanah secara elektrokinetik merupakan salah satu upaya pemulihan tanah yang tercemar oleh logam berat dari kontaminan organik lainnya secara in situ. Teknologi remediasi tersebut dalam penerapannya menggunakan biaya yang rendah dan sangat potensial digunakan untuk berbagai tipe kontaminan. Dalam studi ini Teknik remediasi elektrokinetik akan di ujicoba pada skala laboratorium di laboratorium lingkungan, UII.

Secara bahasa, remediasi berasal dari bahasa Inggris *remediation* dengan kata dasar *remedial* yang berarti dalam bahasa Indonesianya adalah pemulihan. Remediasi adalah pemulihan pada suatu media yang terkontaminasi oleh zat-zat pencemar seperti logam berat dan atau senyawa organik untuk mengembalikan fungsi dari media tersebut sehingga dapat dimanfaatkan kembali dan tidak menimbulkan masalah. Teknologi remediasi secara umum dapat dilakukan dengan isolasi, immobilisasi, reduksi toksitas, pemisahan fisis dan ekstraksi.

Remediasi elektrokinetik dapat menguraikan tanah yang terkontaminasi oleh logam Hg dengan menggunakan aplikasi listrik arus searah (DC). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui fenomena remediasi elektrokinetik dengan menggunakan elektroda tipe 2-D *hexagonal* dan juga untuk mengetahui seberapa besar efisiensi removal pada tanah yang telah tercemar oleh logam Hg. Penelitian ini bersekala laboratorium. Metode elektrokinetik remediasi dengan tipe konfigurasi elektroda 2-D *hexagonal* menggunakan daya listrik sebesar 40 Volt dan kuat arus sebesar 0.2 A dengan arus tipe DC.

Pemulihan tanah secara elektrokinetik merupakan salah satu upaya pemulihan tanah yang terkontaminasi oleh logam berat seperti Cr, Hg, Cu dan kontaminan organik lainnya secara *in situ*. Teknologi remediasi tersebut dalam penerapannya menggunakan biaya yang rendah dan sangat potensial digunakan untuk berbagai tipe kontaminan (Donald and Debra, 1994).

Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan suatu alternatif pengolahan tanah yang telah terkontaminasi logam berat. Sehingga dapat meminimalisasi pencemaran yang mungkin ditimbulkan oleh logam berat salah satunya Hg.

1.2. Rumusan Masalah

Masalah yang akan di kaji dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah dengan metode remediasi elektrokinetik dapat menurunkan konsentrasi logam berat Hg pada limbah tailing.

2. Seberapa besar pengaruh waktu kontak dan jarak terhadap penurunan kadar Hg dalam proses remediasi elektrokinetik.
3. Bagaimana fenomena remediasi elektrokinetik pada limbah tailing yang terkontaminasi logam berat Hg.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui fenomena yang terjadi pada remediasi elektrokinetik dengan metode 2-D hexagonal pada limbah tailing yang terkontaminasi logam berat Hg.
2. Mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi logam berat Hg pada limbah tailing yang telah terkontaminasi logam berat Hg.
3. Mengetahui seberapa besar pengaruh waktu dan jarak terhadap penurunan kadar konsentrasi Hg pada proses remediasi elektrokinetik.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang remediasi tanah khususnya mengenai remediasi dengan teknik elektrokinetik.
2. Memberikan masukan kepada pelaku industri tradisional khususnya bahwa limbah yang dihasilkan dapat diolah dengan proses elektrokinetik.
3. Menciptakan produk yang ramah lingkungan.

4. Mencegah dan mengurangi pencemaran yang ditimbulkan oleh logam berat merkuri (Hg) sehingga makhluk hidup dan lingkungan dapat hidup lebih lama di bumi ini.

1.5. Batasan Masalah

Sesuai dengan tujuan penelitian, agar penelitian ini lebih mudah perlu adanya batasan-batasan sebagai berikut :

1. Bahan yang digunakan yaitu tanah yang terkontaminasi logam berat merkuri (Hg) pada industri penambangan emas di daerah Kokap Kulonprogo.
2. Remediasi elektrokinetik dengan konfigurasi 2-D *heksagonal* terdiri dari beberapa sel masing-masing berisi satu katoda yang dikelilingi oleh 6 kutub anoda.
3. Menggunakan daya listrik sebesar 40 Volt dan kuat arus sebesar 0.2 A dengan arus tipe DC.
4. Jarak antar elektroda 15 cm interval waktu yang digunakan adalah 3 jam dengan percobaan selama 15 jam.