

**KINETIKA TRANSPOR FENOL DENGAN ZAT PEMBAWA  
N,N-DIMETILASETAMIDA DAN TWEEN-80 SEBAGAI ZAT AKTIF  
PERMUKAAN MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH**

**Skripsi Sarjana Kimia**

**Oleh :**

**ATIKAH RAHMAH**

**06 132 008**



**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2011**

## ABSTRAK

### **Kinetika Transpor Fenol dengan Zat Pembawa N,N-Dimetilasetamida dan Tween-80 sebagai Zat Aktif Permukaan Melalui Teknik Membran Cair Fasa Ruah**

Oleh :

ATIKAH RAHMAH (06132008)

Sarjana Sains(SSi) dalam Bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas  
Dibimbing oleh : Dra. Hj. Zaharasmı Kahar, MSi dan Olly Norita Tetra, MSi

Kinetika transpor fenol dari fasa sumber menuju fasa penerima melalui membran cair fasa ruah yang mengandung N,N-Dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan Tween-80 sebagai zat aktif permukaan telah dilakukan. Kondisi optimum transpor ini yaitu fasa sumber mengandung 6 mL fenol  $2,13 \times 10^{-4}$  M pH 4 yang didalamnya terdapat Tween-80  $2,77 \times 10^{-4}$  M, fasa membran merupakan 20 mL kloroform yang mengandung N,N-Dimetilasetamida 0,05 M dan fasa penerima 12 mL NaOH 0,2 M. Konsentrasi fenol dilakukan dari perubahan perbandingan konsentrasi fenol sisa di fasa sumber  $R_s$ , dan yang tertranspor ke fasa penerima  $R_p$ , kemudian dimonitor dengan Spektrofotometer UV/VIS pada panjang gelombang 510 nm. Percobaan kinetika menunjukkan sistem transpor fenol memenuhi reaksi konsekutif irreversibel orde satu. Konstanta kecepatan transpor fenol masuk membran ( $k_1$ ) adalah  $0,05416 \text{ menit}^{-1}$  dan konstanta kecepatan transpor fenol keluar membran ( $k_2$ ) adalah  $0,05411 \text{ menit}^{-1}$ . Energi aktivasi sistem transpor dengan adanya Tween-80 adalah  $15,304 \text{ kJ mol}^{-1}$  atau  $3,658 \text{ kkal mol}^{-1}$  artinya proses transpor fenol melalui teknik membran cair fasa ruah ini dikontrol melalui proses difusi.

*Kata Kunci: Fenol, N,N-Dimetilasetamida, Membran cair fasa ruah, Tween-80*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Fenol merupakan salah satu senyawa kimia bahan baku industri yang termasuk golongan beracun dan berbahaya, bersifat karsinogenik dalam tubuh manusia. Jumlah fenol yang tinggi pada perairan dapat menurunkan kadar oksigen terlarut sehingga fenol dapat dianggap sebagai polutan. Untuk itu diperlukan suatu teknik pemisahan agar dapat memisahkan senyawa fenol dalam air<sup>1</sup>.

Proses pemisahan merupakan salah satu cara untuk mengatasi dampak lingkungan yang disebabkan oleh zat kimia. Metoda yang lazim digunakan adalah metoda ekstraksi pelarut. Metoda ini kurang efisien dalam segi bahan dan membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, dikembangkan suatu teknik yang lebih efektif dan efisien yang dikenal dengan teknik membran cair fasa ruah. Teknik ini merupakan aplikasi dari ekstraksi kembali karena prinsip kerjanya sama, bedanya proses ekstraksi pelarut dan proses pelepasan kembali ("stripping") digabung dan diatur sedemikian rupa sehingga pemindahan ion logam berjalan secara kontinu dan satu tahap. Teknik ini pelaksanaannya sangat praktis, ekonomis dan selektifan yang tinggi, disamping itu pemakaian bahan kimia relatif lebih sedikit<sup>1,2</sup>. Fasa cair yang biasanya sebagai membran adalah pelarut organik yang dibuat bersifat semipermeabel dengan menambahkan suatu zat pembawa ("carrier") tertentu ketika ditempatkan sebagai membran untuk pemisahan suatu spesies kimia tertentu pada konsentrasi rendah melalui proses difusi murni. Selanjutnya proses transpor dimungkinkan dengan adanya suatu zat penggerak atau zat pembawa yang terkandung dalam membran (fasilitas transpor). Pemisahan yang besar dari membran cair dalam mentranspor suatu ion dari fasa sumber ke fasa penerima berhubungan dengan efisiensi keberadaan molekul zat pembawa dalam membran<sup>2</sup>.

Teknik pemisahan dengan membran cair fasa ruah telah dilakukan oleh Setiawan, Aziz (2010) tanpa zat pembawa dan surfaktan, ditemukan bahwa fenol

dapat ditranspor sebanyak 93,07% dalam waktu 2 jam<sup>3</sup>. Sartika, Noverma (2009) telah melakukan penelitian dengan metoda yang sama, tetapi menggunakan senyawa carrier N,N-Dimetilasetamida dan surfaktan Span-60, dilaporkan bahwa transpor fenol ke fasa penerima sebanyak 98,70% dengan waktu transpor 2,5 jam<sup>4</sup>. Wahyuni, Erni (2010) melanjutkan penelitian dengan menggunakan carrier N,N-Dimetilasetamida dan surfaktan SDS, dan didapatkan transpor fenol dari fasa sumber ke fasa penerima sebanyak 95,15% dengan waktu transpor selama 1 jam, penelitian dilanjutkan dengan menggunakan carrier yang sama dengan surfaktan asam oleat ditemukan bahwa fenol dapat ditranspor sebanyak 92,94% dengan waktu transpor selama 2,5 jam<sup>5</sup>. Lestari, Yulisa (2010) dengan menggunakan N,N-Dimetilasetamida dan surfaktan Tween-80 dapat mentranspor fenol sebesar 96,5% dengan waktu transpor 2 jam<sup>6</sup>. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan uji kinetika untuk transpor fenol, yang mana kondisi optimumnya telah diteliti oleh Lestari, Yulisa (2010) dengan menggunakan N,N-Dimetilasetamida sebagai zat pembawa dalam kloroform sebagai membran dan Tween-80 sebagai zat aktif permukaan yang ditambahkan difasa sumber. Pengkajian penelitian diarahkan terhadap uji model kinetika sistem transpor fenol yang meliputi energi aktivasi, konstanta kecepatan reaksi, orde reaksi dan pengaruh suhu.

## 1.2 Perumusan Masalah

Penentuan kondisi optimum transpor fenol ke fasa penerima dengan menggunakan surfaktan Tween-80 telah berhasil dilakukan oleh Lestari, Yulisa (2010) dengan jumlah fenol yang tertranspor ke fasa penerima sebesar 96,5%<sup>6</sup> Pada penelitian ini belum dipelajari bagaimana proses kinetika transpor fenol dengan keberadaan surfaktan Tween-80 dalam fasa sumber dengan teknik membran cair fasa ruah ini apakah satu arah atau tidak. Untuk itu dilakukan uji kinetika sistem transpor fenol ini sehingga dapat diketahui model kinetiknya, berapa kecepatan transpor diantara kedua antarmuka fasa membran dan apakah proses transpor ditentukan oleh proses difusi atau proses kimia.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Dari pengolahan data hasil percobaan kinetika transpor fenol dapat disimpulkan bahwa sistem transpor ini ternyata diidentifikasi memenuhi hukum kinetika dari reaksi konsekutif irreversible orde pertama. Konstanta kecepatan transpor fenol pada temperatur 31°C adalah  $k_1$  0,05416 menit<sup>-1</sup> dan  $k_2$  0,05411 menit<sup>-1</sup>. Perubahan temperatur percobaan mempengaruhi kecepatan reaksi transpor fenol, dimana semakin naik temperatur maka nilai konstanta kecepatan reaksi akan naik yang mengakibatkan peningkatan kecepatan transpor dengan energi aktivasi 15,304 kJ mol<sup>-1</sup> atau 3,658 kkal mol<sup>-1</sup> artinya proses transpor fenol melalui teknik membran cair fasa ruah ini dikontrol melalui proses difusi.

### 5.2 Saran

Penelitian ini merupakan penelitian lanjut dari optimasi transpor fenol antar fasa, maka untuk meningkatkan keselectifan dari metoda ini perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut dengan menguji sistem transpor ini terhadap keberadaan ion-ion lain dan kemungkinan pemakaian pemasking-pemasking tertentu. Diharapkan penelitian ini dapat diaplikasikan kelapangan atau industri sebagai suatu teknik pemisahan terapan atau pemurnian untuk ion-ion tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Charlena. Ekstraksi Fenol dalam Air dengan Teknik Emulsi Membran Cair. Tesis Pascasarjana Kimia Institut Teknologi Bandung (1995).
2. Mulder, M., Basic Principle of Membran technology. Kluwer Academic Publisher, Do Rsrecht. pp. 244-259 (1991).
3. Setiawan, Aziz. Optimasi Transpor Fenol melalui Membran Kloroform Dalam Teknik Membran Cair Fasa Ruah. Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas (2010).
4. Sartika, Noverma. Optimasi Transpor Fenol dari Dalam Air dengan Zat Pembawa N,N-Dimetilasetamida Melalui Teknik Membran Cair Fasa Ruah. Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas (2009).
5. Wahyuni, Erni. Pengaruh Penambahan Surfaktan terhadap Transpor Fenol dari dalam Air dengan Zat Pembawa N,N-dimetilasetamida melalui Teknik Membran Cair Fasa Ruah. Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas (2010).
6. Lestari, Yulisa. Transpor Fenol dengan Zat Pembawa N,N-Dimetilasetamida dan Tween-80 sebagai Zat Aditif melalui Teknik Membran Cair Fasa Ruah. Skripsi Sarjana Kimia. Universitas Andalas (2010).
7. Safavi A. And Sahams e. Selective and Efficient Transpor of Hg(II) Through Bulk Liquid Membrane Using Methyl Red as Carrier. *J. Memb. Sci.* 135-173 (1998).
8. Kusuma, Theresia S. Kinetika Kimia, Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas (1981).
9. Aydiner. C, Kobyas. M and Edemirbas. Cyanide Ions Transport from Aqueous Solution by using Quaternary Ammonium Salts Through Bulk Liquid Membrane. *Desalination*. 180 : 139 -150 (2005).
10. Wan, Yin Hua and Xiang De Wang. Treatment of High Concentration Phenolic Waste Water by Liquid Membrane with  $N_{503}$  as Mobile Pembawa. *J. Membr. Scie.*, 135 : 263 -270 (1997).
11. Mulyasuryani A, dkk. Metoda Sederhana untuk Monitoring Senyawa-senyawa Fenol di Perairan. *J. Penelitian Ilmu-ilmu Teknik (engineering)*. 1997. Hal. 107-125.