

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di Indonesia terdapat banyak industri, selain menghasilkan produk yang bermanfaat industri juga menghasilkan limbah yang beraneka ragam dan juga berbahaya. Limbah industri memiliki potensi untuk mencemari lingkungan air dan tanah dengan cara yaitu melepaskan nitrat dan logam-logam berat (Ahmad, 2004). Logam berat merupakan salah satu jenis zat polutan lingkungan yang paling umum dijumpai dalam perairan. Logam berat ini juga dapat berdampak negatif terhadap manusia yang menggunakan air tersebut dan organisme yang ada di dalam sungai. Terdapatnya kandungan logam berat dalam organisme mengindikasikan adanya sumber logam berat yang berasal dari alam atau dari aktivitas manusia (Mohiuddin et al., 2011). Limbah mengandung logam berat yang terdiri dari Timbal (Pb), Krom (Cr), Cobalt (Co), Mangan (Mn) dan Timah (Sn) (Setiyono, 2002).

Timbal (Pb) adalah logam berat dengan bentuk lunak dan berwarna hitam. Logam Pb adalah racun berat yang tidak dibutuhkan oleh manusia atau binatang. Logam berat Pb sangat berbahaya dan dapat memberikan racun pada tubuh manusia secara kronis (Mukono, 2006).

Logam berat banyak digunakan sebagai bahan baku maupun media penolong dalam berbagai jenis industri. Masuknya limbah ini ke perairan laut dapat mengurangi kualitas perairan dan mencemari perairan. Selain mengubah kualitas perairan, logam berat yang terendapkan bersama dengan sedimen juga dapat menyebabkan transfer bahan kimia beracun dari sedimen ke organisme (Zuraida, drr., 2010).

Mengingat dampak besar yang ditimbulkan oleh limbah industri, logam berat pada limbah industri dapat dipisahkan dengan beragam cara seperti pengendapan kimia, elektrodeposisi, ekstraksi pelarut, ultrafiltrasi dan penukar ion (Gadad, dkk, 1989). Adsorpsi menggunakan karbon aktif dan resin penukar ion telah umum digunakan sebagai bahan penyerap polutan. Tetapi jika bahan penyerap dan resin penukar ion tersebut tidak mudah

didapatkan dan harganya relatif mahal, sehingga para peneliti mulai mencari alternatif material lain yang dapat dipakai sebagai bahan penyerap (Lanouette, 1972).

Kayu manis adalah salah satu tanaman rempah yang banyak dibudidayakan di Indonesia. Kayu manis dibudidayakan untuk diambil kulit kayunya untuk digunakan sebagai bumbu masakan. Tanaman kayu manis dapat tumbuh di daerah pegunungan sampai ketinggian 1.500 m dengan tinggi 1-12m, daun lonjong atau bulat telur, warna hijau, dan daun muda berwarna merah. Di Indonesia terdapat beberapa jenis kayu manis antara lain *Cinnamomum burmannii*. Jenis kayu manis yang berbeda dengan *Cinnamomum zeylanicum* dan *Cinnamomum ceylanicum* dan beberapa jenis tanaman kayu manis asli Indonesia. (Rismunandar, 2001)

Kayu manis (*cinnamomum burmannii*) merupakan salah satu dari berbagai jenis famili Lauraceae yang akan digunakan untuk penelitian ini. Tumbuhan ini banyak ditemukan di daerah sub tropis dan tropis. Penelitian terhadap minyak atsiri dari *Cinnamomum Burmannii* yang berasal dari Guangzhou, China yang dilakukan oleh Wang, dkk (2009) melaporkan bahwa komponen mayor minyak atsiri yang terkandung adalah *trans* sinamaldehyd (60,72%), eugenol (17,62%) dan kumarin (13,39%). Penggunaan kayu manis dapat diperluas dengan cara memanfaatkan batangnya menjadi karbon aktif. Komarayati dan Gusmailina (1994) melakukan penelitian tentang pembuatan arang serta briket arang dari kayu manis dan melaporkan bahwa randemen dari arang kayu manis yang diperoleh sebesar 24,74 %.

Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. karbon aktif selain digunakan sebagai bahan bakar, juga dapat digunakan sebagai adsorben (penyerap). (Kundari, 2008).

Proses pembuatan karbon aktif ada 3 tahap, yaitu tahap dehidrasi, tahap karbonisasi, tahap aktivasi. Tahap dehidrasi dilakukan dengan memanaskan bahan baku sampai suhu 100-105 °C untuk menghilangkan kadar air. Tahap karbonisasi adalah tahap selanjutnya dari proses dehidrasi yaitu proses dekomposisi termal pada suhu 600-1000 °C. Selama proses ini,

unsur-unsur selain karbon seperti hydrogen dan oksigen dibebaskan dalam bentuk gas. Proses karbonisasi menghasilkan 3 komponen utama, yaitu karbon (arang), tar, dan gas. Tahap terakhirnya adalah tahap aktivasi ada 2 cara untuk melakukan proses aktivasi karbon yaitu aktivasi secara fisika dan aktivasi secara kimia. Pembuatan karbon aktif secara fisika biasanya berlangsung dua tahap, tahap pertama pembentukan pori (proses karbonasi) pada suhu 400-600 °C dan tahap kedua pengaktifan pori (proses aktivasi) pada suhu 800-1100 °C. Pembuatan karbon aktif secara kimia umumnya berlangsung dalam satu tahap pada suhu 500-900 °C (Sufnarski, 1999)

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan komposit ZnO/Karbon Aktif kayu manis sebagai penyerap logam Pb menggunakan metode hidrotermal, yang mana melibatkan pemanasan reaktan pada wadah tertutup menggunakan air. Metode hidrotermal dapat digunakan sebagai alternatif dalam sintesis komposit katalis ZnO/Karbon Aktif kayu manis. ZnO dikombinasi dengan Karbon Aktif kayu manis agar material dari masing- masing bahan saling melengkapi dan dapat meningkatkan luas permukaan adsorben sehingga dapat meningkatkan aktivitas adsorben, karena banyaknya sisi-sisi aktif yang terbentuk. Komposit ZnO/Karbon Aktif kayu manis dikarakterisasi menggunakan instrumen FTIR (Fourier Transform Infra Red), SEM (Scanning Electron Microscopy), XRD (X-Ray Diffraction), SAA (Surface Area Analyzer), dan dilakukan uji aktivitas adsorpsi dan diaplikasikan untuk mengadsorb logam Pb^{2+} .

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas yang telah dipaparkan maka diambil suatu rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana cara mensintesis karbon aktif dari kayu manis dengan aktivator KOH 5% sebagai adsorben?
2. Bagaimana karakterisasi komposit ZnO / KA sebagai adsorben Pb^{2+} ?
3. Menentukan kapasitas adsorpsi pH optimum, massa karbon optimum, waktu kontak optimum dan kapasitas adsorpsi maksimum komposit mengadsorpsi logam Pb^{2+} ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disebutkan maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui cara mensistesis karbon aktif dari kayu manis dengan aktivator KOH 5% sebagai adsorben.
2. Mengetahui karakterisasi komposit ZnO / KA sebagai adsorben.
3. Mengetahui kapasitas adsorpsi pH optimum, massa karbon otimum, waktu kontak optimum dan kapasitas adsorpsi maksimum komposit mengadsorpsi logam Pb^{2+} .

.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan Tujuan penelitian diatas telah disebutkan maka manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Memperoleh ilmu tentang cara mensistesis karbon aktif dari kayu manis menggunakan aktivator KOH 5% sebagai adsorben.
2. Memperoleh informasi ciri-ciri dan karakter dari komposit ZnO / KA sebagai adsorben.
3. Memperoleh data kapasitas adsorpsi pH optimum, massa karbon otimum, waktu kontak optimum dan kapasitas adsorpsi maksimum komposit mengadsorpsi logam Pb^{2+} .