

**OPTIMASI TRANSPOR FENOL DARI DALAM AIR DENGAN ZAT
PEMBAWA N,N-DIMETILASETAMIDA MELALUI TEKNIK
MEMBRAN CAIR FASA RUAH**

Skripsi Sarjana Kimia

Oleh :

**NOVERMA SARTIKA DEWI
NO.BP : 05132010**



**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2009**

ABSTRAK

OPTIMASI TRANSPOR FENOL DARI DALAM AIR DENGAN ZAT PEMBAWA N,N-DIMETILASETAMIDA MELALUI TEKNIK MEMBRAN CAIR FASA RUAH

Oleh :

Noverma Sartika Dewi

Sarjana Sain (S.Si) dalam bidang Kimia Fakultas MIPA Universitas Andalas
Dibimbing oleh Dra. Hj. Zaharasma Kahar, MSi dan Oilly Norita Tetra, MSi

Transpor fenol dalam air dengan zat pembawa N,N-dimetilasetamida dilakukan melalui teknik membran cair fasa ruah dengan memasukkan 6 ml fasa sumber yang mengandung fenol $2,13 \times 10^{-4}$ M, 12 ml larutan NaOH sebagai fasa penerima dan 20 ml fasa membran yang mengandung zat pembawa N,N-dimetilasetamida dan Span-60. Teknis operasi percobaan dibantu dengan pengadukan magnetik stirer pada kecepatan 340 rpm. Pengukuran dilakukan terhadap konsentrasi fenol yang tersisa di fasa sumber dan yang tertranspor ke fasa penerima dengan menggunakan Spektrofotometer UV-VIS Spektronik 20 D pada λ_{maks} 510 nm dengan metoda 4-aminoantipirin. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kondisi optimum untuk transpor fenol $2,13 \times 10^{-4}$ M antar fasa adalah pH fasa sumber 4, konsentrasi N,N-dimetilasetamida dalam fasa membran 0,05 M, konsentrasi NaOH dalam fasa penerima 0,2 M, waktu kesetimbangan 15 menit, konsentrasi Span-60 dalam fasa membran $2,5 \times 10^{-4}$ M dan lama pengadukan 2,5 jam. Pada kondisi ini didapatkan persentase transpor fenol ke fasa penerima 98,67% dan persentase fenol sisa di fasa sumber tidak terdeteksi. Penambahan N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan Span-60 sebagai zat aktif permukaan dalam fasa membran dapat meningkatkan efektifitas proses transpor fenol dari fasa sumber ke fasa penerima.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Fenol merupakan salah satu senyawa kimia bahan baku industri yang termasuk golongan senyawa beracun dan berbahaya serta bersifat karsinogenik dalam tubuh manusia maupun hewan. Didalam perairan, jumlah fenol yang tinggi dapat menurunkan kadar oksigen terlarut sehingga fenol dianggap sebagai polutan. Untuk itu diperlukan sekali suatu teknik pemisahan agar dapat memisahkan senyawa fenol dari air limbah baik sebagai air buangan industri ataupun pencemaran lingkungan lainnya¹.

Berbagai teknik telah dilakukan untuk menanggulangi masalah pencemaran air yang disebabkan oleh fenol, seperti adsorpsi senyawa dengan karbon aktif, lumpur aktif, proses oksidasi dengan H_2O_2 , ekstraksi pelarut dan lain-lain. Akan tetapi semua cara tersebut umumnya hanya bertujuan untuk menghilangkan senyawa fenol bukan untuk memisahkan senyawa fenol yang dapat diresirkulasi menjadi bahan baku kembali^{1,2}.

Salah satu teknik pemisahan yang mulai menarik perhatian para peneliti yaitu proses pemisahan dengan menggunakan membran cair. Membran cair merupakan fasa cair yang membatasi dua fasa cair yang lain yang saling melarutkan, sedangkan membran cair itu sendiri tidak larut dalam kedua fasa cair yang dibatasinya. Membran cair merupakan pilihan handal yang dapat digunakan untuk pemisahan spesi kimia tertentu karena bersifat selektif permeabel dengan cara memanfaatkan pelarut organik ataupun anorganik tertentu yang berfungsi sebagai lintasan transpornya. Keselektifan membran cair terhadap komponen yang akan ditranspor dapat diperoleh dengan menambahkan zat aditif tertentu sebagai mediator dan pengaruh kondisi operasi yang tepat saat pemakaian membran sehingga tidak terjadi reaksi balik².

Pemanfaatan fasa cair sebagai membran melalui teknik emulsi membran cair untuk memisahkan senyawa fenol dalam air tanpa menggunakan zat pembawa telah dikembangkan sebelumnya oleh Charlena dkk pada tahun 1995¹. Sedangkan

pada tahun 2000, Deryandri dkk telah menggunakan membran cair dengan menambahkan zat pembawa untuk melakukan pemisahan fenol. Ekstraksi senyawa fenol dalam air telah berhasil dilakukan dengan menggunakan teknik emulsi membran cair⁷. Penemuan ini merupakan suatu langkah baru untuk mengembangkan teknologi membran cair dengan berbagai teknik lainnya dalam memisahkan senyawa fenol dalam air dan salah satunya adalah dengan menggunakan teknik membran cair fasa ruah.

Pada penelitian ini dikembangkan teknik membran cair fasa ruah untuk memisahkan senyawa fenol dalam air. Teknik ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain cara pembuatan yang mudah dan praktis bahkan lebih mudah bila dibandingkan dengan teknik emulsi membran cair. Selain pelarut organik dapat didaur ulang, proses ekstraksi dan ekstraksi balik (stripping) senyawa fenol berlangsung dalam satu tahap sehingga memungkinkan proses ekstraksi dengan teknik membran cair fasa ruah ini lebih ekonomis dibandingkan dengan teknik ekstraksi pelarut.

Penambahan zat pembawa dapat meningkatkan selektifitas dan efisiensi transpor suatu senyawa dengan menggunakan membran cair fasa ruah. Hal ini terbukti pada pemisahan fenol dari limbah oleh Yin Hua Wan dan Xiang De Wang yang menggunakan N_{503} sebagai zat pembawa⁵. Dari penelitian mereka, didapatkan persen senyawa yang ditranspor ke fasa penerima tinggi. Untuk itulah dalam penelitian ini ditambahkan senyawa amida yaitu N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa yang diharapkan mampu lebih meningkatkan selektifitas dan efisiensi pemisahan fenol melalui teknik membran cair fasa ruah.

1.2 Perumusan Masalah

Pemisahan fenol dengan memanfaatkan membran cair telah pernah dilakukan sebelumnya oleh para ahli yaitu dengan menggunakan teknik emulsi membran cair. Melalui metoda ini Charlena (1995) melakukan pemisahan fenol dengan teknik emulsi membran cair tanpa menggunakan zat pembawa dan Deryandri (1997) melakukan pemisahan fenol dengan menambahkan zat pembawa kedalam membran. Pada dasarnya teknik emulsi membran cair ini cukup akurat dan dapat digunakan untuk pemisahan fenol. Keberhasilan teknik ini dibuktikan dengan

didapatkannya efisiensi ekstraksi fenol mencapai 97,12 %. Akan tetapi, ekstraksi senyawa fenol menggunakan teknik emulsi membran cair, dalam pelaksanaan kerjanya cukup rumit yaitu dalam hal menjaga kestabilan emulsi. Untuk itu pada penelitian ini akan dicoba menata sistem pemisahan fenol kedalam metoda yang lebih sederhana yaitu menggunakan teknik membran cair fasa ruah.

Pada penelitian ini digunakan N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan surfaktan Span-60 untuk mempelajari transpor senyawa fenol dalam melintasi membran dengan mencari kondisi optimum transpor senyawa fenol tersebut diantar fasa. Melalui teknik ini diharapkan senyawa fenol dapat ditranspor dari fasa sumber ke fasa penerima melewati suatu membran organik dengan dimediasi oleh suatu zat pembawa dan fenol yang diekstrak pada fasa penerima dinetralisir oleh NaOH membentuk natrium fenolat sehingga tidak dapat lagi mengalami difusi balik.

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum transpor fenol antar fasa dengan menggunakan N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan surfaktan Span-60 sebagai zat aktif permukaan melalui teknik membran cair fasa ruah serta meneliti keefektifan N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan surfaktan Span-60 sebagai zat aktif permukaan dalam memperlancar sistem transpor fenol antar fasa.

Untuk menunjang tujuan penelitian diatas, dilakukan pentuaan kondisi optimal transpor senyawa fenol dari fasa sumber ke fasa penerima dengan memvariasikan pH fasa sumber, konsentrasi zat pembawa, konsentrasi NaOH, konsentrasi surfaktan, lama pendiaman, dan lama pengadukan atau waktu transpor.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah diperoleh gambaran optimalisasi transpor senyawa fenol antar fasa dan kondisi operasi yang paling tepat, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan informasi dasar untuk membuka peluang penelitian lebih lanjut terhadap ekstraksi senyawa fenol dalam air sehingga dapat diaplikasikan sebagai

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa transpor fenol dengan memakai N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dapat dilakukan melalui teknik membran cair fasa ruah. Kondisi optimum dari metoda transpor fenol $2,13 \times 10^{-4}$ M antar fasa adalah pH fasa sumber 4, konsentrasi N,N-dimetilasetamida dalam fasa membran 0,05 M, konsentrasi NaOH 0,2 M, waktu kesetimbangan 15 menit, konsentrasi Span-60 dalam fasa membran $2,5 \times 10^{-4}$ M dan lama pengadukan 2,5 jam. Pada kondisi ini didapatkan persentase transpor fenol ke fasa penerima 98,67 % dan persentase fenol tersisa di fasa sumber tidak terdeteksi. Penambahan N,N-dimetilasetamida sebagai zat pembawa dan Span-60 sebagai zat aktif permukaan dalam fasa membran dapat meningkatkan efektifitas proses transpor fenol dari fasa sumber ke fasa penerima.

5.2 Saran

Penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan, maka untuk menguji ke selektifan metoda ini perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh ion-ion lain di fasa sumber terhadap kondisi optimum sistem transpor fenol ini. Selain itu juga dapat dipelajari kinetika transpor fenol dari fasa sumber ke fasa membran dan dari fasa membran ke fasa penerima.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Charlena. Ekstraksi Fenol dalam Air dengan Teknik Emulsi Membran Cair. *Tesis Pascasarjana Kimia Institut Teknologi Bandung*. Hal 1-37 (1995).
2. Mulder, M. Basic Principle of Membrane Technology. *Kluwer Academic Publisher*, Dordrecht. pp. 244 -259 (1991).
3. Xiao, M., Zhou, J. and Yuanhua. Treatment of Highly-Concentrated Phenol Wastewater with an Extractive Membrane Reactor Using Silicone Rubber. *J. Membr. Scie.*, 195 : 281-293 (2006).
4. 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).
5. Fakhari, A and M. Shamsipur. Selective Uphill Zn^{2+} Transport via a Bulk Liquid Membrane Using an Azacrown Ether Pembawa. *J. Sep. Sci. Technol.* 50 : 77-81 (2006).
6. Arsyad, M. Natsir. Kamus Kimia Arti dan Penjelasan Ilmiah. *PT. Gramedia Pustaka Utama*. Jakarta. Hal ; 150-151, 179-180, 301-302 (2001).
7. Deryandri. Pemisahan Fenol dengan Teknik Emulsi Membran Cair Menggunakan N,N-dimetilasetamida sebagai Pembawa. *Skripsi Sarjana Kimia Universitas Andalas*. 2008. hal 9-31.
8. Khalil, F and M. Shamsipur. Separation Study of Cadmium as CdI_4^{2-} through a Bulk Liquid Membrane Containing Ketoconazole and Oleic Acid. *J. Analytica Science*. 21 : 501 – 505 (2005)
9. Morrison and Boyd. Organic Chemistry, 6th ed. New Jersey: *Prentice Hall*, 1990. pp 900-903.
10. Mulyasuryani A, dkk. Metoda Sederhana untuk Monitoring Senyawa-senyawa Fenol di Perairan. *J. Penelitian Ilmu-ilmu Teknik (engineering)*. 1997. Hal. 107-125.
11. Venkanteswarlu, B and K. Sheshalah. Sensitive Spectrophotometric Method for the Determination of Propoxur Using 4-Aminoantipyrine. *Talanta*, 42 : 71 - 76 (1995).
12. Rajacovic, Lj.V. et al, Sensitivity of Modified Bulk Acoustic Waves for the Detection of Phenols in the Vapour Phase, *Anal. Chem. Acta*, 318 : 77 – 87 (1995).