

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu masalah serius dan memiliki dampak buruk bagi ekosistem. Salah satu sumber utama dari pencemaran lingkungan yaitu pencemaran yang berasal dari limbah cair yang mengandung unsur logam berat berbahaya<sup>1</sup>. Pencemaran oleh logam berat ini sering terjadi pada negara berkembang, terutama di Indonesia dimana logam berat berasal dari limbah yang dihasilkan oleh sektor industri. Kegiatan yang dilakukan dalam industri menghasilkan limbah yang dapat membahayakan karena mengandung berbagai zat pencemar. Sumber pencemaran yang berasal dari sektor industri yaitu seperti industri logam, tekstil, kulit, karet, kertas, batu bara, makanan, plastik, pewarna, petrokimia, farmasi, dan pestisida<sup>2</sup>.

Keberadaan logam berat memiliki dampak berbahaya karena memiliki toksisitas terhadap berbagai bentuk kehidupan. Bahaya yang ditimbulkan oleh logam berat dapat mengancam kesehatan manusia<sup>3</sup>. Di dalam tubuh manusia, logam berat dapat terakumulasi dan menimbulkan berbagai penyakit<sup>2</sup>. Beberapa logam berat berbahaya seperti besi (Fe), tembaga (Cu), merkuri (Hg), timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr), dan nikel (Ni) beracun apabila berada pada konsentrasi yang tinggi. Logam besi (Fe) merupakan logam berat yang biasa ditemui pada limbah cair bersifat beracun baik dalam bentuk gabungan kimia maupun bentuk unsurnya dan merupakan sumber masalah pencemaran di lingkungan<sup>4</sup>. Pada manusia logam berat tersebut dapat menyebabkan gangguan fungsi hati, terhambatnya pertumbuhan, kanker, kerusakan ginjal, diabetes serta dapat menyebabkan perkaratan pada alat rumah tangga<sup>5,6</sup>. Selain itu, logam tembaga (Cu) juga telah ditetapkan oleh *U.S. Environmental Protection Agency (EPA)* sebagai salah satu logam yang berbahaya. Namun logam tembaga (Cu) juga merupakan mikronutrisi untuk semua makhluk hidup, tetapi dapat memberikan efek racun jika pada konsentrasi yang tinggi<sup>2</sup>. Pada manusia, tingkat toksisitas logam tembaga (Cu) dapat menyebabkan gatal dan alergi pada tangan dan telapak kaki, bahkan iritasi. Pada konsentrasi yang tinggi logam tembaga (Cu) dapat menyebabkan terjadinya gangguan fungsi hati dan ginjal. Menghirup uap tembaga dapat meningkatkan risiko kanker paru-paru bagi orang yang terpapar tersebut<sup>5</sup>.

Oleh karena itu, limbah yang mengandung logam berat memerlukan proses pengolahan yang tepat sebelum dilakukan pembuangan pada limbah industri. Beberapa metode yang digunakan untuk menghilangkan logam berat seperti presipitasi kimia, ultra-filtrasi, ekstraksi pelarut, koagulasi, penguapan dan adsorpsi<sup>7</sup>. Di antara metode ini, proses adsorpsi merupakan proses pengolahan yang efektif untuk mengurangi kadar logam pada limbah cair. Proses adsorpsi dapat mengurangi logam berat dari limbah cair dibandingkan dengan proses yang lain, karena proses adsorpsi ini lebih ekonomis, efisien, dan lebih efektif<sup>8</sup>. Berbagai adsorben seperti tanah liat, zeolit, biomassa limbah pertanian, fly ash dan karbon aktif telah digunakan untuk menghilangkan kandungan logam berat yang terkandung dalam limbah. Karbon aktif merupakan adsorben yang paling efektif untuk menghilangkan kandungan logam berat<sup>7</sup>. Adsorben dari karbon aktif dinilai ampuh untuk mengurangi logam berat pada limbah cair karena memiliki sifat adsorpsi yang baik sehingga mampu menyerap logam berat yang bersifat racun. Karbon aktif memiliki daya adsorpsi yang sangat baik, ditandai dengan luas permukaan spesifik yang besar. Penggunaan karbon aktif sebagai adsorben dinilai memerlukan biaya yang relatif mahal. Dengan demikian, diarahkan untuk proses adsorpsi menggunakan karbon aktif berbiaya rendah. Material terbarukan seperti bambu dapat dijadikan adsorben berbiaya rendah<sup>9</sup>.

Salah satu bahan penyerap yang paling potensial untuk mengurangi logam berat adalah bambu. Keberadaan bambu di Kota Padang sangat berlimpah. Bambu biasa digunakan sebagai tempat olahan pangan dan juga bahan bangunan, seperti dinding rumah, pagar, serta perabot. Disamping penggunaan tersebut masih banyak bambu yang tidak terpakai dan hanya dibiarkan saja sedangkan bambu dapat digunakan untuk berbagai macam kegiatan alternatif. Arang bambu telah menarik banyak perhatian sebagai adsorben karena strukturnya yang berpori mikro dan memiliki luas permukaan lebih besar daripada arang kayu. Kemampuan adsorpsi yang sangat baik dari arang bambu untuk menghilangkan zat-zat berbahaya, seperti logam berat. Pada penelitian Shahjalal (2017) telah dilakukan penggunaan arang aktif bambu yaitu tentang adsorpsi cesium dari larutan berair dengan arang bambu (*phyllostachys pubescens*) menggunakan ayakan 200 mesh tanpa dan modifikasi dengan asam nitrat didapatkan kapasitas adsorpsi maksimum arang aktif bambu sebesar 45,87 mg/g. Akan tetapi, penggunaan asam nitrat yang terlalu pekat dapat menyebabkan penyumbatan pada pembukaan pori<sup>10</sup>. Oleh Karena itu, pada penelitian ini digunakan aktivator asam sulfat ( $H_2SO_4$ ) dan diteliti penggunaan arang aktif bambu sebagai penyerap ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) dalam limbah cair sehingga pemanfaatan

bambu di Kota Padang dapat difungsikan lebih efisien dan efektif. Pada penelitian ini akan dilakukan dengan beberapa variasi kondisi seperti konsentrasi aktivator, waktu kontak, pH, konsentrasi larutan ion logam, dan massa adsorben.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

1. Apakah arang bambu dapat digunakan sebagai adsorben ion logam Fe (III) dan Cu (II)?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi aktivator, waktu kontak, pH larutan, konsentrasi larutan ion logam dan massa adsorben terhadap penyerapan ion logam Fe (III) dan Cu (II) oleh arang bambu sebagai adsorben?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Menentukan kapasitas dan persentase penyerapan arang bambu terhadap ion logam berat Fe (III) dan Cu (II).
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi aktivator, waktu kontak, pH larutan, konsentrasi larutan ion logam dan massa adsorben terhadap penyerapan ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) oleh arang bambu sebagai adsorben.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah mampu memberikan informasi tentang penggunaan arang aktif dari bambu hijau (*Gigantochloa verticillata* Willd. Munro) sebagai penyerap ion logam berat Fe (III) dan Cu (II) dalam limbah cair, sehingga bermanfaat untuk mencegah dan mengendalikan limbah cair yang mengandung logam berat.

