

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup. Sumber daya air harus dilindungi agar tetap dimanfaatkan dengan baik. Pesatnya kegiatan pertambangan, industri, domestik, dan sebagainya menyebabkan tingginya polutan sehingga kualitas air menjadi menurun. Air perlu diolah terlebih dahulu untuk mendapatkan air telah memenuhi persyaratan yang telah ditentukan sebelumnya sehingga dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan seperti minum, masak, mandi dan sebagainya (Effendi, 2003).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air menyebutkan air menjadi tercemar apabila menurunnya kualitas air hingga batas tertentu yang menjadikan air tersebut tidak dimanfaatkan sesuai peruntukannya. Salah satu penyebab tercemarnya air adalah tingginya kadar logam berat seperti besi (Fe), aluminium (Al), timbal (Pb), tembaga (Cu). *World Health Organization* (WHO) melaporkan logam Cu sebagai logam berbahaya tingkat 1, sementara logam Fe berada ditingkat 3.

Menurut Rahayu (2014) logam Fe merupakan logam berat yang banyak ditemukan dalam air. Air yang mengandung kadar besi mencapai 0,05-0,2 mg/L terdapat pada perairan alami. Menurut Hidayah dkk., (2019) air hujan berasal dari air tanah dan air permukaan. Air hujan memiliki konsentrasi Fe(II) hanya  $3,8 \times 10^{-9}$  M sedangkan konsentrasi Fe(III) sebesar  $12 \times 10^{-9}$  M.

Berdasarkan PERMENKES RI No 416/Menkes/Per/IX/1990 standar baku mutu Fe pada air minum adalah 0,3 mg/L dan pada air bersih sebesar 1 mg/L. Air yang mengandung Fe diatas baku mutu dapat menyebabkan rusaknya dinding usus, pembengkakan pada hati, air menjadi berbau amis, menimbulkan bercak pada pakaian dan dinding bak mandi menjadi berwarna kuning (Asbahani, 2013).

Logam berat yang terdapat pada lingkungan, salah satunya adalah tembaga (Cu). Tembaga banyak dihasilkan oleh pewarna dan cat, pencampuran logam

(alloy) dan baja, industri pelapisan logam (Zakaria, dkk 2012). Menurut PERMENKES RI No 416/Menkes/Per/IX/1990 standar baku mutu Cu pada air minum adalah 1 mg/L. Keberadaan tembaga secara terus menerus dalam tubuh manusia dapat menyebabkan rusaknya jaringan lunak tubuh dan terjadinya penimbunan pada organ ginjal (Nucifera dkk., 2016).

Beberapa metode telah dilakukan untuk mengurangi kadar logam berat pada air, diantaranya metode koagulasi (Tang dkk., 2014), adsorpsi (Cici dkk., 2017), osmosis terbalik (Bakalar dkk., 2009), pertukaran ion (Bai dan Bartkiewicz, 2009). Dari beberapa metode tersebut, metode yang sering digunakan adalah adsorpsi. Adsorpsi membutuhkan biaya lebih murah, memiliki proses sederhana dan dapat digunakan pada konsentrasi rendah.

Proses adsorpsi logam Fe(III) dan Cu(II) membutuhkan adsorben, adsorben yang digunakan adalah kaolin alam. Sari dkk., (2016) melakukan penelitian adsorpsi Fe pada air sumur menggunakan kaolin alam dengan variasi aktivasi: aktivasi fisika, kimia dan kimia-fisika. Pada penelitian tersebut kadar Fe setelah adsorpsi dengan kaolin teraktivasi mengalami penurunan, pada aktivasi fisika penurunan sebesar 0,27 mg/L, teraktivasi kimia sebesar 0,04 mg/L dan teraktivasi kimia-fisika 0,63 mg/L. Nucifera dkk., (2016) melakukan penelitian adsorpsi Cu(II) menggunakan komposit kitosan-kaolin dengan memvariasikan pH dan waktu kontak sehingga kadar Cu(II) mengalami penurunan 99,79%.

Kaolin alam merupakan mineral hasil tambang yang banyak ditemukan di Kepulauan Bangka Belitung. Kaolin alam diaktivasi terlebih dahulu untuk menghilangkan pengotor dan meningkatkan daya adsorpsinya. Aktivasi kaolin dapat dilakukan secara fisika, kimia, dan kombinasi antara kimia dan fisika. Kaolin teraktivasi fisika dilakukan melalui pemanasan kaolin dengan temperatur tinggi (Sunardi dkk., 2011). Kaolin teraktivasi kimia dilakukan dengan menambahkan larutan kimia seperti larutan asam atau larutan basa (Nurhadini dkk., 2019). Selain itu juga dapat dilakukan aktivasi kombinasi antara aktivasi fisika dan aktivasi kimia (Sari dkk., 2016). Aktivasi kaolin alam dilakukan untuk meningkatkan kemampuan adsorpsinya terhadap logam Fe(III) dan Cu(II).

Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan adsorpsi seperti waktu kontak, luas permukaan, kecepatan pengadukan, pH dan temperatur (Syauqiah dkk., 2011). Diantara faktor-faktor tersebut, faktor pentingnya adalah pH dan waktu kontak. Renni dkk (2016) melakukan adsorpsi Fe(III) menggunakan zeolit alam dengan memvariasikan pH dan waktu kontak, sehingga kadar Fe(III) terserap sebanyak 17,35 ppm. Nucifera dkk (2016) melakukan kitosan-kaolin dengan memvariasikan pH dan waktu kontak dengan penurunan konsentrasi logam Cu(II) sebesar 99,79%. Variasi pH dilakukan untuk mengetahui pH optimum dimana terjadi interaksi antara adsorben dan logam. Variasi waktu kontak dilakukan untuk mengetahui waktu dimana adsorben dalam mengadsorpsi Fe(III) dan Cu(II) secara optimum. Sehingga pada penelitian ini dipelajari pengaruh faktor pH dan waktu kontak pada adsorpsi logam Fe(III) dan Cu(II).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah disampaikan, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana karakteristik kaolin alam sebelum dan setelah aktivasi ?
- 2) Berapa pH dan waktu kontak optimum penyerapan Fe(III) dan Cu(II) ?
- 3) Berapa konsentrasi Fe(III) dan Cu(II) yang dapat diserap oleh kaolin pada kondisi optimum ?
- 4) Berapa efisiensi penyerapan Fe(III) dan Cu(II) pada kondisi optimum ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk :

- 1) Menentukan karakteristik kaolin alam sebelum dan setelah aktivasi.
- 2) Mengetahui pH dan waktu kontak optimum penyerapan Fe(III) dan Cu(II).
- 3) Mengetahui konsentrasi Fe(III) dan Cu(II) yang dapat diserap oleh kaolin pada kondisi optimum.
- 4) Mengetahui efisiensi penyerapan Fe(III) dan Cu(II) pada kondisi optimum.

#### 1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai pemanfaatan kaolin alam sebagai adsorben dalam menyerap Fe(III) dan Cu(II).

