PENGARUH KITOSAN DARI KOMPOSIT CANGKANG KEONG SAWAH (Pila ampullacea) DAN KERANG DARAH (Anadara granosa) SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN KADAR KROMIUM DAN TDS PADA LIMBAH CAIR BATIK

by Endah Rita Sulistya Dewi

Submission date: 09-Dec-2022 09:19AM (UTC+0700)
Submission ID: 1975894198
File name: 13966-42589-1-PB_1.pdf (208.07K)
Word count: 2222
Character count: 12766

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

PENGARUH KITOSAN DARI KOMPOSIT CANGKANG KEONG SAWAH (*Pila ampullacea*) DAN KERANG DARAH (*Anadara granosa*) SEBAGAI BIO-KOAGULAN DALAM MENURUNKAN KADAR KROMIUM DAN TDS PADA LIMBAH CAIR BATIK

M. Anas Dzakiy[1], Endah Rita Sulistya Dewi[2], Shifa Qorib Nasrulloh[3]

[1]Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPATI Universitas PGRI Semarang. Jl. Dr. Cipto – Lontar No.1 Semarang, Jawa Tengah. Email : m.anasdzakiy@upgris.ac.id

[2]Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPATI Universitas PGRI Semarang. Jl. Dr. Cipto – Lontar No.1 Semarang, Jawa Tengah.

[3]Program Studi Pendidikan Biologi FPMIPATI Universitas PGRI Semarang. Jl. Dr. Cipto – Lontar No.1 Semarang, Jawa Tengah.

Abstrak

Limbah cair batik menjadi salah satu masalah di lingkungan khususnya di perairan sungai. Banyak industri batik yang relatif masih lemah dalam hal penanganan limbahnya. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh Kitosan dari kombinasi Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Biokoagulan dalam menurunkan kadar logam Kromium dan TDS pada limbah cair batik.

Penelitian ini menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap dengan 1 kontrol P_0 dan 3 perlakuan larutan Kitosan dengan perbedaan dosis yaitu : P_1(150mg/25ml), P_2 (200mg/25ml), dan P_3 (250mg/25ml). Masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kitosan berbahan dasar komposit Cangkang Keong Sawah dan Kerang Darah mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam menurunkan kadar Kromium dan TDS pada limbah cair batik. Perlakuan Kitosan terbaik berdasarkan Uji Jarak Ganda Duncan untuk menurunkan kadar Kromium adalah P_1(150mg/25ml) dan untuk kadar TDS adalah P3 (250mg/25ml).

Kata Kunci : Kitosan, Biokoagulan, Cangkang Keong Sawah, Cangkang Kerang Darah, Limbah Cair Batik.

Abstract

Batik liquid waste is one of the problems in the environment, especially in river waters. Many batik industries are still relatively weak in terms of handling their waste. This study was conducted to determine the effect of Chitosan from the combination of Sawah Conch Shell (Pila ampullacea) and Blood Clam Shell (Anadara granosa) as a biocoagulant in reducing chromium and TDS metal levels in batik wastewater.

This study used a completely randomized design with 1 control P0 and 3 treatments of Chitosan solution with different doses, namely: P1 (150mg/25ml), P2 (200mg/25ml), and P3 (250mg/25ml). Each treatment was repeated 3 times. The results showed that Chitosan made from Sawah Snail Shell and Blood Scallop composite was able to give a significantly different effect in reducing Chromium and TDS levels in batik wastewater. The best chitosan's treatment based on Duncan's Double Range Test for reducing Chromium levels was P1 (150mg/25ml) and for TDS levels was P3 (250mg/25ml).

Keywords *: Chitosan, Biocoagulants, Sawah Conch Shells, Blood Shells, Batik Liquid Waste*

1. PENDAHULAN

Batik merupakan salah satu warisan keberagaman budaya tradisional yang berasal dari Indonesia. PBB melalui UNESCO menetapkannya sebagai *Masterpieces of The Oral and The Intangible Heritage of Humanity* sejak tanggal 2 Oktober 2009. Ekspor batik ke luar negri seperti Jepang, Amerika Serikat, dan negara-negara di Eropa per tahun 2017 bahkan mencapai USD 58,46 juta (Jannah I.N dan Muhimmatin I., 2019).

Meskipun industri batik memiliki nilai potensi ekonomi dan budaya yang tinggi, kehadirannya juga memunculkan masalah di lingkungan yaitu limbah cair batik. Menurut Wardani, R.W.K. (2014), industri batik menjadi salah satu kontributor limbah cair, yang mengandung sejumlah logam berat. Semakin luas skala industrinya, maka akan semakin tinggi derajat pencemarannya ke lingkungan. Luvita (2012) dalam Nasrulloh S.Q., dkk. (2021) menjelaskan bahwa zat pencemar dari limbah cair batik pada umumnya berasal dari proses pemberian warna. Residu hasil pemberian warna ini akan menjadi pemicu dari permasalahan limbah cair secara serius meskipun terdapat pada kadar minimal di lingkungan.

Kitosan merupakan biokoagulan alami yang mampu mengikat bahan pencemar di lingkungan. Hirano (1986) dalam Ma'mun dkk. (2016) menjelaskan bahwa Kitosan tidak larut dalam air dan asam sulfat, namun memiliki

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

tingkat kelarutan yang rendah terhadap asam klorida, asam nitrat, dan asam fosfat. Selain itu, Kitosan tidak beracun, poli elektrolitik, dan mampu terdegradasi secara alamiah dengan mudah di alam.

Kitin merupakan bahan dasar dari Kitosan. Menurut Moray dkk. (2021), Kitin bisa ditemukan pada cangkang Keong Sawah (*Pilla ampulacea*) melalui proses isolasi. Proses ini bisa dilakukan dengan cara deproteinasi dan demineralisasi.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari Kitosan dari kombinasi Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Biokoagulan dalam menurunkan kadar logam Kromium dan TDS pada limbah cair batik. Penelitian ini juga dilakukan untuk menentukan perlakuan terbaik Kitosan dari kombinasi Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah merupakan penelitian yang berbasis eksperimen, dimana penelitian ini membutuhkan sejumlah perlakuan dan ulangan. Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap.

2.1. Alat dan Bahan

Kitosan dibuat dari komposit atau campuran antara Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*). Limbah cair berasal dari sentra pabrik batik di daerah Laweyan Kota Surakarta Provinsi Jawa Tengah.

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini meliputi : *Hot Plate Magnetic Stirrer* Merk IKA Serial C-MAG HS 7, oven, gelas beker ukuran 500 ml dan 1000 ml, serta pH meter.

2.2. Desain Penelitian

Rancangan Acak Lengkap dibuat dengan 1 kontrol P_0 dan 3 perlakuan larutan Kitosan sebagai biokoagulan dengan berbagai dosis yang berbeda. Perlakuan meliputi P_0 sebagai kontrol (0mg/25ml), P_1(150mg/25ml), P_2 (200mg/25ml), dan P_3 (250mg/25ml). Masing-masing perlakuan diulangi sebanyak 3 kali ulangan.

2.3. Pembuatan Kitosan dan Uji Koagulan

Pembuatan Kitosan ini dilakukan melalui Tahap Deproteinasi, Tahap Demineralisasi, dan Tahap Deasetilasi sehingga menghasilkan filtrat Kitosan. Kitosan pada dosis yang berbeda yaitu P0, P1, P2, P3 dicampurkan pada limbah cair batik yang sebelumnya telah ditempatkan di gelas beker yang berbeda-beda. Larutan diberi perlakuan *rapid mixing* dengan kecepatan 150 rpm selama 10 menit, kemudian dilanjutkan *slow mixing* dengan kecepatan 50 rpm selama 15 menit.

2.4. Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan *Analisis Of Variance* (ANOVA) pada taraf uji 5%. Jika terdapat perbedaan nyata maka dilakukan uji lanjut yaitu Jarak Ganda Duncan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Penelitian

Hasil penelitian tentang pengaruh Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar Kromium limbah cair batik menunjukkan data sebagai berikut :

Tabel 1. Data Pengaruh Kitosan (Komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar Kromium limbah cair batik.

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
P0	0,302	0,344	0,357	0,334[ab]
P1	0,442	0,422	0,589	0,484[b]
P2	0,405	0,254	0,156	0,272[a]
P3	0,302	0,284	0,329	0,305[a]

Tabel 2. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kitosan (Komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar Kromium limbah cair batik

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

SK	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab\ (5\%)}$
Perlakuan	3	0,07934	0,02645	4,16645	4,06618
Galat	8	0,05078	0,00635		
Total	11	0,13012			

Hasil penelitian tentang pengaruh Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) limbah cair batik menunjukkan data sebagai berikut :

Tabel 3. Data Pengaruh Kitosan (Komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) limbah cair batik (dalam mg/L)

Perlakuan	Ulangan			Rataan
	1	2	3	
P0	1,330	1,346	1,237	1,304[AB]
P1	1,235	1,229	1,219	1,228[A]
P2	1,270	1,310	1,353	1,311[AB]
P3	1,325	1,340	1,357	1,341[B]

Tabel 4. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Kitosan (Komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap kadar *Total Dissolved Solids* (TDS) limbah cair batik (dalam mg/L)

SK	db	JK	KT	F_{hit}	$F_{tab\ (5\%)}$
Perlakuan	3	0,02088	0,00696	5,05280	4,06618
Galat	8	0,01102	0,00138		
Total	11	0,03190			

3.2. Pembahasan

Koagulasi menurut Zahra, R.N. (2021) adalah proses destabilisasi partikel kecil koloid dalam perairan yang disebabkan oleh senyawa koagulan. Koagulan berfungsi mendestabilisasi partikel kecil koloid membentuk endapan partikel koloid yang lebih besar. Menurut Ahmad (2017) dalam Zahra, R.N., (2021), Kitosan memiliki gugus aktif amina dimana terdapat pasangan elektron bebas yang menyebabkan gugus ini bersifat elektronegatif. Sifat ini menyebabkan pengikatan ion-ion positif di sekitarnya.

Pemberian Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) mampu memberikan pengaruh berbeda nyata karena kemampuannya dalam menyerap logam Kromium maupun partikel padatan terlarut (TDS) pada limbah cair batik. Menurut Marganof (2003) dalam Ma'mun dkk. (2016), Kitosan mampu menyerap beberapa logam berat termasuk Kromium disebabkan adanya gugus amino dan hidroksil yang terikat. Kedua gugus tersebut menyebabkan Kitosan memiliki reaktivitas kimia yang tinggi sebagai adsorben terhadap logam berat dalam limbah cair batik. Secara umum, semakin tinggi konsentrasi Kitosan yang diberikan pada saat penelitian, permukaan area penyerapan semakin luas sehingga meningkatkan proses pengikatan logam Kromium dan partikel padatan terlarut (TDS) dari limbah cair batik.

Perlakuan terbaik dalam menurunkan kandungan Kromium berdasarkan hasil Uji Jarak Ganda Duncan adalah justru pada perlakuan P1 (dosis 150mg/25ml) dengan jumlah rataan sebesar 0,484 mg/L. Hal ini disebabkan karena lama waktu selama proses pengikatan Kromium oleh Kitosan tidak dibedakan. Akibatnya, tingkat pengikatan Kromium pada konsentrasi Kitosan perlakuan P2 dan P3 tidak maksimal. Penelitian dari Moray dkk. (2021) menunjukkan bahwa waktu kontak penyerapan yang bervariasi juga mempengaruhi tingkat adsorpsi logam

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

pencemar. Setiap jenis logam memiliki kondisi penyerapan yang berbeda-beda. Penyerapan optimum terjadi pada waktu kontak 15 menit, sedangkan jika waktu kontak lebih dari 15 menit maka proses adsorpsi sudah mencapai kesetimbangan. Kesetimbangan ini dikarenakan permukaan aktif Kitosan sudah mengalami kejenuhan sehingga interaksi antara Kitosan dan logam pencemar menjadi lemah. Akibatnya, ion logam menjadi terlepas dari permukaan Kitosan sebagai biokoagulan (Moray dkk., 2021)

Perlakuan terbaik dalam menurunkan kandungan *Total Dissolved Solids* (TDS) berdasarkan hasil Uji Jarak Ganda Duncan adalah perlakuan P3 (dosis 250mg/25ml) dengan jumlah rataan sebesar 1,341 mg/L. Hal ini disebabkan karena partikel padatan terlarut tidak spesifik semakin konsentrasi perlakuan tinggi maka tingkat pengikatan juga semakin tinggi.

Isolasi Kitosan sebagai biokoagulan dari dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) ini memberikan pengaruh pengikatan lebih baik dibandingkan ketika cangkang tersebut dilarutkan ke limbah cair batik tanpa melalui proses isolasi Kitosan. Penelitian Evi dkk. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan serbuk cangkang kerang tanpa proses kalsinasi tidak menyebabkan perubahan yang signifikan terhadap nilai partikel padatan terlarut (TDS).

4. KESIMPULAN

1. Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam menurunkan kadar Kromium dan TDS pada limbah cair batik.
2. Perlakuan Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) yang terbaik berdasarkan hasil Uji Jarak Ganda Duncan untuk menurunkan kadar Kromium adalah P_1(150mg/25ml), sedangkan perlakuan Kitosan terbaik untuk menurunkan kadar TDS adalah P3 (250mg/25ml).

5. SARAN

1. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait pengaruh Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*) terhadap parameter bahan pencemar lainnya.
2. Diharapkan adanya penelitian lebih lanjut terkait variasi perlakuan dalam hal variasi sumber Kitosan, konsentrasi, lama waktu pengikatan bahan pencemar, dan sebagainya.

6. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Saudara Shifa Qorib Nasrulloh yang telah membantu dalam proses preparasi Kitosan dari komposit Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan Cangkang Keong Darah (*Anadara granosa*).

7. DAFTAR PUSTAKA

Evi, J., Mustari, F. Afriani, R.A. Rafsanjani, dan Y. Tiandho. 2020. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah sebagai Biokoagulan untuk Penjernihan Air Tanah Terpolusi (Studi Kasus : Selindung). Prosiding Seminar Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat di Pangkalpinang: 92-94.

Jannah I.N., dan I Muhimmatin. 2019.Pengelolaan Limbah Cair Industri Batik Menggunakan Mikroorganisme di Kecamatan Cluring Kabupaten Banyuwangi. *Warta Pengabdian 13(3):106-115.*

Ma'mun S., M. Theresa, dan S. Alfimona. 2016. Penggunaan Membran Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Krom pada Limbah Industri Penyamakan Kulit. *Teknoin 22(5):367-371.*

Moray, I.O., D. Tani, dan D. Gumolung. 2021. Optimalisasi Adsorpsi Kitosan dari Kitin Cangkang Keong Sawah (Pilla Ampullacea) terhadap Logam Kadmium (Cd). *Fullerene Journ. Chem 6(1):1-6.*

Nasrulloh, S.Q., E.R.S. Dewi, dan M.A. Dzakiy. 2021. Kombinasi Kitosan Cangkang Keong Sawah (*Pila ampullacea*) dan

p-ISSN 2460-9986
e-ISSN 2476-9436

Kerang Darah (*Anadara granosa*) Sebagai Biokoagulan dalam Menrunkan Kadar COD, TSS, Pada Limbah Cair Batik. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Entrepreneurship VII Di Semarang: 162-168

Wardani, R.W.K., Ellyke, dan P.T. Ningrum. 2014. Kandungan Krom pada Limbah Cair Batik dan Air Sumur di sekitar Industri Batik UD Bintang Timur. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa.

Zahra, R.N., 2021. Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Koagulan Alami dalam Menurunkan Kadar TSS dan Kekeruhan. Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. Yogyakarta.

PENGARUH KITOSAN DARI KOMPOSIT CANGKANG KEONG SAWAH (Pila ampullacea) DAN KERANG DARAH (Anadara granosa) SEBAGAI BIOKOAGULAN DALAM MENURUNKAN KADAR KROMIUM DAN TDS PADA LIMBAH CAIR BATIK

ORIGINALITY REPORT

11%	13%	0%	4%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	conference.upgris.ac.id Internet Source	7%
2	Submitted to Universitas Diponegoro Student Paper	2%
3	eprints.unsri.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 2%
Exclude bibliography	On		