

**PENENTUAN KONDISI OPTIMUM TRANSPOR ION Cu(II)  
SECARA SIMULTAN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR  
FASA RUAH DENGAN METIL MERAH SEBAGAI  
PEMBAWA DAN ASAM OLEAT SEBAGAI ADITIF**

**SKRIPSI SARJANA KIMIA**

Oleh :

**ADELINA**  
**03132066**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2007**

## ABSTRAK

### **PENENTUAN KONDISI OPTIMUM TRANSPOR ION Cu(II) SECARA SIMULTAN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH DENGAN METIL MERAH SEBAGAI PEMBAWA DAN ASAM OLEAT SEBAGAI ADITIF**

Oleh

**ADELINA**

**Sarjana Sain (SSi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Dibimbing oleh Dr. Admin Alif dan Oly Norita Tetra MSi**

Penentuan kondisi optimum dan analisa terhadap kinetika transpor ion Cu(II) melalui teknik membran cair fasa ruah secara simultan telah dipelajari. Dari hasil penelitian didapatkan kondisi optimum untuk fasa sumber Cu(II)  $3,1471 \times 10^{-4}$  M pada pH 7, fasa penerima dengan konsentrasi HCl 1 M, dan waktu transpor selama 3,5 jam. Evaluasi terhadap kinetika transpor ion Cu(II) memperlihatkan kinetika proses transpor yang memenuhi hukum kinetika reaksi konsekutif irreversibel orde satu dengan nilai  $k_1$  0,0059 dan  $k_2$  0,0049 menit<sup>-1</sup>. Metoda membran cair fasa ruah secara simultan dapat dijadikan alternatif dalam penentuan kondisi optimum transpor Cu(II) dan evaluasi terhadap kinetika transpor ion logam tersebut

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Kemajuan teknologi saat ini telah memperkenalkan pemanfaatan membran cair sebagai salah satu metoda pemisahan, pemekatan, dan pemurnian spesies kimiawi yang ada dalam campuran. Metoda membran cair ini telah dikembangkan secara luas dalam berbagai penerapan misalnya bidang industri dan analisa kimia. Membran cair fasa ruah menunjukkan potensi yang besar terutama dalam hal konsentrasi zat terlarut yang relatif kecil dan teknik lain tidak dapat diaplikasikan secara efisien. Penggunaan membran cair merupakan suatu alternatif dari ekstraksi pelarut untuk pemisahan ion-ion logam<sup>1</sup>. Teknik membran cair fasa ruah adalah salah satu tipe dari membran cair yang telah banyak digunakan dalam pemisahan ion-ion logam. Membran cair fasa ruah ternyata mampu memberikan seluruh fasilitas antarmukanya untuk tempat terjadinya proses transpor pada sistem pemisahan. Untuk memacu proses transpor ion logam tersebut melewati antar fasa sehingga tidak terjadi reaksi balik, berbagai macam zat pembawa (carrier) telah diuji keakuratannya sebagai mediator dengan cara menambahkan ke dalam membran cair<sup>2</sup>. Dalam teknik ini membran cair tersebut memberikan seluruh fasilitas antarmukanya (ruah) untuk tempat terjadinya proses transpor. Disini transpor terjadi berdasarkan perbedaan difusi, karena adanya perbedaan kelarutan ion pada antarmuka.

Keuntungan dari metoda pemisahan dengan membran cair fasa ruah ini antara lain adalah pelaksanaan (operasional) yang relatif sederhana, memiliki kemampuan selektifitas dan efisiensi pemisahan yang tinggi untuk logam, biaya operasionalnya yang rendah (ekonomis), pemakaian bahan kimia yang relatif sedikit, fluks yang tinggi dan dapat digunakan secara kontinu<sup>3</sup>. Namun, metoda membran cair fasa ruah yang telah dilakukan sebelumnya secara umum memiliki beberapa kelemahan, antara lain sulitnya menjaga kondisi percobaan dan waktu pengukuran yang sama karena sel membran cair hanya terdiri dari satu sel fasa

sumber dan satu sel fasa penerima sehingga satu langkah percobaan hanya terbatas untuk satu kondisi pengukuran saja.

Percobaan penentuan optimasi transpor ion logam dari fasa sumber ke fasa penerima secara simultan (serentak) dengan metoda membran cair fasa ruah belum pernah dilakukan sebelumnya. Percobaan secara simultan dilakukan dengan menggunakan satu sel membran cair, satu sel fasa sumber dan beberapa sel fasa penerima dengan pH berbeda. Keuntungan dari percobaan secara simultan ini adalah percobaan penentuan optimasi transpor ion logam dari fasa sumber ke fasa penerima dapat dilakukan dalam satu langkah percobaan pada kondisi dan waktu pengukuran yang sama sehingga faktor kesalahan menjadi lebih kecil.

Keefisienan terhadap sistem membran cair yang mengandung metil merah telah dilaporkan untuk transpor ion Cu. Sejauh ini belum ada laporan untuk kemampuan transpor ion Cu dengan menggunakan metil merah dan asam oleat menggunakan metoda membran cair fasa ruah secara simultan yang dipublikasikan.. Metil merah (para-di-metilaminobenzenkarboksilat) juga merupakan salah satu pengomplek yang cukup efektif dalam proses ekstraksi<sup>4</sup>. Dalam larutan bersifat zwitter ion dan mempunyai struktur resonansi yang berbeda. Seperti yang telah diduga kecenderungan metil merah larut dalam fasa air dapat diamati pada konsentrasi asam yang tinggi. Ini bisa terjadi pada protonasi zat pembawa dan stabilitas dalam fasa air. Diharapkan penambahan ion lipofilik yang berlawanan seperti asam lemak dalam fasa organik dapat meningkatkan derajat lipofilisitas yang lebih besar pada spesies muatan sehingga dapat melewati fasa sumber dan antar muka membran ke fasa penerima. Asam lemak yang digunakan adalah asam oleat, yang bertindak hanya sebagai pengubah sekat untuk mempertahankan metil merah tetap berada dalam membran. Asam oleat akan berada diantar muka membran dan dapat membantu proses transpor logam ke fasa membran<sup>5</sup>.

Keselektifan metil merah sebagai zat pembawa diperoleh melalui pengaturan kondisi fasa sumber, fasa membran dan fasa penerima, sehingga diperoleh kondisi optimal untuk mentranspor ion Cu(II) dari fasa sumber melintasi membran ke fasa penerima yang ditunjukkan dengan persentase Cu(II)

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penentuan kondisi optimum transpor ion Cu(II) dengan konsentrasi  $3,1471 \times 10^{-4}$  melalui teknik membran cair fasa ruah secara simultan dengan metil merah sebagai pembawa sebagai berikut yaitu : pH fasa sumber 7, fasa penerima HCl 1M dan waktu transpor selama 3,5 jam, dengan persentase Cu(II) yang sampai ke fasa penerima adalah 41,06% (metoda simultan I) dan 43,84%.

Kinetika proses transpor pada metoda simultan memenuhi hukum kinetika reaksi konsekutif irreversibel orde satu dimana didapatkan nilai  $k_1$  0,0059 dan  $k_2$  0,0049  $\text{menit}^{-1}$  hal ini dapat diasumsikan bahwa proses transpor ion Cu(II) dari fasa sumber masuk ke fasa membran berlangsung lebih cepat dibandingkan daripada keluar dari fasa membran menuju fasa penerima.

### 5.2 Saran

Untuk mengevaluasi proses transpor ion Cu(II) ini dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh ion lain terhadap selektivitas transpornya dengan mengatur kondisi pH dan konsentrasi pembawa dalam fasa membran.

## DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Leon, G. Guzman, M. A. *Facilitated Transport of Cobalt Through Bulk Liquid Membran Containing Diethylhexyl Phosporic Acid*. *Desalination* 162(2004) 211-215.
2. Parham, H., and Shamsipur, M. *Selective Membrane Transport of  $Pb^{2+}$  Ion By A Cooperatif Carrier composed of 18-Crown-6, Tetrabutylamonium Iodide and Palmitic Acid*. *J. Membr. Sci.* 95(1994)21-27.
3. Richard, A. B. *Chemical Separation with Liquid Membranes*. ACS Symposium Series 642. Eds. American Chemical Society, Washington DC. pp. 1-202. 1996.
4. Savafi A., and Shams, E. *Selective and Efficient Transport of Hg (II) Through Bulk Liquid Membrane Using Methyl Red as Carrier*. *J. Membr. Sci.* 135:173-177, 144:37-43. (1998).
5. L.F. Lindoy. D.S. Baldwin. *Ligand design for selektif metal ion transport trough liquid membranes*. *Pure Appl. Chem.* 61 (1989) 909.
6. Cotton, A., Wilkinson, G. *Advanced Inorganic Chemistry A Comprehensive Text*. London. Interscience Publisher. Pp.604-893. 1966.
7. Palar. H. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Rineka Cipta Jakarta. Hal.61-71. 1994.
8. The Merck Index. *An Encyclopedia of Chemical, Drugs, and Biologicals* Merck and co., Inc. New Jersey. pp. 867-868. 2001.
9. Dadfania, S., Shamsipur, M. *J. Membr. Sci.* 1992, 75, 61
10. Dadfania, S., Shamsipur, M. *Bull. Chem. Soc. Jpn.* 1992, 65, 2779
11. Rosen, M. J. *Surfactant and Interfacial Phenomena*; John. Willey: New York, 1978.
12. Myers, D. *Surfactant Science and Technology*; VCH Publishers: Weinheim, 1998.
13. <http://www.wikipedia/lead.com>
14. Mulder, M. *Basic Principle of Membrane Technology*. Kluwer Academic Publisher, Dordrencht. pp.244-259. 1991.