

PENGARUH JARAK ANTAR PLAT DALAM PENJERNIHAN LIMBAH BATIK CUAL DENGAN METODE ELEKTROKOAGULASI

Sandi¹, Deden Nurdandi¹, Fitri Afriani¹, dan Yuant Tiandho^{1,a}

¹⁾ Jurusan Fisika, Universitas Bangka Belitung, Kepulauan Bangka Belitung
Jl. Kampus Peradaban, Merawang, Bangka, Kep. Bangka Belitung 33172

^{a)} email korespondensi: yuant@ubb.ac.id

ABSTRAK

Batik kain cual sebagai kain khas Bangka Belitung memiliki tingkat peminat yang cukup tinggi saat ini. Tetapi dibalik tingginya produksi batik cual timbul permasalahan, salah satunya yaitu meningkatnya pula air limbah batik cual yang dihasilkan. Air limbah batik cual mengandung pewarna remasol yang bersifat karsinogenik sehingga dapat menyebabkan kanker pada kulit. Oleh karena itu, dibutuhkan metode pengolahan agar air limbah yang dihasilkan ramah lingkungan. Metode yang diajukan dalam penelitian ini adalah elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi berpotensi memperbaiki kualitas air limbah batik cual melalui koagulasi polutan pada plat elektroda. Setelah dilakukan pemisahan antara polutan yang menempel pada plat elektroda dengan air limbah diperoleh air limbah batik cual yang bersifat ramah lingkungan. Karakteristik air yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkat kekeruhan, jumlah partikel terlarut, dan derajat keasamannya. Diharapkan dengan menggunakan metode ini dapat dikembangkan industri bersih dalam produksi batik cual.

Kata kunci: batik cual, elektrokoagulasi, limbah, Bangka Belitung.

PENDAHULUAN

Selain sektor penambangan timah, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung juga dikenal sebagai salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki berbagai keunggulan dalam sektor pariwisata. Provinsi ini memiliki keunikan budaya serta kondisi geografis yang menarik bagi para wisatawan. Berbagai jenis wisata seperti wisata pantai, budaya, agrowisata, hingga pengelolaan lahan pasca tambang timah dapat dengan mudah ditemui di provinsi ini. Terlebih, Pemerintah Kepulauan Bangka Belitung saat ini juga kerap menggelar festival-festival yang berkaitan dengan pengembangan pariwisata. Faktor-faktor tersebut diindikasikan berhasil menjadikan Provinsi Kepulauan Bangka Belitung sebagai destinasi pariwisata sehingga pada tahun 2014 telah tercatat sejumlah 285.329 wisatawan menginap di Kepulauan Bangka Belitung (Verawati & Susanto, 2018).

Salah satu produk unggulan Kepulauan Bangka Belitung untuk mendukung pariwisata adalah kain cual. Awalnya kain cual Bangka dikenal sebagai Limar Muntok karena pertama kali dibuat di Muntok. Tetapi karena harganya yang cukup tinggi maka para pelaku industri kreatif di provinsi ini mulai memperkenalkan cual dalam bentuk batik dalam beberapa tahun terakhir. Perkembangan batik cual di Bangka Belitung terus meningkat dengan motif dan desainnya semakin eksis sebagai kain khas Bangka (Magdalena & Santoso, 2016).

Di balik meningkatnya produksi kain batik cual terdapat permasalahan yang mungkin dapat timbul akibat peningkatan limbah yang dihasilkan. Dalam proses pembuatan batik digunakan bahan kimia berupa pewarna remasol yang bersifat karsinogenik. Limbah yang masih mengandung pewarna remasol dalam kadar

tinggi biasanya dari proses pencelupan dan pewarnaan batik. Sehingga penanganan limbah yang tidak tepat berbahaya bagi lingkungan sekitar. (Sumarni, 2012; Bambang & Harsanti, 2010).

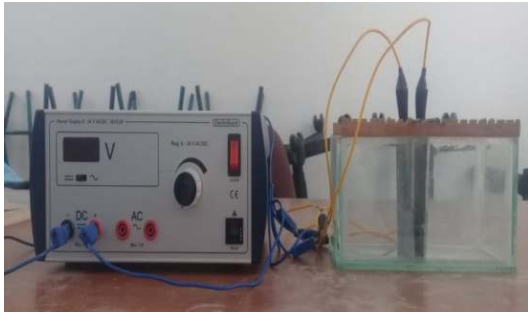
Metode alternatif yang dapat dikembangkan untuk mengelola limbah cair adalah elektrokoagulasi. Elektrokoagulasi merupakan metode elektrokimia yang merupakan gabungan dari proses flokulasi-koagulasi. Metode elektrokoagulasi mempunyai keuntungan dalam mengolah partikel-partikel koloid yang berukuran sangat kecil. Karena dalam metode ini digunakan medan listrik maka hal ini dapat menyebabkan gerak partikel menjadi lebih cepat dan proses koagulasi dapat lebih mudah terjadi (Susetyaningsih, 2008). Pada dasarnya, metode elektrokoagulasi menggunakan plat-plat elektroda sebagai penghantar arus listrik searah (DC). Sehingga, apabila suatu elektrolit ditempatkan diantara elektroda tersebut dan dialiri arus listrik searah, maka akan menyebabkan peristiwa elektrokimia, yaitu ion positif bergerak dan menerima elektron dan ion negatif bergerak kemudian menyerahkan elektron yang teroksidasi (Holt, et al., 2005).

Berdasarkan kondisi tersebut maka di dalam penelitian ini dilakukan pengembangan metode pengolahan limbah batik cual menggunakan metode elektrokoagulasi. Dalam penelitian ini terdapat beberapa parameter yang diamati meliputi pengaruh jarak antar plat dan waktu elektrokoagulasi terhadap tingkat keasaman (pH), kekeruhan, serta jumlah partikel terlarut.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat metode elektrokoagulasi yang terdiri tiga dua

komponen, yaitu *power supply*, wadah kaca elektrokoagulasi dan plat elektroda yang terbuat dari aluminium seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Untuk air limbah batik cual yang digunakan berasal dari salah satu pengrajin batik cual di Kota Pangkalpinang.



Gambar 1. Peralatan elektrokoagulasi

Kaca elektrokoagulasi dibuat dengan ukuran $20 \times 10 \times 10$ cm sehingga mampu untuk menampung air limbah batik cual sejumlah 700 ml. Sedangkan plat elektroda terdiri dari 2 buah aluminium, masing-masing berukuran 8×10 cm. Dalam penelitian ini aliran listrik dari sumber DC yang digunakan memiliki tegangan sebesar 20 Volt. Untuk mengetahui efektivitas jarak antar plat terhadap hasil elektrokoagulasi dilakukan variasi jarak antar plat sebesar: 2cm, 4cm, dan 6 cm dengan variasi waktu kontak yaitu 30, 60, 90 dan 120 menit. Air hasil pengolahan ini kemudian dialirkan ke bejana akhir kemudian dianalisis jumlah partikel terlarut menggunakan TDS-meter, derajat keasaman dengan pH-meter, dan kejernihan (turbidimeter).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari perlakuan metode elektrokoagulasi pada air limbah batik cual ditunjukkan oleh Gambar 2. Melalui Gambar 2 tampak dengan jelas bahwa setelah melalui proses elektrokoagulasi air limbah batik cual dan pemisahan air dengan endapan polutannya memiliki tingkat kejernihan yang lebih baik. Sehingga hal ini mengindikasikan bahwa metode elektrokoagulasi cukup efektif untuk digunakan dalam proses penanganan limbah batik cual.



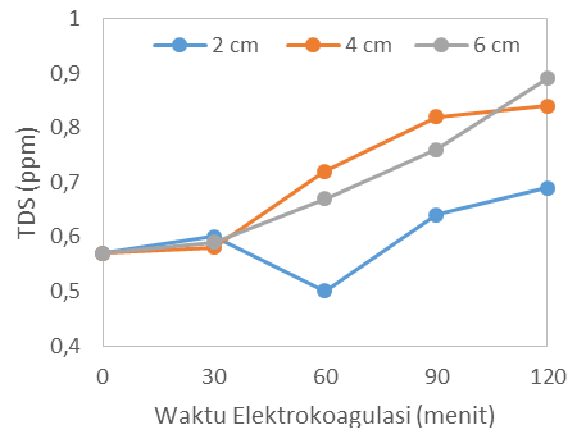
(a)



(b)

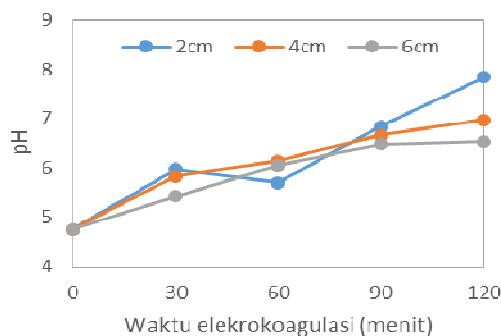
Gambar 2. Air limbah batik cual: (a) sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi masih terdapat polutan yang berasal dari pewarna remasol dan (b) setelah dilakukan metode elektrokoagulasi, menunjukkan bahwa proses elektrokoagulasi dapat menjernihkan air limbah secara signifikan.

Pada Gambar 3 ditampilkan grafik hubungan antara waktu elektrokoagulasi dengan jumlah partikel terlarut dalam air limbah batik cual. Tampak bahwa dari pengujian TDS semakin lama proses elektrokoagulasi maka semakin tinggi nilai TDS dalam limbah batik cual. Hasil ini mengindikasikan bahwa proses elektrokoagulasi efektif untuk membentuk gabungan antar partikel penyusun polutan batik cual sehingga dapat terdeteksi oleh TDS meter atau mungkin saja merupakan indikasi adanya ion terlarut yang berasal dari elektroda selama proses elektrokoagulasi. Namun demikian, jumlah padatan terlarut yang dihasilkan dalam air limbah batik cual pasca elektrokoagulasi telah memenuhi standar yang ditetapkan kementerian RI. Selain itu, juga tampak bahwa semakin jauh jarak antar plat maka semakin tinggi pula nilai TDS dari limbah batik cual pasca elektrokoagulasi.



Gambar 3. Hubungan antara jarak antar plat dengan jumlah partikel terlarut (TDS) dalam limbah batik cual berdasarkan variasi waktu elektrokoagulasi.

Pada Gambar 4 ditunjukkan pola perubahan derajat keasaman air limbah sebelum dan setelah proses elektrokoagulasi dengan menggunakan plat dengan variasi jarak 2, 4, dan 6 cm. Tampak bahwa proses elektrokoagulasi dapat memperbaiki pH air limbah. Sebelum dilakukan proses elektrokoagulasi derajat keasamaan limbah air batik cual adalah 4,76. Pada plat dengan jarak 6 cm dengan waktu elektrokoagulasi 120 menit didapatkan derajat keasamaan air limbah sebesar 6,52. Derajat keasamaan untuk air limbah dengan jarak antar plat 4 cm dalam proses waktu elektrokoagulasi selama 120 menit adalah 6,98 sedangkan untuk proses elektrokoagulasi dengan jarak antar plat sejauh 2 cm setelah 120 menit dihasilkan pH sebesar 7,85. Hal ini menunjukkan semakin lama waktu elektrokoagulasi maka akan semakin baik derajat keasamaan yang dihasilkan. Seluruh proses mengindikasikan bahwa metode elektrokoagulasi dapat memperbaiki derajat keasamaan air limbah sehingga berada di atas standar minimal mutu air yang ditetapkan oleh Kementerian RI yaitu sebesar 6,5.



Gambar 4. Hubungan antara jarak antar plat dengan derajat keasaman limbah batik cual berdasarkan variasi waktu.

Pada Tabel 1 disajikan hasil analisis kekeruhan air limbah setelah dilakukan proses elektrokoagulasi. Tampak bahwa elektrokoagulasi menggunakan plat dengan variasi jarak 2, 4, dan 6 cm telah memenuhi standar mutu air bersih maksimal sebesar 25 NTU (Wahyuni, 2015). Hal ini berdasarkan dari analisis kekeruhan air limbah dengan jarak plat 2 cm diperoleh tingkat kekeruhan rata-rata sebesar 6,2 NTU, tingkat kekeruhan rata-rata air limbah dengan jarak plat 4 cm adalah 2,7 NTU, sedangkan untuk tingkat kekeruhan rata-rata air limbah dengan jarak antar plat 6 cm sebesar 3,45 NTU. Efektivitas kekeruhan air limbah terendah dengan jarak 4 cm yaitu sebesar 2,7 NTU. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kekeruhan yang sangat rendah mengindikasikan standar air bersih yang diperlukan.

Tabel 1. Hasil analisis kekeruhan air limbah batik cual setelah elektrokoagulasi

Jarak antar plat (cm)	Kekeruhan (NTU)
2	6,23
4	2,71
6	3,45

KESIMPULAN

Setelah dilakukan penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa semakin dekat jarak antar plat

elektroda dalam metode elektrokoagulasi maka semakin tinggi nilai TDS dan derajat keasamaan air limbah batik cual. Nilai kekeruhan paling rendah air limbah batik cual tercapai setelah dilakukan proses elektrokoagulasi dengan jarak antar plat 4 cm. Berdasarkan parameter-parameter yang telah diperoleh dapat dinyatakan bahwa metode elektrokoagulasi dapat memperbaiki kualitas air limbah batik cual secara signifikan sehingga lebih ramah lingkungan.

REFERENSI

- Bambang, H. & Harsanti, M., 2010. Pengolah Limbah Cair Tekstil Menggunakan Proses Elektrokoagulasi dengan Sel Al-Al. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Universitas Jendral Ahmad Yani*.
- Holt, P. K., Barton, G. & Mitchell, C., 2005. The future for electrocoagulation as a localised water treatment technology. *Chemosphere*, 59(3), pp. 355-367.
- Magdalena, H. & Santoso, H., 2016. Strategi mengenal motif khas kain tenun cual bangsa dengan AHP. *Informatics Journal*, 1(3), pp. 96-112.
- Sumarni, 2012. Adsorpsi Zat Warna dan Zat Padat Tersuspensi dalam Limbah Cair Batik. *Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST)*, Volume 3, pp. A263 - A269.
- Susetyaningsih, R. E. K. P., 2008. Kajian Proses Elektrokoagulasi Untuk Pengolahan Limbah Cair. *Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir, Agustus 2008: Hal 339-344. ISSN 1978-0176*.
- Verawati, V. & Susanto, D., 2018. Analisis penerimaan pajak hiburan, pajak hotel, pajak restoran, dan pertumbuhan ekonomi di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JEM: Jurnal Ekonomi dan Manajemen STIE Pertiba Pangkalpinang*, 4(1), pp. 22-31.
- Wahyuni, M., 2015. Dosis optimum biji kelor (Moringa seed) dalam menurunkan kekeruhan (turbidity) air Sungai Betapus di Kelurahan Sempaja Utara Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(2), pp. 164-167.