

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di berbagai kota besar, masalah tentang 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 pada air limbah tersebut memiliki kandungan parameter fisika dan kimia yang berbeda-beda sesuai dengan kegiatan atau proses yang terjadi di dalamnya. Menurut pemantauan KLH dari tahun 2008 hingga 2013 kualitas air sungai di hampir 57 sungai di Indonesia disimpulkan bahwa sekitar 70 – 75% sungai yang dipantau telah tercemar baik tercemar ringan, sedang maupun tercemar berat berdasarkan baku mutu PP No. 82 Tahun 2001 tentang baku mutu kualitas air permukaan. Beberapa air limbah hasil kegiatan domestik maupun non domestik kaya akan nutrient sehingga akibat dari peningkatan nutrien ini dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi yang tidak terkendali. Dampak dari eutrofikasi yaitu bisa menimbulkan peningkatan kekeruhan dan bisa menimbulkan kondisi anoksik pada perairan tersebut (Mason, 1993).

Tulang sapi dapat dijadikan adsorben karena kandungan karbon di dalam tulang cukup banyak yaitu sekitar 35% senyawa organik (Akbar, 2012). Arang tulang merupakan padatan berbentuk granular, berwarna hitam yang diperoleh dari proses kalsinasi tulang. Arang tulang sangat efektif pada proses adsorpsi logam di antaranya kadmium, kromium, tembaga, timbal dan lain-lain (Suhartono, dkk., 2011). Beberapa penelitian telah melaporkan penggunaan arang tulang sebagai adsorben untuk penyerapan logam. Menurut (Akbar, 2012) yang meneliti tentang pengaruh waktu kontak terhadap daya adsorpsi tulang sapi pada ion timbal, mengemukakan bahwa arang tulang teraktivasi merupakan jenis adsorben tulang terbaik dalam menurunkan kadar ion timbal.

Pencemaran logam berat pada air permukaan oleh kadmium (Cd) menjadi salah satu permasalahan lingkungan yang wajib mendapat perhatian. Kadmium (Cd) memiliki karakteristik berwarna putih keperakan seperti logam aluminium, tahan panas, tahan terhadap korosi. Kadmium (Cd) digunakan untuk elektrolisis, bahan pigmen untuk industri cat, enamel, dan plastik (Palar, 1994). Kadmium (Cd) merupakan salah satu jenis logam berat yang berbahaya karena elemen ini beresiko tinggi terhadap pembuluh darah, Kadmium berpengaruh terhadap manusia dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada tubuh khususnya hati dan ginjal. Logam kadmium (Cd) mempunyai penyebaran yang sangat luas di alam. Pada tahun 1910-1945 pertambangan di daerah prefektur Toyama Jepang melakukan penambangan logam secara besar-besaran, hal ini mengakibatkan sungai Jinzu tercemar logam yang dihasilkan dari kegiatan pertambangan sehingga pada tahun 1912 muncullah penyakit Itai-Itai yang diakibatkan keracunan logam Kadmium (Darmono, 2001). Selain dari pertambangan, pencemaran logam Kadmium itu sendiri dapat terjadi akibat penggunaan pupuk Fosfat (tergantung asal dan jenis batuan induknya) secara berlebih. Berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, keberadaan Kadmium (Cd) dalam lingkungan diharapkan nihil, sedangkan batas maksimal yang diperbolehkan adalah 0,01 ppm.

Penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya karena logam berat tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup di lingkungan dan tidak bisa terakumulasi ke lingkungan, jika logam berat mengendap di dasar perairan akan membentuk senyawa kompleks bersama bahan organik dan anorganik secara adsorpsi dan kombinasi (Djuangsih dkk., 1982). Faktor lingkungan perairan seperti pH, kesadahan, dan temperature juga mempengaruhi daya racun logam berat. Jika terjadi penurunan pH air akan menyebabkan daya racun logam berat semakin besar. Kesadahan yang tinggi dapat mempengaruhi daya racun logam berat, karena logam berat dalam air yang berkesadahan tinggi akan membentuk senyawa kompleks yang mengendap dalam dasar perairan (Rochyatun dan Rozak, 2007),

Pengolahan limbah cair terutama logam berat dapat dilakukan dengan berbagai macam metode seperti pengolahan dengan metode Fitoremediasi, Bioremediasi, Adsorpsi, dll dimana masing-masing metode pengolahan limbah ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Pada pengolahan limbah dengan menggunakan metode Bioremediasi terdapat kelemahan dimana sistem biologi sering kali membutuhkan biaya investigasi yang lebih mahal, selain itu bioremediasi juga dipengaruhi beberapa faktor seperti temperatur, oksigen, nutrien, dll sehingga dapat bekerja secara optimal. Maka dari itu metode adsorpsi lebih tepat karena tidak membutuhkan faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja dalam pengolahan limbah cair (Citroeksoko, 1996) .

Proses adsorpsi dapat dilakukan dengan berbagai material seperti adsorpsi dengan arang aktif ataupun dengan menggunakan adsorben powder (bubuk), namun adsorben arang aktif walaupun banyak digunakan tetapi memiliki kekurangan dimana harganya yang dapat dikatakan cukup mahal, maka dari itu adsorben dalam bentuk bubuk (powder) dapat digunakan untuk menggantikan arang aktif dengan harga yang relatif lebih murah.

Pada beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan bahan tulang sapi seperti "*Study of lead adsorption onto activated carbon originating from cow bone*" (Chenical dkk., 2013) dan "Potensi Arang Aktif Dari Tulang Sapi Sebagai Adsorben Ion Besi, Tembaga, Sulfat, Dan Sianida Dalam Larutan" (Syamberah dkk., 2015), yang pada umumnya tulang sapi dijadikan adsorben yang berupa arang aktif. Pada penelitian ini tulang sapi akan dijadikan adsorben tetapi dalam bentuk powder atau serbuk.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian kandungan yang terdapat pada tulang sapi yang akan dimanfaatkan sebagai adsorben untuk menyerap logam berat Cd sebelum dan setelah diaktivasi dengan menggunakan larutan Natrium Karbonat (Na_2CO_3).

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah mengetahui cara pembuatan adsorben tulang sapi dan daya serapnya untuk menurunkan kadar

kadmium (Cd) dalam air. Metode yang digunakan adalah adsorpsi dengan sistem batch dengan variasi massa adsorben, waktu kontak, pH dan konsentrasi larutan. Adsorben diaktivasi secara kimia menggunakan larutan Na_2CO_3 yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsi. Selain itu, pada penelitian ini juga dikaji permasalahan mengenai kondisi optimal adsorben dengan parameter suhu, pH dan waktu untuk menghasilkan adsorben yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui karakteristik tulang sapi yang digunakan sebagai adsorben dengan menggunakan FTIR dan SEM.
2. Mengetahui kondisi optimum (massa adsorben, waktu kontak, dan pH) untuk adsorpsi logam Cd pada air uji.
3. Mengetahui kapasitas adsorpsi yang didapatkan oleh adsorben Tulang Sapi untuk menyerap logam Cd.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP Kampus Terpadu UII jalan Kaliurang km 14,5. Pengujian adsorpsi logam Kadmium (Cd) dilakukan dengan memerhatikan aspek massa adsorben, waktu kontak, pH dan Konsentrasi menggunakan metode *Batch*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi tentang daya serap adsorben dari limbah tulang sapi yang diaktifasi secara kimia menggunakan larutan Na_2CO_3 untuk menurunkan konsentrasi kadmium (Cd) dalam air limbah. Selain itu penelitian ini digunakan untuk memberikan kontribusi dalam pengkajian ilmu pengetahuan mengenai adsorben.