

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencemaran lingkungan air belakangan ini menimbulkan suatu masalah yang cukup serius. Salah satu yang menjadi masalah pencemaran lingkungan yaitu pencemaran yang disebabkan oleh logam berat. Logam berat yang sangat beracun memiliki dampak yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan lingkungan sekitar (Priyadi, 2015). Salah satu limbah berbahaya dari pencemaran ini yaitu adanya unsur logam tembaga (Cu) yang ikut terlarut didalam perairan. Adanya logam tembaga (Cu) didalam komponen lingkungan air dapat memungkinkan berkembangnya pencemaran menjadi lebih luas lagi. Termasuk pada manusia hingga makhluk hidup di sekitar yang dapat menimbulkan kematian (Ashish et al, 2013).

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga, yang lebih dikenal sebagai sampah), yang kehadirannya pada suatu saat dan tempat tertentu tidak dikehendaki lingkungan karena tidak memiliki nilai ekonomis (Nurhasanah, 2009). Bila ditinjau secara kimiawi, limbah ini terdiri dari bahan kimia organik dan anorganik. Dengan konsentrasi dan kuantitas tertentu, kehadiran limbah dapat berdampak negatif terhadap lingkungan terutama bagi kesehatan manusia, sehingga perlu dilakukan penanganan terhadap limbah.

Salah satu limbah yang kerap kali dapat merugikan manusia adalah limbah industri pelapisan logam. Limbah industri pelapisan logam berasal dari bahan-bahan kimia yang digunakan. Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah larutan logam sehingga limbah yang dihasilkan dapat merusak lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia yang terlibat langsung dengan kegiatan maupun yang ada di sekitar industri. Limbah cair industri pelapisan logam umumnya mengandung logam berat. Logam berat ialah unsur logam dengan berat molekul yang tinggi. Dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan dan hewan, termasuk manusia (Charlena, 2004).

Logam-logam yang terkandung dalam air dapat dihilangkan dengan berbagai cara yaitu dengan reduksi, proses membran, pertukaran ion, ekstraksi pelarut dan

adsorpsi (Kousalya et al., 2010). Namun, dalam aplikasinya adsorpsi lebih banyak dipilih dengan metode penghilangan logam pada limbah industri karena adsorpsi logam, adsorben yang dapat digunakan antara lain karbon aktif, clay, alumina aktif, kitosan, silika, zeolite dan hidroksiapatit.

Telah banyak metode penelitian dalam mengatasi limbah logam berat diantaranya yaitu pertukaran ion (Deng dkk., 2005), filtrasi (Chen dkk., 2005), pengendapan (Chang dan Chen, 2005), proses membran reverse osmosis (Xu dkk., 2012), perlakuan sedimentasi, elektrokimia (Kim dkk., 2001) dan adsorpsi (Sureshkumar dkk., 2016). Dari semua metode tersebut, adsorpsi merupakan salah satu metode yang paling banyak dikaji akhir-akhir ini. Telah banyak pula macamnya adsorben yang digunakan namun kestabilan yang dimiliki umumnya rendah serta proses kinetiknya lambat, sehingga perlu untuk mengembangkan temuan adsorben terbaru yang bermanfaat untuk perindustrian dan bersifat ramah lingkungan.

Pada pengembangan teknologi karbon aktif kali ini yaitu berbasis tempurung kelapa. Pemilihan tempurung kelapa untuk dijadikan karbon aktif ini dikarenakan limbah tempurung kelapa yang cukup banyak di pasaran sehingga mudah didapatkan. Selain itu, arang tempurung kelapa memiliki daya serap yang cukup baik yang dapat membantu proses adsorpsi. Namun, daya serap arang tempurung kelapa kurang selektif dalam penyerapan logam berat untuk itu dilakukan penambahan kitosan dan silika di dalamnya yang berguna untuk memperluas permukaan pori-pori karbon aktif sehingga menghasilkan daya serap yang cukup optimal.

Penggunaan proses adsorpsi dengan material komposit ini banyak digunakan untuk melakukan penurunan kadar logam yang terkandung di dalam suatu limbah industri. Beberapa logam berat dari limbah industri yang sering mencemari lingkungan adalah logam Chromium (Cr), Nikel (Ni), Zinc (Zn), Besi (Fe), Cadmium (Cd), Mangan (Mn), Timbal (Pb) dan Argon (Ag) (Said, 2013).

Peningkatan dalam pemanfaatan material komposit sebagai adsorben belakangan ini, maka dilakukan pengembangan teknologi dari karbon aktif yang berbasis tempurung kelapa yang akan di modifikasi dengan penambahan kitosan serta variasi dari silika yang diharapkan dapat mengoptimalkan daya adsorpsi

terhadap logam berat berupa tembaga (Cu). Kemudian melakukan analisa karakteristik dari material komposit tersebut dengan menggunakan metode analisa SEM. Material komposit yang telah dihasilkan akan diaplikasikan pada artifisial limbah cair untuk menurunkan kandungan logam tembaga (Cu) agar sesuai dengan standar baku mutu lingkungan hidup. Dalam penentuan daya adsorpsi dan penurunan kadar konsentrasi logam tembaga (Cu) dilakukan pengujian antara artifisial limbah cair sebelum dan sesudah proses adsorpsi dengan menggunakan metode spektrofotometri serapan atom (SSA).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun permasalahan dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang diatas adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan komposit karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan-silika sehingga menghasilkan kondisi adsorpsi yang paling optimum dalam penurunan kadar logam tembaga (Cu)?
2. Bagaimana hasil karakteristik dari komposit karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan-silika yang dihasilkan melalui metode analisa SEM?
3. Bagaimana pengaruh penambahan variasi komposisi silika ke dalam adsorben karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan terhadap kapasitas daya serap dan efisiensi adsorpsi logam tembaga (Cu)?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dalam penelitian ini berdasarkan rumusan masalah diatas adalah:

1. Menghasilkan komposit karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan-silika dengan kondisi optimum adsorpsi yang paling optimum dalam penurunan kadar logam Cu.
2. Memperoleh hasil karakteristik komposit tersebut dari pengaruh penambahan variasi komposisi berat silika terhadap karbon aktif berbasis tempurung kelapa dan kitosan.
3. Mengetahui pengaruh penambahan variasi komposisi silika ke dalam adsorben karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan terhadap kapasitas daya serap dan efisiensi adsorpsi terhadap logam tembaga (Cu).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat menjadi sumbangsi ilmu pengetahuan dalam pembuatan komposit karbon aktif berbasis tempurung kelapa-kitosan-silika.
2. Menghasilkan komposit karbon aktif tempurung kelapa-kitosan-silika dan dapat digunakan sebagai alternatif pengolahan limbah cair industri yang mengandung logam berat seperti tembaga (Cu).