

BAB I

Pendahuluan

I.1 Latar Belakang

Kegiatan yang dilakukan oleh manusia tidak bisa dilepaskan dari alam, manusia membutuhkan alam untuk menjalankan seluruh kegiatannya, begitu sebaliknya. Alam membutuhkan manusia untuk melindungi dan merawatnya. Aktivitas manusia memanfaatkan alam selalu meninggalkan sisa yang dianggap sudah tidak berguna lagi sehingga diperlakukan sebagai barang buangan yaitu sampah dan limbah^[1]. Sampah dan limbah ini apabila tidak dikelola dengan baik akan berdampak buruk terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Salah satu limbah yang berbahaya bagi tubuh dan lingkungan adalah logam berat.

Kota Padang Panjang merupakan kota kecil di Sumatera Barat dengan jumlah penduduk yang padat. Untuk menampung sampah hasil aktivitas penduduk sehari-hari di Kota Padang Panjang terdapat Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) sampah yang berda di daerah Sungai Andok. TPA Sungai Andok berada dekat dengan pemukiman penduduk dan sungai yang bermuara di Sungai Andok, Kelurahan Kampung Manggis. TPA Sungai Andok menerapkan metode open dumping dalam pengelolaan sampah. Metode open dumping merupakan metode pengelolaan dengan membiarkan sampah terbuka tanpa penutup, hanya dipadatkan menggunakan alat berat, sehingga ketika terjadi hujan sampah akan terkena air hujan dan melarutkan unsur-unsur yang terdapat pada sampah yang menghasilkan lindi.

Lindi adalah air hasil degradasi dari sampah dan dapat menimbulkan pencemaran apabila tidak diolah terlebih dahulu sebelum di buang ke lingkungan. Lindi ini pada umumnya bersifat toksik karena mengandung mikroorganisme dalam jumlah tinggi, mengandung logam berat yang berbahaya jika terpapar ke lingkungan, dan lain-lain. Kandungan logam berat pada air lindi (*leachate*) dari sampah diantaranya Vanadium (V), Titan (Ti), Khrom (Cr), Besi (Fe), Kobalt (Co), Seng (Zn), Rodium (Rh), Neodinium (Nd), Mangan (Mn), Eopium (Eu), Iterbium (Yb), Indium(In) dan Sirkon (Zr)^[2].

Logam berat merupakan kelompok unsur logam dengan massa jenis besar dari 5 gr/cm³, pada tingkat tertentu menjadi bahan beracun dan berbahaya. Logam berat ini salah satu masalah penting yang harus ditangani karna efek logam berat yang masuk ke lingkungan dapat mencemari lingkungan dan mengancam kesehatan manusia. Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria- kriteria yang sama dengan logam-logam yang lain. Perbedaanya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini masuk atau diberikan ke dalam tubuh organisme hidup^[3]. Salah satu efek yang ditimbulkan dari logam berat apabila masuk ke tubuh manusia adalah gangguan sistem saraf dan sistem organ tubuh.

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran pada lingkungan terutama pada perairan adalah dengan remediasi. Remediasi merupakan cara yang dilakukan untuk memulihkan lingkungan baik perairan, tanah maupun udara yang telah tercemar oleh pencemar organik dan anorganik sehingga pencemaran menjadi berkurang, terutama pencemaran yang disebabkan oleh logam berat. Kemajuan teknologi dan komunikasi saat ini mendorong para

ilmuwan dan peneliti melakukan terobosan-terobosan terbaru dalam upaya mengatasi pencemaran lingkungan dari logam berat ini. Beberapa cara yang digunakan dalam mengurangi kadar logam berat pada lingkungan adalah membran filtrasi, flotasi presipitasi kimia, kitosan, solgel, adsorpsi magnetik dan lain-lain. Teknik adsorpsi merupakan salah satu teknik yang efektif diterapkan dalam mengurangi kadar logam berat pada perairan karena metode adsorpsi magnetik sangat ekonomis. Teknik adsorpsi menggunakan adsorben untuk menyerap logam berat yang ada pada perairan atau limbah. Logam berat akan terpisah dari limbah dan akan bersatu dengan adsorben. Untuk meremediasi logam berat pada perairan dan limbah dibutuhkan adsorben yang mampu menyerap partikel-partikel pengikat unsur logam berat pada perairan dan limbah.

Beberapa adsorben yang banyak digunakan adalah karbon aktif, silika, zeolit, clay mineral dan lain - lain. Penelitian yang dilakukan oleh Larasati dkk, menunjukkan bahwa kadar logam berat Fe dan Cr pada limbah dapat dikurangi menggunakan bahan karbon aktif, silika dan zeolit, dimana efektifitas penurunan paling besar untuk logam Fe adalah 62.728% dengan media zeolit, dan untuk logam Cr sebesar 42.028% dengan media zeolit^[4]. Salah satu adsorben yang digunakan dalam mengurangi (remediasi) kadar logam berat di perairan dan limbah adalah adsorben nanopartikel magnetik. Nanopartikel merupakan partikel yang memiliki ukuran 1-100 nm. Nanopartikel memiliki kemampuan untuk menyerap dan membawa senyawa lainnya.

Salah satu penelitian terdahulu yang menggunakan nanopartikel magnetik sebagai adsorben untuk mengurangi kadar logam berat pada limbah adalah penelitian yang dilakukan oleh Diah Mahmudah, hasil penelitiannya menunjukkan

bahwa kadar logam berat dapat berkurang dengan penambahan nanopartikel magnetit [5]. Berdasarkan hal diatas peneliti tertarik untuk meneliti lebih lanjut mengenai remediasi logam berat pada lindi sampah menggunakan adsorben nanopartikel magnetit .

I.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi nilai suseptibilitas dari air lindi.
2. Meremediasi logam berat Cu, Ni dan Mn pada air lindi menggunakan nanopartikel magnetik Fe_3O_4 dan pelapisan nanopartikel magnetik Fe_3O_4 dengan PEG 6000.
3. Melihat Pengaruh nanopartikel magnetik Fe_3O_4 dan pelapisan menggunakan PEG 6000 terhadap penurunan kadar logam berat Cu, Ni dan Mn air lindi.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah dapat mengurangi pencemaran lingkungan dan memberikan informasi cara mengurangi kadar pencemaran logam berat pada air lindi sehingga air lindi tidak mencemari lingkungan.

I.3 Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup dan Batasan Penelitian adalah sebagai berikut:

1. Sampel yang digunakan adalah air lindi sampah yang diambil di tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Sungai Andok, Kota Padang Panjang.
2. Bahan nanopartikel magnetik yang disintesis diambil dari pasir besi di Surian, Kec. Pantai Cermin, Solok .

3. Logam berat yang diremediasi adalah logam Tembaga (Cu), Nikel (Ni) dan Mangan (Mn).

