

KITOSAN CANGKANG BEKICOT (*Achatina fulica*) SEBAGAI ADSORBEN DALAM MENURUNKAN KADAR KROM LIMBAH CAIR KULIT DI UD. RESTU BUNDA UNIT PELAKSANA TEKNIS (UPT). INDUSTRI KULIT DAN PRODUK KULIT LINGKUNGAN INDUSTRI KECIL (LIK) MAGETAN

Nurjannah, Sularyo, Hery Koesmantoro
Jur. Kesehatan Lingkungan Poltekkes Surabaya

ABSTRACT

Chitosan from snail (*Achatina fulica*) shells as adsorbent in reducing the level of chromium concentration in liquid waste generated by leather In UD. Mother's blessing UPT.Industri Leather and Leather Products Industry Environment Small (LIK) Magetan Year 2011.

Water is a very important substances to humans and other living things. River water quality in Indonesia in general have been influenced to some extent by domestic and industrial wastes. One of those industries is the leather tanning industry, in which raw leather is processed into finished leather using tanning material such as chromium. The resulted liquid waste contains chromium in a high concentration that exceeds the quality standard designated in SK Gub No. 45/2002 at the value of 0.5 mg/l. One of the alternative solutions to these problems is by way of adsorption using adsorbent made from discarded shells of snail (*Achatina fulica* sp). The purpose of this study was to determine the ability of chitosan in reducing the levels of chromium in wastewater generated by UD.Restu Bunda leather tanning industry. This industry is a technical operative or UPT of Industri Kulit dan Produk Kulit Lingkungan Industri Kecil (LIK) in Magetan

This is a pre-experimental study using a "One Group Pre and Post Test" design. Objects in this study is part of the total wastewater containing chromium generated by Restu Bunda industry, with a sample size of 25 liters. Wastewater sampling is done by grab sampling method.

Survey results revealed that the most optimum dose in lowering levels of chromium is 2.5 grams at a percentage of 39.7%. Therefore, management of Restu Bunda industry is encouraged to use the new and environmentally friendly technology that is chitosan, this will ease off the existing burden of the WWTP in handling chromium pollutant. Future research need to investigate higher dosages above 2.5 grams.

Keywords: chitosan, snail shells, adsorbent, leather industry, wastewater, chromium

PENDAHULUAN

Air merupakan zat atau materi/unsur yang penting dan utama bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya seperti hewan dan tumbuhan. Sebagian besar keperluan air sehari-hari berasal dari sumber air tanah, air sungai, dan air yang berasal dari (air ledeng). Oleh karena itu, kuantitas dan kualitas air sebagai sumber kehidupan harus dipelihara. (Achmad, R., 2004). Buruknya kualitas air sebagian besar disebabkan oleh kegiatan manusia. Misalnya limbah yang dihasilkan berasal dari rumah tangga (domestik), limbah rumah sakit, serta limbah industri. Salah satu diantaranya pencemaran air oleh industri bisa dimungkinkan terdapat di industri penyamakan kulit.

Industri penyamatan kulit adalah industri yang mengolah kulit mentah (*hides* atau *skins*) menjadi kulit jadi atau kulit tersamak (*leather*) dengan menggunakan bahan penyamak. organoleptis, fisis, maupun kimiawi. Penyamakan kimia menggunakan bahan baku kimia seperti kapur tohor ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), Natrium sulfida (Na_2S), HCOOH , formalin, asam sulfida(H_2SO_4), Asam Klorida (HCL), Natrium Hidroksida (NaOH), serta bahan tambahan seperti krom (Teknologi Pengendalian Dampak Lingkungan Industri Penyamakan Kulit, 1996). Dampak krom sendiri bagi kesehatan sangat berbahaya karena limbah cair industri khususnya penyamakan kulit mengandung logam berat krom yang berpotensial menimbulkan efek toksik bagi makhluk hidup. Oleh karena itu perlu adanya pengolahan limbah cair dari

industri penyamakan kulit tersebut. Adapun pengolahan fisika yang dilakukan adalah adsorbsi menggunakan karbon aktif, koagulasi dan flokulasi, filtrasi (Crini, 2004).

Adsorbsi adalah gejala penggumpalan molekul-molekul suatu zat pada permukaan zat lain sebagai akibat dari ketidaksengajaan gaya-gaya pada permukaan tersebut. Bahan yang akan diserap disebut sebagai adsorbate / solute, sedangkan bahan penyerapnya disebut adsorbent. Kitin merupakan bahan organik utama terdapat pada kelompok hewan *crustaceae*, *insekt*, *fungi*, *mollusca* dan *arthropoda*. Kitin juga diketahui terdapat pada kulit siput, kepiting, kerang, dan bekicot (Stephen, 1995). Kitosan merupakan turunan dari kitin dengan struktur merupakan hasil dari deasetilasi dari kitin yaitu suatu polimer yang bersifat polikationik, mengakibatkan kitosan sangat efektif mengadsorpsi kation ion logam berat maupun kation dari zat-zat organik (protein dan lemak). Salah satu sumber kitin adalah cangkang bekicot (*Achatina fulica*).

TUJUAN PENELITIAN

Mengetahui kemampuan kitosan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) yang digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan logam berat krom limbah cair kulit di UD. Restu Bunda Unit Pelaksana Teknis (UPT) Industri Kulit dan Produk Kulit Lingkungan Industri Kecil (LIK) Magetan?

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Merupakan penelitian pra eksperimen yang menggunakan rancangan "One Group Pre And Post Test Desaign".

Objek Penelitian

Air limbah yang mengandung krom di pengusaha kulit UD. Restu Bunda UPT. Industri Kulit dan Produk Kulit Lingkungan Industri Kecil (LIK) dengan besar sampel sebanyak 25 liter dan metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *grap sample*.

Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah kitosan cangkang bekicot (*Achatina fulica*), untuk variabel terikatnya yaitu kadar krom pada limbah cair kulit di UD. Restu Bunda UPT. Industri Kulit dan Produk Kulit Lingkungan Industri Kecil (LIK) Magetan

Prosedur Penelitian Analisis Data

Timbang kitosan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) dengan berat 1 gr, 1,5 gr, 2 gr, 2,5 gr, kemudian beker glass diisi dengan air sampel sebanyak 1 liter (4 beker glass), masukkan kitosan cangkang bekicot kedalam beaker glass tersebut, aduk menggunakan mixer dengan kecepatan 150 rpm dan waktu kontak selama 15 menit. Data yang diperoleh dianalisa dengan uji statistik One Way Anova

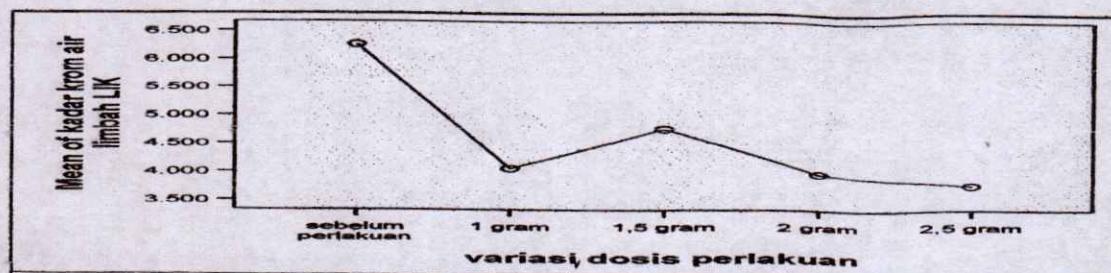
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1

Kadar Krom Sampel Air Limbah Sebelum Dan Sesudah Perlakuan Dengan Penambahan 4 Variasi Dosis Adsorben Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica* sp.)

Variasi Dosis Kitosan	Kadar Krom (mg/l) Replikasi Ke-						Rata- rata (mg/l)
	I	II	III	IV	V	VI	
Sebelum Perlakuan	6,256	6,256	6,256	6,256	6,256	6,256	6,256
Variasi Dosis							
1 gram	4,99	3,83	4,455	2,225	3,75	5,125	4,062
1,5 gram	3,525	3,84	4,655	6,18	5,12	5,285	4,767
2 gram	3,115	1,182	5,705	3,615	4,51	5,065	3,971
2,5 gram	3,535	2,875	5,34	2,6	4,28	3,97	3,77

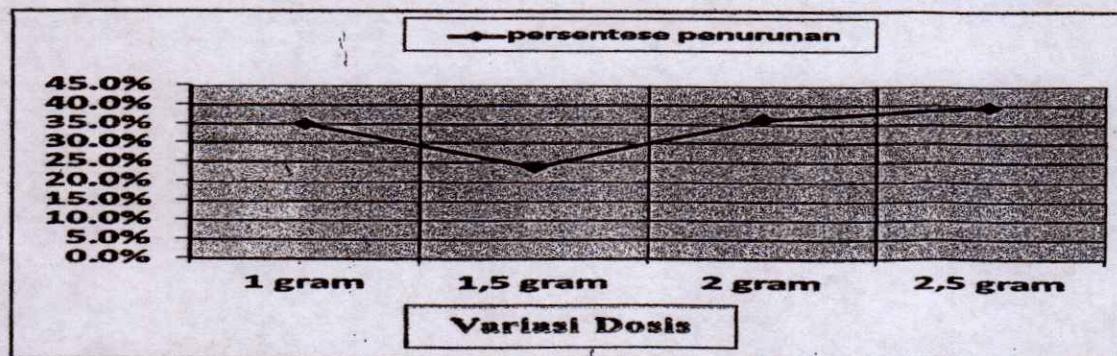
Grafik 1
Penurunan Kadar Krom (mg/l) Air Sampel Setelah Perlakuan Dengan Penambahan 4 Variasi Dosis Adsorben Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica sp.*)



Tabel 2
Percentase Rata – Rata Penurunan Kadar Krom Air Sampel Setelah Perlakuan Dengan Penambahan 4 Variasi Dosis Adsorben Kitosan

Variasi dosis kitosan	Rata – rata kadar krom (mg/l)		Percentase Penurunan (%)
	Sebelum	Sesudah	
1 gram	6,256	4,062	35,1
1,5 gram	6,256	4,770	23,8
2 gram	6,256	3,971	36,5
2,5 gram	6,256	3,770	39,7

Grafik 2
Percentase Rata – Rata Penurunan Kadar Krom Air Sampel Setelah Perlakuan Dengan Penambahan 4 Variasi Dosis Adsorben Kitosan



Kadar krom air limbah sebelum perlakuan adalah 6,256 mg/l. Dilihat dari hasil rata-rata tersebut kadar krom melebihi dari standart baku mutu SK Gubernur Jatim No 45 Tahun 2002 tentang mutu limbah cair bagi industri kulit atau kegiatan usaha lainnya yaitu 0,5 mg/l hal ini dapat berdampak bagi lingkungan sekitar dan sifat toksik pada konsentrasi tinggi dapat berpengaruh langsung terhadap fungsi fisiologis dan biokimiawi pada tubuh manusia.

Dosis 1 gram kitosan sudah mampu menurunkan kadar krom dari awal sebesar 6,256 mg/l, namun turun menjadi 4,062 mg/l. Setelah penambahan 1,5 gram maka juga terjadi penurunan kadar krom menjadi 4,767 mg/l. Hal ini terjadi karena pada proses adsorbsi ada 3 tahap yaitu pergerakan molekul pada adsorbate (larutan krom) menuju permukaan adsorben (kitosan), penyebaran molekul adsorbat ke dalam rongga – rongga adsorben dan penarikan molekul-molekul adsorbat oleh permukaan aktif membentuk ikatan yang berlangsung sangat cepat (sorpsi) (Metcalf and Eddy, 1979). Oleh karena itu pada dosis 1,5 gram terjadi proses sorpsi lambat sehingga memungkinkan penurunan krom berkurang. Pada dosis 2 gram dan

2,5 gram mengalami penurunan sebesar 3,971 mg/l dan 3,77 mg/l. Hal ini dikarenakan bahwa jumlah adsorben telah mampu menyediakan luas permukaan yang cukup untuk terjadinya interaksi antara adsorben (kitosan) dengan adsorbate (larutan krom).

Tabel 3
Hasil Uji Statistik Kadar Krom Air Limbah

No	Perlakuan	Hasil	Keterangan
1.	1 gram	$p (0,001) < \alpha (0,05)$	H_0 ditolak sehingga ada perbedaan
2.	1,5 gram	$p (0,017) < \alpha (0,05)$	H_0 ditolak sehingga ada perbedaan
3.	2 gram	$p (0,01) < \alpha (0,05)$	H_0 ditolak sehingga ada perbedaan
4.	2,5 gram	$p (0,00) < \alpha (0,05)$	H_0 ditolak sehingga ada perbedaan

Dari uji One Way Anova dengan tingkat kepercayaan 5 % diperoleh dari nilai probabilitas 0,019 sehingga nilai $0,019 < 0,05$ maka H_0 ditolak maka ada perbedaan penurunan kadar krom setelah penambahan adsorben kitosan. Untuk mengetahui perbedaan tiap perlakuan dapat dilanjutkan pada uji LSD diperoleh hasil bahwa kadar krom sebelum perlakuan dibandingkan dengan kadar krom setelah penambahan dosis 1 gram menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,001 dan nilai α 0,05. Dengan demikian H_0 ditolak maka ada perbedaan penurunan kadar krom dengan penambahan dosis 1 gram. Untuk penambahan dosis 1,5 gram menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,017 dan nilai α 0,05, berarti H_0 ditolak maka ada perbedaan penurunan kadar krom dengan penambahan dosis 1,5 gram, sedangkan penambahan dosis 2 gram menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,01 dan nilai α 0,05. Artinya H_0 ditolak maka ada perbedaan penurunan kadar krom dengan penambahan dosis 2 gram dan penambahan dosis 2,5 gram menunjukkan bahwa nilai probabilitas 0,00 dan nilai α 0,05. Dengan demikian H_0 ditolak maka ada perbedaan penurunan kadar krom penambahan dosis 2,5 gram.

KESIMPULAN

Kitosan cangkang bekicot (*Achatina fulica*) mampu sebagai adsorben dalam menurunkan Kadar krom dari 6,256 mg/l menjadi 4,06 mg/l dengan persentase 35,1% dalam dosis 1 gram kitosan cangkang, dosis 1,5 gram mampu menurunkan sebesar 4,77 mg/l dengan persentase 23,8 %, dosis 2 gram sebesar 3,97 mg/l dengan persentase 36,5% dan dosis 2,5 gram yakni mengalami penurunan sebesar 3,77 mg/l dengan persentase 39,7%. Dari hasil penambahan keempat dosis tersebut ada perbedaan penurunan kadar krom air limbah dan penurunan kadar krom paling baik adalah pada dosis 2,5 gram.

DAFTAR RUJUKAN

- Anonim (2), 2008, *Pencemaran Air*, 9 Mei 2008,
- _____, http://id.wikipedia.org/wiki/Pencemaran_air, Diakses 5 maret 2011
- _____, <http://www.matzakaria.com/kitosan/struktur1.html>, 13 maret 2011
- _____, <http://www.scribd.com/doc/13098703/f020204>, diakses tgl 28-02-11
- Bappedal, 1996, *Teknologi Pengendalian Dampak Lingkungan Industri Penyamakan Kulit*, Jakarta : Bappedal
- Crini,G.2004, *Recent Development in Polysaccharide- Based Material Used As Adsorbrnts In Wste Qwater Treatment*. In :Progress polymerSciences.30(2005)
- Darwono, 1995, *Logam Dalam Sistem Biologi Hidup*, Jakarta: IUP- Press
- Djohar,1986, *Reproduksi Bekicot (*Achatina fulica*) dan Beberapa Faktor yang Mempengaruhinya*. Bogor : Institut Pertanian Bogor, (<http://oryza-sativa135rsh.blogspot.com/2011/01/mengenal-bekicot-acatina-fulica.html> diakses 13 maret 2011)
- Kurniawan,Febriyanto,2010, *Uji Efektivitas Kitosan Dari Cangkang Rajungan(*Portunus pelagicus*) Sebagai Koagulan untuk Menurunkan Kekeruhan dalam Proses Pengolahan Air Limbah Industri Penyamakan kulit Magetan*,Magetan