

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tidak ada satupun benda yang ada di bumi ini diciptakan tanpa manfaat sama sekali, yang membuat benda-benda atau suatu material terbuang begitu saja karena ketidaktahuan kita untuk mengolahnya agar menjadi lebih bermanfaat. Hal yang kita anggap limbah padahal sebenarnya ia memiliki manfaat segudang bagi kehidupan manusia. Kemiri contohnya dari pohon, daun, biji dan tempurung mempunyai manfaat.

Alasan digunakannya bahan baku tempurung kemiri dalam pembuatan arang aktif dalam penelitian ini adalah karena arang aktif sendiri dapat dibuat dari bahan yang berasal dari hewan, tumbuh-tumbuhan, limbah ataupun mineral yang mengandung karbon dapat dibuat menjadi arang aktif, antara lain : tulang, kayu lunak, sekam, tongkol jagung, tempurung kelapa, sabut kelapa, ampas penggilingan tebu, ampas pembuatan kertas, serbuk gergaji, kayu keras dan batubara (Meilita dkk,2003). Karena tempurung kemiri masuk ke dalam kategori tumbuh-tumbuhan maka penulis mencoba inovasi baru untuk membuat arang aktif dari tempurung kemiri.

Pencemaran logam berat pada perairan menjadi permasalahan yang besar. Logam berat merupakan komponen sangat toksik yang memiliki efek bahaya pada tumbuhan dan hewan serta mengakibatkan kepunahan. Terdapat beberapa logam berat yang mencemari lingkungan, salah satunya adalah kromium. Kromium dapat membentuk dua macam senyawa yang masing-masing berasal dari proses oksidasi CrO (kromium oksida), yaitu +3 disebut kromium trivalen dan +6 disebut kromium heksavalen. Kromium heksavalen memiliki sifat yang lebih toksik jika dibandingkan dengan kromium trivalen. Kromium heksavalen dapat menyebabkan kerusakan hati, ginjal, perdarahan, kerusakan saluran pernapasan, dan kanker paru. Paparan jangka panjang terhadap saluran pernapasan dan kulit dapat menyebabkan peradangan rongga hidung, perdarahan hidung, dan jaringan

ulkus kulit.

Salah satu contoh limbah yang menghasilkan ion  $\text{Cr}^{6+}$  adalah limbah laboratorium, salah satunya berasal dari limbah cair analisis COD. Sisa analisis COD mengandung logam berat Ag dan Cr dalam konsentrasi yang tinggi. Dari data rutin didapati nilai kandungan  $\text{Cr}^{6+}$  dalam limbah COD sebesar 259 mg/L pada bulan Januari 2019. Sesuai dengan Peraturan Gubernur Provinsi DKI Jakarta No. 69 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Kegiatan dan/atau Usaha, batas maksimum  $\text{Cr}^{6+}$  yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan adalah 0,1 mg/L.

Semakin berkembangnya industri memberikan dampak pengaruh terhadap lingkungan sekitar. Dalam hal ini dampak yang dirasakan pada badan air yang berada disekitar industri yang mulai terkontaminasi dengan pembuangan limbah yang dilakukan tanpa memperhatikan pengolahan limbah tersebut sebelum di buang ke badan air. Salah satu kegiatan yang menghasilkan limbah cair yang berbahaya adalah kegiatan laboratorium.

PT Unilab Perdana telah menerapkan praktek pengelolaan dengan cara memisahkan dan mengumpulkan limbah cair berbahaya dan beracun terpisah dari limbah cair yang tidak berbahaya. Limbah cair berbahaya dan beracun ini yang akan dikirim ke tempat pengolahan limbah B3 pihak ketiga. Akan tetapi, alternatif mengirimkan limbah B3 ke pihak ketiga sering menghadapi masalah prosedur dan biaya. Setiap bulan rata-rata laboratorium mengeluarkan biaya untuk mengolah limbah analisis COD ini, pengeluarannya sebesar Rp 157.900/25 L (1 drigen) limbah analisis COD. Pada data bulan Januari 2019 menghasilkan 8 drigen limbah cair klorida atau 150 L limbah cair COD.

Pada penelitian ini menggunakan karbon aktif sebagai metode yang murah, efektif dan efisien untuk menurunkan kadar ion  $\text{Cr}^{6+}$ . Karbon aktif yang digunakan berasal dari tempurung kemiri yang diambil dari limbah pedagang bumbu dapur di pasar. Tempurung kemiri merupakan limbah organik yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Di Indonesia tanaman kemiri (*Aleurites moluccana*) tersebar hampir di seluruh Nusantara dengan produksi perkebunan tanaman kemiri pada tahun 2003 sekitar 79.137 ton dan pada tahun

2014 mencapai 107,3 ribu ton (BPS, 2014). Menurut Lempang dkk (2012) biji kemiri terdiri dari kulit biji (tempurung) dan daging biji (*karnel*) dengan perbandingan 3 : 7. Dalam pengolahan biji kemiri dihasilkan tempurung kemiri yang memiliki sifat keras dengan nilai kalor 4164 kal/g, sehingga dapat digunakan sebagai bahan bakar. Mengingat potensi tempurung kemiri cukup besar, meskipun penggunaannya sebagai bahan bakar kurang populer, maka salah satu alternatif pemanfaatannya adalah mengolah tempurung kemiri menjadi arang aktif.

Berdasarkan dari latar belakang diatas maka akan dilakukan penelitian tentang pemanfaatan arang aktif dari tempurung kemiri sebagai adsorben untuk meminimalisasi kandungan ion  $\text{Cr}^{6+}$ . Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah tempurung kemiri yang akan mengadsorpsi logam berat kromium dari larutan standarnya, mengetahui karakteristik tempurung kemiri yang digunakan sebagai adsorben ion  $\text{Cr}^{6+}$ , menentukan kondisi optimum adsorpsi yang meliputi waktu dan pH adsorpsi, dan mengetahui kadar ion  $\text{Cr}^{6+}$  dari limbah analisis COD yang terserap oleh adsorben tempurung kemiri.

## 1.2. Perumusan Masalah

Limbah tempurung kemiri yang kemudian akan digunakan sebagai adsorben memiliki beberapa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kemampuannya dalam mengadsorpsi ion  $\text{Cr}^{6+}$ . Sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui karakteristik tempurung kemiri dan mengetahui kondisi optimum dari adsorben tersebut.

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka dapat dirumuskan pertanyaan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik tempurung kemiri yang digunakan sebagai adsorben ion  $\text{Cr}^{6+}$ ?
2. Berapakah kondisi optimum (bobot dan waktu) adsorpsi ion  $\text{Cr}^{6+}$  menggunakan tempurung kemiri?
3. Berapakah besar efektifitas penurunan kadar ion  $\text{Cr}^{6+}$  dalam limbah analisis COD di laboratorium yang diadsorpsi menggunakan tempurung kemiri?
4. Berapakah rendemen arang aktif yang diperoleh dari tempurung kemiri?

### 1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui karakteristik tempurung kemiri yang digunakan sebagai adsorben ion  $\text{Cr}^{6+}$ .
2. Menentukan kondisi optimum (bobot, dan waktu) adsorpsi ion  $\text{Cr}^{6+}$  menggunakan tempurung kemiri.
3. Mengetahui besar efektifitas penurunan kadar ion  $\text{Cr}^{6+}$  dalam limbah analisis COD di laboratorium yang diadsorpsi menggunakan tempurung kemiri.
4. Mengetahui perolehan rendemen arang aktif dari tempurung kemiri.

### 1.4. Ruang Lingkup

Penelitian ini dibatasi pada kajian adsorpsi ion  $\text{Cr}^{6+}$  dengan menggunakan tempurung kemiri mencakup karakteristik tempurung kemiri (penentuan bilangan iod, kadar air, kadar abu, zat terbang, karbon terkait), kondisi optimum (bobot, dan waktu) adsorpsi ion  $\text{Cr}^{6+}$  menggunakan tempurung kemiri, dan besarnya efektifitas penurunan ion  $\text{Cr}^{6+}$  dalam limbah analisis COD di laboratorium yang diadsorpsi menggunakan tempurung kemiri.

### 1.5. Manfaat Penelitian

1. Memberikan solusi atas permasalahan lingkungan akibat limbah tempurung kemiri serta meningkatkan nilai jual dari limbah tempurung kemiri.
2. Memberikan alternatif alami untuk mengurangi ion  $\text{Cr}^{6+}$ .
3. Memberikan informasi mengenai adanya teknologi pengolahan limbah alternatif yang menggunakan limbah tempurung kemiri yang dapat diaplikasikan terhadap berbagai jenis limbah, agar limbah tersebut aman sebelum dibuang ke lingkungan.
4. Sebagai referensi ilmu pengetahuan dan memperluas kajian mengenai bahan baku pembuatan adsorben dalam mengurangi kadar logam berat.
5. Sebagai bahan masukan atau perbandingan untuk penelitian selanjutnya.