

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang Penelitian

Pencemaran logam berat dalam air limbah selalu menjadi masalah lingkungan yang serius, karena logam berat tidak dapat didegradasi dan bisa terakumulasi pada jaringan hidup. Perkembangan industri yang pesat berkontribusi dalam pelepasan logam berat beracun ke aliran air, sehingga permasalahan polusi atau pencemaran logam berat merupakan suatu permasalahan utama di negara-negara berkembang. Tembaga adalah logam yang digunakan secara luas di bidang industri, dan merupakan unsur *essential trace* untuk kesehatan manusia dan memegang peranan penting dalam metabolisme karbohidrat dan lipid. Menurut WHO konsentrasi maksimal Cu(II) yang dapat diterima dalam air minum adalah 1,5 mg/L. Tubuh manusia dewasa mengandung 100-150 mg Cu(II), jumlah yang melebihi kadar di atas itu akan menimbulkan keracunan, seperti sakit kepala, kesulitan bernapas, anemia hemolitik, perdarahan gastrointestinal, gagal ginjal dan hati bahkan kematian. Efek langsung yang ditimbulkan dari meminum air yang mengandung tembaga dalam jumlah tertentu meliputi muntah, diare, kram perut dan mual. Jumlah Cu(II) yang berlebihan dapat menimbulkan permasalahan kesehatan yang serius yang lain (Ahmed and Begum, 2012).

Kelebihan dari ion Cu(II) di dalam organ hati dan otak dapat menyebabkan penyakit wilson (Rodriguez-castro *et al.*, 2015). Paparan tembaga jangka panjang dapat menyebabkan iritasi pada hidung, mulut, mata, serta menyebabkan sakit kepala, sakit perut, pusing, muntah, dan diare. Terlalu tinggi asupan ion Cu(II) ke dalam tubuh akan menyebabkan kerusakan hati, ginjal, dan bahkan kematian (Baker *et al.*, 2007).

Toksitasnya dan kemampuan untuk bioakumulasi dalam rantai makanan, pencemaran lingkungan dengan logam berat menjadi permasalahan ekologi yang utama pada masyarakat modern (Velkova *et al.*, 2012). Beberapa ion logam seperti Cr(III), Cr(VI), Cu(II), Pb(II), Mn(II), Hg(I,II), Cd(II) dan lain-lain diketahui sebagai ion logam yang toksik (Tumin *et al.*, 2008). Sumber-sumber pelepasan tembaga yang lain ke lingkungan pada umumnya berasal dari limbah rumah tangga, proses pembakaran, industri kayu, produksi pupuk fosfat dan beberapa sumber alam misalnya gunung meletus, pembusukan vegetasi, kebakaran hutan dan lain-lain (Khan *et al.*, 2013).

Beberapa teknik telah diterapkan untuk menghilangkan logam berat dari air, contohnya adalah filtrasi membran, penukar ion, dan pengendapan secara kimiawi (Putra *et al.*, 2014). Metoda fisika kimia seperti pengendapan kimia, proses oksidasi reduksi, perlakuan

elektrokimia, penyaringan, dan teknologi membran telah digunakan secara luas dalam bidang industri dan pengolahan limbah. Proses ini kurang efektif dan mahal, terutama ketika ion logam berat dalam larutan mengandung 1-100 mg/L ion logam berat yang terurai perliternya (Khan *et al.*, 2013). Kelemahan yang lain dari metode di atas adalah tidak efektif ketika logam berat berada pada konsentrasi yang rendah, bahkan dapat menimbulkan limbah sekunder yang lebih sulit untuk dihilangkan (Ahmed and Begum, 2012).

Akhir-akhir ini beberapa peneliti telah menggunakan biosorpsi sebagai metode alternatif untuk menghilangkan logam berat dalam air diantaranya Zein *et al.* (2010) telah menggunakan kulit manggis sebagai penyerap ion logam Pb(II), Cd(II) dan Cu(II). Nazaruddin *et al.* (2014) dalam penelitiannya menggunakan cangkang Nipah (*Nypa fruticans*) untuk menghilangkan Cu(II), Pb(II), Zn(II) dan Cd(II) dari larutan berair dengan metode adsorpsi *batch*. Beberapa variabel seperti pengaruh pH, waktu kontak, konsentrasi logam, waktu pengadukan dan kecepatan agitasi terhadap kapasitas adsorpsi diteliti. Kondisi optimum yang diperoleh untuk Cu(II), Pb(II), Cd(II) dan Zn(II) adalah pada pH 6, waktu kontak 60 detik, konsentrasi 50 mg/L. Kecepatan agitasi untuk Cu(II), Cd(II), Pb(II) adalah 200 rpm dan Zn(II) adalah 150 rpm, *Neplhelium lappaceum* (Zein *et al.*, 2015), sugar palm (Zein *et al.*, 2014), daun pepaya dan kulit petai (Suyono *et al.*, 2015), cangkang pensi (Zein *et al.*, 2018), mahkota dewa (Nasution *et al.*, 2015), biji durian (Lestari *et al.*, 2016), *dimocarpus longan* (Florenly *et al.*, 2015).

Daun Tapak Leman (*Nathopanax scutellarium*) merupakan tanaman yang sering ditanam sebagai tanaman hias atau tanaman pagar. Tanaman ini jarang atau tidak pernah berbunga dan menyukai tempat yang terbuka dan terkena sinar matahari. Daun Tapak Leman (*Nathopanaxscutellarium*) berkhasiat sebagai obat diuretik dan dapat mengobati radang payudara, rambut rontok, sukar kencing, bau badan, luka, pembekakan dan melanjarkan pengeluaran asi. Batang dan daun mengandung alkaloid, saponin, flavonoid, polifenol, lemak, kalsium, fosfor, besi, serta vitamin A, B dan vitamin C (Rustam *et al.*, 2011).

Daun tapak leman ini juga digunakan sebagai sayuran untuk penambah kelezatan cita rasa masakan oleh karena banyak peralatan masak yang terbuat dari tembaga diduga apakah sebagaian dinding tembaga terkikis pada saat proses memasak dan masuk kedalam makanan pada saat pengolahan mengakibatkan tubuh akan terpapar oleh ion Cu(II) yang terdapat pada makanan yang di oleh tadi. Pada penelitian ini peneliti akan memanfaatkan Daun Tapak Leman (*Nathopanaxscutellarium*) sebagai biosorben ion Cu(II) dalam larutan serta mempelajari kerusakan organ tikus akibat terpaparnya ion Cu(II) dan efek ekstrak daun tapak leman sebagai antidot.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa dari masalah yang dapat ditimbulkan akibat adanya bahaya yang cukup mengkhawatirkan dari keracunan ion Cu(II) telah mendorong peneliti untuk mencari material yang dapat mengurangnya.

1. Apakah daun tapak leman dapat digunakan sebagai bahan penyerap dari ion Cu(II)?
2. Pada kondisi optimum bagaimana daun tapak leman dapat menurunkan kadar ion Cu(II) dalam larutan?
3. Bagaimana mekanisme interaksi ion Cu(II) pada daun tapak leman berdasarkan model isoterm adsorpsi?
4. Gugus fungsi apakah yang berperan dalam penyerapan ion Cu(II) oleh daun tapak Lemman?
5. Bagaimanakah morfologi dari serbuk daun tapak leman sebelum dan sesudah penyerapan Cu(II)?
6. Bagaimana pengaruh ion Cu(II) terhadap organ pada tikus percobaan terhadap kadar MDA, ureum, kreatinin, aktivitas SGOT dan SGPT?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui apakah daun tapak leman dapat digunakan sebagai biosorben ion Cu(II) atau tidak.
2. Untuk menentukan kondisi optimum penyerapan ion Cu(II) dengan mempelajari pengaruh pH (3, 4, 5, 6, 7, 8), konsentrasi (100, 200, 300, 400, 500, 600, 900, 1200 mg/L), massa (0.1, 0.25, 0.5, 1 g), dan waktu kontak (15, 45, 90, 120 menit) biosorben.
3. Untuk mempelajari mekanisme interaksi ion Cu(II) pada daun tapak leman berdasarkan model isoterm adsorpsi.
4. Untuk mempelajari Gugus fungsi yang berperan dalam penyerapan ion Cu(II) oleh daun tapak leman.
5. Untuk mempelajari morfologi dari serbuk daun tapak leman sebelum dan sesudah penyerapan ion Cu(II).
6. Untuk mempelajari pengaruh ion Cu(II) terhadap organ pada tikus percobaan terhadap kadar MDA, ureum, kreatinin, aktivitas SGOT dan SGPT.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini maka diharapkan dapat memberikan informasi mengenai kondisi optimum serbuk daun tapak leman dalam menyerap ion Cu(II) sehingga dari kondisi optimum tersebut dapat dijadikan landasan akan potensi serbuk daun tapak leman untuk penghilangan ion Cu(II) di lingkungan industri. Manfaat kedua adalah memberikan informasi akan potensi serbuk daun tapak leman sebagai antidot pada kasus keracunan ion Cu(II) dalam organ.

