

UNJUK KERJA SPEKTROFOTOMETER DR 1900 SEBAGAI ALAT UJI ION Cr^{6+} DALAM PENGOLAHAN LIMBAH PENYAMAKAN KULIT MENGGUNAKAN KULIT SALAK (*Salacca zalacca*)

Wijayanti^{1*)}, A. Z. Tawarniate², F. Putrama³

¹Laboratorium Limbah, Politeknik ATK Yogyakarta, Bantul, Yogyakarta 55188

²Laboratorium Mikrobiologi, Politeknik ATK Yogyakarta, Bantul, Yogyakarta 55188

³Workshop Karet, Politeknik ATK Yogyakarta, Bantul, Yogyakarta 55188

*) e-mail : wijayanti3231@gmail.com

Abstrak

Limbah penyamakan kulit merupakan salah satu limbah yang memerlukan pengolahan karena mengandung ion Cr^{6+} yang dapat berbahaya bagi lingkungan, terutama laboratorium sebagai tempat pendidikan. Tujuan dari kajian ini adalah untuk mengetahui efektivitas kulit salak dalam mengadsorpsi ion Cr^{6+} dalam limbah penyamakan kulit sebagai upaya pengelolaan laboratorium. Alat yang digunakan untuk mengukur kadar ion Cr^{6+} adalah spektrofotometer DR 1900 yang merupakan jenis spektrofotometer *portable*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah adsorpsi menggunakan kulit salak yang diaktivasi dengan HCl. Evaluasi hasil adsorpsi dilakukan dengan cara membandingkan kadar ion Cr^{6+} sebelum dan setelah adsorpsi yang diukur dengan spektrofotometer DR 1900. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas adsorpsi ion Cr^{6+} menggunakan adsorben kulit salak adalah 59,5714 %.

Kata kunci : ion Cr^{6+} , kulit salak, spektrofotometer DR 1900, limbah penyamakan kulit

Abstract

Tannery wastewater should be processed because it contains Cr^{6+} ion which can be harmful for the environment, especially for laboratories as educational facilities. The aim of this study was to determine the effectiveness of snakefruit peels in adsorption of Cr^{6+} ion in tannery wastewater as a laboratory management effort. The instrument used to measure the Cr^{6+} ion level is spectrophotometer DR 1900 which is a type of portable spectrophotometer. This research used adsorption method using snakefruit peels as an adsorbent. Evaluation of adsorption results was carried out by comparing the levels of Cr^{6+} ion levels before and after adsorption. The results showed that the effectiveness of Cr^{6+} ion adsorptions using snakefruit peels was 59.5714 %.

Key words : Cr^{6+} ion, snakefruit peels, DR 1900 Spectrophotometer, tannery wastewater

I. Pendahuluan

Laboratorium sebagai salah satu fasilitas di unit pendidikan merupakan tempat dilakukannya kegiatan pembelajaran dan penelitian sebagai bagian dari Tri Dharma Perguruan Tinggi. Kegiatan praktikum dan penelitian yang berlangsung di laboratorium tidak jarang menghasilkan limbah. Di Laboratorium Limbah Politeknik ATK Yogyakarta terdapat limbah penyamakan kulit hasil kegiatan praktikum mahasiswa. Limbah penyamakan kulit ini mengandung ion krom karena mineral krom digunakan dalam proses penyamakan kulit untuk menyetabilkan jaringan sehingga tidak mudah terdegradasi secara fisika dan kimia (Foliatini, 2007). Kulit hasil proses penyamakan inilah yang disebut kulit tersamak yang dapat digunakan sebagai bahan baku produk *fashion* dan kerajinan. Oleh karena itu, limbah penyamakan kulit harus dikelola agar menurunkan potensi pencemaran lingkungan, terutama lingkungan laboratorium.

Adsorpsi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyerap polutan organik maupun anorganik. Salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai adsorben adalah bahan alam berupa limbah pertanian. Pada umumnya, limbah pertanian belum dimanfaatkan secara maksimal dan hanya dibuang. Beberapa penelitian telah melaporkan bahwa beberapa limbah pertanian dapat digunakan sebagai adsorben, diantaranya adalah kulit jeruk (Rane *et.al.*, 2014) dan kulit pepaya (Mekonnen *et.al.*, 2015) yang digunakan untuk adsorpsi krom (VI). Sementara itu, Sirilamduan (2011) melaporkan bahwa kulit salak dapat digunakan sebagai adsorben logam tembaga dengan pH optimum 5. Dari penelitian – penelitian tersebut, diproyeksikan bahwa kulit salak dapat digunakan untuk adsorpsi krom (VI). Kulit salak dipilih karena keberlimpahannya yang cukup banyak.

Instrumen yang digunakan untuk pengukuran konsentrasi ion Cr^{6+} adalah spektrofotometer tampak DR 1900. Pada umumnya, pengukuran konsentrasi ion logam dalam larutan berwarna menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Namun, tidak semua laboratorium memiliki instrumen tersebut karena operasional yang cukup rumit dan memerlukan keahlian khusus. Di Laboratorium Limbah Politeknik ATK Yogyakarta tersedia spektrofotometer

tampak DR 1900 yang merupakan jenis spektrofotometer *portable*. Jenis spektrofotometer ini lebih mudah dioperasikan dan lebih sederhana.

Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran kadar ion Cr^{6+} menggunakan spektrofotometer tampak DR 1900 sebagai hasil pengolahan limbah penyamakan kulit menggunakan kulit salak. Kegiatan ini sebagai upaya pengelolaan laboratorium untuk mewujudkan laboratorium yang nyaman.

II. Metode Penelitian

A. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah spektrofotometer tampak DR 1900, *glassware*, neraca analitik, pH meter, ayakan, dan oven

B. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kalium bikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$), akuades, NaOH, HCl, H_2SO_4 .

C. Prosedur Kerja

Pembuatan Adsorben

Kulit salak dibersihkan dengan air kemudian direndam dengan NaOH 0,1 N kemudian dibilas dengan akuades dan dikeringkan. Kulit salak yang sudah kering kemudian dihaluskan ukuran 100 mesh. Serbuk kulit salak kemudian diaktivasi dengan HCl 1 N kemudian dinetralkan dan dikeringkan. Adsorben siap dipakai.

Adsorpsi

Penentuan kondisi optimum

Penentuan waktu optimum

Sebanyak 1 gram adsorben dimasukkan dalam 100 ml larutan Cr^{6+} 100 mg/L. Setelah itu dilakukan adsorpsi selama 15 menit. Setelah itu diukur konsentrasi Cr^{6+} menggunakan spektrofotometer DR 1900 setelah proses adsorpsi. Adsorpsi diulangi dengan variasi waktu 30, 60, 120, dan 240 menit.

Penentuan pH optimum

Sebanyak 1 gram adsorben dimasukkan dalam 100 ml larutan Cr^{6+} 10 mg/L dengan pH 3. Setelah itu dilakukan adsorpsi selama waktu kontak optimum. Setelah itu diukur konsentrasi Cr^{6+} menggunakan spektrofotometer DR 1900 setelah proses adsorpsi. Adsorpsi diulangi dengan variasi pH 5, 7, dan 9.

Adsorpsi limbah penyamakan kulit

Sebanyak 1 gram adsorben dimasukkan dalam 100 ml limbah penyamakan kulit yang telah disaring untuk menghilangkan pengotor dengan pH yang telah diatur sesuai kondisi optimum. Setelah itu, dilakukan adsorpsi selama waktu kontak optimum.

III. Hasil dan Pembahasan

Penentuan kondisi optimum

Penggunaan Spektrofotometer Tampak DR 1900
Spektrofotometer tampak DR 1900 digunakan dalam penelitian ini. Spektrofotometer DR 1900 adalah spektrofotometer *portable* yang pengoperasiannya lebih sederhana.



Gambar 1. Spektrofotometer tampak DR 1900



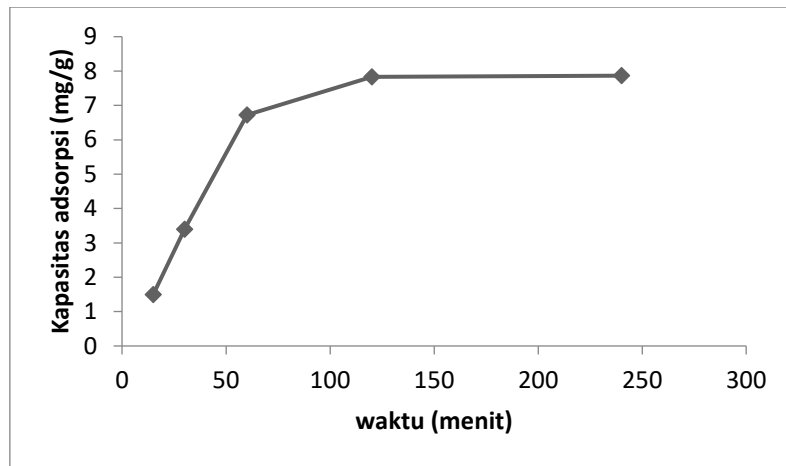
Gambar 2. Prosedur penggunaan spektrofotometer DR 1900

Penentuan waktu optimum

Penentuan waktu digunakan untuk menentukan waktu kontak optimum proses adsorpsi menggunakan adsorben kulit salak. Tabel 1 dan Gambar 2 di bawah menunjukkan bahwa kapasitas adsorpsi akan naik seiring bertambahnya waktu kontak. Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kapasitas adsorpsi konstan pada waktu kontak 120 menit. Setelah itu, tidak mengalami kenaikan yang signifikan. Hal ini disebabkan karena situs aktif adsorben sudah mulai jenuh yang telah berikatan dengan molekul Cr^{6+} (Idris, *et.al*, 2011). Oleh karena itu, diasumsikan bahwa waktu kontak optimum pada proses adsorpsi ini adalah 120 menit. Waktu kontak optimum ini akan menjadi dasar untuk adsorpsi menggunakan adsorben kulit salak terhadap Cr^{6+} .

Tabel 1. Penentuan waktu optimum

t (menit)	C awal (mg/L)	C akhir (MG)	Q (mg/g)
15	100,1023	85,1273	1,4975
30	100,1023	66,1283	3,3974
60	100,1023	32,8843	6,7218
120	100,1023	21,7484	7,8354
240	100,1023	21,4502	7,8652



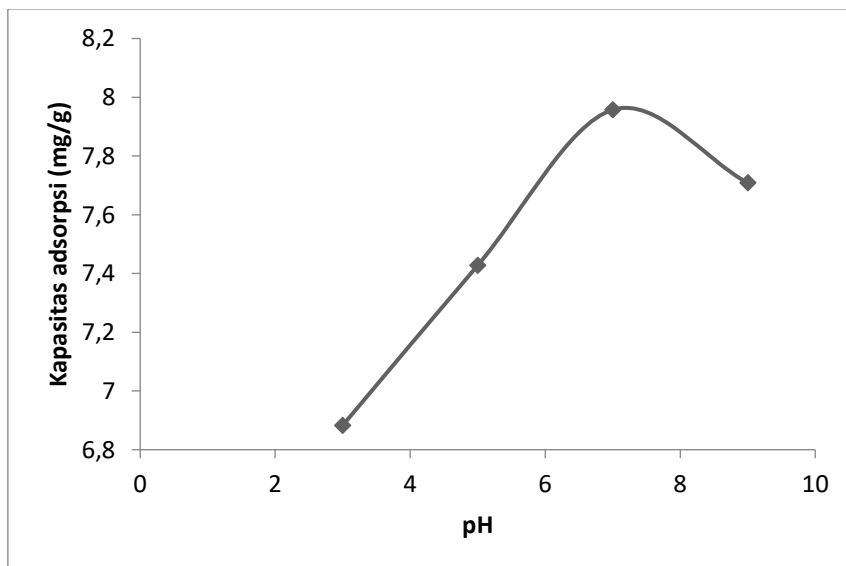
Gambar 3. Penentuan waktu optimum

Penentuan pH optimum

Penentuan pH optimum digunakan untuk menentukan kondisi pH yang memberikan hasil adsorpsi terbaik menggunakan adsorben kulit salak terhadap Cr^{6+} . Tabel 2 dan Gambar 3 menggambarkan bahwa kapasitas adsorpsi tertinggi berada pada kondisi pH 7. Pada pH 3 dan 4 kapasitas adsorpsi mengalami kenaikan, namun pada pH 9 mengalami penurunan. Oleh karena itu, pH yang sesuai untuk adsorpsi pada penelitian ini adalah pH 7.

Tabel 2. Penentuan pH optimum

pH	C awal (mg/L)	C akhir (mg/L)	Q (mg/g)
3	100,2012	31,3723	6,88289
5	100,2012	25,9236	7,42776
7	100,2012	20,6283	7,95729
9	100,2012	23,1172	7,7084



Gambar 4. Penentuan pH optimum

Adsorpsi limbah penyamakan kulit

Adsorpsi limbah penyamakan kulit dilakukan dengan waktu kontak 120 menit dengan pH 7. Limbah penyamakan kulit disaring terlebih dahulu untuk menghilangkan pengotor. Setelah itu, dilakukan pengaturan pH menjadi pH 7. Konsentrasi awal Cr^{6+} pada limbah sebelum proses adsorpsi adalah 23,1267 mg/L. Setelah proses adsorpsi diperoleh hasil konsentrasi Cr^{6+} menjadi 9,3498 mg/L. Hasil ini mengindikasikan bahwa efisiensi proses adsorpsi adalah 59,5714 %. Adsorpsi ini terjadi karena adanya gugus hidroksil pada selulosa yang terkandung dalam kulit salak. Gugus hidroksil ini mempunyai pasangan elektron bebas yang nantinya membentuk kompleks koordinasi dengan ion logam (Shinta *et.al.*, 2012).

Kesimpulan

Dari penelitian ini diperoleh hasil bahwa spektrofotometer Visible DR 1900 dapat digunakan untuk mengukur kadar ion Cr^{6+} pada kajian efektivitas penggunaan kulit salak sebagai adsorben ion Cr^{6+} dengan efisiensi adsorpsi 59,5714 %.

Daftar Pustaka

- Foliatini dan Hanafi. (2007). Pengolahan Limbah Kromium dari Industri Penyamakan Kulit. *Jurnal Berkala Penelitian Teknologi Kulit, Sepatu, dan Produk Kulit Kementerian Perindustrian*. Hlm. 1-17 . ISSN: 1411 – 7703
- Rane, Nitin M. & R. S. Sapkal. (2014). Chromium(VI) Removal by Using Orange Peel Powder in Batch Adsorption. *International Journal of Chemical Sciences and Applications*. 5(2). Hlm. 22 – 29. ISSN: 0976 – 2590
- Mekonnen, E., M. Yitbarek., & T. R. Soreta. (2015). Kinetics and Thermodynamics Studies of the Adsorption of Cr(VI) onto Some Selected Local Adsorbents. *South African Journal of Chemistry*. Vol. 68. Hlm. 45-52
- Sirilamduan, Chadrudee, C. Umpuch, & P. Kaewsran. (2011). Removal of Copper From Aqueous by Adsorption Using Modify *Zalacca edulis* Peel Modify. *Songklanakarin Journal of Science and Technology*. 33(6). Hlm. 725 – 732
- Idris, S., Y.A. Iyaka, M.M. Ndamitso, E.B. Mohammed, & M.T. Umar. (2011). Evaluation of Kinetics Models of Copper and Lead Uptake from Dye Wastewater by Activated Pride of Barbados Shell. *American Journal of Chemsitry*. 1(2). Hlm. 47-51
- Shinta Dewi dan Indah Nurhayati (2012). Sabut Kelapa sebagai Penyerap Cr(VI) dalam Air Limbah. *Jurnal Teknik Waktu*. 10(1). Hlm. 23-27. ISSN: 1412 – 1867