

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kaolin merupakan mineral alam yang banyak terdapat di Indonesia. Kaolin dapat ditemukan di Pulau Sumatera, Pulau Jawa, Pulau Bangka dan Belitung, Kalimantan Barat, Kalimantan Selatan, dan Sulawesi Utara dengan kadar yang cukup tinggi (Hartomo, 1994). Riau merupakan salah satu daerah yang juga kaya dengan Kaolin, di Riau sumber-sumber kaolin banyak terdapat di Kabupaten-kabupaten, seperti di Kabupaten Kampar, Rokan Hilir, Pelalawan, Kuantan Singingi, Indragiri Hulu, dan Indragiri Hilir bahkan di kota Pekanbaru pun dapat kita jumpai (Dinas Pertambangan dan Energi, 2006).

Kaolin tersusun dari bahan-bahan tanah lempung dengan komposisi kimia hidrous aluminium silikat ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ) dan berwarna putih, abu-abu putih, kuning jingga, abu-abu atau kemerahan. Komponen utama penyusun kaolin adalah silika dan alumina, kaolin juga memiliki struktur berlapis (layer structure) sehingga memiliki kemampuan mempertukarkan kation. Meskipun telah digunakan secara luas untuk berbagai industri, namun pemakaian kaolin masih belum optimal, karena hanya digunakan sebagai bahan pendukung dalam industri keramik, kertas, karet, kosmetik, plastik dan cat (Tan 1995).

Kaolin merupakan salah satu sumber silika ( $\text{SiO}_2$ ) dan alumina ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) di muka bumi dengan persentase yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan zeolit sintetis. Zeolit didefinisikan sebagai kristal aluminosilikat yang mempunyai struktur kerangka tiga dimensi. Zeolit dibentuk oleh tetrahedral silika ( $\text{SiO}_4^{4-}$ ) dan alumina ( $\text{AlO}_4^{5-}$ ) dengan rongga terisi molekul air, ion-ion logam, biasanya alkali dan alkali tanah yang dapat dipertukarkan. Zeolit merupakan material berpori yang memiliki luas permukaan yang besar dan situs aktif, baik situs asam Bronstead dan asam Lewis. Adanya situs aktif ini mengakibatkan zeolit memiliki kemampuan untuk menyerap senyawa atau ion baik dalam larutan atau udara. Selain itu adanya ukuran pori-pori yang berbeda untuk jenis zeolit yang berbeda akan memberikan sifat selektifitas terhadap kemampuan adsorpsi zeolit (Hamdan, 1992).

Zeolit dapat ditemukan di alam dan dapat juga disintesis. Indonesia telah banyak menggunakan zeolit sintetis, namun belum banyak diproduksi dan umumnya diperoleh secara impor. Meskipun sifat fisik dan kimia pada zeolit sintetis sama dengan zeolit alam, akan tetapi zeolit sintetis memiliki kemurnian dan kualitas yang lebih baik dibanding zeolit alam (Ulfah dkk, 2006). Kualitas zeolit sintetis sangat dipengaruhi oleh komposisi gel, sifat fisik dan kimia reaktan, jenis kation dan kondisi kristalisasi. Jenis zeolit sintetis secara umum dapat dibedakan berdasarkan rasio Si/Al antara lain, zeolit silika rendah dengan perbandingan Si/Al 1,0-1,5 memiliki konsentrasi kation paling tinggi dan mempunyai sifat adsorpsi yang optimum, seperti zeolit A dan X; zeolit silika sedang dengan perbandingan Si/Al adalah 2-5, seperti Mordenite, Erionite, zeolit Y; zeolit silika tinggi dengan perbandingan kadar Si/Al antara 10-100 atau bahkan lebih, seperti zeolit ZSM-5 (Bruce, 1992).

Dampak pencemaran lingkungan yang mungkin timbul akibat limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan industri dapat diketahui dengan mengukur konsentrasi parameter-parameter limbah cair, baik berupa parameter fisik, parameter kimia (organik dan anorganik) ataupun parameter biologi. Salah satu parameter yang termasuk dalam kelompok parameter kimia (anorganik) adalah timbal (Pb). Dimana kita tahu logam Pb merupakan bahan pencemaran yang potensial, pencemaran Pb dapat terjadi di udara, air, maupun tanah. WHO menetapkan batas Pb didalam air sebesar 0,1 ppm, karena apabila melebihi konsentrasi tersebut akan memberikan efek racun pada manusia (Pallar, 1994).

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa zeolit merupakan material multiguna, untuk itu penelitian ini difokuskan pada kemampuan zeolit yang cukup baik untuk mengadsorpsi logam berat seperti Pb, sehingga dapat menurunkan pencemaran akibat logam berat.

## 1.2 Perumusan Masalah

Potensi dan cadangan kaolin tersebar di beberapa wilayah Indonesia, terutama di Riau kandungan kaolin cukup melimpah. Meskipun telah digunakan secara luas untuk berbagai industri, namun pemanfaatan kaolin masih belum optimal, karena hanya digunakan sebagai bahan pendukung didalam industri keramik, kertas, kosmetik, plastik dan cat.

Karena adanya kandungan silika dan alumina pada kaolin, yang merupakan komponen utama penyusun zeolit dan untuk meningkatkan daya guna kaolin, maka kaolin dapat dijadikan sebagai bahan baku pembuatan zeolit.

Zeolit memiliki luas permukaan yang lebih luas dari pada mineral kaolin, yang disebabkan oleh struktur tiga dimensi yang dimiliki zeolit. Oleh karena itu, zeolit memiliki kemampuan yang cukup baik untuk mengadsorpsi logam berat seperti Pb. Maka pada penelitian ini akan dilakukan sintesis zeolit dari kaolin untuk dapat dioptimalkan pemanfaatannya sebagai adsorben logam Pb sebagai penanggulangan pencemaran logam Pb dengan menggunakan metoda kolom.

## 1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Sintesis zeolit dengan kaolin sebagai bahan dasar
2. Menentukan kondisi optimum dari zeolit sebagai adsorben logam Pb secara kolom meliputi variasi butiran zeolit, konsentrasi awal larutan, pH larutan, dan waktu aktivasi secara kolom.

Disamping itu, dapat memanfaatkan potensi dan cadangan kaolin yang tersebar di beberapa wilayah Indonesia yang belum dapat di eksploitasi dan dimanfaatkan secara efektif dan efisien sampai saat sekarang, yang salah satunya sebagai adsorben untuk pencemaran logam berat yaitu Pb.