

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Meningkatnya berbagai aktivitas industri menghasilkan berbagai macam limbah yang berbahaya dan beracun bagi kehidupan makhluk hidup dan berpotensi merusak ekosistem disekitarnya. Diantara beberapa bahan pencemar tersebut adalah logam berat merupakan salah satu bahan yang paling berbahaya karena dapat mempengaruhi kesehatan manusia bila konsentrasinya melebihi ambang batas yang diperbolehkan. Hal ini disebabkan sifat logam yang sulit didegradasi dan bersifat kumulatif, artinya racunnya akan timbul setelah terakumulasi dalam jumlah yang besar (Bendiyasa *et al.* 2008).

Pencemaran air oleh logam berat dapat disebabkan oleh proses industri seperti industri pertambangan, elektroplating, industri penyamakan kulit, industri fungisida, industri cat, dan industri zat pewarna tekstil. Logam-logam berat tersebut antara lain kadmium (Cd), kobalt (Co), kromium (Cr), tembaga (Cu), besi (Fe), timbal (Pb), seng (Zn) dan lain-lain (Argun *et al.* 2006).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan ion logam berat antara lain netralisasi, presipitasi, pertukaran ion, biosorpsi, dan adsorpsi. Adsorpsi dapat dilakukan untuk menghilangkan ion logam berat dengan menggunakan berbagai macam adsorben, diantaranya adalah zeolit, alofan, kitin-khitosan, biosorben dari spesies alga, *fly ash*, karbon aktif dan selulosa (C.paduraru dan Tofan L., 2008).

Adsorpsi merupakan metode dengan biaya yang ekonomis dan efektif serta prosesnya yang efisien dibandingkan dengan metode lainnya untuk menghilangkan zat warna, logam berat, dan material atau senyawa berbahaya lainnya (Annadurai, 2002). Proses adsorpsi dapat menggunakan berbagai macam adsorben salah satunya adalah zeolit. Bentuk kristal zeolit relatif teratur dengan rongga yang saling berhubungan ke segala arah menyebabkan permukaan zeolit menjadi sangat luas sehingga sangat baik bila digunakan sebagai adsorben (Arnelli dkk, 1999). Zeolit digunakan sebagai adsorben karena zeolit mempunyai

struktur kerangka polimer tiga dimensi dengan lorong-lorong berkesinambungan dengan ukuran tertentu. Struktur lorong pada zeolit mempunyai sifat yang karakteristik sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pengontrol pembebasan ion-ion logam, penyarap warna dan bau (Sukandarrumidi, 1999:89).

Beberapa penelitian proses adsorpsi logam dengan menggunakan zeolit telah dilakukan diantaranya: Solikah dan Utami (2014) melakukan uji kemampuan adsorpsi zeolit alam aktif terhadap logam tembaga ( $\text{Cu}^{+2}$ ) dengan waktu kontak optimum diperoleh 75 menit dengan daya serap sebesar 0,6207 mg/gr. Munandar dkk, (2014) telah melakukan karakterisasi dan aktivasi zeolit alam dengan logam Pb dan Fe, zeolit alam diaktivasi dengan asam sulfat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa zeolit teraktivasi asam merupakan jenis mordenit, dengan konstanta laju sebesar 0,0747 logam Pb dan 0,0457 untuk logam Fe. Sementara Anggara dkk., 2013 telah melakukan optimasi aktivasi zeolit alam dengan perlakuan fisik dan kimia dan uji aktivitas adsorpsi pada logam Pb(II). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa proses aktivasi dan kalsinasi membuka pori dan menghilangkan pengotor-pengotor dan mineral lainnya yang menutupi permukaan pori, sehingga pori lebih terbuka dan luas. Pada uji aktivitas adsorben diperoleh kondisi optimum dengan aktivasi HCl 1M, dimana jumlah ion Pb(II) yang teradsorpsi sebesar 27,027 mg/g adsorben.

Zeolit merupakan padatan aluminosilikat terhidrat yang mengandung Al dan Si yang bervariasi. Hal ini yang menyebabkan banyaknya jenis zeolit yang terdapat di alam yang kemampuannya dalam berbagai fungsi berbeda-beda (Ozkan dan Ulku, 2008:47-53). Zeolit merupakan salah satu mineral yang banyak terdapat di bumi Indonesia yang pemanfaatannya belum maksimal. Zeolit pertama kali ditemukan oleh Baron Axel Frederick C pada tahun 1756 di alam untuk jenis kristal dengan struktur yang berongga. Mineral zeolit terbentuk di berbagai tempat di bumi, termasuk juga di dasar laut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, perlu dilakukan suatu penelitian tentang preparasi, aktivasi, karakterisasi dan uji aktivitas zeolit alam sarulla terhadap logam berat Cu dan Zn. Penelitian ini akan menggunakan zeolit alam sarulla sebagai adsorben dengan metode aktivasi dengan HCl 1N. Untuk

mendapatkan kondisi optimum dalam proses adsorpsi dilakukan variasi massa zeolit, waktu kontak zeolit dengan sampel, dan pH larutan sampel.

## 1.2. Batasan Masalah

Masalah yang diteliti dalam penelitian ini dibatasi sebagai berikut :

1. Zeolit alam yang digunakan adalah zeolit alam sarulla.
2. Logam berat yang digunakan adalah Cu dan Zn dengan konsentrasi 1000 ppm.
3. Metode yang digunakan adalah sistem adsorpsi dengan metode Bacth.
4. Ukuran partikel zeolit yang digunakan untuk penyerapan logam berat Cu dan Zn adalah 100 mesh.
5. Variasi yang diamati dalam proses adsorpsi terdiri dari:
  - a. Variasi massa adsorben terhadap adsorpsi yang akan dilakukan adalah 0,2; 0,4 dan 0,5 gram dengan konsentrasi 50 ppm.
  - b. Variasi pH ion logam adsorpsi yang digunakan adalah 2, 4, dan 6.
  - c. Variasi waktu kontak adsorpsi yang akan dilakukan adalah 10, 30 dan 50 menit

## 1.3. Rumusan Masalah

Masalah-masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana Preparasi, aktivasi dan karakterisasi zeolit alam sarulla sebagai adsorben?
2. Bagaimana pengaruh massa adsorben, pH dan waktu kontak terhadap aktivasi dan kemampuan adsorpsi zeolit alam sarulla terhadap logam Cu dan Zn?

## 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui preparasi, aktivasi dan karakterisasi zeolit alam sarulla sebagai adsorben.
2. Mengetahui pengaruh massa adsorben, pH dan waktu kontak terhadap aktivasi dan kemampuan adsorpsi zeolit alam sarulla terhadap logam Cu dan Zn.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini berguna untuk :

1. Peningkatan dan pemanfaatan zeolit alam Sarulla untuk digunakan sebagai adsorben logam-logam berat.
2. Memberikan informasi tentang pengembangan metode adsorpsi terhadap logam berat.
3. Dapat dijadikan referensi bagi penelitian-penelitian lain yang berhubungan dengan pemanfaatan zeolit alam sebagai adsorben terhadap adsorpsi logam berat Cu dan Zn.

