

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Pembangunan di bidang industri, di satu sisi memberikan dampak yang bermanfaat bagi kesejahteraan hidup rakyat. Namun di sisi lain, bidang industri akan menghasilkan limbah yang dapat berbentuk limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Limbah B3 yang dibuang langsung ke dalam lingkungan dapat menimbulkan bahaya bagi lingkungan, keselamatan manusia dan juga makhluk hidup lainnya. B3 adalah bahan yang karena sifat atau konsentrasinya dan atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan dan atau merusak lingkungan hidup, dan atau membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia, serta makhluk hidup lainnya. Salah satu industri yang menghasilkan limbah B3 adalah industri tekstil. Sumber utama limbah B3 dalam industri tekstil adalah penggunaan pewarna yang digunakan dalam proses pencelupan dan pewarnaan. Dari proses tersebut akan dihasilkan limbah cair dengan intensitas warna yang cukup tinggi.

Sampai saat ini, zat pewarna dari limbah tekstil masih merupakan masalah yang belum terpecahkan hingga tuntas. Berbagai metode pengolahan konvensional yang diterapkan belum memberikan hasil yang diharapkan. Metode koagulasi kimia dan flokulasi yang telah banyak digunakan umumnya berhasil menghilangkan warna limbah hingga di atas 80 %. Akan tetapi, proses penghilangan warna dengan metode ini menghasilkan lumpur (*sludge*) dalam

jumlah relatif besar. Lumpur yang dihasilkan membutuhkan pengolahan lebih lanjut, sehingga berakibat terhadap biaya operasional. Pengolahan dengan metode biologi pun telah diterapkan untuk mereduksi senyawa organik dalam limbah cair industri tekstil. Namun efisiensi penghilangan warna dengan metode biologi seringkali tidak memuaskan karena pewarna tekstil memiliki sifat tahan terhadap degradasi biologi (Susetyo dkk, 2008 dan Aldilani, 2008).

Salah satu metode alternatif pengolahan limbah yang sedang berkembang adalah metode elektrokimia yang menghasilkan banyak flok, sehingga memungkinkan mencapai efisiensi yang tinggi dalam pengolahan limbah. Salah satu aplikasi dari metode elektrokimia adalah elektrokoagulasi.

Pada proses elektrokoagulasi, koagulan dihasilkan *in situ* dalam sistem melalui reaksi oksidasi elektrolitik material anoda. Besi dan aluminium merupakan *sacrificial electrode* yang telah berhasil dan efektif dalam penghilangan polutan (Alinsafi, A. *et al* 2004). Pada penelitian ini dilakukan proses elektrokoagulasi larutan mengandung zat warna tekstil dalam skala laboratorium dengan reaktor *batch* menggunakan aluminium sebagai *sacrificial electrode*.

1.2 Perumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, masalah-masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah:

- a) Bagaimana kondisi optimum proses elektrokoagulasi larutan yang mengandung pewarna tekstil hitam dengan menggunakan aluminium sebagai *sacrificial electrode*?

- b) Bagaimana efisiensi penghilangan zat warna larutan yang mengandung pewarna tekstil hitam pada kondisi optimum yang diperoleh?
- c) Bagaimana perubahan fisis yang terjadi pada elektroda selama proses elektrokoagulasi?
- d) Bagaimana perubahan DHL, TDS dan pH akhir setelah proses elektrokoagulasi pada kondisi optimum?

1.3 Pembatasan Masalah Penelitian

Penelitian ini mencakup percobaan proses elektrokoagulasi larutan yang mengandung larutan pewarna tekstil hitam dengan menggunakan plat aluminium sebagai *sacrificial electrode*. Proses ini dilakukan dengan menggunakan sel elektrokimia sederhana. Analisis hasil elektrokoagulasi dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis untuk mengetahui konsentrasi larutan setelah proses elektrokoagulasi. Pada penelitian ini diselidiki pengaruh rapat arus, waktu reaksi, konsentrasi elektrolit, pH dan konsentrasi awal larutan terhadap efisiensi penghilangan warna. Pengamatan pun dilakukan terhadap permukaan elektroda untuk mengetahui perubahan fisis yang terjadi serta penentuan DHL, TDS dan pH akhir setelah proses elektrokoagulasi pada kondisi optimum.

1.4 Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghilangkan atau mengurangi warna dari larutan yang mengandung pewarna tekstil hitam melalui proses elektrokoagulasi dengan menggunakan aluminium sebagai *sacrificial electrode*.

Adapun tujuan khusus dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Mengetahui efisiensi penghilangan zat warna dari larutan yang mengandung pewarna tekstil hitam pada kondisi optimum.
- b) Mengetahui pengaruh rapat arus, waktu reaksi, konsentrasi elektrolit NaCl, pH dan konsentrasi awal larutan terhadap efisiensi penghilangan warna dalam proses elektrokoagulasi serta mengetahui kondisi optimum dari proses elektrokoagulasi larutan yang mengandung pewarna tekstil hitam dengan menggunakan aluminium sebagai *sacrificial electrode*.
- c) Mengetahui perubahan fisis yang terjadi pada elektroda selama proses elektrokoagulasi dan mengetahui perubahan DHL, TSS dan pH akhir setelah proses elektrokoagulasi pada kondisi optimum.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah mempelajari penggunaan metode elektrokimia dalam proses elektrokoagulasi dari larutan yang mengandung pewarna tekstil. Selain itu, diperoleh informasi mengenai pengaruh beberapa parameter dalam proses elektrokoagulasi. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat dalam pengolahan limbah cair industri, khususnya industri tekstil.