

**KINETIKA TRANSPOR Cu(II)
DENGAN ZAT PEMBAWA OKSIN MELALUI TEKNIK
MEMBRAN CAIR FASA RUAH**

SKRIPSI SARJANA KIMIA

Oleh

LELY KHAIRANI HSB

02 132 054



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2006**



ABSTRAK

KINETIKA TRANSPOR Cu(II) DENGAN ZAT PEMBAWA OKSIN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH

Oleh

Lely Khairani Hsb

Sarjana Sains (SSi) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Hj. Zaharismi Kahar MSi dan Djufri Mustafa MSc.

Kinetika transpor ion Cu(II) dari fasa sumber ke fasa penerima melalui membran kloroform yang mengandung oksin sebagai zat pembawa dan H₂SO₄ sebagai fasa penerima telah dilakukan dengan teknik membran cair fasa ruah. Kecepatan transpor ditentukan dari perubahan perbandingan konsentrasi ion Cu(II) sisa difasa sumber (R_s) dan yang tertranspor ke fasa penerima (R_p) yang dimonitor dengan spektrofotometer serapan atom (SSA) pada panjang gelombang serapan maksimum 324,7 nm. Penelitian menunjukkan bahwa transpor optimum Cu(II) selama 6 jam memenuhi hukum kinetika reaksi konsekutif irreversibel orde satu. Nilai konstanta kecepatan transpor Cu(II) masuk ke dalam membran (k₁) sebesar 0,0236 menit⁻¹ dan keluar dari membran (k₂) sebesar 0,0195 menit⁻¹ pada suhu 28°C. Nilai konstanta kecepatan transpor masuk kedalam membran (k₁) dan keluar dari membran (k₂) meningkat dengan meningkatnya temperatur. Energi aktivasi didapatkan dari slop persamaan Arrhenius yaitu 55,2499 kJ mol⁻¹.

I. PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang Masalah

Ion tembaga merupakan kontaminan dalam limbah cair. Pemisahan ion Cu^{+2} dari limbah cair merupakan hal yang sangat penting, karena senyawa Cu^{+2} sangat beracun. Transpor membran cair dengan media pembawa telah diusulkan sebagai teknologi yang memberi harapan untuk pemisahan dan pemurnian suatu jenis substansi. Dalam teknologi ini zat pembawa yang cocok merupakan hal yang sangat penting untuk pemisahan selektif di salah satu sisi membran cair dan membebaskannya pada sisi yang lainnya sesuai substansi yang diinginkan. Berbagai zat pembawa yang ditambahkan ke dalam membran cair sebagai mediator untuk memacu proses transpor ion logam dalam pemisahan telah banyak diuji keakuratannya¹.

Transpor ion Cu(II) dengan memakai kloroform yang mengandung oksin sebagai zat pembawa telah dilakukan dengan menggunakan membran cair fasa ruah oleh peneliti sebelumnya², tetapi belum ada hasil kerja yang dipublikasikan tentang kinetika transpor ion Cu(II) ini. Disini didiskusikan tentang variasi waktu dan suhu transpor yang merespon kecepatan transpor ion Cu(II) dari larutan fasa sumber ke larutan fasa penerima.

I.2. Perumusan Masalah

Transpor Cu(II) melalui teknik membran cair fasa ruah untuk teknik pemisahan dengan menggunakan oksin sebagai zat pembawa telah diteliti oleh peneliti sebelumnya². Langkah awal yang dilakukan adalah melakukan sistematika pengaturan teknis operasi difusi dan pengompleks yang cocok untuk tertranspornya Cu(II) sampai ke fasa penerima, kemudian mengoptimasi beberapa parameter yang merespon transpor tersebut. Jumlah Cu(II) yang tertranspor ke fasa penerima dan yang tersisa di fasa sumber dapat dimonitor setiap saat dengan memakai spektrofotometer serapan atom dan hasil penelitian menunjukkan Cu(II) dapat ditranspor dengan baik antar fasa sampai mencapai 97,3 %.

Sejauh ini proses kinetika sistem transpor Cu(II) antar fasa berdasarkan data percobaan yang diperoleh merupakan penelitian lanjut yang perlu dicari

solusinya. Untuk itu diperlukan rangkaian penelitian terhadap kemungkinan terjadinya transpor Cu(II) secara kontiniu dan irreversibel dari fasa sumber ke fasa penerima yang ditujukan untuk teknik pemisahan. Dari data percobaan terhadap sirkulasi proses transpor antar fasa melalui penelitian terhadap konsentrasi Cu(II) di ketiga fasa per waktu, model kinetika, konstanta kecepatan transpor masuk dan keluar membran serta energi aktivasi transpor akan dapat ditentukan.

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mempelajari kinetika transpor Cu(II) antar fasa berdasarkan interaksi pembentukan kompleksnya dengan oksin dalam kloroform sebagai membran dan H₂SO₄ di fasa penerima. Pengamatan dilakukan terhadap perubahan jumlah Cu(II) yang tertranspor ke fasa penerima dan yang tersisa dalam fasa sumber terhadap waktu tertentu yang dimonitor dengan spektrofotometer serapan atom. Kondisi awal percobaan dipakai kondisi optimum yang telah diperoleh oleh peneliti sebelumnya².

Parameter percobaan dalam penelitian ini berupa :

- a. Evaluasi kondisi optimum transpor Cu(II)
- b. Penentuan kecepatan transpor dari fasa sumber ke dalam membran dan dari membran ke fasa penerima berdasarkan variasi waktu transpor (0, 15, 40, 75, 120, 175, 240 dan 315 menit) terhadap perubahan konsentrasi Cu(II) di fasa sumber, membran dan fasa penerima
- c. Penentuan energi aktivasi proses transpor, yang ditentukan pada variasi suhu transpor 289, 293, 297 dan 301 K

1.4. Manfaat Penelitian

Setelah diperoleh kondisi optimum, kecepatan transpor dan gambaran tentang kinetika proses, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dasar untuk membuka peluang penelitian lebih lanjut sehingga dapat diaplikasikan sebagai solusi untuk mempelajari kecepatan proses transpor suatu ion pada teknik pemisahan terapan baik dalam skala laboratorium maupun dalam skala industri .

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Pada kondisi optimum sistem transpor ini Cu(II) $3,15 \times 10^{-4}$ M dapat ditranspor secara efektif dari fasa sumber ke fasa penerima yang mengandung akseptor H_2SO_4 0,15 M dalam waktu 6 jam. Jumlah ion Cu(II) yang ditranspor ke fasa penerima mencapai 97,41 % sedangkan tersisa di fasa sumber 0 %. Sistem transpor Cu(II) antar fasa, memenuhi hukum kinetika reaksi konsekutif irreversibel orde pertama yang ditentukan berdasarkan identifikasi model kurva yang diperoleh dari data percobaan, dengan nilai k_1 0,0236 menit^{-1} , k_2 0,0195 menit^{-1} pada temperatur 28°C . Dengan meningkatnya temperatur nilai k_1 dan k_2 juga semakin meningkat dan energi aktivasi E_a 55,2499 kJ mol^{-1} .

5.2. Saran

Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mentranspor Cu(II) antar fasa pada sistem ini, memerlukan penelitian lanjut untuk mencari solusi mempersingkat waktu itu dengan suatu zat aditif tertentu. Kemudian untuk mengevaluasi selektivitas sistem transpor, perlu dilakukan pengujian dengan mencampur Cu(II) ini dengan ion-ion transisi lainnya dan kemungkinan pemakaian pemasking dalam mengatasi masalah selektivitas yang mungkin timbul. Diharapkan penelitian ini dapat diaplikasikan kelapangan atau industri sebagai suatu teknik pemisahan terapan atau pemurnian untuk ion-ion.

DAFTAR PUSTAKA

1. Richard, A. B. 1996. *Chemical in Analytical Chemistry*. Interscience Publishers, New York. pp. 315-400.
2. O. Norita tetra. *Transpor antar fasa dari ion tembaga (II) melalui membran cair fasa ruah*. Skripsi sarjana kimia, Universitas Andalas. 2000. Hal 5-34
3. J. Daintith. *Kamus Lengkap Kimia*. Penerbit Erlangga, 1994. Hal. 123-125
4. R. Perdana Putri. *Mempelajari Kecepatan Transpor Cu(II) dengan Metil merah sebagai Pembawa Melalui Membran Cair Fasa Ruah*. Skripsi Sarjana Kimia Universitas Andalas. 2005. Hal 19-21
5. F.A. Cotton and G. Wilkinson. 1989. *Kimia Anorganik Dasar*. Jakarta ; UI Press. Hal 234
6. Ismono. *Ekstraksi Pelarut*. Diktat Kuliah S-2. Kimia ITB. Bandung. 1984. Hal 451-455
7. Mellan, I. *Organic Reagents in Organic Analysis*. Wiley Erterm Limited. 1982. pp. 31-48
8. Mulder, M. *Basic Principle of Membrane Technology*, Kluwer Academic Publisher, DoRsrecht. 1991. pp . 244 – 259.
9. Safavi, A., and Shams, E. 1998. Selective and Efficient Transport of Hg(II) Through Bulk Liquid Membrane Using Methyl Red as Carrier. *J. Membr. Sci.* 144. 1991. pp. 37 – 43.
10. Coehoso, I.M., Crespo, J.P.S.G., Carrondo, M.J.T., Kinetic of Liquid Membrane Extraction in Systems with Variable Distribution Coefficient. *J. Membr. Sci.* 127. 1997. pp. 141 – 152.
11. G. Leon, R. de los Santos, M.A. Guzman, Reduction of sodium and chloride ion content in aqueous solution by hulk liquid membranes: kinetic approach, *J. Membr. Sci.*, 168 (2004) 271-275.
12. H. Korkmaz Alpoguz, Shahabuddin Memon, Mustafa Ersoz and Mustafa Yilmaz, Tranport of Hg^{2+} through bulk liquid membrane using a bis-calix(4)arene nitrile derivative as carrier: kinetic analysis, *J. Chem.*, 2002, 26, 477-480.
13. Theresia Sita, K., *Kinetika Kimia*, jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas, 1981. Hal 20-25