



SEMINAR NASIONAL KIMIA DAN PENDIDIKAN KIMIA VIII
"Peningkatan Profesionalisme Pendidik dan Periset Sains Kimia di
Era Masyarakat Ekonomi Asean (MEA)"
Program Studi Pendidikan FKIP UNS
Surakarta, 14 Mei 2016



MAKALAH
PENDAMPING

PARALEL E

ISBN : 978-602-73159-1-4

ADSORPSI LOGAM KROMIUM MENGGUNAKAN ADSORBEN BULU AYAM TERAKTIVASI HIDROGEN PEROKSIDA

Suseno¹, Argoto Mahayana², Petrus Darmawan³

^{1,2,3} Program Studi D3 Analis Kimia, Fakultas Teknik Universitas Setia Budi Surakarta, Jl.
Let. Jen. Sutoyo, Surakarta, 57127 Telp. 0271-852518, Fax. 0271-853275, email :
info@setiabudi.ac.id

E-mail: pakseno67@gmail.com

Abstrak

Telah dilakukan Uji kemampuan adsorben bulu ayam untuk adsorpsi logam kromium pada air limbah buatan. Air limbah buatan berupa larutan yang mengandung kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), zat warna remazol blue (RS)P dan sukrosa. Uji adsorpsi logam kromium dilakukan dengan menambahkan adsorben bulu ayam ke dalam 50 ml limbah buatan. Selanjutnya dilakukan pengadukan dengan variasi waktu yaitu 15, 35, 55, 75 dan 95 menit dimana untuk masing - masing waktu pengadukan tersebut dilakukan pada bobot adsorben bulu ayam yang bervariasi yaitu 205, 310, 405, 512 dan 607 miligram. Hasil dari perlakuan adsorpsi dengan variasi waktu dan bobot adsorben dianalisis menggunakan spektrofotometer Serapan Atom. Dari data yang diperoleh kemudian dibuat kurva hubungan bobot adsorben versus kadar kromium dan kurva hubungan waktu pengadukan versus kadar kromium. Berdasarkan hasil percobaan dapat disimpulkan bahwa adsorben bulu ayam dapat digunakan sebagai adsorben logam kromium pada air limbah buatan. Bobot adsorben dan waktu pengadukan berpengaruh pada proses adsorpsi logam kromium pada adsorben bulu ayam.

Kata kunci: Adsorpsi, adsorben, spektrofotometer

PENDAHULUAN

Pengakuan batik Indonesia sebagai salah satu warisan dunia oleh UNESCO pada tanggal 2 Oktober 2009 berdampak pada peningkatan produksi batik di Indonesia. Dengan meningkatnya produksi batik maka akan meningkat pula jumlah limbah yang dihasilkan.

Pengolahan limbah batik pada IPAL industri batik selama ini biasanya adalah

dengan metode adsorpsi menggunakan arang aktif dan zeolit. Dari hasil pengamatan di salah satu lokasi IPAL dan wawancara dengan pengelola IPAL tersebut didapatkan informasi bahwa adsorben yang digunakan jarang diganti, salah satu penyebabnya adalah karena kurangnya dana untuk membeli adsorben karbon aktif maupun zeolit yang baru, hal itulah yang menyebabkan IPAL industri batik tidak dapat

berfungsi secara maksimal (Suseno dkk., 2012). Berdasarkan kenyataan tersebut maka perlu segera dilakukan langkah – langkah antisipasi, salah satunya adalah penelitian pembuatan adsorben alternatif yang murah dan bersifat biodegradable misalnya adsorben yang berbahan dasar limbah bulu ayam. Bulu ayam dapat digunakan sebagai alternatif adsorben dalam pengolahan limbah batik karena bulu ayam mengandung zat penting yang berhubungan dengan adsorpsi logam berat yaitu protein. Sebagian besar protein dalam bulu ayam adalah keratin yang termasuk golongan protein serat yang mengandung gugus-gugus N-H, C=O, O-H, COOH dan S-H. (Sa'adah, 2013).

Penelitian yang berorientasi pada pemanfaatan limbah bulu ayam sebagai adsorben logam berat sudah banyak dilakukan, antara lain :

Ni'mah Y.L. (2007) telah melakukan penelitian tentang Penurunan Kadar Tembaga Dalam Larutan Dengan Menggunakan Adsorben Bulu Ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap adsorben bulu ayam berkisar antara 69,63 s.d %71,17 %.

de la Rosa (2008) telah melakukan penelitian yang mempelajari kinetika dan keseimbangan penggunaan bulu limbah peternakan untuk menghilangkan logam Pb (II) dari limbah cair. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan variasi kondisi percobaan kapasitas adsorpsi bulu limbah peternakan terhadap logam Pb(II) berkisar antara 0,8mg/g sampai dengan 8,0 mg/g.

Nurmiyanto A (2013) telah melakukan penelitian tentang aktivasi adsorben bulu ayam menggunakan asam tanat dan NaOH serta uji penyerapan logam Cr (VI). Hasil penelitian menunjukkan bahwa adsorben teraktivasi asam tanat dan NaOH dapat digunakan untuk menghilangkan logam Cr (VI) dalam limbah cair.

Khumairoh W (2013) telah melakukan penelitian tentang Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Pada Bulu Ayam Sebagai Adsorben Terhadap Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Kadmium (Cd²⁺) dalam Larutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kapasitas maksimal adsorpsi bulu ayam termodifikasi asam askorbat adalah 26.32 mg/g.

Sekimoto Y (2013) telah melakukan penelitian tentang Pengambilan Pb (II) dari Air Menggunakan Koloid Keratin Dari Wol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daya serap koloid keratin dari wol sebesar 95%.

Latifah R.N. (2013) telah melakukan penelitian tentang Pemanfaatan α -Keratin Bulu Ayam Sebagai Adsorben Ion Timbal (Pb), dengan hasil penelitian bahwa kapasitas adsorpsi dari bulu ayam tergantung dari pH dan waktu kontak optimum. Waktu kontak yang diperlukan untuk waktu kesetimbangan adsorpsi oleh adsorben bulu ayam teraktivasi dan tidak teraktivasi masing-masing yaitu selama 60 menit dan 90 menit dan pada pH 8, serta Penyerapan Pb oleh bulu ayam ini mengikuti isotherm Freundlich yang berarti penyerapan secara fisika.

Dengan adanya budidaya ayam broiler/pedaging maka akan banyak limbah bulu ayam yang dihasilkan. Berdasarkan

hasil – hasil penelitian yang telah dilakukan tersebut di atas yang menyatakan bahwa adsorben bulu ayam dapat digunakan sebagai adsorben logam berat maka perlu dilakukan penelitian penerapan adsorben tersebut untuk pengolahan limbah batik dengan metode adsorpsi. Adsorben yang digunakan dalam penelitian ini adalah adsorben bulu ayam yang diaktivasi menggunakan hidrogen peroksida.

BAHAN DAN PROSEDUR

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi adsorben bulu ayam yang sudah diaktivasi dan air limbah buatan yaitu larutan yang mengandung kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$), zat warna remazol blue (RS)P dan sukrosa.

Prosedur

Disiapkan 5 botol plastik 100 ml, kemudian ke dalam masing masing botol dimasukkan 50 ml limbah buatan. Setelah itu ke dalam masing – masing botol secara berurutan dimasukkan sejumlah adsorben dengan bobot bervariasi yaitu (205, 310, 405, 512 dan 607) mg. Selanjutnya masing masing campuran dalam botol diaduk selama 15 menit. Setelah selesai pengadukan, campuran disaring dan dilanjutkan sentrifugasi. Bagian yang jernih diambil untuk dianalisis kadar logam kromiumnya. Percobaan tersebut diulangi dengan waktu pengadukan yang bervariasi yaitu 35, 55, 75 dan 95 menit. Penentuan kadar logam kromium juga dilakukan terhadap limbah buatan yang belum diolah / limbah mula-mula.

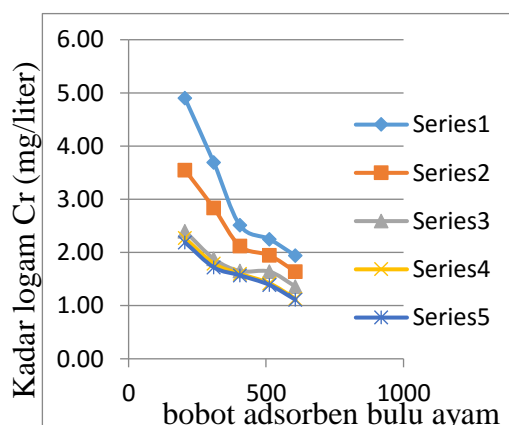
HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji kemampuan adsorben bulu ayam untuk mengadsorpsi logam kromium pada limbah buatan dilakukan dengan variasi bobot adsorben dan waktu pengadukan. Parameter yang diukur adalah kadar logam kromium dalam larutan limbah buatan sebelum dan sesudah perlakuan

Hasil percobaan adsorpsi logam kromium dengan variasi bobot adsorben bulu ayam disajikan pada tabel 1 dan gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa logam kromium yang terserap semakin meningkat dengan semakin bertambahnya bobot adsorben, hal itu ditunjukkan oleh semakin berkurangnya kadar logam kromium.

Tabel 1. Kadar logam kromium pada variasi bobot bulu ayam

bobot bulu ayam (mg)	Kadar logam kromium (mg/liter) pada berbagai waktu pengadukan				
	15 menit	35 menit	55 menit	75 menit	95 menit
205	4,90	3,55	2,40	2,27	2,19
310	3,69	2,84	1,88	1,79	1,72
405	2,51	2,12	1,65	1,60	1,57
512	2,25	1,95	1,64	1,42	1,39
607	1,94	1,64	1,36	1,13	1,11



Gambar 1. Kurva bobot bulu ayam versus kadar logam kromium

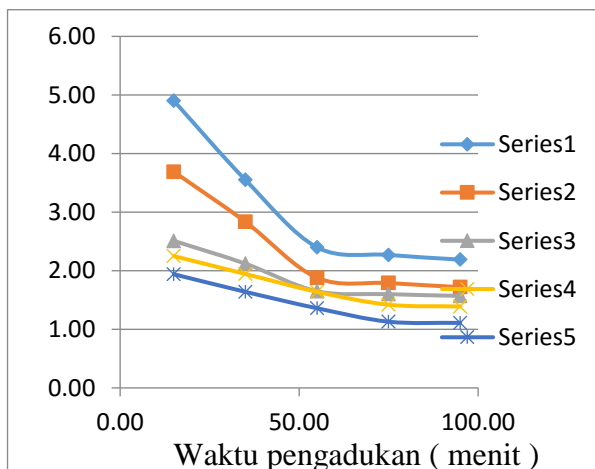
Peningkatan jumlah logam kromium terserap oleh karena bertambahnya jumlah adsorben disebabkan oleh karena dengan

bertambahnya jumlah adsorben maka semakin luas permukaan adsorben yang bisa menyerap logam kromium. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa bobot adsorben berpengaruh terhadap penyerapan logam kromium pada adsorben bulu ayam.

Hasil percobaan adsorpsi logam kromium dengan variasi waktu pengadukan/waktu kontak disajikan pada tabel 2 dan gambar 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Kadar kromium pada variasi waktu pengadukan

waktu pengadukan (menit)	Kadar kromium pada berbagai bobot adsorben (mg/liter)				
	205 mg	310 mg	405 mg	512 mg	607 mg
15	4,90	3,69	2,51	2,25	1,94
35	3,55	2,84	2,12	1,95	1,64
55	2,40	1,88	1,65	1,64	1,36
75	2,27	1,79	1,60	1,42	1,13
95	2,19	1,72	1,57	1,39	1,11



Gambar 2. Kurva waktu pengadukan versus kadar kromium

Dengan memperhatikan gambar 2 dapat diketahui bahwa kadar kromium semakin turun dengan semakin bertambahnya waktu pengadukan. Terjadinya penurunan kadar kromium tersebut disebabkan oleh karena bertambahnya waktu yang tersedia untuk

proses adsorpsi logam kromium pada permukaan adsorben. Namun demikian dimulai dari menit ke 75 kurva terlihat cenderung mendatar, hal itu menunjukkan bahwa dimulai dari menit ke 75 proses adsorpsi logam kromium mulai konstan, hal itu mungkin disebabkan oleh adanya kesetimbangan adsorpsi dan desorpsi logam kromium pada permukaan adsorben bulu ayam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa waktu pengadukan berpengaruh terhadap adsorpsi logam kromium oleh adsorben bulu ayam dengan waktu pengadukan optimum adalah 75 menit.

Secara keseluruhan hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Nurmiyanto A (2013), yang menyatakan bahwa bulu ayam bisa menurunkan kadar kromium dalam larutan dengan persentase penghilangan logam kromium mencapai 93,4%. Persentase penurunan kadar kromium dalam penelitian ini lebih rendah dibanding hasil penelitian Nurmiyanto, yaitu hanya sebesar 83,7 %, hal itu disebabkan pada penelitian Nurmiyanto adsorpsi dikerjakan terhadap larutan murni logam kromium sedangkan pada penelitian ini digunakan limbah buatan yang selain mengandung logam kromium juga mengandung zat warna dan zat organik. Kondisi seperti itu menyebabkan adsorben bulu ayam selain mengikat kromium juga mengikat zat warna maupun zat organik sehingga kapasitasnya mengikat logam kromium menurun.

KESIMPULAN

1. Adsorben bulu ayam mampu mengadsorpsi logam kromium dalam air limbah buatan.
2. Bobot adsorben dan waktu pengadukan berpengaruh pada proses adsorpsi logam kromium pada adsorben bulu ayam.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] de la Rosa, G., Reynel-Avila, H. E., Bonilla-Petriciolet, A., Cano-Rodriguez, I., Velasco-Santos, C., & Martínez-Hernández, A. L. (2008). Recycling poultry feathers for Pb removal from wastewater: kinetic and equilibrium studies. In *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology* (Vol. 30, pp. 1011-1019).
- [2] Khumairoh, W. (2013). Pengaruh Penambahan Asam Askorbat Pada Bulu Ayam Sebagai Adsorben Terhadap Kemampuan Adsorpsi Ion Logam Kadmium (Cd^{2+}) Dalam Larutan. *Chem Info Journal*, 1(1), 370-378.
- [3] Latifah, R. N., Ernia, R., Yulianto, E. R., & Pramono, E. (2013). Pemanfaatan α -Keratin Bulu Ayam Sebagai Adsorpsi Ion Pb Dalam Limbah Tekstil. *Program Kreativitas Mahasiswa-Penelitian*.
- [4] Ni'mah, Y. L., & Ulfin, I. (2007). Penurunan Kadar Tembaga Dalam Larutan Dengan Menggunakan Biomassa Bulu Ayam. *Laporan Penelitian*.
- [5] Nurmiyanto, A., Adyandana, J., Satrania, M., Lady, E. A., Artha, Y. A., & Yulianto, A. (2014). Chicken Feather Waste As Biosorbent For Chromium (VI) Removal From Aqueous Solution, International Conference on Sustainable Built Environment, Departement of Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering and Planning, Islamic University of Indonesia.
- [6] Sa'adah, N. (2013). Pengaruh Asam Formiat Pada Bulu Ayam Sebagai Adsorben Terhadap Penurunan Kadar Larutan Zat Warna Tekstil Remazol Golden Yellow RNL. *Chem Info Journal*, 1(1), 202-209.
- [7] Sekimoto, Y., Okiharu, T., Nakajima, H., Fujii, T., Shirai, K., & Moriwaki, H. (2013). Removal of Pb (II) from water using keratin colloidal solution obtained from wool. *Environmental Science and Pollution Research*, 20(9), 6531-6538.
- [8] Suseno, Pujiastuti P. (2012), "Pengolahan Limbah Cair Industri Batik di Kampoeng Batik Laweyan dengan Proses Koagulasi Menggunakan Kitosan Sulfat", Laporan Penelitian, Fakultas Teknik, Universitas Setia Budi Surakarta.