

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Penelitian

Cd adalah elemen toksik yang sering dijumpai di lingkungan dan mampu merusak sistem biologis melalui berbagai cara. Sumber utama paparan Cd adalah melalui makanan. Kandungan Cd yang tinggi didalam tanah menyebabkan tingginya konsentrasi logam berat tersebut dalam tanaman-tanaman tertentu yang menghasilkan biji-bijian yang mengandung minyak maupun tidak, padi maupun gandum, buah-buahan serta sayur-sayuran (Krajcovicova-Kudlackova, 2006). Makanan tersebut merupakan makanan penting terutama bagi kaum vegetarian (Biolab Medical Unit, 2010). Selain makanan, Cd umumnya mencapai tubuh melalui air minum dan rokok (Liu *et al*, 2008).

Manusia menyerap 5-10% Cd yang termakan, tetapi asupan kalsium, zinc dan besi dapat meningkatkan absorpsi Cd tersebut (Keil, 2011). Cd yang terserap akan diakumulasi pada jaringan tubuh dengan waktu paruh yang dapat mencapai 10-30 tahun. Berdasarkan studi akumulasi Cd didalam tubuh, Jarup, Hellstrom, Alfven, Carlsson, Grubb, Perssonm Pettersson, Spang, Schutz, dan Elinder (2000) menyatakan hanya sebagian kecil Cd yang diserap dalam jangka panjang yang akan diekskresi dari tubuh. Paparan terhadap Cd yang terus menerus dapat mengakibatkan berbagai dampak negatif terhadap tubuh manusia seperti penurunan densitas tulang, anemia, gagal ginjal, hingga kanker (James, 2013). Selain itu, studi epidemiologis baru juga menunjukkan hubungan antara Cd dengan diabetes, diabetes nefropati, hipertensi, penyakit arteri perifer, infark miokard, penurunan fungsi paru, penyakit periodontal, dan degenerasi makular pada mata (Nordic Council of Ministers, 2003).

Masalah utama Cd bagi masyarakat adalah adanya deposisi Cd yang berlangsung secara terus menerus baik di area tanah agrikultural, daerah maritim maupun di udara (Nordic Council of Ministers, 2003). Cd dapat bersifat toksik bahkan pada kadar eksposur yang rendah serta memiliki efek akut dan kronik pada kesehatan dan lingkungan disekitarnya (University of Sassari, 2012). Cd juga tidak dapat didegradasi di lingkungan dan daur ulang alamiah tidak terjadi

(Nordic Council of Ministers, 2003). Bila dibandingkan dengan logam berat lainnya, Cd lebih bersifat larut air sehingga logam berat ini lebih bebas berpindah, memiliki bioavailabilitas yang tinggi serta cenderung untuk mengakibatkan bioakumulasi (Satarug, 2009).

Meskipun mekanisme pasti belum dielaborasi secara sempurna melalui berbagai penelitian yang telah dilakukan, toksisitas Cd seringkali berkaitan dengan produksi *reactive oxygen species* dan radikal bebas yang berlebihan (Nair *et al*, 2013).

Fahim, Nemmar, Dhanaskeran, Singh, Shafiullah, Zia dan Hasan (2012) menyatakan bahwa eracun Cd tidak dapat ditangani secara spesifik namun kadar antioksidan yang tinggi dapat memberikan perlindungan yang adekuat terhadap pembentukan radikal bebas akibat cadmium. Hal tersebut sesuai dengan penelitian pada kaum vegetarian yang lebih terpapar dengan Cd melalui makanan (Krajcovicova-Kudlackova, 2006). Antioksidan juga memiliki kemampuan untuk menyeimbangkan aksi destruktif dari *reactive oxygen species* yang timbul akibat efek paparan berlebih Cd(II) (Young, 2001). Antioksidan juga mampu mengikat ion logam Cd yang bebas sehingga memutuskan rantai reaksi oksidasi yang terjadi (Flora, 2009).

Salah satu sumber antioksidan yang dapat diakses secara bebas oleh masyarakat adalah sayur-sayuran dan buah-buahan. Senyawa *polyphenol* yang terdistribusi secara merata pada berbagai tanaman merupakan faktor penting dalam fungsinya menjaga kesehatan tubuh. Komponen bioaktif tersebut mampu memperlambat ataupun menghambat autooksidasi lemak serta berperan sebagai antioksidan yang melindungi tubuh terhadap bahaya oksidasi (Garcia-Salas, Morales, Sequra dan Fernandez, 2010). Fungsi komponen ini memainkan peranan penting dalam tatalaksana keracunan Cd(II) (Liu, 2008). Salah satu tanaman yang merupakan bahan pangan penting serta memiliki kandungan *polyphenol* yang adekuat adalah singkong.

Tingginya ketersediaan singkong (*Manihot utilissima*) serta hasil laporan berbagai penelitian yang melaporkan efektifitas ekstrak daun singkong dalam menangani berbagai penyakit mendorong peneliti untuk menyelidiki lebih lanjut

penggunaan ekstrak daun singkong tersebut dalam menangani kasus keracunan Cd.

B. Perumusan Masalah

1. Apakah daun singkong dapat digunakan sebagai biomaterial penyerapan logam Cd(II)?
2. Pada kondisi optimum bagaimanakah daun singkong dapat menyerap ion logam Cd(II)?
3. Apakah organ ginjal tikus percobaan rusak karena adanya akumulasi logam Cd(II)?
4. Apakah bubuk daun singkong efektif untuk mengurangi dampak toksisitas Cd(II) pada ginjal?

C. Tujuan Penelitian

1. Memanfaatkan daun singkong untuk menyerap ion Cd(II) dalam larutan berair dengan mempelajari: variasi pH, variasi konsentrasi inisial ion Cd(II), variasi massa biosorben dan waktu kontak terhadap kapasitas penyerapan ion Cd(II)
2. Menganalisa mekanisme penyerapan dengan menggunakan model isotherm adsorpsi Freundlich dan Langmuir
3. Menganalisis gugus fungsi apa yang terdapat dalam daun singkong yang kemungkinan berkontribusi terhadap penyerapan Cd(II) secara chemisorpsi dengan menggunakan FTIR dan menganalisis morfologi dari daun singkong sebelum dan sesudah penyerapan ion Cd(II) dengan *Scanning Electron Microscope* (SEM).
4. Mempelajari pengaruh paparan ion Cd(II), akumulasi di beberapa organ, dan pengaruh pemberian serbuk daun singkong terhadap kadar parameter serum biokimia pada tikus percobaan meliputi MDA, ureum, kreatinin, SGOT dan SGPT.
5. Mempelajari kerusakan jaringan ginjal hewan uji karena pemberian ion Cd(II) serta dampak pemberian serbuk daun singkong.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi mengenai bagaimana menggunakan ekstrak daun singkong dalam tatalaksana kasus keracunan Cd
2. Sebagai dasar untuk penelitian berikutnya terkait penggunaan senyawa polyphenol dalam tatalaksana keracunan logam berat selain Cd

