



Pengolahan Limbah Tekstil Menggunakan Elektrokoagulasi

Tuani Lidiawati S^{1,2*}, Lieke Riadi^{1,2}, Liok Dimas Sanjaya¹ dan Whenny Ferydhiwati¹

¹Program Studi Teknik Kimia, FT, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya

²Pusat Studi Lingkungan, Universitas Surabaya, Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya

*E-mail: tuani@staff.ubaya.ac.id

Abstract

The study investigates the influence of operating parameters such as initial pH and distance between electrode on COD and color removal from a laboratory scale batch electrocoagulation reactor using aluminum plate (Al) with a broad cross section of 80x80 mm² and 2 mm thick as the electrode. Synthetic wastewater Direc Red 12 B® and Direc Black Ex® is used in the study with a volume of 800 mL. The variations of experiments are distance between electrodes (2 cm, 3 cm and 4 cm) and the initial pH (4, 5, 6,7). The samples are taken every 5 minutes for 60 minutes operating time. The results of the study indicate that electrocoagulation optimal condition occurs at electrode distance 2 cm and initial pH 5 with the color removal efficiency 94.5% of the Direc Red 12 B® and 98.3% of Black Direc Ex®, COD removal 91.25% of Direc Red 12 B® and 84.92% of Direc Black Ex®.

Keywords: electrocoagulation, aluminium plate, textile wastewater, COD, color removal

Pendahuluan

Industri tekstil yang semakin berkembang menyebabkan bertambahnya limbah cair yang cukup berbahaya bagi lingkungan karena limbah yang dihasilkan berwarna dan *non-biodegradable*. Pengolahan limbah tekstil yang selama ini telah dilakukan umumnya menggunakan pengolahan secara biologis. Metode pengolahan ini memiliki kelemahan persentase penurunan warna limbah tekstil yang rendah. Pengolahan air limbah industri tekstil lainnya yaitu pengolahan secara kimia. Pengendapan secara kimiawi tidak disarankan untuk digunakan sebagai pengolahan utama karena menimbulkan *sludge* dalam jumlah cukup besar juga air limbah akan mengandung bahan kimia yang berbahaya bila masuk ke badan air (Siregar, S.A., 2005). Berdasarkan pertimbangan kelemahan proses-proses pengolahan di atas dikembangkan metode pengolahan baru untuk mengolah limbah tekstil tanpa menggunakan bahan kimia dan biaya yang relatif lebih murah serta jumlah *sludge* yang lebih sedikit bila dibandingkan dengan pengolahan secara kimia menggunakan tawas. Metode alternatif yang akan digunakan pada penelitian ini adalah metode elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan salah satu teknik pengolahan limbah cair dimana melibatkan reaksi elektrokimia di dalamnya. Dalam proses ini akan terjadi proses reaksi reduksi dimana logam-logam akan direduksi dan diendapkan di kutub negatif, sedangkan elektroda positif akan teroksidasi yang berfungsi sebagai koagulan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah dilakukan terkait penggunaan metode elektrokoagulasi untuk mengolah limbah tekstil. Phalakornkule., dkk (2010) melakukan penelitian tentang pengolahan limbah tekstil asli dan buatan dalam menghilangkan warna dengan elektrokoagulasi. Penelitian dilakukan dalam kondisi batch dengan elektroda berupa besi dan aluminium sebanyak 5 pasang. Proses elektrokoagulasi dilakukan dengan waktu 1, 2, 3, 4, 5, 10, dan 15 menit pada 1,8 L limbah dan digunakan kuat arus 10, 20, 30, dan 40 A m⁻². Selama percobaan reaktor diaduk dengan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 150 rpm. Setelah waktu tertentu proses elektrokoagulasi ditiadakan selama 20 menit kemudian supernatan diambil untuk dianalisa dengan hati-hati agar tidak terambil padatnya. Hasil yang didapat adalah besi lebih baik dalam penghilangan warna daripada aluminium dengan prosentase 96%-99%, dimana jarak antar elektroda sebesar 8 mm dan kuat arus 30 A m⁻² selama 5 menit sedangkan penghilangan warna untuk limbah tekstil asli lebih rumit daripada limbah tekstil buatan.

Penelitian yang dilakukan oleh Serdar Kara (2013) pada air limbah pencucian *container* yang mengandung bahan organik dan anorganik (tergantung bahan yang dibawa) yang bertujuan untuk mengetahui pH optimum, kuat arus, dan lama percobaan. Reaktor yang digunakan berukuran 130 x 130 x 120 mm³ dengan larutan sebanyak 1500 mL. Elektroda yang digunakan yaitu aluminium dengan kemurnian 99,5% sebanyak 2 pasang. Jarak antar elektroda sebesar 20 mm yang dipasang pada rangkaian paralel. Proses elektrokoagulasi dilanjutkan dengan filtrasi dan analisa berat residu untuk mengetahui jumlah *sludge* yang dihasilkan. Elektrokoagulasi sangat bergantung pada *initial pH*. Untuk mengetahui pH optimum dilakukan penelitian dengan variasi pH (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10.5) dengan waktu operasi 30 menit. Hasil penelitian menunjukkan efisiensi elektrokoagulasi pada penghilangan COD, warna dan turbiditas akan optimum pada *initial pH* 5 untuk elektroda jenis aluminium sebesar 42%, 97%, dan 97%. 400 A m⁻² dipilih sebagai kuat arus optimum ketika efisiensi COD, warna dan turbiditas sebesar 73%, 99% dan 99% untuk elektroda

