

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan hidup manusia yang sangat penting. Secara langsung air diperlukan untuk minum, memasak, mandi, mencuci dan bersuci. Secara tidak langsung air dibutuhkan sebagai bagian ekosistem yang dengannya kehidupan di bumi dapat berlangsung. Namun, air juga bisa menjadi sarana berbagai zat toksik dan organisme patogen yang membahayakan manusia. Di negara-negara sedang berkembang saat ini, hampir 25 juta orang mati setiap tahun karena pencemaran biologis dan kimia dalam air. Ini didukung oleh laporan *World Resource Institute* 1998-1999, bahwa ada 1,4 juta orang di seluruh dunia yang tidak terjangkau oleh pasokan air minum yang aman.

Di Indonesia cakupan pelayanan air bersih masih rendah. Perusahaan penyedia air bersih PAM (Perusahaan Air Minum) atau PDAM (Perusahaan Daerah Air Minum) hanya mampu memasok kebutuhan di kota-kota saja dengan kuantitas yang juga masih kecil. Akibatnya, sebagian besar masyarakat yang tidak terjangkau oleh pelayanan air bersih umumnya menggunakan air tanah atau air permukaan untuk keperluan hidupnya sehari-hari. Namun, kedua sumber air ini sering kali hanya dapat memenuhi kebutuhan secara kuantitatif. Tanpa pengolahan, kualitas fisik, kimiawi dan biologis air permukaan dan air tanah di sebagian besar wilayah Indonesia belum memenuhi standar 3,4 (Peraturan Menteri Kesehatan No.: 416/1990 dan Keputusan Menteri Kesehatan No.: 907/2002) sehingga tidak layak untuk diminum (Rahman dan Hartono, 2004).

Masyarakat yang bermukim di daerah lahan gambut beresiko mengalami gangguan kesehatan karena mengkonsumsi air yang bersifat asam yang bisa membuat gigi keropos. Selain itu, air gambut mengandung zat organik ataupun anorganik yang dapat mengganggu metabolisme tubuh. Air gambut memiliki derajat keasaman (pH) 2,7 - 4. Adapun pH netral adalah 7. Hal ini disebabkan air gambut mengalami kontak dengan berbagai material yang terdapat di dalam bumi, sehingga pada umumnya air tanah mengandung kation dan anion terlarut dan beberapa senyawa anorganik.

Sumber masuknya logam kromium ke dalam strata lingkungan yang umum dan diduga paling banyak adalah dari kegiatan perindustrian (pabrik semen, baterai, cat, industry pelapisan dengan kromium, pewarnaan, pelapisan seng (galvanizing Zn dan fotografi) dan dari pembakaran serta mobilisasi bahan-bahan bakar. Sebagai ion, Cr termasuk logam yang mempunyai daya racun tinggi. Daya racun yang dimiliki logam Cr ditentukan oleh valensi ion-ionnya. Ion Cr^{6+} merupakan logam Cr yang paling banyak dipelajari sifat racunnya, bila dibandingkan dengan ion-ion Cr^{3+} dan Cr^{2+} . Sifat racun yang dibawa oleh logam ini juga dapat mengakibatkan terjadinya keracunan akut dan keracunan kronis (Joko, 2003).

Daya racun yang dimiliki oleh bahan aktif kromium akan bekerja sebagai penghalang kerja enzim dalam proses fisiologi atau metabolisme tubuh, sehingga rangkaian metabolisme terputus. Ion Cr^{6+} dalam proses metabolisme tubuh akan menghambat kerja dari enzim *benzopiren hidroksilase*, akibat terjadi perubahan dalam pertumbuhan sel, sehingga sel-sel tumbuh secara liar yang dikenal dengan istilah kanker. Hal itulah yang menjadi dasar dari penggolongan Cr ke dalam kelompok logam yang bersifat karsinogenik (Asmadi, 2009).

Usaha-usaha pengendalian ion logam berat belakangan ini semakin berkembang. Adapun metode-metode menghilangkan ion logam berat dalam air diantaranya yaitu pertukaran ion (*ion exchange*), pemisahan dengan membran, dan adsorpsi menggunakan adsorben konvensional seperti zeolit, alumina dan lain-lain. Metode-metode tersebut mempunyai kemampuan adsorpsi yang baik tetapi membutuhkan infrastruktur yang mahal, oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem penghilang ion logam yang ekonomis, efektif dan inovasi metode yang diciptakan sendiri yaitu menggunakan sistem adsorpsi dengan arang aktif (Riapanitra dan Andreas, 2010). Arang aktif dapat dibuat dengan mengaktivasi berbagai macam jenis arang yang bersumber dari limbah pertanian yang akan digunakan sebagai adsorben.

Usaha untuk mengurangi dampak pencemaran logam seperti logam Krom dapat dilakukan, beberapa hal salah satunya dengan pemanfaatan limbah. Beberapa hal tersebut peneliti telah mencoba menggunakan limbah dari

tempurung kelapa dan kemiri untuk dimanfaatkan sebagai bahan alternatif sebagai adsorben dalam bentuk arang hayati aktif (*Bicharcoal*).

Arang aktif dapat dibuat dari semua bahan yang mengandung karbon, baik karbon organik maupun anorganik dengan syarat bahan tersebut mempunyai struktur berpori. Tempurung kelapa dan kemiri dapat digunakan sebagai salah satu alternatif arang aktif sebagai adsorben. Kandungan karbon yang tinggi dalam tempurung kelapa dan kemiri menjadi dasar untuk memanfaatkannya menjadi arang aktif. Dimana kemiri memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari, selain digunakan dalam keperluan bumbu dapur, kemiri juga dapat digunakan untuk obat-obatan dan kecantikan (Viktor dkk., 2011).

Sebenarnya manfaat dari kelapa dan kemiri bukan hanya terdapat pada buahnya saja tetapi tempurungnya pun dapat dimanfaatkan. Tempurung kelapa dan kemiri merupakan limbah organik yang dapat diuraikan, namun dengan teksturnya yang keras membutuhkan waktu untuk menguraikannya secara alamiah. Dengan memperhatikan faktor lingkungan tersebut, maka tempurung kelapa dan kemiri dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan arang aktif. Pemanfaatan limbah tempurung kelapa dan kemiri ini dimaksudkan untuk menanggulangi penumpukan limbah tempurung kelapa dan kemiri juga dapat menghasilkan produk yang aman dan ramah lingkungan.

Tanaman kelapa disebut juga sebagai tanaman serbaguna karena dari akar sampai pada daun kelapa bermanfaat. Buah adalah bagian utama dari tanaman kelapa yang berperan sebagai bahan baku industri. Buah kelapa terdiri dari beberapa komponen yaitu sabut kelapa, tempurung kelapa, daging buah, dan air kelapa. Sabut kelapa merupakan bahan berserat dengan ketebalan sekitar 5 cm dan merupakan bagian terluar dari buah kelapa. Tempurung kelapa terletak di sebelah dalam sabut, ketebalannya sekitar 3,5 mm. Ukuran buah kelapa dipengaruhi oleh ukuran tempurung kelapa yang sangat dipengaruhi oleh usia dan perkembangan tumbuhan kelapa. Tempurung kelapa beratnya antara 15-19% berat kelapa (Suhartana, 2006).

Pohon kemiri (*Aleurites mollucana L, Willd*) merupakan jenis yang mudah ditanam, cepat tumbuh dan tidak begitu banyak menuntut persyaratan tempat tumbuh (Sunanto, 1994). Limbah yang dihasilkan dari proses pemecahan biji

kemiri berupa tempurung kemiri yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Berat tempurung kemiri mencapai dua pertiga dari berat biji kemiri utuh dan yang sepertiganya adalah inti (karnel) dari buah kemiri. Limbah ini tentunya akan sangat berpotensi bagi masyarakat apabila dimanfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai jual, diantaranya adalah sebagai produk arang aktif.

Arang atau karbon merupakan residu hitam berbentuk padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon yang nantinya akan dihasilkan dengan menghilangkan kandungan air dan komponen *volatile* dari bahan-bahan yang mengandung karbon melalui pemanasan pada suhu tinggi. Kendati demikian, masih terdapat sebagian pori-pori yang tetap tertutup dengan hidrokarbon dan senyawa organik lain. Karbon aktif adalah suatu bahan mengandung karbon amorf yang memiliki permukaan dalam (*internal surface*) sehingga memiliki daya serap tinggi. Proses pengaktifan arang menjadi arang aktif dapat dilakukan dengan beberapa cara, dimana pada prinsipnya adalah untuk menghilangkan atau mengeluarkan kotoran-kotoran yang terdapat pada permukaan arang. Aktivasi arang umumnya dilakukan dengan mengalirkan uap atau gas seperti uap air, gas nitrogen, gas karbon dioksida. Sebelum diaktivasi dapat dilakukan perendaman terhadap arang menggunakan asam posfat, ammonium karbonat, kalium hidroksida, kalsium klorida dan natrium hidroksida yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas arang aktif yang dihasilkan (Sudrajat, 2005).

Mengingat banyaknya jumlah tempurung kelapa dan kemiri yang dihasilkan pada saat panen, maka limbah tersebut dapat mengganggu kebersihan lingkungan sekitar. Oleh karena itu, disikapi dengan mencari cara untuk mengolah limbah tempurung kelapa dan kemiri sebagai adsorben pada logam berat kromium, dan pada penelitian ini akan dilakukan dengan membuat adsorben campuran dari tempurung kelapa dan kemiri berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Riapanitra dan Andreas, (2010) dengan membuat adsorben campuran menggunakan arang tempurung kelapa dan tanah humus, diperoleh penurunan kadar logam krom terbesar menggunakan arang tempurung kelapa dan tanah humus 2:1 dan pada pH optimum yaitu 9 yaitu sebesar 48,516 %. Persen penurunan kadar logam krom pada waktu kontak optimum tiga jam yaitu sebesar 56,07 %. Penelitian kedua dilakukan oleh Yuyun susanti, (2014) dengan membuat

adsorben campuran menggunakan arang sekam padi dan arang tempurung kelapa, diperoleh penurunan kekeruhan air sumur gali yang awalnya sebesar 11,9 NTU dan setelah dilakukan penyaringan menjadi 2,19 NTU dengan persentase 81,60 %, untuk kadar logam Fe yang dikandung dalam air sumur gali adalah sebesar 0,327 mg/L, setelah dilakukan penyaringan menjadi 0,152 mg/L dengan persentase 53,52 %, dan demikian pula dengan nilai pH yang awalnya adalah 7,30 dan setelah dilakukan penyaringan menjadi 7,04 dengan nilai persentase 3,69 %. Selanjutnya penelitian ketiga dilakukan oleh Aliaman, (2017), dengan membuat adsorben campuran dari karbon aktif tempurung kelapa, pasir pantai Indrayanti, pasir silika dan zeolit. Hasil penurunan menunjukkan bahwa penurunan kadar besi terbaik dengan variasi bahan adsorben yaitu K-P-K-S (karbon aktif tempurung kelapa-pasir pantai Indrayanti-karbon aktif tempurung kelapa-silika) adalah 0,06mg/L, kadar posfat terbaik dengan variasi bahan K-P-K-S (karbon aktif tempurung kelapa-pasir pantai Indrayanti-karbon aktif tempurung kelapa-silika) adalah 0,49mg/L, dan untuk variasi bahan terbaik untuk penurunan kadar deterjen adalah K-P-K-S*3 (karbon aktif tempurung kelapa-pasir pantai Indrayanti-karbon aktif tempurung kelapa-silika) adalah 3,56mg/L. Untuk hasil TDS maksimum terdapat pada pasir pantai pada volume 3000mL (255 ppm).

Berdasarkan analisa dan uraian diatas maka penulis tertarik untuk membahas masalah tersebut dan memuat penelitian dengan judul **“PEMANFAATAN ARANG TEMPURUNG KELAPA DAN KEMIRI SEBAGAI ADSORBEN ION LOGAM CROM (VI)”**.

1.2 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini dibatasi pada membuat adsorben dari tempurung kelapa dan kemiri yang diaktivasi menggunakan larutan kalsium klorida 0,1 N
2. Dalam penelitian ini tidak dilakukan uji karakterisasi terhadap arang aktif karena telah dilakukan pada penelitian sebelumnya
3. Arang aktif yang dihasilkan digunakan sebagai adsorben pada ion logam Cr^{6+} pada volume larutan 100 mL dengan konsentrasi 30 ppm

4. Dalam penelitian ini dilakukan beberapa pengujian terhadap kondisi optimum dari arang aktif yang meliputi : massa arang aktif, perbandingan massa arang aktif, pH, dan waktu kontak, dengan pengujian menggunakan alat spektroskopi serapan atom
5. Penentuan pH pada percobaan dilakukan dengan menambahkan larutan asam dan basa ke dalam larutan sampel

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana kondisi optimum adsorben dari arang tempurung kelapa dan kemiri dalam mengadsorpsi ion Cr^{6+} berdasarkan variasi massa adsorben, variasi perbandingan massa adsorben, variasi pH dan variasi waktu pengadukan
2. Berapa persen jumlah ion Cr^{6+} yang dapat di adsorpsi oleh adsorben arang tempurung kelapa dan kemiri dengan menggunakan kondisi optimum

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui kondisi optimum adsorben dari arang tempurung kelapa dan kemiri dalam mengadsorpsi ion Cr^{6+} berdasarkan variasi massa adsorben, variasi perbandingan massa adsorben, variasi pH dan variasi waktu pengadukan
2. Untuk mengetahui % penyerapan ion Cr^{6+} yang dapat di adsorpsi oleh adsorben arang tempurung kelapa dan kemiri dengan menggunakan kondisi optimum

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Dapat diperolehnya bahan adsorben ion Cr (VI) yang akan dikembangkan dari material limbah, serta memberikan informasi kepada masyarakat, pemerintah maupun kalangan industri bahwa tempurung kelapa dan kemiri

dapat dimanfaatkan dalam menangani dan penanggulangan pencemaran logam Cr

- b. Bagi pihak lain yang berkepentingan, dapat dijadikan sebagai kajian lebih lanjut untuk penelitian selanjutnya.



THE
Character Building
UNIVERSITY