

Pengaruh Penambahan Ampas Kopi Sebagai Adsorben Pada Limbah Cair Tenun Ikat

Clarita Vikanova Seli

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : novaseli16@gmail.com

Kristina Tresia Leto

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : artinleuhoe@gmail.com

Kartini Rahman Nisa

IKIP Muhammadiyah Maumere

E-mail : kartinirahmannisa@gmail.com

Address : Jl. Jendral Sudirman Kelurahan Waioti, Kecamatan Alok Timur, Maumere

Corresponding author : novaseli16@gmail.com

Abstract: Synthetic dyes contain naphthol dyes, one of which contains Cr metal. tie woven wastewater treatment can be carried out using adsorption methods, one of which is using activated charcoal. This study aims to determine the effect of using coffee grounds as an adsorbent on woven textile waste. The method in this study is an experimental method in the form of Posttest Only Control Group Design. The test parameters include the degree of acidity (pH), organoleptic test, and Chromium (Cr) content test. The results showed that the pH test before contact with activated charcoal had a pH value of 5 (acid), after contact with activated charcoal the pH value became 7 (neutral). Thus, the pH value can be said to meet the quality standards of tie-weaving liquid waste. Meanwhile, in organoleptic testing, there was a change in color from black waste to clear yellow. Whereas in testing the Cr level before contact with activated charcoal reached 4.60 mg/l after the addition of a dose of activated charcoal the Cr level decreased to 0.46 mg/l, 0.22 mg/l, and 0.38 mg/l. The effectiveness of the adsorbent ability of the Cr content test in each treatment (P1, P2, P3), still meets the requirements for the quality standard of woven textile wastewater from Cr metal dyes, SNI No 06-6989-22-2004, it can be concluded that the addition of coffee grounds has an effect on of textile woven wastewater.

Keywords: Adsorbent, liquid waste, Cr metal, synthetic dyes.

Abstrak. Zat pewarna sintesis menandung zat warna naftol salah satunya menandung logam Cr, Pengolahan limbah cair tenun ikat dapat dilakukan dengan menggunakan metode adsorpsi, salah satunya menggunakan arang aktif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan ampas kopi sebagai adsorben pada limbah cair tenun ikat. Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dalam bentuk Posttest Only Control Group Design. Parameter pengujian meliputi derajat keasaman (pH), uji organoleptik, dan uji kadar Kromium (Cr). Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji pH sebelum dikontakan dengan arang aktif memiliki nilai pH 5 (asam), setelah pengontakan dengan arang aktif nilai pHnya menjadi 7 (netral). Dengan demikian nilai pH dapat dikatakan memenuhi standar baku mutu limbah cair tenun ikat. Sedangkan pada pengujian organoleptik terjadi perubahan warna dari limbah yang berwarna hitam menjadi kuning jernih. Sedangkan pada pengujian kadar Cr sebelum dikontakan arang aktif mencapai 4,60 mg/l setelah penambahan dosis arang aktif kadar Cr menurun menjadi 0,46 mg/l, 0,22 mg/l, dan 0,38 mg/l. Efektivitas kemampuan adsorben uji kadar Cr pada setiap perlakuan (P1, P2, P3), masih memenuhi syarat baku mutu limbah cair tenun ikat dari zat warna logam Cr, SNI No 06-6989-22-2004, maka dapat disimpulkan bahwa penambahan ampas kopi berpengaruh terhadap limbah cair tenun ikat.

Kata Kunci: Adsorben, Limbah cair, Logam Cr, pewarna sintesis.

LATAR BELAKANG

Kain tenun merupakan salah satu bagian dari warisan budaya dan pakaian bangsa Indonesia yang sudah dikenal dari jaman prasejarah. Seiring berjalannya waktu, proses pewarnaan dilakukan menggunakan pewarna sintetis karena harganya murah, awet, mudah diperoleh untuk digunakan meskipun pewarna tekstil sintetis menimbulkan masalah karena sulit terdegradasi (Elvida, 2016). Pewarna sintesis pada umumnya mengandung bahan seperti zat warna basa, asam, mordan (beitsa), azoat (naftol), belerang (sulfur), tero, bejana larut, dispersi, reaktif, dan pigmen. Zat warna naftol adalah salah satu zat warna yang dapat dipakai untuk mencelup secara cepat dan mempunyai warna yang kuat. . Zat warna naftol merupakan senyawa yang tidak larut dalam air dan terdiri dari dua komponen dasar yaitu berupa golongan naftol AS (Anlisis Acid) yang terdiri dari naftol itu sendiri dan komponen basa naftol dan komponen pembangkit warna (Ledoh, et al., “2019).

Berdasarkan hasil observasi di lapangan bahwa sistem pengolahan limbah cair tenun ikat dibuang begitu saja ke lingkungan sekitar, tanpa pengolahan terlebih dahulu, sehingga berpotensi mencemari lingkungan, karena limbah cair tenun ikat mengandung logam Cr salah satu bahan obat yang digunakan adalah obat pewarna celup yang berwarna hitam (blue blacknaftol), yang sulit terurai, yang merupakan salah satu keberadaan logam kromum (Cr). Beberapa penyakit yang diakibatkan oleh logam kromium (Cr) seperti alergi, peradangan, keracunan, kerusakan organ tubuh, kanker, bahkan dapat menyebabkan kematian (Rahman, 2021).

Salah satu alternatif pengolahan limbah cair tenun ikat adalah dengan metode adsorpsi. Adsorpsi adalah proses pemisahan dimana komponen tertentu dari suatu fasa fluida berpindah ke permukaan zat padat yang menyerap (adsorben). Adsorben yang paling banyak digunakan untuk menyerap logam berat adalah arang aktif. Arang aktif adalah suatu padatan berpori yang dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan suhu tinggi. Semakin luas permukaan arang aktif maka daya adsorpsinya semakin tinggi (Syauqiah, et al., 2011). Efektivitas karbon aktif dari bahan dengan kandungan karbon yang tinggi, tergantung dari proses aktivasinya. Aktivator dapat meningkatkan luas permukaan pori karbon aktif melalui pembukaan pori, sehingga kemampuan adsorpsinya meningkat. Struktur pori karbon aktif berhubungan dengan luas permukaan karbon aktif, sehingga menjadikan karbon aktif dapat sebagai adsorben, diantaranya dapat dimanfaatkan sebagai bahan penjernih air pada industri obat atau minuman (Saputro dkk., 2020). Salah satu bahan yang dijadikan sebagai adsorben adalah ampas kopi.

Ampas kopi adalah bahan yang murah dan mudah didapatkan dan termasuk dalam bahan organik yang dapat dibuat menjadi arang aktif untuk digunakan sebagai adsorben atau bahan penyerap (Baryatik , et al., 2019). Kandungan ampas kopi antara lain total karbon sebesar 47,8-58,9%, total nitrogen sebesar 1,9-2,3%, abu sebesar 0,43-1,6%, dan selulosa 8,6%. (Caetano , et al., 2012). Pembuangan ampas kopi ini akan mencemari tanah dan lingkungan sekitarnya yang berakibat kondisi tidak ideal pada tanah sebagai media pertumbuhan tanaman. Kandungan ampas kopi antara lain total karbon sebesar 47,8-58,9%, total nitrogen sebesar 1,9-2,3%, abu sebesar 0,43-1,6%, dan selulosa 8,6%. (Caetano , et al., 2012). Berdasarkan penelitian Kyzas (2012), bahwa kadar optimum ampas kopi dalam mengadsorpsi kromium (Cr VI) sebanyak 1 gram dalam 1 liter larutan kromium (Cr) mampu mengadsorpsi kadar krom (Cr) sebesar 90% yaitu 45 mg/l. Peneliti meningkatkan daya adsorpsi ampas kopi dengan cara aktivasi ampas kopi dan menjadikan dosis 1 gram sebagai acuan. Penelitian tentang pemanfaatan karbon aktif dari ampas kopi untuk pengolahan limbah cair tenun ikat penting dilakukan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh Penambahan ampas kopi sebagai adsorben pada limbah cair tenun ikat.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan Metode eksperimen dalam bentuk Posstest Only Control Group Design.

HASIL

Tabel.1
Perlakuan awal arang aktif

Perlakuan	Berat Arang	
	Sebelum	Sesudah
Pembuatan Arang	300 gram	256 gram
Aktivasi Arang	100 gram	34 gram
Uji Kadar Air	34 gram	30 ram

Uji Kemampuan Arang Aktif Ampas Kopi Sebagai Adsorben Pada Limbah Cair Tenun Ikat

a. Uji Kadar Cr

Pada gambar 1 menunjukkan hasil adanya kandungan logam Cr pada kelas kontrol (tanpa perlakuan arang aktif) sebesar 4,60 mg/l, pada perlakuan arang aktif 1,0 gram, 2,0 gram, dan 3,0 gram arang aktif diperoleh kandungan logam Cr berturut-turut adalah 0,46 mg/l, 0,22 mg/l dan 0,38 mg/l dengan waktu kontak optimum 90 menit.

Gambar 1.
Uji Kadar Cr pada Limbah Cair Tenun Ikat



b. Uji pH



c. Uji Organoleptik

Tabel 2.
Hasil Uji Organoleptik

Hasil Uji	Dosis (gram)			
	0	1,0 (90menit)	2,0 (90 menit)	3,0 (90 menit)
Σ WH	15	0	0	0
Σ BW	0	15	15	15
%WH	100%	0%	0	0 %
%BW	0%	100%	100%	100%

Keterangan: Σ WH = Jumlah responden yang tidak menyatakan berwarna hitam

Σ BW = jumlah responden yang menyatakan berubah warna

n = total responden

PEMBAHASAN

1. Pembuatan Arang Aktif

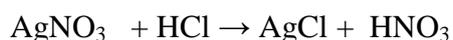
Pembuatan arang ampas kopi sebagai adsorben, dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap pengeringan dan pengaktifan menggunakan aktivator asam klorida (HCl) 0,1 M. Pada tahap pertama ampas kopi dilakukan pengeringan secara alami yaitu dengan cara dijemur dengan konveksi udara secara tidak langsung yakni di angin-anginkan selama waktu \pm 5 hari dengan tujuan untuk menghilangkan kadar airnya. Selanjutnya ampas kopi tersebut disaring menggunakan kertas saring whatman ukuran 100 mesh untuk

menghomogenkan ukuran arang tersebut, sehingga semakin besar luas permukaan maka semakin besar pula daya adsorpsinya, karena proses adsorpsi terjadi pada permukaan adsorben.

2. Aktivasi

Proses aktivasi adalah perlakuan terhadap arang yang bertujuan untuk memperbesar pori yaitu dengan memecahkan ikatan hidrokarbon, sehingga arang mengalami perubahan fisika maupun kimia yaitu luas permukaan bertambah luas (Triana dan Sarva 2003). Serbuk arang diaktivasi dengan larutan HCl 0,1 M dengan perbandingan 1:3 (m/v) selama ± 24 jam. Pemisahan antara arang dan larutan HCl dilakukan selama ± 30 menit setelah perendaman dengan HCl dan pengadukan menggunakan magnetic stirrer selama 24 jam.

Untuk mengetahui arang bebas dari klorida maka dilakukan tes menggunakan perak nitrat (AgNO_3) 0,1 M yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan berwarna putih pada arang. Adapun reaksi yang terjadi pada uji arang bebas klorida adalah sebagai berikut:



Selanjutnya serbuk arang dioven dengan suhu 110°C selama 3 jam untuk menghilangkan kadar air (Irmanto et al, 2010).

3. Karakterisasi Arang Aktif Ampas Kopi

Penentuan rendemen sejalan dengan penentuan uji kadar air, karena keduanya sangat berpengaruh terhadap kemampuan adsorben. Hal ini disebabkan karena semakin lama waktu aktivasi, penurunan rendemen sejalan dengan penurunan kadar karbon dan proses aktivasi adalah agar ukuran partikel karbon aktif berpengaruh terhadap proses kecepatan adsorpsi setelah di aktivasi sehingga luas permukaan karbon aktif tersebut semakin tinggi.

Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) persyaratan uji kadar air maksimum 15%. Berdasarkan dua kali pengovenan berat yang diperoleh dari arang aktif ampas kopi mengalami perubahan yakni semakin menurun dan menunjukkan bahwa kadar air dari ampas kopi semakin kecil, dan besar kadar yang diperoleh dari arang aktif adalah 11%. Hal ini membuktikan bahwa kadar air dari arang aktif ampas kopi memenuhi standar yang ditentukan oleh Standar Nasional Indonesia No. 06-3730-1995.

4. Uji Organoleptik

Berdasarkan pada gambar 3 menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik menyatakan terdapat perbedaan warna pada setiap perlakuan arang aktif dengan tanpa perlakuan arang

aktif pada limbah cair tenun ikat, yakni Pada dosis 1,0 gram, perubahan warna dari warna awal hitam berubah menjadi warna merah bata. Pada dosis 2,0 gram terlihat perubahan warna dari hitam menjadi kuning kecoklatan dan pada dosis 3,0 gram terlihat perubahan warna kuning yang semakin terang. Semua proses yang dilakukan pada variasi dosis yang berbeda mengacu pada waktu kontak optimum 90 menit (Elinda, 2019).

Gambar 3.

Uji warna secara organoleptik



5. Uji pH

Berdasarkan standar baku mutu limbah cair tenun ikat secara umum, memiliki pH limbah harus berada pada kisaran 6-9 (Agustina et al, 2011). Nilai keasaman pada limbah cair tenun ikat sebelum dilakukan pengontakan ke arang aktif (kontrol) yaitu sebesar 5,73. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari ketiga perlakuan arang aktif yaitu perlakuan penambahan dosis yaitu 1,0 gram, 2,0 gram dan 3,0 gram dengan waktu kontak 90 menit mampu meningkatkan nilai pH limbah cair tenun ikat. Terlihat pada gambar 4.5, menunjukkan bahwa pada dosis 1,0 gram 2,0 gram dan 3,0 gram terjadi peningkatan nilai pH menjadi 7. Hal ini dipengaruhi oleh luas permukaan pori arang aktif yang relatif besar sehingga mampu menyerap adsorbat dengan maksimum.

6. Uji Kadar Cr

Berdasarkan pada gambar 1 menunjukkan hasil interaksi karbon aktif terhadap limbah cair tenun ikat diketahui bahwa arang aktif dengan waktu kontak yang sama yaitu 90 menit dengan variasi dosis yang berbeda (1 gram, 2 gram dan 3 gram) mampu menurunkan kadar logam Cr yang cukup signifikan. Dilihat dari gambar 4.2 terjadi penurunan kadar Cr yaitu pada penambahan arang aktif 1,0 gram dan 2,0 gram sedangkan pada penambahan arang aktif 3,0 gram, terjadi kenaikan kadar Cr. Dengan demikian dosis optimum pada penurunan kadar Cr terjadi pada penambahan 2,0 gram arang aktif. Hal ini disebabkan karena banyaknya jumlah arang yang digunakan sehingga luas permukaan arang pun semakin banyak situs aktifnya dan kemampuan untuk menyerap adsorbatnya semakin tinggi. Namun, ketika ditambahkan dosis arang aktif 3,0 gram maka kadar logam

Cr-nya naik. Hal ini karena kemampuan daya serap adsorbsinya semakin menurun sehingga konsentrasinya meningkat. Berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No 06-6989-22-2004 nilai baku mutu limbah cair dengan kadar maksimum Krom (Cr) sebesar 1,0 mg/l. Dengan demikian, kemampuan daya adsorbsinya yang optimal terjadi pada perlakuan arang aktif 2,0 gram yaitu dengan penurunan kadar Cr sebesar 0,22 mg/l Cr.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data yang diperoleh dan dianalisis dari percobaan dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut

1. Hasil uji kadar air arang aktif ampas kopi sebesar 11%. Hasil ini telah memenuhi standar mutu arang aktif berdasarkan SNI No 06-3730-1995
2. Hasil uji nilai pH dapat memenuhi standar baku mutu limbah cair.
3. Efektivitas kemampuan uji adsorben pada limbah cair tenun ikat, dengan uji kadar Cr setiap perlakuan (P1,P2, dan P3) masih memenuhi syarat baku mutuh limbah dari zat warna logam Cr, sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan ampas kopi berpengaruh terhadap limbah cair tenun ikat

DAFTAR REFERENSI

- Caetano , N. S., Silva, V. F. & Mata, T. M., 2012. Valorization of Coffee Grounds for Biodiesel Production. *Chemical Engineering Transactions*, Volume 26, pp. 1974-9791.
- Elvida, M. N., 2016. Pembuatan Kain Tenun Ikat Maumere Di Desa Wololora Kecamatan Lela Kabupaten Sikka Propinsi Nusa Tenggara Timur. *HOLISTIK*, 8(16), pp. 1-21.
- Ledoh, S. M., Kadang, L., Ola, P. D., Saudale, F. Z., & Lerrick, R. I. (2019). Elektrokolorisasi Zat Warna Naphthol Dari Limbah Tenun Ikat Menggunakan Elektrolit H₂O₂. *Sainstek*, 4(1), 31-37.
- Nurmanita, Ullan & Rachadian , R. R., 2020. Efektivitas Dari Adsorben Sebagai Ampas Kopi Dalam Pengolahan Limbah Cair Berwarna. Bandung: (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Nasional Bandung).
- Rahman , A., 2021. Kandungan Kromium (Cr) pada Gondang (Pila Scutata) di Perairan Sungai Riam Kanan Kabupaten Banjar.". *Bioscientiae*, 9(2), pp. 26-39.
- Saputra , H., 2019. Seni dan Budaya Tenun Ikat Nusantara.
- Saragih & Abdi, S., 2008. Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara Riau Sebagai Adsorben. Jakarta, Universitas Indonesia.