

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sejalan dengan meningkatnya laju populasi pada kondisi saat ini dan tahun yang akan datang di daerah perkotaan dan meningkatnya *franchise-franchise* dalam mengolah makanan siap saji, telah memicu terjadinya peningkatan laju perekonomian. Konsekuensi logis dari semua itu adalah meningkatnya timbulan limbah padat. Pengonsumsi makanan cepat saji dalam bentuk ayam olahan telah menyisakan limbah padat berupa bulu ayam. Sejauh ini limbah bulu ayam dinilai sesuatu yang tidak memiliki daya guna tinggi sehingga limbah tersebut hanya dibuang saja. Dengan demikian belum banyak masyarakat yang mengetahui manfaat dan komponen yang terkandung dari bulu ayam.

Komposisi kimia bulu ayam adalah 81% protein, 1.2% lemak, 86% bahan kering, dan 1.3% abu (Zerdani dkk., 2004), selain itu bulu ayam mengandung mineral kalsium 0.19%, fosfor 0.04%, kalium 0.15%, dan sodium 0.15% (Kim dan Patterson, 2000). Bulu ayam mengandung protein keratin. Keratin adalah produk pengerasan jaringan epidermal tubuh tersusun dari protein serat kaya akan sulfur dan sistein. Keratin banyak ditemukan pada rambut, kuku, bulu, dan semua produk epidermal (Haurowitz, 1984). Sistein merupakan salah satu komposisi asam amino yang ada pada bulu ayam. Komposisi sistein berkisar 80% dan tidak dimiliki oleh jenis protein lainnya. Kuku, sisik, bulu, atau wool lebih mudah dihidrolisis dibanding rambut manusia, kemudahan tersebut berkaitan dengan

kandungan sisteinnya (Kunert, 2000). Sistein inilah yang memberikan sifat polielektrolit kation sehingga dapat berperan sebagai penukar ion dan sebagai adsorben terhadap logam berat dalam air limbah (Tan, 1985). Selain itu dari data Direktorat Jenderal Bina Produksi Peternakan pada tahun 1999-2003 tentang populasi ayam *broiler* dan perkiraan potensi bulu tersedia di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun, tercatat pada tahun 1999 produksi bulu sebesar 25,6884 ton dan pada tahun 2003 sebesar 72,6822 ton (Packham, 1982). Populasi bulu ayam sangat melimpah tetapi pengolahan limbah belum maksimal, hanya sebatas penggunaan dalam pembuatan kok dan aksesoris kalung selain itu limbah bulu ayam *broiler* ini mudah didapat dimanapun.

Salah satu jenis bahan pencemar yang dapat membahayakan kesehatan manusia adalah logam berat. Di perairan, logam berat dapat ditemukan dalam bentuk terlarut dan tidak terlarut. Logam berat terlarut adalah logam yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan senyawa organik dan anorganik, sedangkan logam berat yang tidak terlarut merupakan partikel-partikel yang berbentuk koloid (Connel dan Miller, 1995). Menurut Kementrian Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup (1988) nikel tergolong dalam unsur yang memiliki sifat toksik sedang. Nikel juga tergolong dalam logam berat esensial, dalam jumlah tertentu sangat dibutuhkan oleh organisme hidup, namun dalam jumlah yang berlebihan dapat menimbulkan efek racun (Palar, 1994). Sumber utama nikel (Ni) berasal dari erosi berbagai batuan di sungai (Bryan, 1976). Pada perairan laut, nikel ditemukan dalam bentuk koloid (Dahuri dkk., 1996). Nikel merupakan unsur yang beracun. Pencemaran nikel dapat bersifat lokal dan dapat

membahayakan lingkungan pantai, teluk, estuari, dan saluran pipa pembuangan (Bryan, 1976). Penggunaan senyawa Ni banyak digunakan dalam industri dan beberapa produk seperti pada industri metalurgi, pelapisan logam, industri kimia, pembakaran minyak, dan pembakaran limbah (Eckenfelder, 1989; McNeely dkk., 1979). Menurut Klein dkk. (1974) kepekatan rata-rata nikel terbesar terdapat pada industri pewarnaan dan pembuatan baju bulu yakni sebesar 740 $\mu\text{g/L}$.

Menurut Ahmad (2009) dari hasil pengukuran kadar logam berat dalam sedimen di perairan di P. Kabaena, P. Muna, dan P. Buton menunjukkan kadar logam berat yang tertinggi adalah nikel (Ni) dengan kadar rata-rata adalah 65,711 ppm, oleh sebab itu penyisihan kadar nikel dapat dilakukan guna mengurangi dampak paparan logam tersebut. Dampak dari paparan logam berat nikel yakni dapat merusak jaringan, mengganggu sistem pernapasan, menyebabkan selaput lendir, dan meracuni darah. Pengaruh logam berat terhadap penyimpangan fisiologis tubuh organisme dan perubahan tingkah laku telah lama diketahui. Perubahan pola tingkah laku diekspresikan sebagai respon stres dan penyimpangan fisiologis yang menyebabkan fungsi jaringan tubuh terganggu dan komponen-komponen darah berubah. Oleh karena itu sejak tahun 2006, masyarakat Uni Eropa telah mengusulkan ke WTO untuk menetapkan nikel sebagai *dangerous substances*. Sementara itu, berkaitan dengan sifat toksik nikel, pemerintah Indonesia melalui Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 09 tahun 2006, kemudian direvisi dengan Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 03 tahun 2010 telah menetapkan baku mutu konsentrasi nikel di perairan pada kegiatan industri pertambangan nikel adalah 0,5 ppm.

Pengolahan limbah industri dapat dilakukan dengan berbagai cara dan tahapan. Proses pengolahan limbah cair pada dasarnya dikelompokkan menjadi beberapa tahap, yaitu pengolahan pendahuluan, primer, sekunder, dan tersier (Sunu, 2001). Pengolahan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan cara adsorpsi, cara ini tergolong dalam pengolahan tersier dengan bulu ayam sebagai adsorben.

Adsorpsi atau penjerapan seringkali digunakan dalam kegiatan industri ataupun dalam kehidupan sehari-hari. Adsorpsi dimanfaatkan pada sistem pengelolaan penjerapan limbah, sistem penjernihan air, pemurnian gas, dan pemanfaatan lainnya. Penelitian lain yang banyak dilakukan saat ini adalah untuk mendapatkan adsorben yang murah, seperti gambut, macam-macam silika, lumpur teraktivasi, kulit pisang, lumpur alum, zeolit alam, dan campuran abu terbang dengan tanah (Yavuz dan Aydin, 2006). Pada tujuh tahun terakhir ini terdapat penelitian yang menggunakan adsorben bulu ayam dalam menyerap logam berat yang terkandung dalam limbah suatu industri ataupun limbah buatan.

Penggunaan bulu ayam *broiler* sebagai adsorben untuk penyisihan logam krom dan tembaga sudah dikembangkan oleh beberapa peneliti. Ni'mah (2006) menyatakan waktu kontak optimum untuk penyerapan logam tembaga dalam larutan oleh biomassa bulu ayam adalah 80 menit dengan efisiensi penyisihan Cu sebesar 71,17%. Anggraini (2006) menyatakan pH optimum sebesar 7 menghasilkan efisiensi penyisihan Cr sebesar 98,29% dan massa adsorben optimum sebesar 0,75 gram dengan efisiensi penyisihan Cr sebanyak 98,29%. Iksan (2011) mengemukakan bahwa biomassa bulu ayam teraktivasi larutan alkali

Na₂S 0,1 N dengan ukuran 30 mesh memiliki kemampuan menyerap krom lebih tinggi mencapai 92,7710% dibandingkan dengan ukuran 18 mesh yaitu 90,0442%.

Berdasarkan uraian di atas penelitian dilakukan dengan memanfaatkan adsorben bulu ayam *broiler* untuk menurunkan kadar nikel. Dalam penelitian ini dilakukan perhitungan efisiensi penyisihan nikel dengan variasi parameter waktu kontak, pH, dan perhitungan kapasitas adsorpsi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Berapa waktu kontak optimum untuk penyisihan nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*?
2. Berapa pH optimum untuk penyisihan nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*?
3. Berapa kapasitas adsorpsi penyisihan nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*?

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui waktu kontak optimum untuk penyisihan nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*.
2. Untuk mengetahui pH optimum untuk penyisihan nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*.
3. Untuk mengetahui kapasitas adsorpsi nikel oleh adsorben bulu ayam *broiler*.

1.3.2 Manfaat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada:

Bagi Peneliti maupun Perguruan Tinggi

1. Memanfaatkan limbah hasil pemotongan ayam secara optimal sebagai adsorben limbah logam berat.
2. Meningkatkan pengetahuan peneliti dan menambah masukan pengetahuan mengenai adsorpsi logam nikel oleh adsorben kering bulu ayam *broiler*.
3. Dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian selanjutnya.

Bagi Masyarakat

1. Mengurangi limbah dan memanfaatkan kembali sebagai adsorben kering bulu ayam *broiler* yang memiliki daya guna.
2. Menambah pengetahuan masyarakat untuk peka terhadap situasi lingkungan di sekitar yang berhubungan dengan kesehatan dan lingkungan.
3. Membuka lapangan pekerjaan baru dalam bidang pemanfaatan limbah hasil pemotongan ayam.