

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh adanya aktivitas industri dan biasanya mengandung logam berat seperti timbal (Pb) berbahaya dan dapat memberikan dampak negatif bagi kesehatan masyarakat. Logam berat ini memiliki tingkat toksisitas yang tinggi dan merugikan lingkungan karena logam tersebut tidak dapat mengalami biodegradasi di alam. Sehingga bila tidak dikelola dengan baik maka dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Pencemaran lingkungan sendiri memiliki definisi yaitu masuknya komponen lain ke dalam lingkungan yang disebabkan oleh kegiatan manusia sehingga mengakibatkan kualitas lingkungan turun dan menjadi kurang berfungsi sesuai peruntukannya (Lutfi, 2004).

Untuk mengatasi permasalahan dari pencemaran logam berat (Pb) tersebut, perlu adanya pengolahan dengan menggunakan beberapa metode diantaranya yaitu menggunakan metode penukar ion, ekstarksi pelarut, osmosis balik, presipitasi, adsorpsi, filtrasi, elektrokimia, reaksi reduksi-oksidasi dan *evaporation recovery*. Diantara metode-metode tersebut, metode yang paling sering digunakan yaitu metode adsorpsi. Hal ini dikarenakan biayanya lebih murah dan metodenya lebih efektif dibandingkan dengan metode lainnya (Shen, 2013).

Pada penelitian ini, banyak penelitian sebelumnya yang memanfaatkan bahan dari alam untuk dijadikan sebagai adsorben. Salah satunya yaitu ampas tebu (*bagasse*) yang merupakan limbah dari industri gula dan penjual sari tebu di jalanan, dimana ampas tebu ini memiliki nilai ekonomis yang masih rendah. Ampas tebu terdiri dari komponen selulosa yang memiliki gugus -OH yang berpotensi digunakan sebagai adsorben (Klemm, 2002). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk mengetahui kemampuan ampas tebu dalam memisahkan dan menghilangkan satu, dua, atau tiga logam berat yang terdapat pada sampel, akan

tetapi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah ampas tebu dapat digunakan sebagai adsorben dengan menggunakan variabel konsentrasi pada perendaman NaOH dan dengan waktu adsorpsi selama 150 menit, dimana pada setiap 30 menit dilakukan pengujian dengan menggunakan voltametri.

Pada penelitian sebelumnya, Wulandari (2017) “Pemanfaatan Ampas Tebu sebagai Alternatif Adsorben Pb(II)” dengan menggunakan variasi waktu, dimana waktu yang digunakan selama 120 menit dan didapatkan hasil bahwa semakin lama waktu yang digunakan maka semakin banyak Pb(II) yang diserap pada ampas tebu yang telah diaktivasi. Selain itu Irdhawati (2016) “Daya Serap Kulit Kacang Tanah teraktivasi Asam Basa dalam menyerap Ion Fosfat secara Bath dengan Metode Bath”, pada penelitian ini menjelaskan pengaruh aktivasi asam ( $H_2SO_4$ ) dan basa (NaOH) pada berbagai konsentrasi, dimana untuk aktivasi asam menggunakan konsentrasi 0,001; 0,005; 0,01; 0,05 dan 0,1 M sedangkan untuk aktivasi basa dengan menggunakan konsentrasi 1; 0,5 dan 0,1 M. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil untuk pengaruh konsentrasi Asam Sulfat dalam aktivasi, daya serap terbesar untuk ion fosfat terdapat dalam 0,005 M dengan berat 7,7 mg/g sedangkan untuk pengaruh konsentrasi Natrium Hidroksida dalam aktivasi yang terbesar untuk menyerap ion fosfat terdapat pada 0,5 M dengan berat 2,9 mg/g. Pada penelitian Zubaidah yaitu “Uji Daya Serap Serbuk Gergaji Kayu Pinus terhadap Logam Timbal (II) menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)” dengan menggunakan metode aktivasi secara kimia pada gergaji kayu pinus dengan larutan NaOH 0.1 N. Berdasarkan hasil perhitungan kapasitas penyerapan berdasarkan model isotherm Langmuir dan Freundlich berturut-turut yaitu 7,7041 mg/g dan 0,8635 mg/g, serta perbandingan efisiensi penyerapan secara aktivasi dan tanpa aktivasi yaitu sebesar 99,84% dan 85,47%. Pada penelitian Wahyuni (2014) “Sintesis Biosorben dari Limbah Kayu Jati dan Aplikasinya untuk menyerap Logam Pb dalam Limbah Cair Artifisial” dengan metode aktivasi menggunakan NaOH yang bertujuan untuk memperbesar pori biosorben dan dengan menggunakan proses adsorpsi dengan variasi waktu 15, 30, 45, 60, 120, dan 180 menit dengan variasi konsentrasi awal 2, 4, 6, 8 dan 10 ppm serta menggunakan karakterisasi dengan AAS, FTIR dan SAA. Hasil yang didapatkan yaitu serbuk gergaji kayu jati dapat digunakan sebagai biosorben

untuk menyerap ion logam Pb dalam limbah cair artifisial. Berdasarkan analisis FTIR biosorben memiliki gugus-gugus aktif yang dapat mengadsorpsi logam Pb yaitu gugus -OH dan gugus C-O. Biosorben memiliki *surface area* 15.134 m<sup>2</sup>/g sehingga mampu mengadsorpsi logam Pb yang berukuran 0.2 m<sup>2</sup>/g dan ukuran pori 18.86 Å. Berdasarkan uji AAS dan perhitungan ralat rerata Isoterm yang sesuai dengan serbuk gergaji kayu jati adalah Isoterm Freundlich dengan nilai n sebesar 0.386, kF sebesar 0.928 dan C<sub>umodel</sub> sebesar 2.24 x 10<sup>-1</sup>. Pada penelitian yang dilakukan oleh Soliman (2011) "*Reactivity of Sugar Cane Bagasse as a Natural Solid Phase Extractor for Selective Removal of Fe(II) and heavy-metal Ions from Natural Water Samples*" dengan proses aktivasi menggunakan perendaman NaOH 0.1 N 24 jam dan dicuci dengan air destilat, kemudian direndam CH<sub>3</sub>COOH 0.1 N selama 2-3 jam dan kemudian dicuci kembali dengan air destilat, lalu dilakukan pengontakkan dengan menggunakan sampel air alami dan menggunakan parameter pH 1-4 dengan konsentrasi ion logam sebesar 10-100 µmol dengan berat 25, 50, 75, 100, 125 dan 150 mg dengan waktu pengadukan 10, 30, 45, 60, 90, 120 dan 150 menit. Sehingga didapatkan hasil penyerapan Fe(III) terjadi pada 60 menit dan data kinetik adsorpsi terjadi pada tipe *pseudo second order*. Pada penelitian Abia (2006) "Kinetika Adsorpsi Timbal (II) dan Nikel (II) dari Larutan Logam berat menggunakan Adsorben Pertanian yang dimodifikasi secara Kimia dan tidak dimodifikasi" dengan menggunakan aktivasi kimia dengan melakukan perendaman adsorben pada 0.3 M HNO<sub>3</sub> 24 jam kemudian adsorben dibilas dan dikeringkan dengan udara selama 12 jam sehingga didapatkan hasil bahwa adsorben yang baik untuk menghilangkan Ni<sup>2+</sup> dan Pb<sup>2+</sup> dapat diperoleh dari serat kelapa sawit yang dimodifikasi secara kimia dan tidak dimodifikasi.

Pada penelitian ini ampas tebu sebagai adsorben dan air sampel yang digunakan adalah larutan Timbal (II) Nitrat (Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), namun sebelumnya ampas tebu tersebut dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan NaOH 0,1; 0,5 dan 1 M untuk mengalami proses sintesa. Selanjutnya dari penelitian tersebut akan diperoleh hasil apakah ampas tebu yang digunakan bisa mengadsorpsi Pb atau tidak.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan yang harus diselesaikan adalah :

1. Bagaimana kemampuan *bagasse* tebu tanpa pemanasan suhu tinggi dalam menyerap Pb?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kapasitas penyerapan ampas tebu sebagai adsorben?
3. Bagaimana pengaruh waktu kontak terhadap biosorben dalam penyerapan Timbal?
4. Bagaimana model kinetika adsorpsi logam berat Pb oleh *bagasse* tebu?

## 1.3 Tujuan

Dari permasalahan diatas, maka tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah :

1. Membuktikan kemampuan *bagasse* tebu tanpa pemanasan suhu tinggi dalam menyerap Pb.
2. Menganalisis pengaruh konsentrasi NaOH terhadap kapasitas penyerapan ampas tebu sebagai adsorben.
3. Mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap biosorben dalam penyerapan Timbal.
4. Mengetahui model kinetika adsorpsi logam berat Pb oleh *bagasse* tebu.

## 1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini memiliki batasan sebagai berikut :

1. Sintesa yang dilakukan pada penelitian ini tidak menggunakan suhu tinggi.
2. Ukuran ampas tebu yang digunakan sebagai biomaterial sebesar  $\pm 100$  mesh.
3. Suhu pada proses sintesa yaitu menggunakan suhu ruang berkisar  $29^{\circ}\text{C}$ .
4. Berat biosorben yang digunakan pada saat penyerapan dengan Pb sebesar 200 mg.