

# PENGARUH pH DAN LAMANYA PENGOCOKAN TERHADAP PENYERAPAN ION TEMBAGA (II) MENGGUNAKAN RESIN LEWATIT K-2621

Cheppy Asnadi<sup>1\*</sup>, Dhina Aprilia N.W<sup>2</sup>, Savira Jasmine<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Prodi Analisis Kimia, Politeknik AKA Bogor, Jl. Pangeran Sogiri No.283, Tanah Baru, Bogor Utara, Jawa Barat, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Penjaminan Mutu Industri Pangan, Politeknik AKA Bogor, Jl. Pangeran Sogiri No.283, Tanah Baru, Bogor Utara, Jawa Barat, Indonesia

\*Email: cheppy@kemenperin.go.id

(Received : 1 November 2018; Accepted: 1 Desember 2018; Published: 1 Desember 2018)

## Abstrak

Resin lewatis merupakan salah satu resin yang banyak digunakan sebab sifat penukaran ion yang selektif untuk beberapa ion logam. Resin lewatis dapat menyerap ion logam tembaga ( $\text{Cu}^{2+}$ ) dengan kapasitas penyerapan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti pH dan lama waktu pengocokan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pH dan lama waktu pengocokan terhadap penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$  oleh resin Lewatis K-2621. Pengujian dilakukan dengan membuat larutan  $\text{Cu}^{2+}$  konsentrasi 5 ppm (5 mg/L) kemudian ditambahkan resin Lewatis K-2621 sebanyak 0,2 g. Campuran tersebut kemudian diberi perlakuan variasi pH yaitu 3,4,5 dan 6 serta variasi lama waktu pengocokan 30, 45 dan 60 menit. Efisiensi penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  pada variasi pH 3,4,5 dan 6 masing-masing sebesar 7,89%; 24,46%; 57,61% dan 69,96%. Sedangkan efisiensi penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$  pada variasi lama waktu pengocokan 30, 45 dan 60 menit masing-masing sebesar 65,87%; 81,08% dan 90,60%.

*Kata kunci* : Ion tembaga; resin lewatis K-2621; pH; waktu pengocokan

## Abstract

*Ion exchange resin is one of the separation methods used to remove metallic ion. Resin lewatis K-2621 is resin that can absorb copper ion ( $\text{Cu}^{2+}$ ) with maximum capacity is depend on some factor such as pH and shaking time. The objective of this research is want to know the effect of pH and shaking time in copper ion absorption efficiency. Copper solutions in 5 ppm concentration (5 mg/L) was added with 0.2 g resin lewatis K-2621. The solution was variated in pH 3,4,5 and 6 meanwhile shaking time at 30, 45 and 60 minutes. Copper ( $\text{Cu}^{2+}$ ) absorption efficiency at pH 3,4,5 and 6 were 7.89%, 24.46%, 57.61% dan 69.96%. Meanwhile Copper ( $\text{Cu}^{2+}$ ) absorption efficiency at shaking time 30. 45 and 60 minutes were 65.87%, 81.08% dan 90.60%.*

*Keywords*: Copper ion; resin lewatis K-2621; pH; shaking time

## PENDAHULUAN

Ion-ion dari logam berat dapat bersifat racun dan merusak lingkungan jika berada diperairan. Logam berat tersebut salah satunya adalah tembaga (Cu). Penghilangan logam berat dari lingkungan perairan adalah hal penting yang harus diperhatikan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat proses industri.

Logam tembaga banyak digunakan untuk industri kabel listrik, alat pemanas, logam campuran. Logam tembaga (Cu) dapat dihasilkan dari limbah industri kimia, industri percetakan, electroplating, tekstil, industri cat. Limbah tembaga seperti debu tembaga merupakan bahan berbahaya dan beracun yang jika terhirup oleh

manusia menyebabkan iritasi kulit dan mata, rasa mual dan pusing (Suharto, 2011).

Berbagai metode analisis dapat dikembangkan untuk pemisahan, prakonsentrasi dan penghilangan ion tembaga. Teknik pemisahan adalah salah satu metode dalam analisis kimia untuk menghilangkan atau memisahkan suatu analit dalam suatu matriks sampel. Beberapa teknik pemisahan yang dikenal adalah teknik ekstraksi yang meliputi ekstraksi cair-cair dan padat cair, teknik pemisahan dengan pertukaran ion. Teknik terbaru dalam pemisahan dan prakonsentrasi adalah *molecular imprinted polimer /ion imprinted polimer*. Ion tembaga dapat dipisahkan dengan metode-metode tersebut dengan melihat kondisi matriks, jumlah analit,

efisiensi dan *recovery*. Ion tembaga dapat dipisahkan dengan teknik ekstraksi pelarut menggunakan pengompleks dietil ditiokarbamat dan ditizon (Day dan Underwood, 1991). Selain itu ion tembaga dapat dipisahkan menggunakan bahan penyerap zeolit. Teknik yang akan dikembangkan untuk penghilangan ion logam tembaga adalah pemisahan dengan pertukaran ion menggunakan resin. Resin adalah senyawa hidrokarbon terpolimerisasi sampai tingkat yang tinggi yang mengandung ikatan-ikatan hubungan silang (*cross-linking*) serta gugusan yang mengandung ion-ion yang dapat dipertukarkan (Lestari dan Utomo, 2007).

Salah satu resin yang dapat digunakan untuk pemisahan kation adalah resin lewatis. Resin ini biasanya digunakan untuk menghilangkan logam kalsium dan magnesium dari air. Resin ini mempunyai sifat laju alir yang tinggi selama regenerasi dan pemanfaatan yang baik dari total kapasitas dan kebutuhan air bilasan rendah. Untuk melihat kemampuan penyerapan resin sangat tergantung pada kondisi pH (Sharma, Agrawal dan Shrivastaw, 2014). Kapasitas serapan maksimum resin lewatis terhadap tembaga sulfat terjadi pada penambahan 0,2 gram (Asnadi, 2016). Pada penelitian ini dilakukan pengujian pengaruh pH dan lamanya pengocokan terhadap penyerapan tembaga oleh resin Lewatis K-2621.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

#### Alat :

Spektrofotometer Serapan Atom (merek Shimadzu AA 6300), pH meter (merek Agilent), piala gelas (merek duran), labu takar (merek duran), erlenmeyer (merek duran) dan peralatan gelas lainnya (merek duran).

#### Bahan :

Resin Lewatis K-2621,  $\text{CuSO}_4$  (merck), HCl 0,1M (merck), NaOH 0,1M (merck), indikator pp, kertas saring dan air suling.

### Cara Kerja

#### Pengaruh pH terhadap penyerapan Tembaga oleh Resin Lewatis K-2621 :

Larutan  $\text{Cu}^{2+}$  dengan konsentrasi 5 mg/L dari garam tembaga sulfat sebanyak 100 mL dimasukkan ke gelas piala (4 buah piala), kemudian ditambahkan resin yang kering sebanyak 0,2 g. Pengaturan pH larutan dilakukan dengan menambahkan HCl 0,1 M atau NaOH 0,1 M sehingga diperoleh pH larutan 3, 4, 5 dan 6. Pengecekan pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Larutan dikocok dan dibiarkan selama 2 jam sampai kesetimbangan tercapai. Setelah kesetimbangan tercapai resin dipisahkan dan larutan dianalisis dengan menggunakan AAS.

#### Pengaruh Pengocokan terhadap penyerapan Tembaga oleh Resin Lewatis K-2621 :

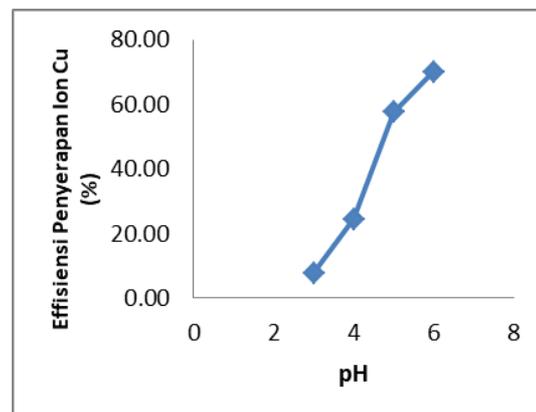
Larutan  $\text{Cu}^{2+}$  dengan konsentrasi 5 mg/L dari garam tembaga sulfat sebanyak 100 mL dimasukkan ke gelas piala (3 buah piala), kemudian ditambahkan sebanyak 0,2 g resin kering. Larutan dikocok selama 30, 45 dan 60 menit, kemudian resin dipisahkan dan larutan dianalisis dengan menggunakan AAS.

### Hasil Dan Pembahasan

#### Pengaruh pH terhadap penyerapan tembaga oleh resin lewatis K-2621

Derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penyerapan ion logam dalam larutan, karena ion  $\text{H}^+$  dapat berkompetensi dengan kation untuk berikatan dengan sisi aktif adsorben. Ion  $\text{H}^+$  juga dapat mempengaruhi jenis ion yang ada dalam larutan sehingga akan mempengaruhi terjadinya interaksi antara ion dengan sisi aktif adsorben (Lestari, 2010).

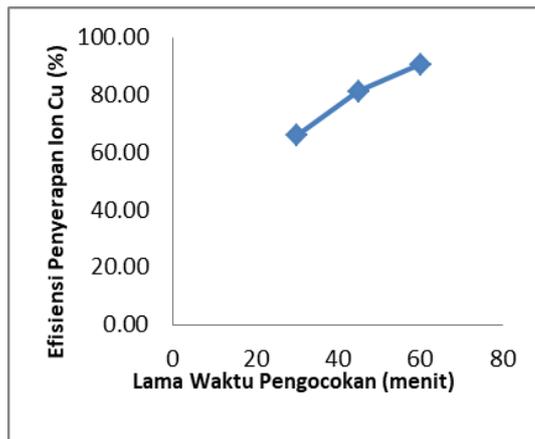
Efisiensi penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  menggunakan resin lewatis K-2621 seperti terlihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi pH larutan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  maka efisiensi penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  oleh resin lewatis K-2621 semakin meningkat. Efisiensi penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$  pada pH 3,4,5 dan 6 masing-masing sebesar 7,89%; 24,46%; 57,61% dan 69,96%. Pada pH 3 efisiensi penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$  rendah disebabkan oleh beberapa kemungkinan diantaranya adanya persaingan antara  $\text{H}^+$  dan  $\text{Cu}^{2+}$  untuk berinteraksi dengan gugus fungsi adsorben. Pada pH rendah maka ion  $\text{H}^+$  akan menutupi permukaan adsorben sehingga mencegah interaksi antara ion tembaga dengan gugus fungsi adsorben. Efisiensi penyerapan meningkat seiring dengan peningkatan pH, hal ini disebabkan semakin tinggi pH maka jumlah ion  $\text{H}^+$  mulai berkurang dan permukaan adsorben cenderung terionisasi dengan melepaskan ion  $\text{H}^+$  akibatnya permukaan adsorben menjadi bermuatan negatif sehingga terjadi interaksi antara permukaan adsorben dengan ion  $\text{Cu}^{2+}$  (Tumin dkk., 2008; Vasu, 2008).



Gambar 1. Pengaruh pH terhadap penyerapan tembaga oleh resin lewatis K-2621

### Pengaruh lama waktu pengocokan terhadap penyerapan tembaga oleh resin lewatis K-2621

Pengaruh lama waktu pengocokan terhadap efisiensi penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  seperti terlihat pada Gambar 2. Efisiensi penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$  menggunakan resin lewatis K-2621 pada variasi lama waktu pengocokan 30, 45 dan 60 menit masing-masing sebesar 65,87%; 81,08% dan 90,60%. Hasil ini menunjukkan semakin lama waktu pengocokan maka semakin tinggi persen penyerapan ion  $\text{Cu}^{2+}$ . Menurut Cheremisinoff and Ellerbusch (1987) serta Khopkar (1990) waktu kontak antara ion logam dengan adsorben sangat mempengaruhi daya serap. Semakin lama waktu kontak maka penyerapan akan semakin meningkat sampai pada waktu tertentu akan mencapai maksimum dan setelah itu akan turun kembali. Dalam penelitian ini belum diketahui waktu maksimum karena belum terlihat adanya penurunan efisiensi penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  pada lama waktu pengocokan 30, 45 dan 60 menit.



Gambar 2. Pengaruh lama waktu pengocokan terhadap penyerapan tembaga oleh resin lewatis K-2621

### Simpulan

Presentase penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  pada variasi pH 3, 4, 5 dan 6 masing-masing sebesar 7,89%; 24,46%; 57,61% dan 69,96%. Sedangkan prosentase penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  pada variasi lama waktu pengocokan masing-masing sebesar 65,87%; 81,08% dan 90,60%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi pH dan semakin lama waktu pengocokan maka semakin tinggi prosentase penyerapan ion logam  $\text{Cu}^{2+}$  oleh resin lewatis K-2621.

### DAFTAR PUSTAKA

Asnadi, C. 2016. *Pemisahan Ion Tembaga Menggunakan Resin Lewatis K-2621*. Warta AKAB Politeknik AKA Bogor

Volume 2, Nomor : 36 Desember 2016 Politeknik AKA Bogor.

- Cheremisinoff, P.N and Ellerbusch, F. 1987. *Carbon Adsorption Hand Book*. Science Publisher Inc : Michigan, USA.
- Day dan Underwood. 1991. *Quantitative Analysis*. Fourth edition. Practice Hall International. New Jersey.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan oleh Saptohardjo, A. Jakarta: UI Press.
- Lestari, DE. dan Utomo, SB .2007. *Karakterisasi Kinerja resin penukar Ion pada Sistem Air bebas mineral (GCA 01) RSG-GAS*. Seminar nasional III SDM teknologi nuklir : 95-104.
- Lestari, D.E. 2010. *Pengaruh berat dan waktu kontak untuk adsorpsi timbal(II) oleh adsorben dari kulit batang jambu biji (psidium guajaval)*. Jurnal Kimia Mulawarman 8 (1) : 7-8.
- Sharma, U., Agrawal, S dan Shrivastaw, K. 2014. *An Analytical Approach for Removal of Heavy Metals from Aqueous Solution by Inorganic Basic Lead Molybdate Ion Exchanger 8-hydroxyquinolin*. Chemical Science Transactions vol 312 : 341-349.
- Suharto. 2011. *Limbah Kimia dalam pencemaran Udara dan Air*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Tumin, N. D., Chuah, A. L., Zawani, Z., Rashid, S. A. 2008. *Adsorption of copper from aqueous solution by elais guineensis kernel activated carbon*. Journal of Engineering Science and Technology, 3(2), 180-189.
- Vasu, A. E. 2008. *Surface modification of activated carbon for enhancement of nickel(II) adsorption*. E-Journal of Chemistry, 5(4), 814-819