

PENURUNAN KONSENTRASI LOGAM Ni PADA LIMBAH CAIR ELEKTROPLATING DENGAN BIONANOMATERIAL CHITOSAN DARI LIMBAH CANGKANG KULIT UDANG

Juniwarnis¹⁾, Shinta Elistya²⁾, Zultiniar³⁾

¹⁾Mahasiswa Prodi Teknik Lingkungan ²⁾Dosen Teknik Lingkungan ³⁾Dosen
Teknik Kimia

Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam,
Pekanbaru 28293

E-mail: juniwarnis1806@gmail.com

ABSTRACT

Chitosan is one of the solutions in reducing heavy metal contamination in electroplating industrial wastewater. Bionanomaterial chitosan has better ability because it has a specific surface area and nano-scale particle size. This research uses bionanomaterial chitosan to remove Ni from electroplating wastewater. This study aims to determine the effect of bionanomaterial chitosan concentration and stirring time in removing Ni in electroplating wastewater with variation of concentrations of 4000; 8000; 12000; and 16000 mg/L and stirring times of 30, 60 and 90 minutes using jar test. The initial concentration of Ni in electroplating wastewater was 2,025 mg/L. After the adsorption process, the highest efficiency value for Ni was 98,667 % at bionanomaterial chitosan concentration of 8000 mg/L and a stirring time of 30 minutes.

Keywords: *Bionanomaterial Chitosan, Adsorption, Ni, Electroplating Waste Water.*

1. PENDAHULUAN

Elektroplating merupakan pelapisan listrik atau penyepuhan dimana proses pelapisan bahan padat dengan lapisan logam dengan bantuan arus listrik melalui suatu elektrolit (Prasetyaningrum & Dharmawan, 2018). Salah satu limbah yang

dihasilkan dari proses elektroplating adalah limbah cair.

Pencemaran air yang disebabkan oleh buangan industri logam merupakan permasalahan serius yang dapat membahayakan lingkungan (Akhfami *et al.*, 2010). Limbah cair

elektroplating mengandung logam berat seperti nikel (Ni), kromium (Cr), tembaga (Cu), dan seng (Zn) yang berbahaya bagi lingkungan. Pembuangan limbah secara langsung tanpa melalui pengolahan akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh sebab itu diperlukan pengolahan yang tepat sebelum limbah dibuang ke lingkungan (Prasetyaningrum & Dharmawan 2018). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk menghilangkan zat pencemar adalah adsorpsi (Saiful, 2005).

Bionanomaterial merupakan suatu material yang terdiri dari molekul biologi dengan struktur molekul berskala nano (Honek, 2013). Salah satu bionanomaterial yang dapat digunakan adalah *chitosan*. *Chitosan* merupakan polisakarida linier yang berasal dari zat kitin yang telah dihilangkan gugus asetilnya dengan menggunakan basa kuat (Puspawati & Simpen, 2010). *Chitosan* dapat berasal dari golongan *custaceae* yang berupa kulit, kepala, dan ekor yang dapat digunakan sebagai adsorben logam berat di perairan (Agusnar, 2003).

2. METODE PENELITIAN

Bahan Penelitian

Limbah cair industri elektroplating X di Pekanbaru, limbah cangkang kulit udang rumah makan *seafood*, HCl 1 N, NaOH 3,5%, NaOH 50%, asam asetat 2%, TPP (mg/ml) dan aquades.

Alat Penelitian

Timbangan analitik, pH meter, oven, kertas saring, oven, lumpang, ayakan 200 mesh, *magnetic stirrer*, alat gelas dan *jartest*.

A. Variabel Penelitian

Variabel Tetap

1. Limbah cair elektroplating sebanyak 500 ml.
2. Kecepatan pengadukan 100 rpm.
3. Waktu pengendapan selama 30 menit.

Variabel Berubah

1. Konsentrasi bionanomaterial *chitosan*: 4000 mg/L, 8000 mg/L, 12000 mg/L dan 16000 mg/L.
2. Waktu pengadukan: 30, 60 dan 90 menit.

B. Prosedur Penelitian

Demineralisasi

Sebanyak 100 gr serbuk cangkang kulit udang dilarutkan menggunakan HCl 1 N dengan perbandingan 1:7 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 200 rpm selama 30 menit lalu dipanaskan pada suhu 80-90° selama 1 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100° hingga berat konstan (Supriyantini dkk, 2018).

Deproteinasi

Hasil dari demineralisasi kemudian dicampur dengan NaOH 3,5% dengan perbandingan 1:10 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 200 rpm dan dipanaskan pada suhu 70-80°

selama 1 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100° hingga berat konstan (Supriyantini dkk, 2018).

Deasetilasi

Kitin dicampur dengan NaOH 50% dengan perbandingan 1:15 (b/v) sambil diaduk menggunakan *magnetic stirrer* kecepatan 200 rpm dan dipanaskan pada suhu 80-90° selama 2 jam, selanjutnya disaring dengan kertas saring dan dicuci dengan aquades sampai pH netral kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 100° hingga berat konstan (supriyantini dkk, 2018).

Bionanomaterial

Chitosan sebanyak 3 gr dilarutkan dalam asam asetat 2% sebanyak 1 L menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 1200 rpm. Kemudian ditambahkan larutan TPP 200 ml. Lalu disaring dan dioven pada suhu 105°C hingga berat konstan (Yudhasasmita Nugroho, 2017).

Proses Jarrest

Kedalam gelas kimia 500 ml dimasukkan air limbah cair elektroplating. Kemudian ditambahkan bionanomaterial *chitosan* dengan variasi konsentrasi 4000 mg/l, 8000 mg/l, 12000 mg/l dan 16000 mg/l dan kemudian dilakukan proses adsorpsi menggunakan *jarrest* dengan waktu pengadukan 30, 60, dan 90 menit

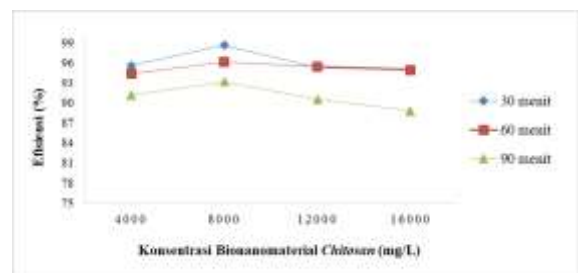
kecepatan 100 rpm dilanjutkan dengan pengendapan selama 30 menit.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Variasi Konsentrasi Bionanomaterial *Chitosan* dan Waktu Pengadukan Terhadap Penyisihan Logam Ni

Berdasarkan hasil pengujian karakteristik awal limbah cair elektroplating adalah 21,6 mg/L.

Penyisihan logam Cr sesudah perlakuan adsorpsi dengan penambahan bionanomaterial *chitosan* dari limbah cangkang kulit udang dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 1 Penurunan konsentrasi logam Ni setelah perlakuan

Gambar 1 menunjukkan konsentrasi logam Ni setelah perlakuan menggunakan bionanomaterial *chitosan* diperoleh penyisihan logam Ni tertinggi pada konsentrasi adsorben 8000 mg/l dengan waktu pengadukan 30 menit yaitu sebesar 0,227 mg/l dengan efisiensi 98,667%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Konsentrasi optimum dalam menurunkan konsentrasi logam Ni pada limbah cair elektroplating adalah 8000 mg/l dengan waktu pengadukan maksimum 30 menit.
2. Efisiensi penyisihan maksimum parameter logam Cr sebesar 98,667%.
3. Hasil analisa pengolahan limbah cair elektroplating menggunakan bionanomaterial chitosan dalam menyisihkan konsentrasi logam Cr telah memenuhi baku mutu.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Afkhami, A., M. Saber-Tehrani, dan H. Bagheri. 2010. Simultaneous Removal of Heavy-metal Ions in Wastewater Samples Using Nano-alumina Modified with 2,4 - dinitrophenylhydrazine. *J. Hazard. Mater.* Vol. 181, no. 1-3, pp 863-844.
- Agusnar, Harry. 2003. Analisa Keefektifan Penggunaan Kitosan untuk Menurunkan Kadar Logam Berat. *Jurnal Sains Kimia*, 7(7), 7-10.
- Honek, John, F. 2013. Bionanotechnology and bionanomaterials: John Honek explains the good things that come in very small package. *BMC Biochemistry* 2013, 14:29.
- Prasetyaningrum, A., dan Dharmawan, Y. 2018. Aplikasi Teknologi Elektrokoagulasi pada Pengolahan Limbah Elektroplating sebagai Upaya Menghasilkan Produksi Kerajinan Logam Berbasis Green Technology. *Riptek*, 12(1), 37-44.
- Puspawati, N.M, dan Simpen, I.N. 2010. Optimasi Deasetilasi Kitin dari Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Limbah Restoran Seafood menjadi Kitosan Melalui Variasi Konsentrasi NaOH. *Jurnal Kima*, 4(1), 79-90.
- Saiful. 2005. Adsorpsi Kadmium oleh Bentonit Alam dan Na-Bentonit Sebagai Penukar Kation. *Jurnal Sains dan Matematika*, 2.
- Supriyanti, E., Bambang, Y., Ari, R., Sri, S dan Amtoni, C.N. 2018). Pemanfaatan Chitosan dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb). *Jurnal Kelautan Tropis*, 21(1), 23-28.
- Yudhasasmita, S dan Nugroho, A. P. 2017. Sintesis dan Aplikasi Nanopartikel Kitosan sebagai Adsorben Cd dan Antibakteri Koliform. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(1), 42-48.