

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tahu merupakan salah satu dari komoditas usaha kecil menengah berbahan baku kedelai (*Glycine sp*) yang banyak dijumpai di beberapa daerah. Mulai dari perkotaan sampai di pedesaan industri pembuatan tahu mulai dikembangkan. Hal ini disebabkan karena proses produksi tahu yang cukup sederhana, ditambah lagi pemerintah juga memberikan ruang bagi masyarakat untuk membuka dan mengembangkan usaha produksi tahu skala kecil dan menengah. Banyaknya industri tahu yang berkembang memberi dampak positif, yaitu mampu mencukupi permintaan pasar yang terus meningkat dari waktu ke waktu, akan tetapi dampak pencemaran lingkungan akan terjadi apabila limbah cair sisa produksi tidak diolah dengan baik (Sani, 2006).

Proses produksi tahu menghasilkan dua jenis limbah, yaitu limbah padat dan limbah cairan. Pada umumnya, limbah padat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, sedangkan limbah cair dibuang langsung ke lingkungan. Limbah cair industri tahu ini memiliki kandungan senyawa organik yang tinggi berupa protein 40%-60%, karbohidrat 25%-50%, dan lemak 10%. Sebagian besar limbah cair yang dihasilkan oleh industri pembuatan tahu adalah cairan kental yang terpisah dari gumpalan tahu yang disebut air dadih (*whey*). Limbah cair ini sering dibuang secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu, sehingga akan mencemari lingkungan sekitar. Sumber limbah cair lainnya berasal dari pencucian kedelai, pencucian peralatan proses, pencucian lantai, dan pemasakan serta larutan bekas rendaman kedelai. Di Palembang, Sumatera Selatan jumlah produksi rumahan tahu kurang lebih 300 yang setiap harinya memproduksi rata-rata 100 kg per industri rumahan dan menghasilkan limbah cair sebanyak 300-500 liter (Abdullah, 2014).

Hasil studi kasus tentang Karakteristik Air Buangan Industri Tahu di Palembang (Bappeda, 2010), dilaporkan bahwa air buangan industri tahu

mengandung BOD, COD, TSS, dan minyak/lemak berturut-turut adalah 4583 mg/L, 7050 mg/L, 4743 mg/L, dan 26 mg/L. Bila dibandingkan dengan data baku mutu limbah cair bagi kegiatan industri menurut keputusan Menteri Lingkungan Hidup No. 51/MENLH/10/1995, kadar maksimum yang diperbolehkan untuk BOD, COD, dan TSS berturut-turut adalah 50 mg/L, 100 mg/L, dan 200 mg/L, sehingga jelas bahwa limbah industri tahu telah melampaui baku mutu yang dipersyaratkan.

Banyak industri tahu skala rumah tangga di kota Palembang tidak memiliki proses pengolahan limbah cair. Ketidakinginan pemilik industri untuk mengolah limbah cair tahu disebabkan karena kompleks dan tidak efisiennya proses pengolahan limbah serta menambah biaya produksi. Pada umumnya, industri rumah tangga ini mengalirkan limbah cair tahu langsung ke selokan tanpa diolah terlebih dahulu. Dampak pembuangan limbah tahu ini membuat masyarakat sekitar industri pengolahan tahu merasakan bau busuk akibat dari adanya kondisi anaerobik yang menghasilkan karbondioksida dan hidrogen sulfida (Rossiana, 2006).

Upaya untuk menurunkan kandungan bahan organik dalam air buangan industri tahu telah dilakukan, di antaranya uji coba penggunaan biofilter untuk mendegradasi bahan-bahan organik polutan dalam limbah cair industri tahu oleh BPPT (2010) memakai media plastik sarang tawon dengan penurunan kadar BOD, COD, dan TSS berturut-turut adalah 658 mg/L, 975 mg/L, dan 721 mg/L. Pengolahan limbah cair tahu sistem *Constructed Wetland* menggunakan tanaman *Cattail* dengan penurunan kadar BOD, COD, dan TSS berturut-turut adalah 693 mg/L, 944 mg/L, dan 621 mg/L (Septiawan, 2013). Degradasi senyawa organik limbah cair tahu dalam *Anaerobic Baffled Reactor* dengan penurunan kadar COD dan pH berturut-turut adalah 598 mg/L dan 6,31 (Puteri, 2012). Pengolahan limbah cair industri tahu dengan biofiltrasi anaerob dalam reaktor *fixed-bed* dengan penurunan kadar BOD, COD, dan TSS berturut-turut adalah 893 mg/L, 928 mg/L, dan 785 mg/L (Husin, 2013). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam mengolah limbah cair industri tahu membuktikan adanya penurunan kandungan BOD, COD, dan TSS yang cukup signifikan (BPPT, 2014).

Akan tetapi, metode yang digunakan mempunyai kelemahan yaitu biaya yang relatif tinggi dan kecenderungan kehilangan padatan biologis yang lebih besar (Rittman dan McCarty, 2014).

Salah satu metode alternatif yang bisa digunakan untuk mengolah limbah cair tahu adalah metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan metode pengolahan air secara elektrokimia di mana pada anoda terjadi pelepasan koagulan aktif berupa ion logam (biasanya aluminium atau besi), sedangkan pada katoda terjadi reaksi elektrolisis berupa pelepasan gas hidrogen (Nurhasni *et al.*, 2012).

Elektrokoagulasi adalah proses kompleks yang melibatkan fenomena kimia dan fisika dengan menggunakan elektroda untuk menghasilkan ion yang digunakan untuk mengolah air limbah (Naswir, 2009).

Saat ini penggunaan teknologi elektrokoagulasi dikembangkan untuk meningkatkan kualitas efluen air limbah. Elektrokoagulasi digunakan untuk mengolah efluen dari beberapa air limbah yang berasal dari industri makanan, limbah tekstil, limbah rumah tangga, limbah yang mengandung senyawa arsenik, air yang mengandung fluorida, dan air yang mengandung partikel yang sangat halus, bentonit, dan kaolit (Yusnimar *et al.*, 2010).

Elektrokoagulasi mampu mengolah berbagai polutan termasuk padatan tersuspensi, logam berat, tinta, bahan organik (seperti limbah domestik), minyak dan lemak, ion, dan radionuklida. Karakteristik polutan mempengaruhi mekanisme pengolahan, misalnya polutan berbentuk ion akan diturunkan melalui proses presipitasi, sedangkan padatan tersuspensi yang bermuatan akan diabsorpsi ke koagulan yang bermuatan (Samosir, 2009).

Keuntungan dari metode elektrokoagulasi adalah tidak memerlukan koagulan, sehingga tidak bermasalah dengan netralisasi. Elektrokoagulasi lebih cepat mereduksi kandungan koloid yang paling kecil, hal ini disebabkan menggunakan medan listrik dalam air sehingga mempercepat gerakan yang demikian rupa agar memudahkan proses koagulasi (Kamilul, 2008).

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pasangan elektroda aluminium sebagai anoda dan katoda secara *batch*. Penelitian ini dimaksudkan

untuk mengurangi kadar limbah cair tahu yang diolah berupa COD, BOD₅, TSS, NH₃-N, pH, dan Besi (Fe).

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

- a. Menentukan karakteristik dan kadar pencemar yang terdapat pada limbah cair tahu sebelum dan sesudah pengolahan dengan metode elektrokoagulasi.
- b. Menentukan efektivitas metode elektrokoagulasi dengan berbagai variasi tegangan dan waktu proses dalam mengurangi kadar limbah cair tahu yang diolah berupa COD, BOD₅, TSS, NH₃-N, pH, dan Besi (Fe).

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini untuk:

- a. Mengembangkan ilmu pengetahuan serta menambah wawasan tentang pengolahan limbah cair tahu dengan menggunakan metode elektrokoagulasi.
- b. Mengatasi permasalahan limbah cair tahu dengan metode pengolahan limbah yang inovasi, murah, dan efektif.
- c. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat dan industri tahu dalam mengolah limbah cair sehingga tidak berbahaya bagi lingkungan sekitarnya.

1.4 Perumusan Masalah

Proses yang digunakan untuk mengolah limbah cair tahu dapat dilakukan dengan metode elektrokoagulasi. Untuk itu terlebih dahulu harus diketahui karakteristik limbah cair tahu tersebut. Selain itu untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode elektrokoagulasi diperlukan suatu penelitian. Oleh karena itu yang menjadi permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana metode elektrokoagulasi dapat mengolah limbah cair tahu dengan berbagai variasi tegangan dan waktu proses sehingga dapat mengurangi kadar limbah tahu yang diolah berupa COD, BOD₅, TSS, NH₃-N, pH, dan Besi (Fe).