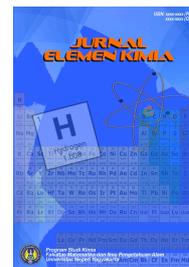




Akses online: <https://journal.student.uny.ac.id/index.php/elemen>

**Program Studi Kimia
Departemen Pendidikan Kimia
Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta**

Jurnal Elemen Kimia 8(1) (2024) 24-27



**PENGARUH POTENSIAL LISTRIK TERHADAP PENGOLAHAN LIMBAH CAIR
INDUSTRI BATIK SECARA ELEKTROKOAGULASIDENGAN SEL Al-Al**

***THE POTENTIAL INFLUENCE OF ELECTRICITY ON THE PROCESSING OF BATIK
INDUSTRY LIQUID WASTE BY ELECTROCOAGULATION WITH Al-Al CELLS***

Sari Rosiati Nur Khasanah*, Putri Suryani Nur Atiqah, Puspitaningsih

Departemen Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Yogyakarta, Jalan Colombo No 1, Karang
Malang, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta, Indonesia, 55281

***Korespondensi:** sarikshnsh@gmail.com

Abstrak

Berkembangnya industri batik ini disamping membawa keuntungan bagi masyarakat, ternyata juga membawa dampak yang kurang menguntungkan bagi lingkungan sekitar, terutama bagi perairan. Pencemaran air terjadi karena ada sebagian pabrik yang tidak memperdulikan bahan sisa proses produksi yang berupa limbah untuk diolah secara sempurna pada Unit Pengelolaan Limbah (UPL), sehingga bahan buangan masih mengandung senyawa yang bersifat toksik (senyawa beracun) dan menyebabkan kematian. Oleh karena itu, dibutuhkan pengolahan limbah batik secara baik sebelum limbah dibuang ke lingkungan. Penelitian dengan menerapkan Metode Elektrokoagulasi dipilih untuk mengetahui pengaruh potensial listrik serta parameter pH, TSS, TDS dan Krom Total terhadap pengolahan limbah cair industri batik secara elektrokoagulasi dengan sel Al-Al.

Kata kunci: limbah cair batik, elektrokoagulasi, elektroda aluminium

Abstract

The development of batik industry in addition to bring benefits to the community, it also brings a less favorable impact to the surrounding environment, especially for the water. Water pollution occurs because there are some factories that do not care about waste materials in the form of waste process to be processed perfectly in the Unit Pengelolaan Limbah (UPL) (Waste Water Treatment), so the waste material still contains compounds that are toxic (poisonous compounds) and cause death. Therefore, batik waste treatment is needed well before the waste water is discharged into the environment. Research by applying Electrocoagulation Method was chosen to know the effect of electric potential as well as parameters of pH, TSS, TDS and Total Krom on the treatment of electrocoagulation with Al-Al cells.

Keywords: batik waste water, electrocoagulation, aluminium electrode

Pendahuluan

Berkembangnya industri batik ini disamping membawa keuntungan bagi masyarakat, ternyata juga membawa dampak yang kurang menguntungkan bagi lingkungan sekitar, terutama bagi perairan. Dampak ini berasal dari limbah batik yang merupakan zat warna cair dengan bahan kimia berbahaya, yang biasa digunakan dalam proses pembatikan. Meskipun ada sebagian industri batik yang masih menggunakan bahan pewarna alami, namun limbah batik di perairan tetap didominasi dengan zat warna buatan yang mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan. Seiring berjalannya waktu dan berkembangnya teknologi, banyaknya industri dewasa ini mengakibatkan dampak buruk terhadap lingkungan salah satunya adalah pencemaran air.

Pencemaran air adalah peristiwa masuknya zat, energi, unsur, atau komponen lainnya ke dalam air sehingga menyebabkan kualitas air terganggu. Pencemaran air terjadi karena ada sebagian pabrik yang tidak memperdulikan bahannya proses produksi yang berupa limbah untuk diolah secara sempurna pada Unit Pengelolaan Limbah (UPL), sehingga bahan buangan masih mengandung senyawa yang bersifat toksik (senyawa beracun) dan menyebabkan kematian.

Saptarini (2009) telah melakukan penelitian pengujian buangan limbah cair industri batik Indah Yogyakarta dengan melakukan pengujian parameter BOD, COD, TSS, dan pH. Hasil pengujian buangan limbah cair industri batik Indah Yogyakarta menunjukkan nilai TSS sebesar 720 mg/L, TDS sebesar 14,030 mg/L, BOD sebesar 142 mg/L, COD sebesar 269 mg/L, kekeruhan sebesar 17 NTU, warnanya sebesar 324 Pt-Co dan pH sebesar 10,2. Melihat hasil buangan limbah cair batik maka perlu adanya pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan [1].

Elektrokoagulasi adalah proses destabilisasi suspensi, emulsi dan larutan yang mengandung kontaminan dengan cara mengalirkan arus listrik melalui air, menyebabkan terbentuknya gumpalan yang mudah dipisahkan. Proses ini dapat menjadi pilihan metode pengolahan limbah radioaktif dan limbah Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) mendampingi metode-metode pengolahan lain yang telah dilaksanakan [2].

Elektroda yang digunakan adalah elektroda aluminium (Al). Dalam proses ini akan terjadi reaksi reduksi dan diendapkan di kutub negatif, sedangkan elektroda positif (Al) akan teroksidasi menjadi $Al(OH)_3$ yang berfungsi sebagai penjerap untuk menghasilkan kualitas air limbah yang memenuhi baku mutu, sehingga diperlukan suatu metode pengolahan limbah yang inovatif, murah dan efektif dalam menurunkan parameter-parameter pencemar koagulan untuk mengikat kontaminan dan partikel-partikel dalam limbah [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan suatu penelitian sebelum limbah cair tersebut dibuang ke lingkungan. Penelitian ini mencoba menerapkan Metode Elektrokoagulasi untuk mengetahui pengaruh potensial listrik terhadap pengolahan limbah cair industri batik dengan sel Al-Al.

Metode

Dalam proses elektrokoagulasi terdapat beberapa tahap yang harus dilaksanakan. Pertama, tahap persiapan penelitian yang meliputi persiapan alat dan bahan yang dibutuhkan dalam proses elektrokoagulasi. Sampel limbah cair industri batik yang telah diambil dari lokasi atau industri batik di tampung dalam satu wadah (dirigen) untuk kemudian dihomogenkan.

Setelah sampel limbah cair industri batik homogen, diambil 1 liter sampel dan ditampung dalam wadah yang berbeda untuk keperluan pengecekan parameter TSS, TDS dan Krom Total di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

Elektroda yang digunakan dalam penelitian ini adalah elektroda aluminium dengan ukuran $7,5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 0,05 \text{ mm}$ dan jarak antar plat 1 cm. Sebelum elektroda digunakan, sisi yang berwarna putih dari aluminium atau pelapisnya di hilangkan terlebih dahulu dengan amplas setelah itu dicuci. Kemudian memberi tanda pada elektroda guna menentukan seberapa bagian dari elektroda yang akan tercelup ke dalam sampel. Kami memberi batas 4 cm dari plat aluminium yang akan dicelupkan. Setelah elektroda siap digunakan, selanjutnya adalah merangkai alat elektrokoagulasi dengan penjepit dan klem. Sebelumnya penjepit dilapisi dengan plastik terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya pengaruh logam lain karena penjepit terbuat dari logam besi.

Elektroda aluminium yang sudah terpasang pada penjepit kemudian celupkan ke dalam sampel limbah cair industri batik dan dihubungkan dengan amperemeter dan voltmeter oleh kabel. Kabel merah berperan sebagai anoda karena bermuatan positif, sedangkan kabel hitam berperan sebagai katoda karena bermuatan negatif.

Proses elektrokoagulasi melibatkan dua elektroda, yaitu anoda dan katoda. Anoda berfungsi sebagai koagulan dalam proses koagulasi-flokulasi yang terjadi di dalam sel tersebut. Sedangkan di katoda terjadi reaksi katodik dengan membentuk gelembung – gelembung gas yang berfungsi untuk menaikkan flok-flok tersuspensi yang tidak dapat mengendap di dalam sel. Dalam penelitian ini dilakukan proses elektrokoagulasi dengan variasi potensial untuk mengetahui pengaruh dari potensial terhadap pengolahan limbah cair industri batik. Variasi potensial yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 volt, 10 volt, dan 15 volt.

Hasil dan Pembahasan

Proses elektrokoagulasi dengan potensial 5 Volt dengan kuat arus 0,45 A dilakukan selama 1 jam. Tingkat keasaman sampel sebelum proses adalah sebesar pH 4, warna sampel terlihat biru gelap hampir hitam, keruh karena banyak sekali endapan, dan berbau sedikit menyengat. Selama proses berlangsung, terlihat padatan berkumpul membentuk flok-flok dibagian atas gelas beker, kemudian sampel pada bagian tengah gelas beker semakin lama warna hitam pekatnya mulai memudar dan terlihat jernih, sedangkan sampel pada bagian bawah terdapat endapan dari flok yang berkumpul. Dibutuhkan waktu yang cukup lama untuk membentuk flok-flok dan mengendap hingga didapatkan air yang lebih jernih.

Setelah proses elektrokoagulasi selesai, kemudian sampel limbah di saring dengan penyaring Buchner. Limbah hasil elektrokoagulasi pada potensial 5 volt warnanya sudah tidak gelap atau lebih terang dari sebelumnya namun masih sedikit keruh, endapannya juga sudah berkurang banyak namun masih ditemukan beberapa endapan kecil setelah penyaringan. Setelah proses elektrokoagulasi pH sampel naik menjadi 9,7. Sampel limbah yang telah di saring sebagian ditampung dalam botol air mineral dan sisanya ditampung dalam botol pp ukuran 100 mL untuk diuji TSS, TDS dan Krom Total di Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta.

Flok-flok dan endapan proses elektrokoagulasi pada potensial 10 volt dengan kuat arus 1,2 A lebih cepat terbentuk daripada potensial 5 Volt. Flok dan endapan yang dihasilkan juga lebih

banyak dari proses sebelumnya, tetapi warna yang dihasilkan dari proses elektrokoagulasi 10 volt sedikit lebih gelap namun lebih bening dari yang sebelumnya. Hanya sedikit sekali endapan yang masih ada setelah penyaringan. Tingkat keasaman sampel sebelum proses berada pada pH 4 dan setelah proses elektrokoagulasi naik menjadi pH 9,4. Untuk proses elektrokoagulasi pada potensial 15 volt dengan kuat arus 2,15 A, flok lebih cepat terbentuk daripada potensial 10 volt. Karena potensial 15 volt cukup tinggi dengan waktu proses yang sama, yaitu selama 1 jam, sehingga elektroda sedikit demi sedikit mengalami pengikisan. Endapan yang terbentuk juga makin banyak, tetapi air hasil proses lebih gelap daripada potensial 10 volt, namun hampir tidak ada endapan yang terikut setelah penyaringan. Sedangkan tingkat keasaman sebelum proses berada pada pH 4 dan setelah proses elektrokoagulasi menjadi pH 8,2.

Tabel 2. Parameter Limbah Sebelum dan Sesudah Proses Elektrokoagulasi

Variasi Potensial	pH		TDS		TSS		Krom Total	
	A	B	A	B	A	B	A	B
5 Volt	4	9,7						
10 Volt	4	9,4						
15 Volt	4	8,2						
Baku Mutu	6-9		500 mg/L		50 mm/L		1 mm/L	

Keterangan : A = Parameter sebelum elektrokoagulasi
B = Parameter sesudah elektrokoagulasi

Kesimpulan

Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa Parameter pH sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi mengalami perubahan dengan naiknya pH pada proses elektrokoagulasi. Namun, seiring naiknya potensial listrik yang digunakan, pH sedikit demi sedikit turun menjadi berada pada ambang baku mutu yang ditetapkan. Sedangkan untuk hasil uji parameter TSS, limbah cair industri batik secara elektrokoagulasi dengan sel Al-Al masih belum dikeluarkan oleh Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta. Telah dilakukan penelitian yaitu proses elektrokoagulasi dengan sel Al-Al terhadap limbah cair industri batik dengan berbagai macam potensial yang digunakan. Potensial listrik dalam proses elektrokoagulasi mempengaruhi hasil akhir dari sampel setelah proses. Proses elektrokoagulasi dengan potensial rendah yaitu 5 volt menghasilkan sampel yang lebih jernih.

Daftar Pustaka

- [1]. Saptarini, D. Pengolahan Limbah Cair Industri Batik dengan Metode Koagulasi-Flokulasi dan Adsorpsi Sistem Batch, Universitas Gadjah Mada, Tesis Program Studi Magister Sistem Teknik, 2009.
- [2]. Retnowati. *Efektivitas Ampas Teh Sebagai Adsorben Alternatif Limbah Cair Industri Tekstil*. FMIPA IPB, Bogor, 2005
- [3]. Hari, B. dan Harsanti, M., 2010, "Pengolahan Limbah Cair Tekstil Menggunakan Proses Elektrokoagulasi dengan Sel AlAl", ISSN 1693-4393, Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Hidayat, Wahyu. 2008. *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Majari magazine.com /2008/01/teknologi-pengolahan-air-limbah/. Last Update : 19 Juni 2009.

