

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Perkembangan industri yang semakin meningkat sangat berdampak positif bagi peningkatan kesejahteraan manusia untuk mendapatkan kualitas hidup yang lebih baik. Kemajuan yang sangat pesat dari industri serta teknologi yang diciptakan oleh manusia telah memberikan banyak kemudahan bagi manusia itu sendiri. Sebagai contoh kemajuan dalam bidang teknologi kimia yang diungkapkan dengan penemuan pestisida yang merupakan obat pemberantas hama pertanian. Contoh lain yaitu teknologi elektrik dan elektronik yang merangsang pertumbuhan pabrik-pabrik elektronika yang hasilnya dapat dinikmati oleh manusia dan semakin banyaknya pabrik tekstil yang akhirnya membuat Indonesia menjadi salah satu negara penghasil tekstil terbesar di dunia.

Namun dengan adanya kegiatan industri tersebut berdampak menghasilkan bahan-bahan sisa (limbah) sebagai hasil samping dari kegiatan industri yang menimbulkan efek negatif. Bahan-bahan sisa tersebut merupakan bahan buangan dari industri berteknologi tinggi yang mempunyai daya racun kuat sehingga berakibat buruk terhadap lingkungan dan manusia. Secara tidak sadar, gaya hidup modern telah mendorong manusia menelan dan menghirup lebih banyak racun. Racun

yang dibuat untuk membunuh hama dan penyakit atau terbuang sebagai sisa berbagai aktivitas manusia, menjadi bumerang yang mengancam jiwa.

Toksikan yang sangat berbahaya umumnya berasal dari buangan industri, terutama sekali dari industri kimia dan industri yang melibatkan logam berat dalam proses produksinya (Palar, 1994).

Pusat Penelitian Universitas Negeri Sebelas Maret (UNS), Surakarta, Jawa Tengah, baru-baru ini, menemukan kandungan logam berat seperti kromium (Cr) dan kadmium (Cd) di sepanjang aliran Sungai Bengawan Solo, melebihi ambang batas normal. Pencemaran terberat ditemukan di hulu aliran Bengawan Solo yang melintas di tiga kecamatan yang termasuk dalam Kabupaten Karanganyar, Jateng, yakni Jaten, Kebakkramat, dan Tasikmadu. Dari informasi tersebut, pencemaran sungai Bengawan Solo diduga berasal dari limbah cair dari pabrik-pabrik industri di kawasan itu. Industri itu meliputi pabrik tekstil, penyamakan kulit, *Mono Sodium Glutamate* (MSG)/vetsin, alkohol konveksi/batik, dan lain-lain. Menurut catatan pada 2001 di dekat Bengawan Solo ada 50 pabrik, 42 di antaranya di wilayah Karanganyar. Parahnya, air dari sungai yang membelah sembilan kabupaten dari Sukoharjo, Jateng, hingga Bojonegoro, Jawa Timur, itu masuk ke saluran irigasi. Akibatnya, kandungan Cd dan Cr dari limbah pabrik ikut terserap tanaman padi, tetapi tidak bisa diurai. Bahkan, kadar kromium sudah mencapai 3,8-7,5 miligram per kilogram. Untuk diketahui, limbah cair dari produksi

biasanya mengandung nitrogen sehingga dampak sesaatnya padi menjadi subur (Solikun, 2004).

Pada industri tekstil, kromium (Cr) banyak dipergunakan dalam proses pewarnaan disamping logam lain misalnya kadmium dan tembaga. Masalah yang sering terjadi dari proses pewarnaan ini yaitu berupa tumpahan bahan-bahan selama proses berlangsung maupun sisa dari proses pewarnaan. Sebagaimana telah diketahui bahwa kromium merupakan salah satu bahan pencemar yang bersifat racun dan berbahaya apabila terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup. Akibat yang ditimbulkan diantaranya kanker, kerusakan sistem pembentukan darah, iritasi kulit dan kerusakan ginjal (Palar, 1994).

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, Cu, Cr Pb, 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.

Pada musim hujan, banjir mempunyai dampak ekologi cukup besar karena dapat membawa air sungai yang mengandung limbah logam berat yaitu salah satunya ke lingkungan daratan dalam hal ini tanah. Limbah logam berat yang terbawa banjir tersebut terserap dan terakumulasi di dalam tanah sehingga tanah menjadi tercemar.

Untuk mengatasi permasalahan lingkungan tersebut khususnya pada pencemaran tanah perlu dilakukan upaya pengolahan dan pengelolaan. Salah satunya yaitu dengan upaya pemulihan (remediasi) tanah yang sudah terkontaminasi.

Pemulihan tanah secara elektokinetik 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).

1.2 PERUMUSAN MASALAH

1. Apakah tanah terkontaminasi logam berat Cr dapat diremediasi dengan metode elektrokinetik.
2. Nilai efisiensi penurunan logam berat Cr yang didapat setelah dilakukan pemulihan secara elektrokinetik.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

1. Mempelajari fenomena elektro remediasi pada tanah terkontaminasi logam berat Cr dengan menggunakan teknik elektrokinetik konfigurasi 2D *hexagonal*.
2. Mengetahui efisiensi penurunan konsentrasi logam berat Cr pada tanah dengan menggunakan teknik elektrokinetik.

1.4. MANFAAT PENELITIAN

1. Untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan tentang remediasi tanah khususnya mengenai remediasi dengan teknik elektrokinetik.
2. Hasil penelitian dapat digunakan sebagai informasi bagi masyarakat dan industri.

1.5. BATASAN MASALAH

1. Analisa parameter logam berat Cr pada tanah terkontaminasi.
2. Remediasi elektrokinetik dengan konfigurasi 2 dimensi *hexagonal*.