

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Meningkatnya perkembangan industri, semakin menimbulkan masalah. Karena limbah yang dihasilkan di sekitar lingkungan hidup menyebabkan timbulnya pencemaran udara, air dan tanah. Penggunaan bahan berbahaya dan beracun (B3) pada suatu industri akan menghasilkan limbah yang beracun pula dan sangat berbahaya saat mencemari lingkungan. Oleh karena itu, teknologi pengolahan limbah adalah cara yang tepat untuk mengatasi berbagai masalah lingkungan tersebut khususnya mengatasi limbah yang bersifat B3.

Industri penyamakan kulit merupakan salah satu industri di Indonesia yang menghasilkan limbah B3. Industri ini menghasilkan limbah cair yang mengandung sisa bahan penyamak kimia seperti sodium sulfida, kromium, kapur dan amoniak dalam jumlah besar [1]. Berdasarkan hal tersebut, perlu pengolahan limbah terlebih dahulu sebelum limbah tersebut dibuang ke sungai. Karena jika pembuangan dilakukan tanpa pengolahan maka dapat menurunkan kualitas air dan berdampak buruk bagi lingkungan.

Salah satu kandungan bahan kimia berbahaya pada limbah industri penyamakan kulit adalah adanya logam kromium. Logam kromium dalam limbah cair tersebut berasal dari proses penyamakan kulit, dimana dalam proses penyamakan kulit menggunakan senyawa kromium sulfat. Limbah kromium (Cr) yang dihasilkan biasanya berupa (Cr^{3+}) dan (Cr^{6+}). Adanya limbah kromium dalam konsentrasi tinggi dalam limbah penyamakan kulit akan menimbulkan pencemaran lingkungan dan akan berdampak buruk bagi kesehatan. Karena kelebihan kromium yang ada di dalam tubuh akan mengakibatkan berbagai gangguan pada kulit, saluran pernapasan, ginjal dan hati. Disamping itu limbah kromium trivalen akan menimbulkan masalah jika teroksidasi menjadi ion kromium bervalensi enam (heksavalen) yang bersifat *toksik* (racun) [1].

Senyawa kromium merupakan zat yang bisa bersifat toksik baik bagi kehidupan manusia maupun lingkungan perairan. Menurut Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor. 51/MENLH/10/1995 Tentang Baku Mutu

Limbah Cair bagi Kegiatan Industri, batas maksimal kromium total (Cr) yang diperbolehkan dibuang ke lingkungan adalah 0,6 mg/L [3].

Berdasarkan penjelasan di atas, maka pada penelitian ini akan dilakukan pengolahan terhadap limbah industri penyamakan kulit yang berasal dari Desa Sukaregang, Garut. Penelitian yang dilakukan lebih difokuskan pada pengolahan kandungan logam kromium (Cr^{3+}) dan (Cr^{6+}) yang sangat dominan terdapat di dalam air limbah penyamakan kulit.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *batch*. Yaitu suatu metode yang menempatkan sampel limbah cair penyamakan kulit dengan media presipitan maupun adsorben dalam suatu wadah selama waktu tertentu [2]. Sistem *batch* ini dapat memberikan gambaran kemampuan presipitan dan adsorben dalam proses presipitasi dan penyerapan logam kromium pada limbah dengan mengamati perubahan kualitas dan kuantitas kandungannya. Sementara untuk sampling limbah dilakukan dengan metode *grab sample*, yaitu pengambilan sampel pada satu titik sampling yang dapat mewakili dalam penentuan karakteristik limbah cair pada industri tersebut [3].

Pada penelitian ini, pengolahan air limbah dilakukan dengan 2 tahap, yaitu pengolahan secara presipitasi dan adsorpsi logam kromium yang terkandung pada limbah menggunakan pasir zeolit. Sebelum pengolahan lebih lanjut terlebih dahulu dilakukan penyaringan, pengadukan, pengukuran pH awal dan pengukuran konsentrasi awal logam kromium dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Selanjutnya tahap pertama yaitu proses presipitasi ion logam kromium pada limbah yang dilakukan dengan cara penambahan basa terhadap limbah, sehingga mengubah kondisi fisik limbah dari bentuk terlarut menjadi padatan tersuspensi [3]. Karena pada pH basa, kromium akan tersisih secara maksimal dari limbah cair. Basa yang digunakan ialah $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang berasal dari hasil kalsinasi cangkang kulit telur ayam pada suhu tinggi. Basa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dari cangkang kulit telur dipilih, karena basa tersebut memiliki kekuatan basa yang cukup tinggi, ramah lingkungan dan dapat disintesis dari sumber yang murah seperti batu kapur, kalsium hidroksida, batu gamping dan yang lainnya yang mengandung kalsium karbonat. Tahap kedua yaitu adsorpsi logam kromium pada limbah, dimana dilakukan proses penyerapan logam kromium pada limbah dengan

menggunakan adsorben pasir zeolit yang telah diaktivasi sebelumnya. Kemudian dilakukan pengukuran kandungan logam kromium sebelum diadsorpsi dan sesudah diadsorpsi dengan adsorben pasir zeolit menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

Selain dilakukan uji kuantitas terhadap kandungan ion logam kromium, dilakukan pula analisis terhadap kualitas air limbah cair penyamakan kulit sebelum dan sesudah perlakuan presipitasi dan adsorpsi. Analisis dilakukan dengan mengecek kandungan BOD, COD, TSS dan sulfat, yang dilakukan di Laboratorium Pengendalian Kualitas Lingkungan PDAM Tirtawening Kota Bandung. Hasil tersebut akan memberikan jawaban atas keefektifan proses presipitasi dan adsorpsi, dalam menyisihkan logam kromium pada limbah cair penyamakan kulit dan pengaruhnya terhadap kualitas air limbah. Sehingga limbah cair tersebut aman untuk dibuang langsung ke perairan di lingkungan masyarakat sekitar, setelah proses perlakuan presipitasi dan adsorpsi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat presipitan dari limbah cangkang telur ayam terkalsinasi 700 °C dan karakteristiknya berdasarkan XRD?
2. Bagaimana efektivitas pemisahan logam kromium dan senyawa organik dari air limbah industri penyamakan kulit, menggunakan presipitan dari limbah cangkang telur ayam dan adsorben dari pasir zeolit teraktivasi?
3. Bagaimana menentukan isoterm adsorpsi penyerapan logam kromium dari air limbah industri penyamakan kulit, menggunakan adsorben dari pasir zeolit teraktivasi?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Air limbah penyamakan kulit didapatkan dari industri penyamakan kulit yang terletak di Sukaregang, Garut dan tidak diawetkan.

2. Sampling air limbah dilakukan dengan metode *grab sample*, yaitu pengambilan sampel pada satu titik sampling yang dapat mewakili dalam penentuan karakteristik limbah cair pada industri tersebut.
3. Metode pengolahan limbah menggunakan metode *batch*.
4. Proses presipitasi menggunakan cangkang kulit telur terkalsinasi pada suhu 700 °C pada pH 11.
5. Karakterisasi presipitan menggunakan XRD.
6. Proses adsorpsi menggunakan pasir zeolit teraktivasi garam anorganik $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
7. Ukuran pasir zeolit sebesar 100 mesh (149 mikron).
8. Variasi berat pasir zeolit adalah 0,5; 1,5; dan 2,5 gram.
9. Variasi waktu kontak pasir zeolit adalah 0,5; 2; 3,5; dan 5,5 jam.
10. Karakterisasi menggunakan FT-IR pada pasir zeolit sebelum teraktivasi, sesudah teraktivasi dan sesudah proses adsorpsi ion logam kromium.
11. Pasir zeolit diperoleh dari toko hewan Jl. Ujung Berung, Bandung dan tidak melakukan analisis jenis zeolit yang terkandung dalam pasir zeolit.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat presipitan dari limbah cangkang telur ayam terkalsinasi 700 °C dan mengkaraktisasinya menggunakan XRD.
2. Menguji efektivitas pemisahan logam kromium dan senyawa organik dari air limbah industri penyamakan kulit, menggunakan presipitan dari limbah cangkang telur ayam dan adsorben dari pasir zeolit teraktivasi.
3. Menentukan isoterm adsorpsi penyerapan logam kromium dari air limbah industri penyamakan kulit, menggunakan adsorben dari pasir zeolit teraktivasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk pendidikan dan lingkungan yang memiliki permasalahan tentang pencemaran logam kromium yang dapat membahayakan bagi lingkungan. Serta

dapat memberikan jalan keluar untuk para industri penyamakan kulit dalam mengatasi limbah B3 yang dihasilkan, khususnya logam kromium dengan memanfaatkan limbah rumah tangga yaitu cangkang kulit telur yang digunakan sebagai presipitan terhadap logam kromium, dan adsorben pasir zeolit yang memiliki kapasitas adsorpsi yang baik dengan harga murah dan proses yang cukup sederhana.

