

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kopi merupakan salah satu tanaman yang penting didunia baik secara ekonomi maupun sosial. Tanaman ini merupakan komoditi ekspor utama negara-negara penghasil kopi. Indonesia sebagai negara tropis, merupakan salah satu negara penghasil kopi. Menurut FAO (2014) hingga akhir tahun 2014, Indonesia menempati urutan ke-empat sebagai negara penghasil kopi terbanyak di dunia. Perkebunan kopi di indonesia sebagian besar masih ditangani oleh para petani kecil (perkebunan rakyat). Hasil penjualan biji kopi merupakan pendapatan utama para petani kopi, sedangkan hasil sampingan yaitu kulit biji kopi belum dimanfaatkan secara optimal.

Pada tahap-tahap pengolahan buah kopi, biji kopi yang telah kering digiling kasar menggunakan mesin. Pada tahap ini akan terkelupas dan terpisah antara kuling cangkang dan biji kopi. Proses ini biasanya terjadi di tempat penggilingan, sehingga kulit biji kopi yang tidak dimanfaatkan tersebut menumpuk sebagai hasil sampingan penggilingan kopi. Biasanya, kulit ini sebagian hanya ditebarkan kembali pada lahan perkebunan, hal ini dimaksudkan agar menjadi pupuk, tetapi sebagian besar hanya dibuang atau dibakar.

Secara umum, bentuk kulit biji kopi hasil penggilingan berupa serpihan-serpihan kecil. Seperti halnya cangkang kulit tumbuhan biji pada umumnya,

kulit biji kopi terdiri dari selulosa dan senyawa organik lainnya dimana terdapat kandungan karbon. Bahan baku yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi karbon aktif. Berdasarkan hal ini, kulit biji kopi dapat diupayakan untuk menjadi karbon aktif, sehingga diharapkan memiliki nilai lebih daripada hanya sekedar limbah hasil produksi kopi.

Arang aktif atau karbon aktif merupakan karbon yang telah diaktivasi sehingga terjadi pengembangan struktur pori yang bergantung pada metode aktivasi yang digunakan. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu dan sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luar permukaan (Sembiring, 2006). Luas permukaan karbon aktif umumnya berkisar antara 300-3000 m<sup>2</sup>/gram.

Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon baik organik maupun anorganik, asal saja bahan tersebut memiliki struktur berpori. Kayu dan batubara muda biasa digunakan untuk membuat arang aktif sebagai bahan pemucat minyak makan. Demikian pula limbah pertanian dapat dibuat arang aktif seperti tempurung kelapa, tempurung kelapa sawit, kulit buah kopi, sekam padi, tempurung biji karet, tempurung biji jarak, tempurung kemiri dan lain-lain (Sudrajat, 2011).

Salah satu adsorban yang biasa diterapkan dalam pengolahan air minum (juga air limbah) adalah karbon aktif. Karbon aktif memiliki banyak fungsi, misalnya pada pengolahan air yaitu dapat menghilangkan polutan seperti seng, timbal, krom dan besi (Prabowo, 2009).

Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam berat yang dapat mencemari lingkungan. Dalam alam, kadmium tercampur dengan seng dan timbal. Resistensi yang tinggi terhadap korosi, sifat elektrokimiawi yang berharga, dan sifat kimiawi yang bermanfaat menyebabkan kadmium digunakan secara luas dalam elektroplating, galvanisasi, dalam pembuatan plastik, warna cat (kuning), industri tekstil, industri baterai nikel-kadmium dan sebagai campuran logam (alloy) (Apriliani, 2010).

Menurut Permen LH Nomor 5 Tahun 2014 tentang baku mutu air limbah, kadar maksimum cemaran kadmium dalam perairan sebesar 0,05 mg/l. Oleh karena itu, diperlukan metode upaya untuk mengantisipasi atau meminimalisir terjadinya pencemaran kadmium di lingkungan. Kadmium juga tergolong dalam logam berat non esensial, yakni logam yang keberadaannya dalam tubuh manusia belum diketahui manfaatnya, dan bahkan bersifat toksik. Oleh karenanya akumulasi kadmium dalam tubuh manusia dapat memberikan efek racun terhadap banyak fungsi organ yang terdapat didalam tubuh.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putra (2015), menunjukkan bahwa daya serap ion Cd dengan arang biji alpukat yang teraktivasi HCl 7,5% memiliki efisiensi adsorpsi sebesar 77,83% dan kapasitas adsorpsi 0,26 mg/g. Pada penelitian Imawati (2015), Kapasitas adsorpsi maksimum ion Pb dengan karbon aktif ampas kopi teraktivasi HCl dan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> berturut-turut sebesar 3,3255 mg/g dan 2,609 mg/g. Pada penelitian Deprianti (2011), mengenai pengaruh waktu aktivasi dalam aktivator kimia H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan NaOH terhadap kualitas karbon aktif dari cangkang kopi. Pembuatan karbon aktif dari

cangkang kopi ini dilakukan dengan konsentrasi yang sama yaitu 0,3 M. Penelitian ini pun menghasilkan karbon aktif sesuai dengan standar SNI dengan kadar air 2,5%, kadar abu 7,6%, kadar zat terbang 16,29%, kadar karbon terikat 73,61%, bilangan Iodine 796,75%.

Hasil penelitian Tandigau (2016), diperoleh bahwa biosorpsi ion logam Ni(II) dengan menggunakan kulit buah kopi arabika sesuai dengan model isothermal Langmuir dengan nilai kapasitas biosorpsi ( $Q_0$ ) yakni sebesar 18,86 mg/g. Hasil penelitian Budiarti (2014), Kondisi optimum arang aktif kulit biji kopi dalam mengurangi logam Pb pada sampel yaitu pada pH 7 dengan waktu kontak 120 menit serta Efisiensi penyerapan logam Pb dalam air lindi oleh arang aktif yang teraktivasi  $H_2SO_4$  dan KOH sebesar 57,14% dan 42,86%.

Hasil penelitian Raudah (2014), dengan pembuatan karbon aktif dari kulit tanduk kopi arabika menunjukkan pada waktu aktivasi 3 jam dihasilkan kadar abu 1,68%, kadar air 3,7%, daya serap iodium 791,4 mg/g, bagian yang hilang pada pemanasan  $950^\circ C$  adalah 14,5% dan efisiensi penyerapan sianida sebesar 84,3%.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengembangkan penggunaan karbon aktif yang terbuat dari cangkang kopi sebagai adsorben dalam menurunkan kadar logam kadmium dalam air. Pada penelitian ini akan dilihat suhu efektif pada saat karbonisasi dan zat aktivator cangkang kopi menjadi karbon aktif karena proses karbonisasi dan aktivasi mempengaruhi kemampuan daya serap. Karbon aktif yang terbuat dari cangkang kopi tersebut

akan diaplikasikan dalam menurunkan kadar Cd dalam air dan dilihat seberapa besar pengaruhnya terhadap konsentrasi kadar Cd nya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah kulit cangkang kopi dapat dimanfaatkan sebagai adsorben dalam mengurangi kadar Cd dalam air?
2. Apakah perbedaan suhu pada saat karbonisasi berpengaruh terhadap daya serap karbon aktif dari cangkang kopi?
3. Apakah perbedaan zat aktivator pada saat aktivasi berpengaruh terhadap daya serap karbon aktif dari cangkang kopi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui daya serap karbon aktif dari cangkang kopi terhadap logam Cd dalam air
2. Mengetahui suhu optimal proses karbonisasi dalam pembuatan karbon aktif cangkang kopi
3. Mengetahui zat aktivator terbaik dalam pembuatan karbon aktif cangkang kopi

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Penelitian difokuskan pada kadar logam Cd sebelum dan sesudah melalui karbon aktif cangkang kopi
2. Penelitian juga difokuskan pada saat proses pembuatan karbon aktif dengan variabel suhu karbonisasi dan zat aktivator

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Dapat memberikan data dan informasi yang relevan tentang pemanfaatan cangkang kopi sebagai bahan baku karbon aktif. Dari hal ini diharapkan masyarakat memiliki nilai tambah dari produksi kopi.

2. Bagi Peneliti

Sebagai proses pengembangan dan pengetahuan serta menyelesaikan tugas dalam memperoleh gelar sarjana.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Sebagai bahan referensi dan pembelajaran serta sebagai pengembangan ilmu pengetahuan di lingkungan akademis.