

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Di berbagai kota besar, masalah air limbah selalu menjadi salah satu masalah yang besar. Air limbah yang masuk ke badan air dapat berasal dari kegiatan domestik maupun non domestik yang memiliki parameter fisika dan kimia yang berbeda-beda. Menurut pemantauan KLH dari tahun 2008 hingga 2013 kualitas air sungai hampir 57 sungai di Indonesia disimpulkan sekitar 70 – 75% sungai yang dipantau telah tercemar baik tercemar ringan, sedang maupun tercemar berat. Salah satu logam yang diketahui memiliki efek toksik yaitu timbal. Efek toksik timbal (Pb) muncul jika kandungannya melebihi batas toleransi dari organisme atau komponen lingkungan tertentu. PP RI No. 82 Th. 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menyatakan bahwa batas toleransi kandungan timbal dalam badan air adalah sebesar 0,03 mg/L untuk air golongan I, II, dan III serta 1 mg/L untuk air golongan IV. Metode konvensional untuk pemisahan logam berat dari air buangan (limbah) sangat tidak ekonomis dan kurang efisien pada konsentrasi logam yang rendah, hal ini menyebabkan pencarian terhadap teknologi alternatif untuk pemisahan logam yang murah dan ramah lingkungan menjadi serius.

Timbal merupakan logam berat yang sangat beracun, dapat dideteksi secara praktis pada seluruh benda mati di lingkungan dan seluruh sistem biologis. Timbal, terdapat dalam air dengan bilangan oksidasi Pb^{2+} , dan dikeluarkan oleh sejumlah industri dan pertambangan. Timbal yang berasal dari bahan bakar bertimbal merupakan sumber utama dari timbal di atmosfer dan daratan yang kemudian dapat masuk di perairan alami. Timbal yang berasal dari batuan kapur merupakan sumber timbal dari perairan alami (Rukaesih, 2004). Timbal dapat masuk dalam ke perairan melalui pengkristalan di udara yang merupakan pembakaran hasil pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor dengan bantuan

hujan. Dapat pula sebagai akibat proses korosifikasi bahan mineral akibat hembusan dan angin. Timbal (Pb) yang masuk ke dalam bahan perairan sebagai dampak aktifitas manusia, di antaranya dalam air buangan (limbah) industri yang berkaitan dengan timbal (Pb) yang jatuh pada jalur-jalur perairan seperti anak sungai dan terbawa menuju laut. Komponen ini beracun terhadap seluruh aspek kehidupan. Timbal menunjukkan beracun pada sistem saraf, hemetologic, hemetotoxic dan mempengaruhi kerja ginjal. Rekomendasi dari WHO, logam berat Pb dapat ditoleransi dalam seminggu dengan takaran 50mg/kg berat badan untuk dewasa dan 25 mg/kg berat badan untuk bayi dan anak-anak. Mobilitas timbal di tanah dan tumbuhan cenderung lambat dengan kadar normalnya pada tumbuhan berkisar 0,5-3 ppm.

Metode yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan proses pemisahan atau adsorpsi. Hal yang paling penting di dalam proses adsorpsi adalah pemilihan jenis adsorben yang baik. salah satu adsorben yang paling potensial adalah karbon aktif. Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi dari bahan-bahan (Chand et al,2005). Selama ini pembuatan karbon aktif sudah dikembangkan dengan menggunakan batu bara dan material organik dengan kandungan karbon yang tinggi seperti tempurung kelapa, serat, kayu dan lain-lain. Salah satu material yang juga dapat digunakan adalah tanaman bambu (Mui et al, 2010), dan juga ada menggunakan Constructed Wetland (CW) dengan menggunakan tumbuhan Eceng gondok untuk menurunkan kadar Pb oleh tumbuhan Eceng gondok dimulai dengan aktivitas mikroorganisme dan tanaman dalam *Constructed wetland*. Proses pengolahan dalam *Constructed wetland* sangat bergantung pada aktivitas mikroorganisme dalam tanah dan tanaman. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa aktivitas mikroorganisme ini sangat bergantung pada aktivitas akar tanaman dalam sistem *Constructed wetland* untuk mengeluarkan oksigen (Gopal, 1999 dalam Siswoyo, 2002).

Bambu dikenal oleh masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk di manfaatkan antara lain batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah di belah, mudah di bentuk serta ringan sehingga mudah di angkut. Dari kurang lebih 1000 spesies bambu dalam 80 negara, sekitar 200 spesies dari 20 negara ditemukan di Asia Tenggara (Dransfield, 1995), sedangkan di Indonesia ditemukan sekitar 60 jenis. Beberapa sifat kimia bambu meliputi selulosa, lignin, pentosan, abu, silika. Kadar selulosa berkisar antar 42,4 % - 53,6 % , kadar lignin bambu berkisar antara 19,8 % - 26,6 % , sedangkan kadar pentosan 1,24 % - 3,77 % , kadar abu 1,24 % - 3,77 % , kadar silika 0,10 % - 1,78 % (Krisdianto et al, 2000). Dari sifat-sifat tersebut maka perlu dilakukan pengolahan terhadap limbah media bambu tersebut sehingga dapat menambah nilai jual serta memberikan alternatif pemanfaatan terhadap limbah media bambu yang ada. Sehingga dari masalah lingkungan tersebut, penelitian kali ini merupakan perpaduan solusi dari pengolahan logam berat dengan menjadikan limbah media bambu yang tidak terpakai sebagai adsorben.

Ada banyak cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan karbon yang berpori yaitu dengan cara dekomposisi material organik melalui tiga tahapan yaitu dehidrasi, karbonisasi dan aktivasi. Penelitian terdahulu pembuatan adsorben dari bambu dengan menggunakan H_3PO_4 pada suhu $6000\text{ }^{\circ}C/\text{menit}$ yang dapat menghasilkan luas permukaan cukup besar yakni $2123\text{ m}^2/\text{g}$ (Ip et al. 2008).

Penelitian yang akan dilakukan, menggunakan adsorben yang berbahan dari limbah bambu, akan diaktivasi oleh aktivator yaitu asam sitrat dan sebagai pembanding juga akan dilakukan pembuatan adsorben dengan metode tanpa aktivasi untuk mendapatkan dosis, derajat keasaman, waktu kontak dan variasi konsentrasi logam timbal (Pb) menggunakan metode batch dan isoterm menggunakan metode Freundlich dan Langmuir.

1.2. Rumusan Masalah

Melalui latar belakang yang telah ada maka dapat ditarik rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapa persentase kadar Pb di dalam air yang dapat direduksi oleh media bambu ?
2. Bagaimana perbandingan kemampuan penyerapan media bambu murni dengan media bambu yang diaktivasi asam sitrat 1 M?
3. Bagaimana pengaruh massa, pH, waktu kontak, dan konsentrasi adsorben terhadap penyerapan Pb di dalam air ?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian meliputi antara lain :

1. Mengetahui persentase kadar Pb di dalam air yang diserap oleh media bambu yang teraktivasi asam sitrat 1 M dan tanpa aktivasi.
2. Mengetahui perbandingan kemampuan penyerapan media bambu tanpa aktivasi dengan media bambu yang diaktivasi asam sitrat 1 M.
3. Mengetahui pengaruh massa, pH, waktu kontak dan konsentrasi adsorben terhadap penurunan kadar logam Pb.

1.4. Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada penentuan kemampuan media bambu untuk mengadsorpsi Pb di dalam air. Larutan sampel menggunakan larutan logam Pb yang dibuat sendiri (sintetis) serta variasi media bambu murni dan media bambu teraktivasi asam sitrat. Pemodelan adsorpsi menggunakan isoterm yang digunakan adalah Langmuir dan Freundlich.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan adsorben dari bahan alami yang mengandung karbon tinggi di Indonesia yakni bambu dan mengetahui efektivitas penyerapan logam Timbal (Pb) dari proses Adsorpsi menggunakan media bambu teraktivasi asam sitrat 1M dan tanpa aktivasi. Serta melihat pengaruh massa adsorben, kondisi pH, waktu kontak dan variasi konsentrasi dalam penyerapan logam Timbal (Pb). Kemudian agar dapat memberikan masukan dalam pengembangan teknologi dan penelitian mengenai adsorben media bambu untuk penyerapan logam timbal (Pb).

