

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri yang pesat menjadi salah satu penyebab meningkatnya tingkat pencemaran lingkungan sekitar. Hal ini mengkhawatirkan karena keberadaan logam berat yang bersifat tidak terurai, seperti: Cu, Fe, Zn, Hg, Pb, dll. Paparan polusi logam berat meskipun konsentrasinya sangat rendah, dapat membahayakan kesehatan manusia ¹. Banyak industri yang ada di Indonesia yang membuang limbahnya ke sungai tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu, khususnya industri logam dimana bila dibuang ke sungai akan merusak sistem perairan terutama bagi kehidupan ikan dan makhluk air lainnya. Kehadiran ion-ion logam berat dalam air limbah menimbulkan masalah yang sangat besar bagi organisme dan lingkungan hidup karena memiliki tingkat toksisitas yang tinggi dan bersifat *non-biodegradability*. Sumber ion-ion logam berat dalam air limbah mencakup pertambangan dan industri-industri seperti kertas, tekstil, dan sebagainya ².

Ion logam berat merupakan jenis pencemar yang sangat berbahaya dalam sistem lingkungan hidup karena bersifat tak dapat terbiodegradasi, toksik, serta mampu mengalami bioakumulasi dalam rantai makanan ³. Logam Cu merupakan salah satu logam berat esensial yang dibutuhkan dalam jumlah yang kecil untuk elemen mikro, seperti untuk pembentukan hemoglobin, kologen pembuluh darah dan myelin. Namun, dalam konsentrasi yang tinggi dapat bersifat toksik terhadap manusia dan organisme perairan. Pada manusia dapat menyebabkan keracunan akut yang ditandai dengan mual, muntah, sakit perut, kejang, dan akhirnya meninggal. Pada tingkat kronis, logam Cu yang tertimbun dalam hati dapat menyebabkan hemolisis sehingga menimbulkan penyakit anemia dan menghambat pertumbuhan. Besi juga merupakan salah satu logam berat esensial, dimana zat ini dibutuhkan dalam proses untuk menghasilkan enzim sitokrom oksidase. Logam ini akan menjadi racun apabila berada dalam konsentrasi yang tinggi. Daya racun yang dimiliki akan menghalangi kinerja enzim, sehingga mengganggu proses metabolisme tubuh. Lebih jauh lagi, logam berat ini akan bertindak sebagai alergen, mutagen, atau karsinogen bagi manusia. Jalur masuknya adalah melalui kulit, pernafasan, dan pencernaan ⁴⁻⁵.

Berbagai penelitian telah banyak dilakukan untuk menangani permasalahan tersebut. Beberapa metode penghilangan logam berat dapat dilakukan dengan teknik pertukaran ion, *phytoextraction*, ultrafiltrasi, pengendapan, *reverse osmosis*, elektrodialisis, dan adsorpsi. Metode adsorpsi merupakan metode pengolahan yang

efektif untuk mengurangi kadar logam dalam limbah cair, karena lebih ekonomis dan proses pengerjaan yang sederhana ⁶.

Salah satu adsorben yang digunakan dalam mengurangi logam berat dalam limbah cair adalah perlit. Perlit secara alami tidak mudah terbakar, dan dengan demikian dapat digunakan dalam produksi bahan tahan api, sebagai media penyaring, dan sebagai campuran dalam pembuatan keramik dan ubin dinding. Perlit memiliki densitas yang rendah dan harga yang murah, sehingga aplikasi perlit banyak dikembangkan. Perlit memiliki permeabilitas yang tinggi, kadar air yang rendah dan membantu dalam memperbaiki kepadatan tanah ⁷. Perlit merupakan material berpori yang mengandung sekitar 70% SiO₂, dan jika dipanaskan pada suhu tertentu bisa mengembang 4 hingga 20 kali dari volume awalnya. Berdasarkan hal tersebut, perlit dapat dijadikan sebagai adsorben ion logam berat dalam air. Pada penelitian sebelumnya, telah digunakan perlit sebagai adsorben yang dapat menyerap logam beracun dalam limbah laboratorium, dengan efisiensi penyerapan 85% hingga 92% ⁸. Hasil yang didapatkan membuktikan bahwa kinerja perlit sebagai adsorben sangat efektif dalam penyerapan ion logam berat dalam limbah. Perlit tidak mahal dan ketersediaannya melimpah sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben alternatif dan hemat secara ekonomis. Berdasarkan data Dinas Pertambangan dan Energi Provinsi Sumatera Barat, daerah Sumatera Barat mempunyai cadangan perlit sebesar 11.925.000 m³ khususnya di daerah kabupaten Solok dan kabupaten Padang Pariaman ⁹. Pemanfaatan batuan perlit di daerah Sumatera Barat, khususnya di daerah Kabupaten Padang Pariaman sebagai adsorben masih sedikit dilakukan, umumnya batuan perlit ini dijadikan sebagai bahan campuran untuk membuat untuk membuat beton ringan, kosmetik, bahan campuran makanan dan tumbuhan.

Berdasarkan hal tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan batuan perlit yang terdapat di Kabupaten Padang Pariaman sebagai adsorben ion logam berat yang terdapat dalam limbah cair, khususnya terhadap ion logam Fe (III) dan Cu (II). Sehingga pemanfaatan batuan perlit di Sumatera Barat dapat difungsikan lebih efisien dan efektif. Penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa parameter seperti konsentrasi aktivator, waktu kontak, pH larutan, konsentrasi ion logam dan massa adsorben. Penelitian ini berjudul Pemanfaatan Batuan Perlit Kabupaten Padang Pariaman sebagai Adsorben Ion Logam Berat Fe (III) dan Cu (II) dalam Limbah Cair.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

1. Apakah batuan perlit yang ada di Kabupaten Padang Pariaman, dapat digunakan sebagai adsorben ion logam berat Fe (III) dan Cu (II)?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator H_2SO_4 , waktu kontak, pH, konsentrasi larutan ion logam, dan massa adsorben terhadap penyerapan ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) oleh perlit sebagai adsorben?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kapasitas dan persentase penyerapan batuan perlit terhadap ion logam berat Fe (III) dan Cu (II).
2. Mempelajari pengaruh konsentrasi aktivator H_2SO_4 , waktu kontak, pH, konsentrasi larutan ion logam, dan massa adsorben terhadap penyerapan ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) oleh perlit sebagai adsorben.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mampu memberikan informasi mengenai pemanfaatan batuan perlit di daerah Sungai Geringging, Kabupaten Padang Pariaman sebagai adsorben ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) dalam limbah cair, sehingga dapat bermanfaat untuk mencegah dan mengendalikan limbah cair yang mengandung logam berat.

