

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) semakin maju seiring perkembangan zaman. Kemajuan IPTEK ini memicu pesatnya pertumbuhan industri sehingga berdampak negatif terhadap lingkungan jika tidak memperhatikan pengolahan terhadap limbah yang dihasilkan. Pengolahan limbah yang buruk dapat menyebabkan pencemaran pada lingkungan (Muna, 2011).

Pencemaran dapat menghancurkan tatanan lingkungan hidup, salah satunya adalah pencemaran yang diakibatkan oleh limbah dengan daya racun (toksisitas) yang tinggi (Suarsa, 2015). Limbah-limbah yang beracun pada umumnya berbentuk cair dan mengandung bahan kimia seperti logam berat (Nurhasni dkk., 2014). Menurut Leonas dan Michael (1994), tembaga (Cu) dan timbal (Pb) termasuk ke dalam jenis logam berat. Pb merupakan salah satu jenis logam berat yang memiliki tingkat toksisitas tinggi. Sumber utama Pb yang masuk ke lingkungan berasal dari limbah industri seperti industri baterai, industri bahan bakar, pengecoran maupun pemurnian, dan industri kimia lainnya (Safrianti dkk., 2012). Jika terserap ke dalam tubuh manusia, Pb dapat menyebabkan kecerdasan anak menurun, pertumbuhan tubuh terhambat, bahkan dapat menimbulkan kelumpuhan. (Widayatno dkk., 2017). Sementara itu, logam tembaga (Cu) termasuk logam berat esensial, jadi meskipun beracun tetapi sangat dibutuhkan manusia dalam jumlah yang kecil. Toksisitas yang dimiliki Cu baru akan bekerja bila telah masuk ke dalam tubuh organisme dalam jumlah yang besar atau melebihi nilai toleransi organisme terkait. Beberapa gejala keracunan tembaga adalah sakit perut, mual, muntah, diare dan beberapa kasus yang parah dapat menyebabkan gagal ginjal dan kematian (Astandana dkk., 2016).

Menyikapi bahaya yang dapat ditimbulkan oleh Cu dan Pb, banyak metode yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar Pb dan Cu yaitu dengan proses adsorpsi, pertukaran ion (*ion exchange*), pemisahan dengan membran, dan pengendapan (Suarsa, 2015). Proses adsorpsi lebih banyak dipakai dalam industri karena mempunyai beberapa keuntungan, yaitu lebih ekonomis dan juga tidak

menimbulkan efek samping yang beracun serta mampu menghilangkan bahan-bahan organik (Nurhasni dkk., 2014). Salah satu adsorben yang sering digunakan dalam adsorpsi logam adalah karbon aktif. Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon dan memiliki daya serap yang sangat besar (Sembiring dan Sinaga, 2003).

Sebelumnya, telah banyak dilakukan penelitian mengenai adsorpsi logam Cu dan Pb menggunakan karbon aktif diantaranya adalah penelitian kesetimbangan adsorpsi logam Cu menggunakan karbon aktif dari ampas tebu sebagai adsorben oleh Astandana dkk. (2016). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa adsorpsi karbon aktif adalah 97,1%. Begitupun dengan penelitian yang dilakukan oleh Nafi'ah (2016) mengenai adsorpsi logam Pb menggunakan karbon aktif dari sabuk siwalan. Pada penelitian tersebut digunakan variasi waktu yaitu 30, 60, 90, dan 120 menit. Waktu kontak optimum pada penelitian tersebut dicapai menit ke-30 dengan kapasitas adsorpsi sebesar 0,083 mg/g. Adapun penelitian-penelitiannya seperti yang dilakukan oleh Wahyuni dkk. (2017) yang menggunakan arang aktif dari biji kapuk untuk mengadsorpsi logam Pb, penelitian Widayatno dkk. (2017) yang mengadsorpsi logam Pb pada limbah cair menggunakan adsorben arang aktif dari bambu, serta penelitian yang dilakukan oleh Previanti dkk. (2015) tentang daya serap dan karakterisasi arang aktif dari tulang sapi terhadap logam tembaga.

Maka berdasarkan paparan di atas, dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kapasitas dan kinetika adsorpsi karbon aktif terhadap penurunan kadar logam Cu dan Pb dengan variasi massa adsorben dan waktu kontak adsorpsi, serta hasil yang optimum akan dilakukan uji *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk melihat perubahan morfologi karbon aktif sebelum dan sesudah dilakukan adsorpsi terhadap logam Cu dan Pb.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menentukan pengaruh jumlah massa adsorben dan waktu kontak adsorpsi terhadap adsorpsi logam Cu dan Pb.
2. Menentukan kapasitas adsorpsi karbon aktif terhadap adsorpsi logam Cu dan Pb.

3. Menentukan kinetika adsorpsi logam Cu dan Pb menggunakan karbon aktif.
4. Menganalisa perubahan morfologi karbon aktif sebelum dan sesudah adsorpsi.

1.3 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh setelah penelitian ini selesai adalah sebagai berikut.

a. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)

Memberikan sumbangsih dalam pengembangan IPTEK yaitu suatu konsep kinetika adsorpsi dalam penurunan kadar logam Cu dan Pb.

b. Bagi Masyarakat

Dapat mengurangi dampak negatif dari pencemaran lingkungan dengan metode adsorpsi untuk menurunkan kadar logam Cu dan Pb yang dapat membahayakan kesehatan masyarakat.

c. Bagi Lembaga Akademik (POLSRI)

Dapat dijadikan sebagai referensi bagi dosen dan mahasiswa serta pembelajaran di laboratorium.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang sebelumnya, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah menentukan pengaruh massa adsorben dan waktu kontak adsorpsi terhadap adsorpsi logam Cu dan Pb, serta menentukan kapasitas dan kinetika adsorpsi karbon aktif terhadap adsorpsi logam Cu dan Pb lalu menganalisa perubahan morfologi karbon aktif sebelum dan setelah adsorpsi.