

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Saat ini telah banyak industri kimia yang berkembang, baik di dalam maupun di luar negeri, untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat. Kebanyakan industri-industri ini menggunakan bahan kimia yang mengandung logam berat, sehingga menghasilkan limbah beracun. Tak jarang industri-industri ini tidak mempedulikan lingkungan sekitar akibat limbah yang dihasilkan. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia dan mengakibatkan terjadinya perubahan keseimbangan lingkungan, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah (<http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-2-2-03.pdf>).

Limbah cair yang mengandung logam berat akan memberikan pengaruh yang berbahaya terhadap lingkungan. Logam-logam tersebut bersifat tahan lama dan keracunannya bisa bertahan dalam waktu yang sangat lama pula. Permasalahan lingkungan hidup ini akan terus muncul secara serius di berbagai pelosok bumi sepanjang penduduk bumi tidak segera memikirkan dan mengusahakan keselamatan dan keseimbangan lingkungan. Demikian juga di Indonesia, permasalahan lingkungan hidup seolah-olah seperti dibiarkan menggelembung sejalan dengan intensitas pertumbuhan industri, walaupun industrialisasi itu sendiri sedang menjadi prioritas dalam pembangunan. Air limbah ini secara tidak langsung akan mengganggu air lingkungan yang ada di sekitar lokasi pabrik jika limbah ini tidak segera ditangani (<http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-2-2-03.pdf>).

Logam berat yang ada di dalam limbah contohnya adalah kromium dan tembaga. Bila unsur logam kromium (Cr) masuk dalam tubuh, meski dalam jumlah agak berlebihan biasanya tidaklah menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap tubuh, karena unsur kromium (Cr) dalam bentuk ion Cr(III) diperlukan dalam metabolisme

gula pada tubuh manusia. Orang dewasa membutuhkan kromium(III) sedikitnya 0,025 mg per hari. Kromium pada bilangan oksidasi tiga merupakan logam yang sangat esensial yang dibutuhkan untuk metabolisme lemak dan glukosa pada mamalia. Akan tetapi kromium(VI) yang biasa disebut kromat merupakan unsur yang sangat toksik. Penyebaran kromium(VI) biasanya terdapat pada garam kromat seperti Na_2CrO_4 . Garam ini akan larut dalam air dan akan diserap oleh aliran darah yang akan menyebabkan kanker paru-paru dalam periode 10-15 tahun. Sedangkan unsur logam berat tembaga (Cu), bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah berlebihan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh buruk terhadap fungsi fisiologis tubuh (<http://www.journal.unair.ac.id/filerPDF/KESLING-2-2-03.pdf>).

Menurut surat keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup, baku mutu limbah yang boleh dialirkan ke lingkungan untuk kadar kromium total sebesar 0,1-2 mg/L, sedangkan menurut keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No Kep-02/MEN KLH/1/1988 tentang baku mutu air golongan C dan D (air pertanian, perkotaan, dan industri) kadar maksimal tembaga total yang diperbolehkan sebesar 1,0 mg/L. Sebelum limbah dibuang ke lingkungan, perlu dilakukan penanganan terlebih dahulu, agar kadar ion logam Cr(VI) dan Cu(II) tidak melebihi nilai ambang batas seperti yang tertera di atas. Salah satu cara penanganan terhadap limbah sebelum limbah dibuang ke lingkungan adalah adsorpsi. Adsorpsi berguna untuk menghilangkan ion logam Cr(VI) dan Cu(II) dengan cara melekatkan ion logam tersebut pada suatu permukaan zat lain yang kita sebut sebagai adsorben.

Adsorpsi merupakan salah satu metode yang sering digunakan untuk menghilangkan ion logam berat dari limbah industri kimia Adsorpsi dianggap sangat kompetitif dengan biaya yang ekonomis dan efektif serta proses yang efisien untuk menghilangkan zat warna, logam berat, dan material atau senyawa berbahaya lainnya seperti pengotor organik dan anorganik dari limbah cair (Annadurai, *et al*, 2002: 191). Zat yang sering digunakan dalam adsorpsi salah satunya adalah tanah liat.

Tanah liat merupakan salah satu jenis material berpori alam yang memiliki daya adsorpsi yang tinggi, sehingga dapat digunakan untuk menurunkan kadar ion logam berat dari limbah industri (Kim H. Tan, 1982: 145). Pada umumnya tanah liat alam masih mengandung pengotor organik dan anorganik yang menutupi porinya, sehingga untuk meningkatkan kemampuan efisiensi adsorpsi harus dilakukan aktivasi terlebih dahulu agar jumlah pori-pori yang terbuka lebih banyak sehingga luas permukaan pori-pori bertambah (Khairinal Trisunaryanti, 2000: 10).

Proses aktivasi tanah liat dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara fisis dan kimiawi. Aktivasi secara fisis berupa pemanasan tanah liat dengan tujuan untuk menguapkan air yang terperangkap dalam pori-pori tanah liat sehingga luas permukaan pori-pori bertambah. Aktivasi secara kimia dilakukan dengan larutan asam misalnya H_2SO_4 yang merupakan asam kuat, mampu menarik ion logam pengotor, dan memiliki sifat higroskopis yang mampu menarik molekul air yang terperangkap dalam pori.

Jenis tanah liat yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Sangiran, Jawa Tengah. Proses adsorpsi dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH, massa adsorben, suhu adsorpsi, lama adsorpsi, dan konsentrasi adsorbat (Connel dan Miller, 1995: 29). Metode yang dipakai dalam penelitian untuk mengetahui kadar ion logam Cr(VI) dan Cu(II) mula-mula dan setelah perendaman adalah dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA) yang merupakan salah satu metode analisis yang dapat digunakan untuk menentukan kadar unsur-unsur dalam suatu bahan dengan kepekaan, ketelitian serta selektifitas yang tinggi. Metode yang dipakai untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang berperan dalam proses adsorpsi adalah dengan menggunakan metode spektrofotometri infra merah yang mampu menunjukkan vibrasi ikatan tertentu dengan bilangan gelombang tertentu pula.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Jenis ion logam yang diadsorpsi.
2. Jenis tanah liat yang digunakan untuk mengadsorpsi ion logam.
3. Lama perendaman tanah liat pada saat proses adsorpsi ion logam.
4. Sumber ion logam yang akan diadsorpsi.
5. Jenis dan konsentrasi asam pengaktivasi.
6. Teknik analisis yang digunakan untuk mengukur konsentrasi ion logam sebelum dan sesudah adsorpsi.
7. Teknik karakterisasi tanah liat sebelum dan sesudah adsorpsi.
8. Cara penentuan efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II).

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas dapat dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut :

1. Ion logam yang diadsorpsi adalah ion logam Cr(VI) dan ion logam Cu(II).
2. Tanah liat yang digunakan peneliti adalah tanah liat dari daerah Sangiran, Jawa Tengah.
3. Lama perendaman tanah liat pada saat proses adsorpsi adalah 0; 2; 4; dan 6 jam.
4. Sumber ion logam Cr(VI) berasal dari senyawa $K_2Cr_2O_7$ dan sumber ion logam Cu(II) berasal dari senyawa $CuSO_4 \cdot 5H_2O$.
5. Jenis dan konsentrasi asam pengaktivasi adalah asam sulfat dengan konsentrasi 2,5; 5; dan 10 % (v/v).
6. Analisis yang digunakan untuk mengukur konsentrasi ion logam sebelum dan setelah adsorpsi adalah dengan spektrofotometer serapan atom.
7. Karakterisasi tanah liat sebelum dan setelah proses adsorpsi dilakukan dengan spektrofotometer infra merah.

8. Variabel penelitian yang diukur adalah efisiensi adsorpsi, yang dapat ditentukan dengan rumus berikut :

$$Ep = \frac{Co - Ci}{Co} \times 100\%$$

Keterangan :

Ep = efisiensi adsorpsi terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II)

Co = konsentrasi ion Cr(VI) dan Cu(II) mula-mula

Ci = konsentrasi ion Cr(VI) dan Cu(II) setelah untuk merendam tanah liat

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah dapat ditentukan perumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa konsentrasi asam sulfat yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II)?.
2. Berapa lama perendaman yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II)?.
3. Adakah perbedaan gugus fungsi tanah liat sebelum dan setelah adsorpsi?.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang diharapkan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui konsentrasi asam sulfat yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II).
2. Mengetahui lama perendaman yang dapat memberikan efisiensi adsorpsi terbesar tanah liat terhadap ion Cr(VI) dan Cu(II).
3. Mengetahui perbedaan gugus fungsi tanah liat sebelum dan setelah adsorpsi.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan nilai fungsi, manfaat, serta nilai ekonomi dari tanah liat sebagai adsorben serta mengetahui kemampuan adsorpsinya terhadap logam berat khususnya ion logam Cr(VI) dan Cu(II).
2. Menambah pengetahuan kimia khususnya pengaruh konsentrasi H₂SO₄ dan lama perendaman pada efisiensi adsorpsi tanah liat terhadap ion logam Cr(VI) dan Cu(II).
3. Memberikan informasi bagi kajian pengembangan ilmu yang berhubungan dengan pemanfaatan tanah liat sebagai adsorben terutama di bidang lingkungan.
4. Memberikan informasi tentang kemampuan tanah liat dalam mengadsorpsi ion logam Cr(VI) dan Cu(II).
5. Memberikan referensi bagi peneliti-peneliti lain yang berhubungan dengan adsorpsi tanah liat.