

**Pengaruh Variasi Lama Waktu Kontak Dan Diameter Media Karang Jahe
(Acropora Sp.) Terhadap Penurunan Kadar Logam Chromium (Cr)
Limbah Cair Batik Home Industry Kota Pekalongan**

Maulana Syarif Hidayat*)

*) mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro

Koresponden : maulanasyarifhidayat@gmail.com

ABSTRACT

Batik industry is one of the industries that produce wastewater with heavy metal pollutant parameters Chromium (Cr). Chromium (Cr) is carcinogenic and toxic in the water. Accumulation of heavy metals in environment will cause pollution and damage to ecosystem. One of the ways that can be done to reduce levels of Cr in wastewater is adsorption method using ginger coral (Acropora sp.). The purpose of this study was to determine the effect of variations in contact time (30, 60, 90, and 120 min) and the medium diameter (2,8-4,75 mm, 1,18-2,36 mm, and 0,25-1 mm) coral ginger to decreased levels of Cr in wastewater Batik home industry. This type of research is the design of experimental pretest-posttest control group design. The treatment uses a batch system. Samples of water used is partly wastewater Batik home industry. Cr inspection method was using a tool Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Decreased levels of Cr were highest in medium diameter of 0,25-1 mm with a contact time of 120 minutes, amounting to 32,74 %. Two Way Anova test results obtained significance value (p-value) = 0,993 ($p > 0,05$). The conclusion from this study is the lack of a significant interaction effect between the size of the diameter of the media used and the contact time to decrease the levels of Cr in the liquid waste of batik.

Keyword : adsorption, ginger coral (Acropora sp.), Cr

PENDAHULUAN

Industri batik memberikan kontribusi ekonomi yang cukup besar, selain dapat memberikan pendapatan yang besar kepada negara baik dalam ketenagakerjaan maupun sebagai pemasukan devisa dan pajak. Perkembangan industri ini dapat dilihat dari tumbuh berkembangnya, banyak muncul sentra produksi batik di berbagai daerah di Indonesia terutama pulau Jawa.

Namun peningkatan kegiatan yang demikian pesat telah mulai menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, baik dampak fisik, kimia maupun sosial ekonomi dan budaya. Air sungai telah mengalami perubahan

kualitas karena masuknya zat-zat pencemar yang mengandung logam berat yang dapat membuka keracunan bagi biota perairan. Populasi ikan menjadi berkurang, pendapatan masyarakat dari perikanan mengalami penurunan.¹

Salah satu daerah yang dikenal dengan batik adalah kota Pekalongan. Kota Pekalongan merupakan sentral penghasil kerajinan batik terbesar di Indonesia sehingga dijuluki dengan nama Kota Batik. Batik telah menjadi sumber penghasilan bagi masyarakat Pekalongan. Akan tetapi dibalik keindahan batik-batik itu, ada persoalannya yaitu limbah cair batik.

Secara umum limbah cair industri batik mempunyai karakteristik berwarna, pH tinggi, kadar BOD, COD, suhu, padatan terlarut dan tersuspensi tinggi. Pada umumnya air limbah ini dibuang langsung ke sungai, sehingga potensial menimbulkan pencemaran.²

Pencemaran berupa logam berat yang berasal dari limbah cair batik sangat membahayakan bagi lingkungan karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya badan air. Logam berat yang dibuang ke lingkungan akan terakumulasi dan jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka waktu lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan kesehatan manusia.⁵

Logam Cr merupakan salah satu zat pencemar yang terdapat dalam air limbah. Logam Cr dapat mengganggu kesehatan jika masuk ke dalam tubuh manusia, dan juga bersifat karsinogenik atau dapat mengakibatkan penyakit kanker, serta bersifat racun apabila di perairan.⁶

Salah satu alternatif dalam penanganan limbah adalah penggunaan media adsorben sebagai pengikat bahan buangan berbahaya yaitu logam berat dan molekul organik yang tidak mudah terdegradasi.⁸ Penggunaan adsorben relatif sederhana dan mudah. Karang jahe sangat jarang dipakai untuk adsorpsi air limbah, tetapi karang jahe sering dijumpai untuk digunakan sebagai filter dalam akuarium untuk menjernihkan air.⁷ Karena fungsinya ini, karang jahe dapat mengadsorpsi zat pewarna pada limbah batik yang mengandung logam berat Cr.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini akan menggunakan variasi lama waktu kontak dan diameter media karang jahe dalam menurunkan kadar logam Cr pada limbah batik. Variasi lama waktu kontak media karang jahe yang akan

digunakan dalam penelitian yaitu 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Sementara variasi diameter media yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (2,8 mm – 4,75 mm), (1,18 mm – 2,36 mm), dan (0,25 mm – 1 mm).

MATERI DAN METODE

Jenis dari penelitian ini adalah *true experiment*. Eksperimen sesungguhnya karena adanya randomisasi, replika, dan adanya kelompok/perlakuan (*treatment*) control atau banding. Replikasi atau ulangan dilakukan untuk menghindari subyektifitas, dan control merupakan pengelompokan unit-unit eksperimen yang digunakan dalam desain untuk menghindari kesalahan percobaan.³

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan *pre test-post test* dengan kelompok kontrol (*Pretest-Posttest Control Grup Design*).⁴

Hipotesis alternatif (H_a) yang akan diuji dalam penelitian ini adalah :

1. Ada pengaruh variasi lama waktu kontak media karang jahe terhadap kadar *Chromium* (Cr) limbah cair batik *home industry* Kota Pekalongan.
2. Ada pengaruh variasi diameter media karang jahe terhadap kadar *Chromium* (Cr) limbah cair batik *home industry* Kota Pekalongan.
3. Ada pengaruh interaksi antara lama waktu kontak dan diameter media karang jahe terhadap kadar *Chromium* (Cr) limbah cair batik *home industry* Kota Pekalongan.

Variabel penelitian:

1. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah lama waktu kontak (30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit) dan diameter

media (2,8 mm-4,75 mm, 1,18 mm-2,36 mm, dan 0,25 mm-1 mm)

- Variabel terikat dalam penelitian ini adalah penurunan kadar logam berat *Chromium* (Cr)

ditentukan oleh ukuran partikel dan jumlah dari adsorben.

Pengaruh Lama Waktu Kontak Terhadap Penurunan Kadar Chromium (Cr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Variabel Bebas	p-value	Keterangan
Variasi diameter	0,0001	Terdapat pengaruh
Variasi lama waktu kontak	0,0001	Terdapat pengaruh
Variasi diameter*	0,993	Tidak terdapat pengaruh
Variasi lama waktu kontak		

Pengaruh Variasi Diameter Media Karang Jahe Terhadap Penurunan Kadar Chromium (Cr)

Pada hasil uji *two way anova* didapatkan hasil nilai $p = 0,0001$ yang berarti bahwa $p \leq 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penurunan kadar Cr pada limbah cair batik setelah perlakuan dengan variasi diameter media 0,25-1 mm, 1,18-2,36 mm, 2,8-4,75 mm. Sedangkan pada uji lanjutan dengan *Post Hoc Test* menggunakan *LSD*, diperoleh hasil bahwa perbedaan rata-rata paling besar secara signifikan terjadi pada diameter media karang jahe 0,25-1 mm.

Pada variasi diameter media menunjukkan bahwa semakin kecil ukuran media, maka semakin besar daya serap dari adsorben tersebut. Secara umum, semakin kecil ukuran media maka semakin luas permukaan adsorben maka makin banyak zat yang teradsorpsi. Luas permukaan adsorben

Pada hasil uji *two way anova* didapatkan hasil nilai $p = 0,0001$ yang berarti bahwa $p \leq 0,05$. Dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penurunan kadar Cr pada limbah cair batik setelah perlakuan dengan variasi lama waktu kontak 30, 60, 90, dan 120 menit. Sedangkan pada uji lanjutan dengan *Post Hoc Test* menggunakan *LSD*, diperoleh hasil bahwa perbedaan rata-rata paling besar secara signifikan terjadi pada lama waktu kontak 120 menit.

Lama waktu kontak merupakan lama media karang jahe dalam proses adsorpsi untuk menyerap logam krom dalam air limbah. Semakin lama waktu kontakannya maka akan semakin meningkatkan penyerapan logam krom dalam air limbah sampai pada titik jenuh media karang jahe melakukan penyerapan. Pada kondisi tersebut permukaan adsorben semakin sedikit karena sebagian besar telah mengikat ion logam Cr.

Waktu kontak merupakan suatu hal yang sangat menentukan dalam proses adsorpsi. Gaya adsorpsi molekul dari suatu zat terlarut akan meningkat apabila waktu kontakannya dengan media makin lama. Waktu kontak yang lebih lama memungkinkan proses difusi dan penempelan molekul adsorbat berlangsung lebih baik.¹²

Pengaruh Diameter Media dan Lama Waktu Kontak Terhadap Penurunan Kadar Chromium (Cr)

Pada hasil uji two way anova didapatkan hasil nilai $p = 0,993$ yang berarti bahwa $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Dapat disimpulkan bahwa tidak adanya pengaruh interaksi yang signifikan antara ukuran diameter media yang digunakan dan lama waktu kontak terhadap penurunan kadar Cr pada limbah cair batik.

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

1. Kadar logam Cr total limbah cair *home industry* batik sebelum perlakuan memiliki rata-rata sebesar 0,7067 mg/l
2. Penurunan kadar logam berat *Chromium* (Cr) paling tinggi berdasarkan variasi diameter media (0,25-1 mm, 1,18-2,36 mm, 2,8-4,75 mm) dan variasi lama waktu kontak 30, 60, 90, dan 120 menit terjadi pada kelompok perlakuan adsorpsi media karang jahe dengan diameter 0,25-1 mm pada lama waktu kontak 120 menit yaitu sebesar 32,74 %.
3. Terdapat perbedaan bermakna antara besarnya penurunan kadar logam *Chromium*(Cr) limbah cair batik pada semua kelompok perlakuan atau variasi lama kontak dan diameter media memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar logam *Chromium* (Cr) pada limbah cair batik.

B. Saran

1. Bagi Industri Batik

Bagi pengusaha *home industry* batik disarankan agar melakukan pengolahan terhadap air limbah terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air agar tidak menyebabkan pencemaran. Salah satunya dengan memanfaatkan media karang jahe

(*Acroporasp.*)

dengan metode adsorpsi.

2. Bagi Masyarakat

- a. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut saat kadar *Chromium* (Cr) pada tempat industri batik sedang tinggi sehingga dapat diperoleh hasil yang lebih baik lagi saat dilakukan perlakuan pada sampel.
- b. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui waktu jenuh media karang jahe dalam menyerap kadar logam berat *Chromium*(Cr) pada limbah cair batik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ginting, Perdana. 2007. *Sistem Pengelolaan Lingkungan dan Limbah Industri*. Bandung : Yrama Widya
2. Marti Harini dan Okid Parama Astirin. 2001. *Efektivitas Pengurangan Kadar Warna Limbah Cair Industri Batik dengan Ekstrak Khamir (*Saccharomyces sp.*)*. Jurnal BioSMART Volume 3 Nomor 2
3. Notoatmojo, Soekidjo. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta : Rieka Cipta
4. Subrata, S. 2013. *Metodologi Penelitian*. Depok : Raja Grafindo Persada
5. Mulia, Ricki M. 2005. *Kesehatan Lingkungan*. Yogyakarta : Graha Ilmu
6. Fessenden, Ralph J & Fessenden, Joan S. 1984. *Kimia Organik Jilid 2*. Jakarta : Erlangga
7. Johan. 2003 *Training course : Karakteristik Biologi Karang*. Jakarta : Yayasan Terangi dan IOI-Indonesia

8. Suharno dan Asmadi. 2012. *Pengolahan Air Limbah. Dasar-Dasar Teknologi* Yogyakarta : Gosyen Publishing

