

547.632
Pen

MILIK PERPUSTAKAAN
UNIMED



LAPORAN PENELITIAN

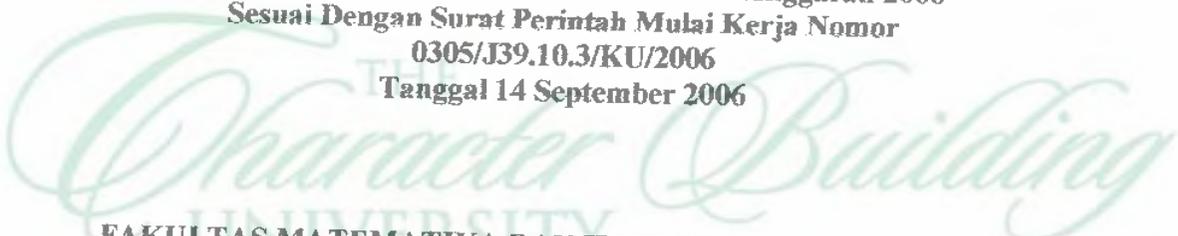
**PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN SPAN - 80
PADA SISTEM EKSTRAKSI FENOL DALAM AIR
SECARA EMULSI MEMBRAN CAIR**

Oleh:

- Drs. Ajat Sudrajat, MSi
- Drs. Nusyirwan, MSi
- Drs. Ayi Darmana, MSi
- Dra. Anna Juniar, MSi
- Ir. Nurfajriani, MSi

TGL TERIMA	
ANAL	
REVISI	
NO INOK	07/030

Dibiayai Dari Dana Rutin Unimed Tahun Anggaran 2006
 Sesuai Dengan Surat Perintah Mulai Kerja Nomor
 0305/J39.10.3/KU/2006
 Tanggal 14 September 2006



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
 NOPEMBER 2006**

LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian	: Pengaruh Konsentrasi NaOH Dan Span - 80 Pada Sistem Ekstraksi Fenol Dalam Air Secara Emulsi Membran Cair
b. Macam Penelitian	: Eksperimen
c. Kategori Penelitian	: Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi
2. Ketua Peneliti	
a. Nama Lengkap dan Gelar	: Drs. Ajat Sudrajat, MSi
b. Jenis Kelamin	: Laki-laki
c. Pangkat/Golongan/NIP	: Penata/ IIIc / 131916905
d. Jabatan Fungsional	: Lektor
e. Fakultas/Jurusan	: MIPA/Kimia
f. Universitas	: Unimed Medan
g. Bidang Ilmu Yang Diteliti	: Ilmu Kimia
3. Jumlah Tim Peneliti	: 5 (lima) orang
4. Lokasi Penelitian	: Lab. Kimia FMIPA Unimed Medan
5. Jangka Waktu Penelitian	: 6 (enam) bulan
6. Biaya Yang Diperlukan	: Rp. 3000.000,- (tiga juta rupiah)



Medan, Nopember 2006
Ketua Peneliti

Drs. Ajat Sudrajat, MSi
NIP. 131916905

Menyetujui
Ketua Lembaga Penelitian Unimed
Prof. Dr. H. Abdul Muin Sibuea, MPd
NIP. 130935473

RINGKASAN

Pengaruh konsentrasi NaOH dan Span-80 pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair telah dilakukan. NaOH berfungsi sebagai fasa internal, sedangkan Span – 80 berfungsi sebagai surfaktan dalam emulsi membran cair. Konsentrasi NaOH berpengaruh terhadap persen ekstraksi (%E), dimana diperoleh persen ekstraksi 95,35% pada konsentrasi NaOH 0,1 M. Konsentrasi Span – 80 berpengaruh terhadap persen ekstraksi (%E), dimana diperoleh persen ekstraksi 91,51% pada konsentrasi Span-80 sebesar 1 % v/v.

Fenol dalam air yang mengandung 10 ppm dapat diekstraksi secara emulsi membran cair hingga persen ekstraksi 93,93 % dengan kondisi optimal konsentrasi fasa internal NaOH 0,1 M, kecepatan pengadukan 1000 rpm, lama pembentukan emulsi 5 menit, konsentrasi surfaktan Span-80 1 % v/v, dan perbandingan volume fasa internal dengan volume fasa organik (emulsi) $V_{int} : V_{org} = 1 : 2$. Sedangkan pada pelaksanaan ekstraksi konsentrasi fenol 10 ppm, kecepatan pengadukan 500 rpm, lama waktu ekstraksi 15 menit dan perbandingan volume emulsi membrane cair dengan volume fasa eksternal $V_{emc} : V_{eks} = 1 : 5$

THE
Character Building
UNIVERSITY

SUMMARY

Effect of concentration NaOH and Span-80 in the extraction phenol in the water by emulsion liquid membrane have done. NaOH function was internal phase and Span-80 function was surfactant in the emulsion liquid membrane. Concentration of NaOH gave effect toward percent of extraction (%E) was the showed result percent extraction was 95.35 % by NaOH concentration 0,1 M. Cponcentration of Span-80 gave effect toward percent extraction was the showed result percent extraction was 91.51 % by Span-80 concentration 1% (v/v).

Phenol in the water of 10 ppm was extracted by emulsion liquid membrane toward percent extraction 93,93 % with the optimal condition for concentration of internal phase NaOH was 0,1 M, the rate of stirred was 1000 rpm, the emulsion time was 5 minutes, the concentration of surfactant span-80 was 1 % (v/v) and the volume ratio of internal phase and organic volume (emulsion) $V_{int} : V_e$ was 1 : 2. The optimal condition for done extraction were as follows : the rate of stirred was 500 rpm, the extraction time was 15 minutes and the volume ratio of emulsion liquid membrane and external phase $V_{cmc} : V_{eks}$ was 1 : 5.

THE
Character Building
UNIVERSITY

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena berkat rahmat dan karuniaNya kami dapat menyelesaikan penelitian serta laporannya yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi NaOH dan Span - 80 Pada Sistem Ekstraksi Fenol Dalam Air Secara Emulsi Membran Cair”

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi fasa internal, yang mana dalam hal ini menggunakan NaOH dan pengaruh konsentrasi Span – 80 yang berfungsi sebagai surfaktan dari membran terhadap persen ekstraksi yang menggunakan teknologi emulsi membran cair. Selain itu ingin mengetahui kondisi optimal dari ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.

Pada kesempatan ini perkenankan peneliti untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada Rektor Unimed Medan, Ketua Lembaga Penelitian Unimed Medan, Dekan FMIPA Unimed yang telah mempercayai dan menyetujui kami untuk melaksanakan penelitian ini dengan dana Rutin Unimed tahun anggaran 2006. Tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada Kepala Laboratorium Kimia FMIPA Unimed yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

Akhirnya kami berharap semoga penelitian ini dapat menambah sumbangan informasi yang bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukannya. Amin

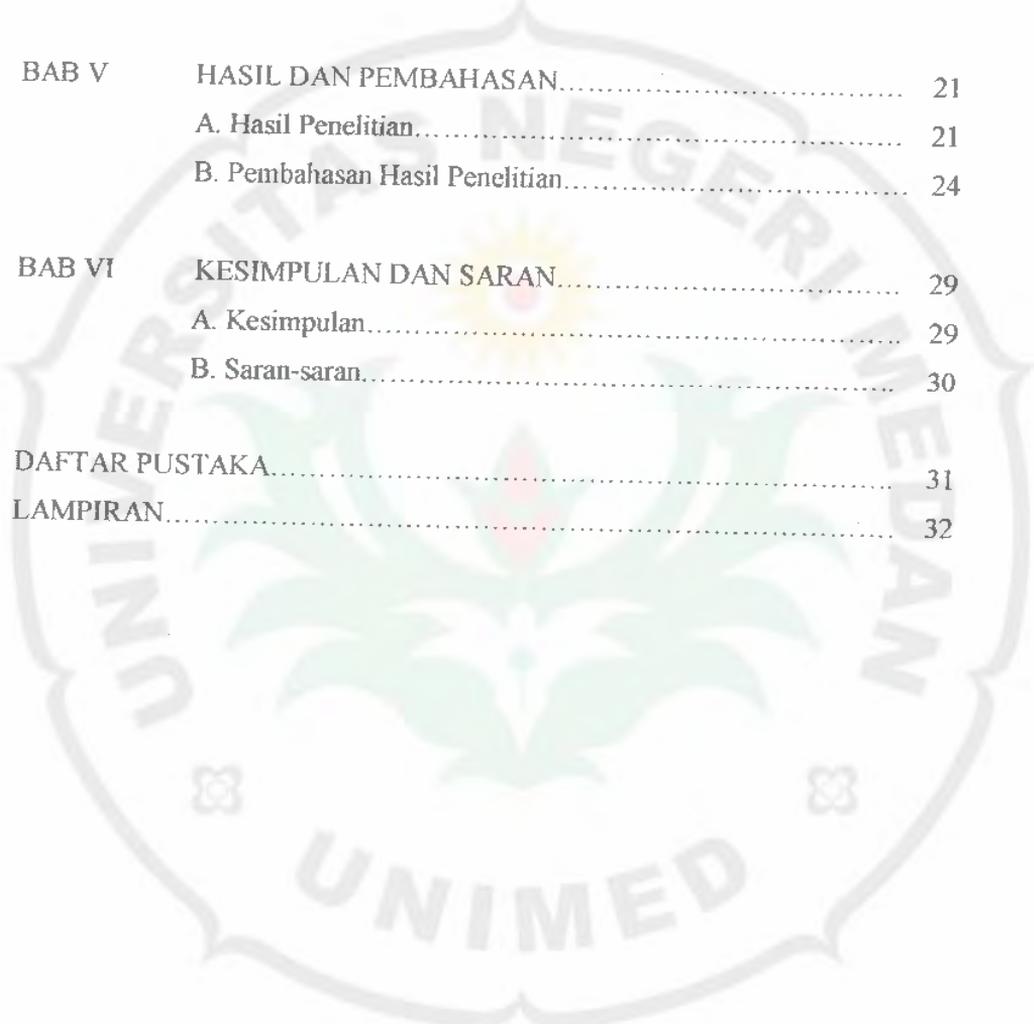
Medan, Nopember 2006
Tim Peneliti
Ketua,

Drs. Ajat Sudrajat, MSi
NIP. 131916905

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
SUMMARY.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Emulsi.....	5
B. Teknik Emulsi Membran Cair.....	6
C. Mekanisme Pemisahan Fenol dengan Teknik Emulsi Membran Cair.....	7
D. Persamaan Keseimbangan Distribusi Fenol.....	9
E. Metode Analisa Senyawa Fenol.....	10
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN.....	13
A. Tujuan Penelitian.....	13
B. Manfaat Penelitian.....	13
BAB IV METODE PENELITIAN.....	14
A. Lokasi Penelitian.....	15
B. Bahan dan Alat Penelitian.....	15
C. Sampel Penelitian.....	16

	D. Prosedur Penelitian.....	16
	E. Teknik Pengolahan Data.....	19
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
	A. Hasil Penelitian.....	21
	B. Pembahasan Hasil Penelitian.....	24
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN.....	29
	A. Kesimpulan.....	29
	B. Saran-saran.....	30
	DAFTAR PUSTAKA.....	31
	LAMPIRAN.....	32

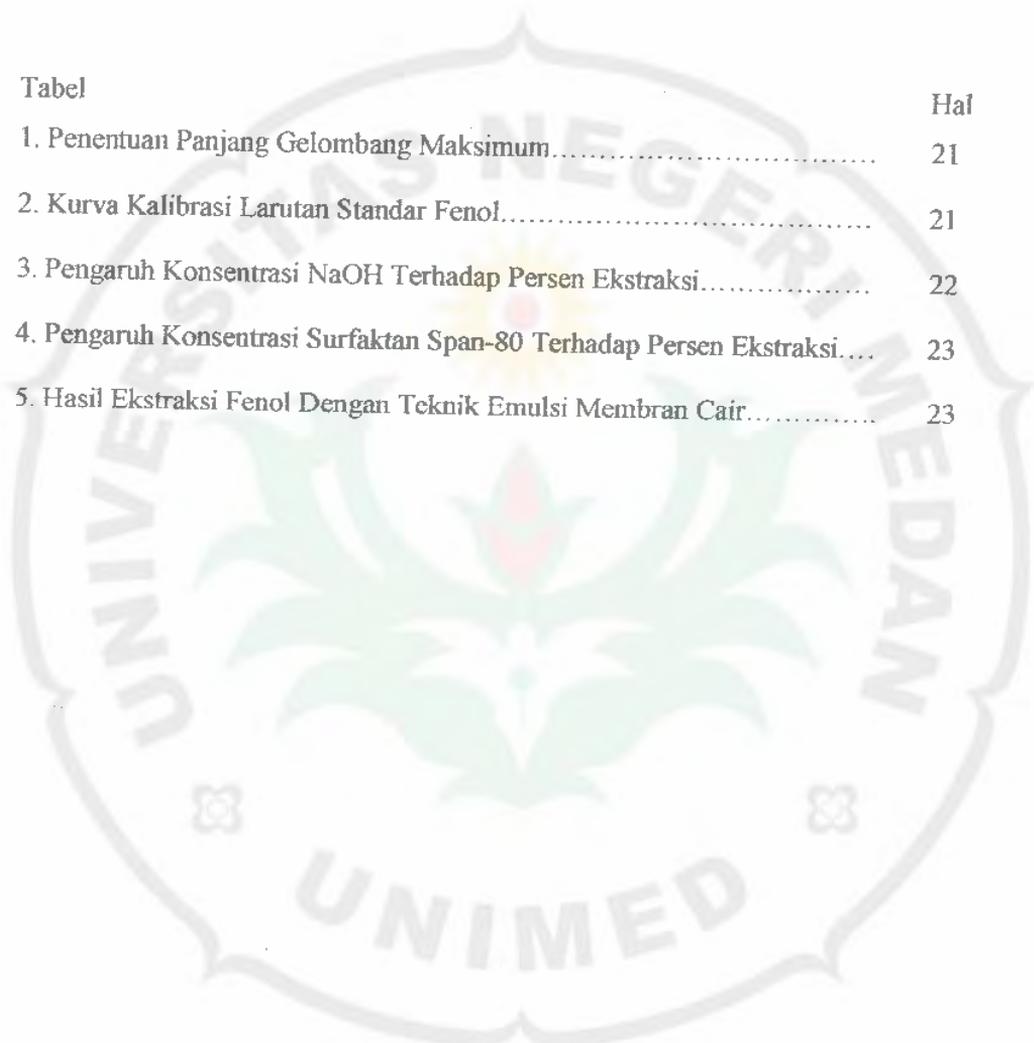


UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED

THE
Character Building
UNIVERSITY

DAFTAR TABEL

Tabel	Hal
1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum.....	21
2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fenol.....	21
3. Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Persen Ekstraksi.....	22
4. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Span-80 Terhadap Persen Ekstraksi....	23
5. Hasil Ekstraksi Fenol Dengan Teknik Emulsi Membran Cair.....	23



THE
Character Building
UNIVERSITY

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Hal
1. Struktur Molekul Span-80.....	6
2. Mekanisme Pemisahan Fenol Dengan Teknik Emulsi Membran Cair...	7
3. Skema Pengikatan Fenol Oleh Emulsi dalam Sistem EMC.....	8
4. Skema Pengerjaan Ekstraksi Fenmol Dengan Teknik EMC.....	18
5. Grafik Hubungan Panjang Gelombang dengan Absorbansi.....	24
6. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fenol.....	25
7. Grafik Hubungan Konsentrasi NaOH dengan Persen Ekstraksi.....	26
8. Grafik Hubungan Konsentrasi Surfaktan Span-80 dengan Persen Ekstraksi.....	28

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Fenol merupakan salah satu senyawa kimia yang banyak digunakan sebagai bahan baku dalam industri. Pembuangan limbahnya setelah diproses biasanya dibuang ke lingkungan dan bercampur dan larut di dalam air. Oleh karena itu keberadaan fenol dalam air perlu dipantau sebab fenol merupakan senyawa yang digolongkan bahan yang berbahaya dan beracun (B3). Air limbah yang mengandung fenol dapat membahayakan terhadap kesehatan dan lingkungan hidup manusia karena senyawa fenol dan turunannya bersifat toksik sehingga dapat mematikan dan karsinogen dalam tubuh manusia maupun hewan (Damanhuri, 1994). Dalam PP No.85/1999 tentang pengelolaan limbah bahan beracun dan berbahaya (B3) menyebutkan bahwa fenol termasuk dalam daftar zat pencemar dalam limbah yang bersifat "kronis". Kronis yang dimaksud disini adalah bersifat toksik, mutagenik, karsinogenik dan teratogenik. Fenol berbahaya terhadap kesehatan dan dapat diabsorpsi melalui kulit dan jika terkena kulit harus segera dicuci dengan alkohol.

Fenol dalam konsentrasi yang rendah saja, sekitar 10 – 20 ppb yang terdapat dalam air sudah dapat menimbulkan gejala-gejala penolakan dari tubuh seperti mual dan muntah-muntah yang disebabkan sifat asam dari fenol. Sedangkan senyawa fenol dalam konsentrasi yang besar bersifat dapat membakar kulit, sehingga jika kontak dengan kulit, fenol akan terabsorpsi dengan cepat ke dalam kulit sehingga permukaan kulit menjadi putih dan kemudian akan bereaksi

dengan darah pada bagian tertentu sehingga dapat menimbulkan kematian. (Lamb, JD., 1980)

Selain hal di atas, efek kronis fenol bisa mengakibatkan sel darah merah pecah (hemolisis), jantung berdebar-debar (cardiac aritmia) dan gangguan ginjal. Selain itu senyawa fenol dapat menyebabkan iritasi selaput lendir dan dapat juga merusak susunan saraf pusat (Riawan, S., 1990).

Keberadaan fenol dalam perairan dapat menyebabkan menurunnya kadar oksigen terlarut (*oxygen demand*) sehingga dalam lingkungan fenol merupakan polutan yang dapat membahayakan kehidupan yang ada di perairan tersebut. Dengan keadaan ini maka diperlukan suatu cara atau teknik pemisahan sehingga fenol yang berbahaya dapat dipisahkan dari air atau limbah buangan industri.

Untuk memisahkan fenol dalam air telah dilakukan berbagai cara seperti adsorpsi karbon aktif, proses oksidasi dengan hidrogen peroksida H_2O_2 , ekstraksi pelarut. Berbagai cara tersebut pada umumnya hanya bertujuan untuk memisahkan fenol saja, bukan pemisahan yang dapat diresirkulasi menjadi bahan baku lagi. (Benefield, 1982)

Untuk itu dalam penelitian ini, dikembangkan teknik pemisahan dengan emulsi membran cair untuk memisahkan senyawa fenol dalam air. Teknik emulsi membran cair yang pertama kali dikembangkan sejak tahun 1968 oleh Li. N N, mempunyai beberapa keuntungan antara lain : cara pembuatan yang relatif mudah, dapat didaur ulang, proses ekstraksi berlangsung satu tahap, ekonomis dibandingkan dengan sistem ekstraksi pelarut. Penemuan teknik emulsi membran cair ini merupakan suatu langkah baru dalam teknologi membran. Sehingga

dengan penemuan teknik emulsi membran cair ini menarik minat peneliti untuk mengembangkan pemisahan logam, dan senyawa organik lainnya yang berbahaya.

Emulsi membran cair dibentuk dengan membuat emulsi dari dua fasa yang tidak saling bercampur yang kemudian terdispersi dalam medium pendispersi. Emulsi yang terbentuk dapat merupakan sistem minyak dalam air (O/W) atau sistem air dalam minyak (W/O). Dalam ekstraksi dengan teknik emulsi membran cair ada beberapa kondisi yang mempengaruhi yaitu : konsentrasi fasa internal, konsentrasi ekstrak, konsentrasi surfaktan, perbandingan volume fasa organik (emulsi) dengan fasa internal, perbandingan volume fasa emulsi membran cair dengan fasa eksternal, kecepatan pengadukan pembentukan emulsi dan ekstraksi, waktu kontak fasa emulsi, dan waktu ekstraksi.

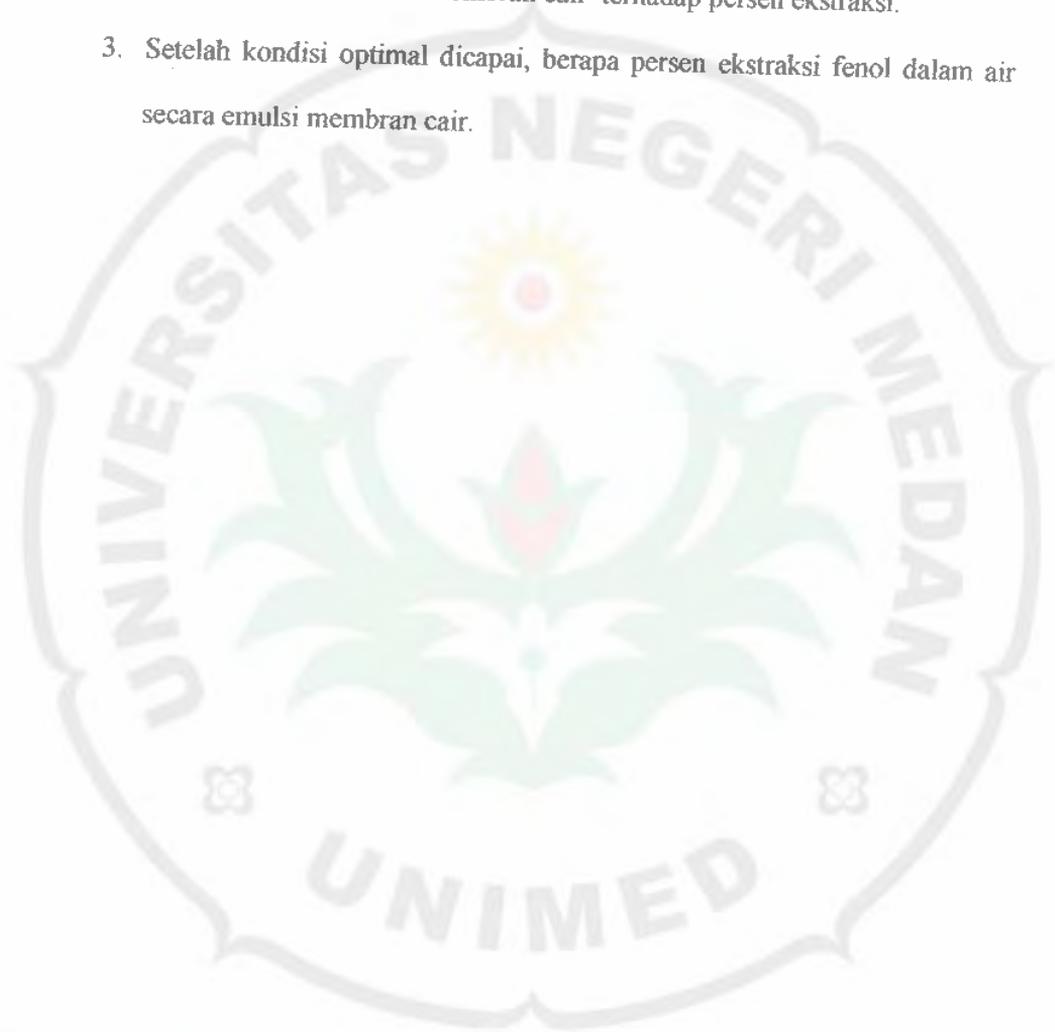
Dalam penelitian ini dikembangkan emulsi yang terbentuk merupakan sistem air dalam minyak W/O. Larutan NaOH digunakan sebagai fasa internal dan larutan surfaktan dalam parafin – kerosen berfungsi sebagai emulsi (fasa minyak) sehingga apabila dicampur sambil diaduk akan diperoleh emulsi yang stabil, kemudian didispersikan pada fasa eksternal (fenol). Fenol yang agak larut dalam fasa emulsi akan menembus ke fasa internal.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan pendahuluan yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi fasa internal NaOH pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair terhadap persen ekstraksi.

2. Bagaimana pengaruh konsentrasi surfaktan Span-80 pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair terhadap persen ekstraksi.
3. Setelah kondisi optimal dicapai, berapa persen ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.



THE
Character Building
UNIVERSITY

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Emulsi

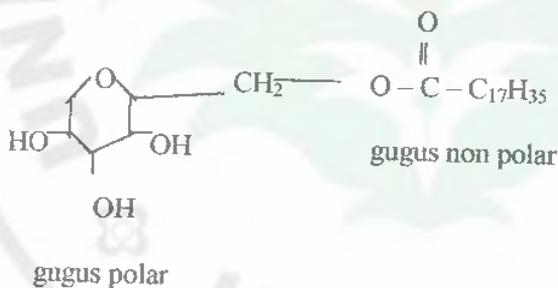
Emulsi menurut Reis (1993) merupakan dispersi cairan dalam cairan yang lain atau suatu sistem dua fasa dimana fasa terdispersi merupakan tetesan mikroskopis dengan diameter sekitar 0,1 – 100 μm . Ada dua tipe emulsi yaitu minyak (oil) dalam air (water) O/W dan air dalam minyak W/O. Pembentukan emulsi merupakan langkah penting dalam teknik emulsi membran cair karena emulsi merupakan bagian utama dalam membran yang akan digunakan dalam proses ekstraksi, maka untuk itu perlu diperhatikan kestabilan emulsi dan pemilihan zat pengemulsi yang tepat.

Emulsi dikatakan stabil jika tidak mengalami pemecahan, creaming dan flokulasi. Pemecahan terjadi apabila tetesan-tetesan kecil secara spontan bergabung membentuk tetesan yang lebih besar (*koalesen*) dan selanjutnya membentuk dua lapisan cairan yang terpisah. Creaming merupakan proses naiknya tetesan terdispersi karena pengaruh gravitasi. Tetesan-tetesan ini akan terpisah jika fasa terdispersi mempunyai kerapatan yang lebih kecil dari pada medium pendispersinya, akibatnya tetesan tersebut akan berada di atas. Flokulasi merupakan penggabungan bersama tetesan-tetesan emulsi membentuk kelompok tiga dimensi tanpa koalesen. (Sudrajat, 1999)

Untuk mengatur kestabilan emulsi, maka ke dalam emulsi perlu ditambahkan suatu zat aktif permukaan atau surfaktan (Indra, 1992). Zat aktif

permukaan mempunyai suatu bagian polar dan bagian non polar. Pada antar muka minyak air dalam emulsi molekul-molekul surfaktan ini tersusun sedemikian rupa sehingga bagian yang polar berada pada fasa air dan bagian yang non polar berada pada fasa minyak. Susunan surfaktan seperti ini mempunyai energi yang rendah sehingga dapat menstabilkan antar muka minyak air.

Jika diinginkan emulsi O/W digunakan surfaktan yang larut dalam air, sebaliknya jika diinginkan emulsi W/O digunakan surfaktan yang larut dalam minyak. Dalam penelitian ini digunakan sorbitan monooleat (span-80) yang merupakan surfaktan non ionik. Surfaktan ini menstabilkan emulsi W/O adapun struktur molekul sorbitan monooleat menurut Supriyanto (2000) sebagai berikut :



Gambar 1. Struktur molekul Span-80

Selain surfaktan ke dalam emulsi biasanya ditambahkan zat aditif tertentu yang digunakan untuk mengatur permeabilitas dan selektivitas emulsi terhadap zat-zat yang akan dipisahkan (Bromberg, L, 1992)

B. Teknik Emulsi Membran Cair

Membran cair merupakan suatu fasa cair yang membagi dua fasa cair dimana membran cair tersebut tidak dapat larut di dalam kedua fasa cair yang dibaginya. Kedua fasa cair yang dipisahkan oleh membran cair masing-masing

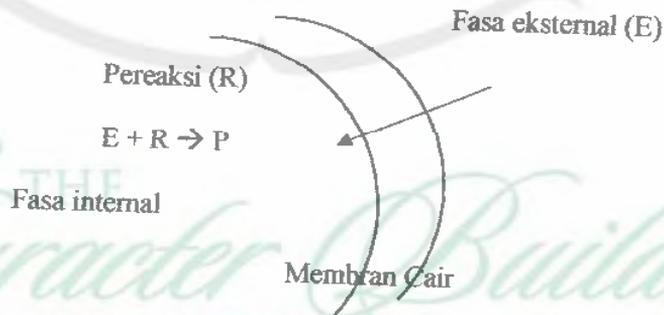
disebut fasa eksternal dan fasa internal. Fasa eksternal mengandung zat/senyawa yang akan diekstraksi (dipisahkan) sedangkan fasa internal merupakan fasa penerima zat/senyawa tersebut setelah melewati membran cair.

Pada proses ekstraksi fasa eksternal berdifusi melewati membran cair ke fasa internal. Untuk menjaga kestabilan emulsi selama proses ekstraksi ke dalam fasa membran dilarutkan suatu zat aktif permukaan (surfaktan). Sedangkan supaya zat/senyawa dapat berdifusi dari fasa eksternal melalui membran cair dapat dibantu dengan senyawa pembawa (*carrier*) (Nemeh, 1991)

C. Mekanisme Pemisahan Fenol Dengan Teknik Emulsi Membran Cair

Mekanisme pemisahan senyawa fenol dengan emulsi membran cair berdasarkan pada laju ekstraksi dimana laju tersebut dapat ditingkatkan dengan cara melarutkan pereaksi ke dalam fasa internal. Di dalam fasa internal pereaksi ini akan merubah zat yang diekstraksi menjadi bentuk yang tidak permeabel dalam fasa membran, sehingga dapat mencegah ekstraksi balik dari zat yang telah diekstraksi.

Mekanisme tersebut dapat digambarkan secara sederhana sebagai berikut :

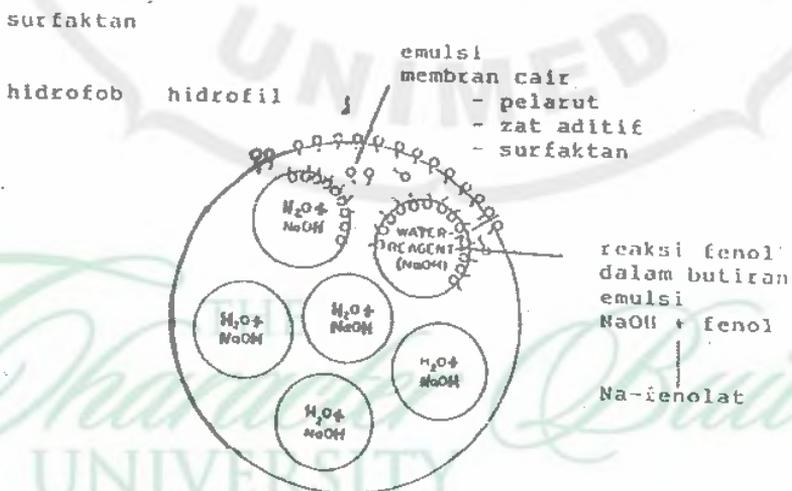


Gambar 2. Mekanisme pemisahan fenol dengan teknik emulsi membran cair

Pada gambar 2 dapat dilihat bahwa setelah melewati membran cair fasa eksternal (E) bereaksi dengan R pada permukaan bagian dalam membran membentuk hasil reaksi P yang tidak permeabel. Hal ini menyebabkan terjadinya perbedaan konsentrasi yang besar antara permukaan luar dan permukaan dalam membran. Sehingga laju difusi dalam membran menjadi lebih besar akibatnya proses ekstraksi berlangsung lebih cepat.

Pada penggunaan larutan basa pada fasa internal telah berhasil memisahkan fenol, H_2S , HCN . Di Dalam fasa internal senyawa asam tersebut akan bereaksi dengan basa membentuk senyawa yang tidak larut dalam membran, sehingga senyawa asam tersebut akan terperangkap di dalam membran (Frankenfeld, 1981)

Sistem emulsi dalam minyak yang ditunjukkan dalam gambar 3 merupakan proses pemisahan fenol dari fasa eksternal dengan menggunakan fasa internal basa $NaOH$



Gambar 3. Skema pengikatan fenol oleh emulsi dalam sistem EMC

Fenol yang sedikit larut dalam minyak akan menembus dengan mudah dari fasa eksternal (fasa air) melalui membran dimana butiran-butiran emulsi yang mengandung basa terdapat didalamnya. Fenol akan dinetralkan oleh senyawa basa dan akan diikat sebagai natrium-fenolat yang tidak larut dalam minyak sehingga tidak dapat berdifusi balik ke fasa eksternal..

D. Persamaan Kestimbangan Distribusi Fenol

Fenol adalah contoh yang baik untuk menghitung derajat penghilangan yang dapat dicapai dalam membran cair. Menurut Grusha (1976) konstanta disosiasi fenol dalam air pada suhu 25⁰C adalah $1,28 \times 10^{-10}$ atau

$$\frac{[\text{PhO}^-][\text{H}^+]}{[\text{PhOH}]} = 1,28 \times 10^{-10} \quad (1)$$

ionisasi air pada suhu yang sama adalah 10^{-14} atau $[\text{H}^+][\text{OH}^-]=10^{-14}$ (2)

Jika fasa eksternal dengan pH = 7 dengan basa pada fasa internal NaOH 10% (2,7

M) Maka penurunan persamaan kestimbangan berdasarkan pada konsentrasi kestimbangan fenol, sehingga

$$[\text{Na}^+]_{\text{int}} = [\text{OH}^-]_{\text{int}} + [\text{PhO}^-]_{\text{int}} = 2,7 \text{ M} \quad (3)$$

$$\text{atau } [\text{OH}^-]_{\text{int}} = 2,7 - [\text{PhO}^-]_{\text{int}} \quad (4)$$

yang dapat disubstitusi ke persamaan (2) sehingga menjadi

$$[\text{H}^+]_{\text{int}} = 10^{-14} / 2,7 - [\text{PhO}^-]_{\text{int}} \quad (5)$$

Bila gambaran ini digunakan untuk ion H^+ dalam kestimbangan fenol, maka akan diperoleh dalam fasa internal

$$[\text{PhOH}]_{\text{int}} = \frac{[\text{PhO}^-]_{\text{int}} \times 10^{-4}}{1,28 \times (2,7 - [\text{PhO}^-]_{\text{int}})} \quad (6)$$

Yang menentukan adalah untuk fasa eksternal pada pH = 7 sehingga ion penolat yang terdisosiasi adalah

$$[\text{PhO}^-]_{\text{eks}} = \frac{1,28 \times 10^{-10} \cdot [\text{PhOH}]_{\text{eks}}}{[\text{H}^+]_{\text{eks}}} = 1,28 \times 10^{-10} \cdot [\text{PhOH}]_{\text{eks}} \quad (7)$$

Berbeda dengan fasa internal, konsentrasi fenol dalam fasa eksternal ada dalam bentuk yang tidak terdisosiasi sehingga $[\text{PhOH total}]_{\text{eks}} = [\text{PhOH}]_{\text{eks}}$ (8)

Pada kesetimbangan fenol yang tidak terdisosiasi berada dalam konsentrasi sama antara fasa eksternal dengan fasa internal sehingga $[\text{PhOH}]_{\text{eks}} = [\text{PhOH}]_{\text{int}}$ (9)

Maka dengan substitusi persamaan (6) dan (8) ke persamaan (9) diperoleh

$$[\text{PhOH total}]_{\text{eks}} = \frac{[\text{PhOH total}]_{\text{int}} \times 10^{-4}}{1,28 \times (2,7 - [\text{PhOH total}]_{\text{int}})} \quad (10)$$

Persamaan 10 adalah persamaan yang menerangkan kurva kesetimbangan distribusi, yang mana menghubungkan konsentrasi fenol dalam fasa eksternal dengan konsentrasi fenol dalam fasa internal.

Kefektifan ekstraksi fenol dengan teknik emulsi membran cair dinyatakan dengan persen ekstraksi (%E) yang dirumuskan oleh Gery (1994) sebagai berikut

$$\% E = \frac{[\text{PhOH}]_{\text{awal}} - [\text{PhOH}]_{\text{akhir}}}{[\text{PhOH}]_{\text{awal}}} \times 100\%$$

$[\text{PhOH}]_{\text{awal}} - [\text{PhOH}]_{\text{akhir}}$ adalah jumlah fenol dalam fasa internal yang merupakan selisih antara konsentrasi fenol dalam fasa eksternal sebelum dan sesudah

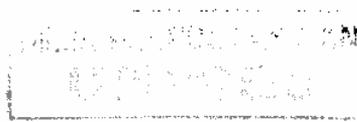
ekstraksi. Sedangkan $[\text{PhOH}]_{\text{awal}}$ adalah konsentrasi fenol sebelum ekstraksi. Persen ekstraksi fenol dalam fasa eksternal ditetapkan dengan spektrofotometer VIS dengan metode 4- aminoantipirin

E. Metode Analisa Senyawa Fenol

Pada umumnya penentuan senyawa fenol dimaksudkan untuk menentukan kadar fenol total. Metode yang digunakan adalah metode 4-aminoantipirin yang secara kuantitatif dapat ditentukan dengan spektrofotometer

Metode 4-aminoantipirin dalam penentuan senyawa fenol memiliki beberapa kelebihan yaitu kepekaan analisis, penggunaan pereaksi yang mudah diperoleh maupun range konsentrasi yang dapat digunakan untuk menganalisis fenol dalam jumlah renik. Reaksi yang terjadi antara senyawa fenol dengan pereaksi 4-aminoantipirin oleh adanya garam kalium ferisianida pada $\text{pH} = 10$, yang mana fenol dalam suasana basa akan dioksidasi oleh garam kalium ferisianida membentuk senyawa kuinoid, kemudian dengan 4-aminoantipirin mengalami reaksi substitusi elektrofilik menghasilkan senyawa baru berupa antipirin berwarna kuning kemerahan.

Untuk senyawa fenol yang larut dalam air dengan konsentrasi lebih besar dari 1 ppm, analisa dengan spektrofotometer dilakukan langsung pada panjang gelombang 510 nm. Sedangkan untuk konsentrasi kurang dari 1 ppm, analisa terlebih dahulu dilakukan ekstraksi dengan kloroform dan menentukan serapannya pada panjang gelombang 325 nm. Analisa kuantitatif fenol didasarkan pada



hukum Lambert-Beer yang menyatakan hubungan antara absorbansi, tebal larutan dan konsentrasi larutan, menurut Skoog (1986) yaitu

$$A = \epsilon b C$$

Dimana ϵ = koefisien ekstingsi molar ($L \text{ cm}^{-1} \text{ mol}^{-1}$)

A = absorbansi

B = tebal larutan cuplikan (cm)

C = konsentrasi larutan cuplikan (mol L^{-1})



THE
Character Building
UNIVERSITY

BAB III

TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem emulsi membran cair yang digunakan untuk mengekstraksi fenol dalam air. Tujuan penelitian secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi fasa internal NaOH terhadap hasil ekstraksi (% E) pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi surfaktan Span - 80 terhadap hasil ekstraksi (%E) pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.
3. Mengetahui hasil ekstraksi (%E) setelah kondisi optimal diperoleh pada ekstraksi fenol dalam air dengan teknik emulsi membran cair.

B. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka peneliti mengharapkan penelitian ini dapat memberikan beberapa manfaat antara lain:

1. Dapat mengetahui pengaruh konsentrasi fasa internal NaOH terhadap hasil ekstraksi (%E) pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.
2. Dapat mengetahui pengaruh konsentrasi surfaktan Span - 80 terhadap hasil ekstraksi (%E) pada ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.

3. Dapat mengetahui kondisi optimal untuk melakukan ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair.



THE
Character Building
UNIVERSITY

BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan selama enam bulan

B. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini mempunyai spesifikasi p.a, kecuali disebutkan lain, yaitu : fenol, NH_4OH pekat, K_2HPO_4 , KH_2PO_4 , 4-aminoantipirin, $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, NaCl , Na_2SO_4 , NaOH , Sorbitan monooleat (span- 80) paraffin cair, kerosen, asam sulfat pekat, dan aquadest.

2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : spektrofotometer VIS, pH meter, motor pengaduk yang dilengkapi dengan stirrer, corong pisah untuk ekstraksi, stopwatch untuk pengukur waktu dan peralatan gelas yang lazim digunakan di laboratorium Kimia.

C. Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini dibuat secara simulasi dimana sampel tersebut mengandung 10 ppm fenol dalam air yang dibuat dari larutan induk 1000 ppm yang dilakukan dengan cara pengenceran

D. Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Larutan Untuk Analisis

a. Larutan fenol 1000 ppm

Ditimbang 1,0002 gram fenol dilarutkan dengan aquadest kira-kira 100 ml dalam labu takar 1 liter setelah larut kemudian tambah aquadest sampai tanda batas

b. Larutan NH_4OH 0,5 M

Dipipet 35 mL NH_4OH pekat, kemudian masukan ke dalam labu takar 1 liter dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.

c. Larutan buffer fosfat pH 6,8

Ditimbang 10,4501 gram K_2HPO_4 dan 7,2305 gram KH_2PO_4 kemudian dilarutkan dalam labu takar 100 mL kemudian diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas.

d. Larutan 4-aminoantipirin 0,1 M

Ditimbang 2,0301 gram senyawa 4-aminoantipirin, kemudian diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas pada labu takar 100 mL.

e. Larutan $K_3Fe(CN)_6$ 0,24 M

Ditimbang 7,8924 gram $K_3Fe(CN)_6$ kemudian masukan pada labu takar 100 mL dan diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas

2. Prosedur Pengumpulan Data

a. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

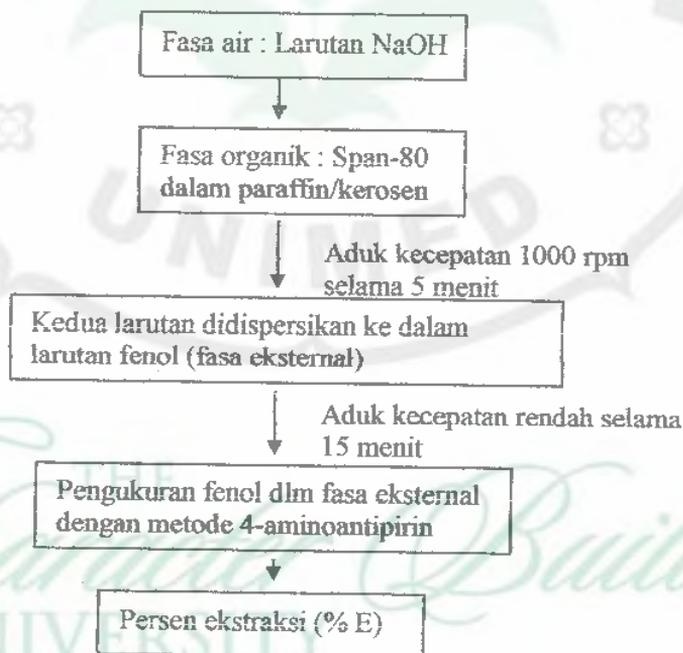
Penentuan panjang gelombang maksimum dalam penelitian ini ditentukan dengan menggunakan larutan standar dari fenol yang kemudian ditambah dengan 2 mL larutan buffer fosfat dan 10 mL NH_4OH 0,5 M kemudian direaksikan dengan $K_3Fe(CN)_6$ dan 4- aminoantipirin dan dilakukan pengukuran absorbansinya pada selang panjang gelombang yang diperkirakan dengan interval 400 – 560 nm, sehingga diperoleh panjang gelombang maksimum.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Konsentrasi fenol sebelum dan sesudah ekstraksi ditentukan dengan metode 4-aminoantipirin. Kurva kalibrasi diperoleh dengan membuat larutan standar fenol antara 1,0 ppm – 7,0 ppm, kemudian ditambah dengan 2 mL larutan buffer fosfat dan 10 mL NH_4OH 0,5 M lalu direaksikan dengan $K_3Fe(CN)_6$ dan 4-aminoantipirin dan masing-masing diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum yang telah diperoleh. Hubungan absorbansi dan konsentrasi fenol dapat ditetapkan dengan cara statistik garis linier. Konsentrasi fenol setelah ekstraksi ditetapkan dengan mensubstitusikan harga absorbansi ke dalam persamaan kurva kalibrasi.

c. Pembuatan Membran Cair

Pelarut organik yang digunakan untuk membran adalah kerosen yang di dalamnya terdapat parafin dan surfaktan span-80. Sebagai fasa internalnya adalah larutan NaOH. Pembuatan membran cair dilakukan seagai berikut : fasa internal dan fasa organik (2% parafin dalam kerosen) dengan perbandingan 1 : 2 masukan ke dalam gelas kimia diaduk dengan pengaduk pada kecepatan 1000 rpm selama 5 menit. Membran cair yang terbentuk didispersikan dalam fasa eksternal (fenol) dan diaduk dengan kecepatan rendah 500 rpm selama 15 menit. Setelah itu dimasukkan ke dalam corong pisah, dan setelah dipisahkan diukur konsentrasi fenol dalam air dengan metode 4-aminoantipirin yang ditetapkan secara spektrofometer. Hal ini dapat diskemakan sebagai berikut :



Gambar 4. Skema pengerjaan ekstraksi fenol dengan teknik EMC

d. Pengaruh Konsentrasi NaOH

Pada penelitian ini ekstraksi dan pembuatan emulsi dilakukan seperti skema pada gambar 4, tetapi dengan melakukan variasi konsentrasi NaOH yaitu 0,05 M; 0,1 M; 0,3 M; 0,6 M; 0,8 M; 1,0 M; 1,5 M dan 2,0 M. Persen ekstraksi fenol yang diperoleh dialurkan terhadap konsentrasi NaOH. Dari kurva hubungan %E dengan [NaOH] dapat ditetapkan konsentrasi NaOH yang optimal untuk ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair (EMC)

e. Pengaruh konsentrasi Surfaktan Span-80

Pada penelitian ini ekstraksi dan pembuatan emulsi dilakukan seperti skema pada gambar 4, dengan menggunakan kondisi optimal konsentrasi NaOH yang diperoleh pada (d) yaitu 0,1 M, tetapi dengan melakukan variasi konsentrasi Span-80. Konsentrasi span-80 yang divariasikan adalah 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; dan 5,0 %v/v. Persen ekstraksi fenol yang diperoleh dialurkan terhadap konsentrasi span-80 sehingga dapat ditetapkan konsentrasi span-80 yang optimal untuk ekstraksi fenol dalam air secara emulsi membran cair (EMC)

E. Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh dapat dilakukan pengolahan data sebagai berikut :

1. Menentukan persamaan kurva kalibrasi yang dapat dicari dengan persamaan regresi linier $Y = a + bX$ atau jika diganti dengan absorbansi, maka menjadi

$$A = a + bC$$

dimana A = absorbansi

b = slop pers regresi

C = konsentrasi fenol

2. Untuk menentukan persen ekstraksi data absorbansi disubstitusikan pada persamaan kurva kalibrasi sehingga diperoleh konsentrasi fenol akhir (sisa) yaitu konsentrasi fenol setelah ekstraksi ($[\text{PhOH}]_{\text{akhir}}$) kemudian persen ekstraksi ditentukan dengan persamaan berikut :

$$\% E = \frac{[\text{PhOH}]_{\text{awal}} - [\text{PhOH}]_{\text{akhir}}}{[\text{PhOH}]_{\text{awal}}} \times 100\%$$

UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
UNIMED
THE
Character Building
UNIVERSITY

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum (λ_{maks})

Hasil penelitian dalam penentuan panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) pada interval panjang gelombang 400 – 560 nm diperoleh data sebagai berikut

Tabel 1 . Penentuan Panjang Gelombang Maksimum

No	Panjang gelombang λ (nm)	Absorbansi (A)
1	400	0,279
2	420	0,356
3	440	0,482
4	460	0,631
5	480	0,732
6	500	0,841
7	505	0,854
8	510	0,879
9	515	0,834
10	520	0,812
11	540	0,743
12	560	0,698

2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fenol

Hasil penelitian dari data pengukuran larutan standar fenol yang dibuat antara 1,0 ppm - 7,0 ppm diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 2. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fenol

No	Konsentrasi Fenol (ppm)	Absorbansi (A)
1	1,0	0,142
2	2,0	0,239
3	3,0	0,317
4	4,0	0,458
5	5,0	0,531
6	6,0	0,604
7	7,0	0,703

3. Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Persen Ekstraksi

Hasil penelitian untuk mempelajari pengaruh konsentrasi NaOH sebagai fasa internal dari membran cair terhadap persen ekstraksi dengan teknik emulsi membran cair di peroleh data sebagai berikut :

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi NaOH Terhadap Persen Ekstraksi

No	Konsentrasi NaOH (M)	Absorbansi (A)	[Fenol] _{akhir}	% E
1	0,05	0,246	2,0639	79,36
2	0,10	0,096	0,4648	95,35
3	0,30	0,261	2,2238	77,76
4	0,60	0,278	2,4051	75,94
5	0,80	0,321	2,8635	71,36
6	1,00	0,346	3,1300	68,69
7	1,50	0,357	3,2473	67,53
8	2,00	0,374	3,4286	65,71

Kondisi Penelitian :

Pembuatan emulsi : NaOH divariasikan, $r = 1000$ rpm, $t = 5$ menit, Span-80 = 1 % v/v, $V_{int} : V_{org} = 1 : 2$.

Ekstraksi : Fenol 10 ppm, $r = 500$ rpm, $t = 15$ menit $V_{enc} : V_{eks} = 1 : 5$

4. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Span-80 Terhadap Persen Ekstraksi

Hasil penelitian untuk mempelajari pengaruh konsentrasi Surfaktan Span-80 sebagai stabilisator emulsi terhadap persen ekstraksi dengan teknik emulsi membran cair diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4. Pengaruh Konsentrasi Surfaktan Span-80 Terhadap Porsen Ekstraksi

No	Konsentrasi Span-80 (%v/v)	Absorbansi (A)	[Fenol] _{akhir}	% E
1	0,5	0,168	1,2324	87,68
2	1,0	0,132	0,8486	91,51
3	1,5	0,154	1,0831	89,17
4	2,0	0,160	1,1417	88,53
5	3,0	0,162	1,1684	88,32
6	4,0	0,164	1,1897	88,10
7	5,0	0,165	1,2004	87,99

Kondisi Penelitian :

Pembuatan emulsi : NaOH 0,1 M, $r = 1000$ rpm, $t = 5$ menit, Span-80 = divariasikan, $V_{int} : V_{org} = 1 : 2$.

Ekstraksi : Fenol 10 ppm, $r = 500$ rpm, $t = 15$ menit $V_{enc} : V_{eks} = 1 : 5$

5. Hasil Ekstraksi Fenol (%E) Dengan Teknik Emulsi Membran Cair

Setelah kondisi optimal ekstraksi yang diperoleh dari semua komponen yang berpengaruh terhadap hasil ekstraksi fenol dalam air dengan teknik emulsi membran cair diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 5. Hasil Ekstraksi Fenol Dengan Teknik Emulsi Membran Cair

No	Ekstraksi ke	Absorbansi (A)	[Fenol] _{akhir}	% E
1	1	0,108	0,5927	94,07
2	2	0,110	0,6140	93,86
3	3	0,110	0,6140	93,86
Rata-rata				93,93

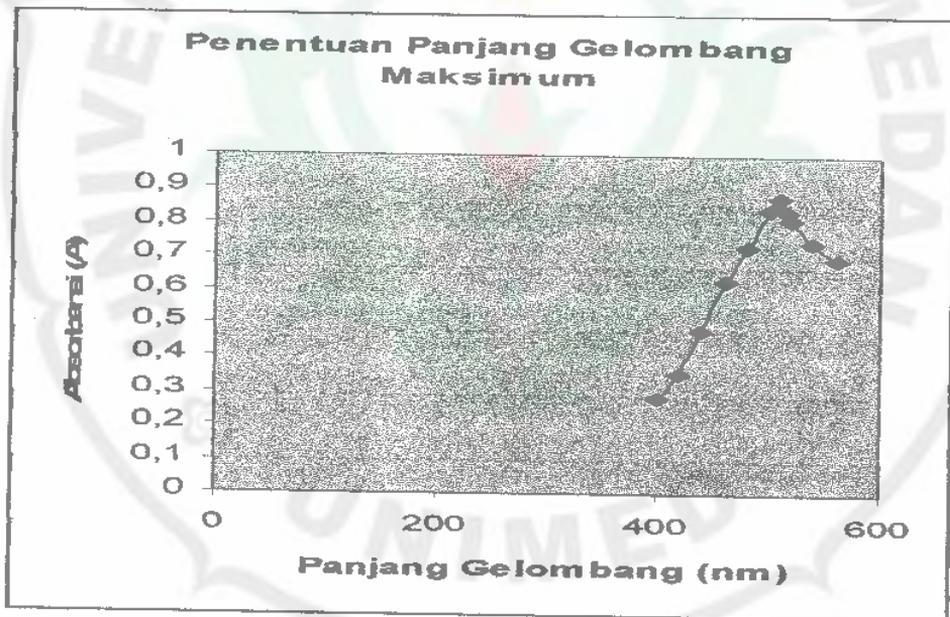
Kondisi Penelitian :

Pembuatan emulsi : NaOH 0,1 M, $r = 1000$ rpm, $t = 5$ menit, Span-80 = 1 % v/v, $V_{int} : V_{org} = 1 : 2$.

Ekstraksi : Fenol 10 ppm, $r = 500$ rpm, $t = 15$ menit $V_{enc} : V_{eks} = 1 : 5$

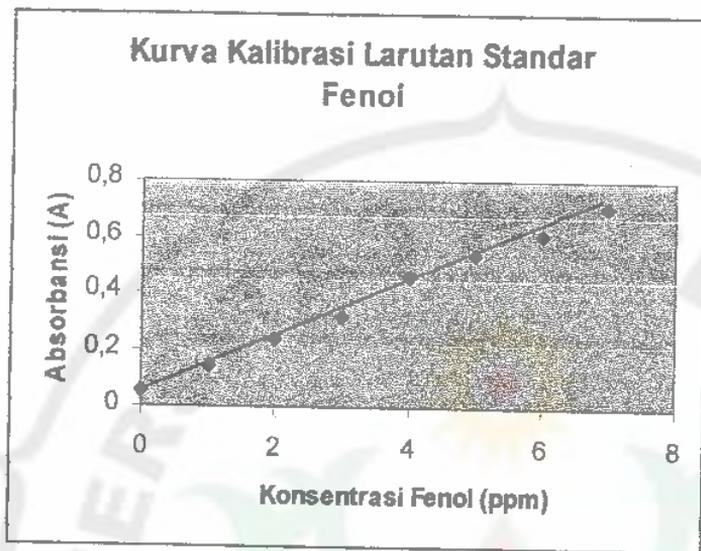
B. Pembahasan Hasil Penelitian

Pada panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) dari data penelitian tabel 1 dan gambar 5 yaitu grafik hubungan antara panjang gelombang (λ) dengan absorbansi dapat diketahui harga panjang gelombang yang memberikan nilai absorbansi maksimum yaitu 510 nm. Nilai absorbansi ini akan memberikan tingkat kepekaan pengukuran yang maksimum, sehingga kepekaan analisis pada saat menentukan konsentrasi larutan standar fenol dapat dipertahankan



Gambar 5. Grafik Hubungan Panjang Gelombang Dengan Absorbansi

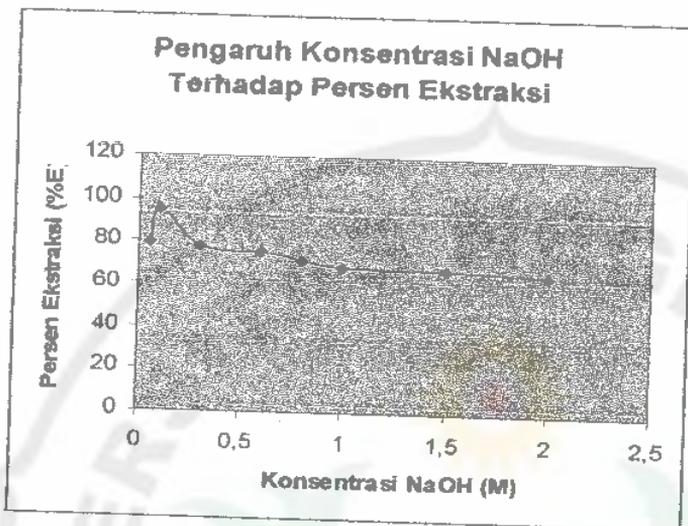
Pengukuran konsentrasi larutan standar fenol pada 1,0 ppm sampai dengan 7,0 ppm dapat terlihat pada tabel 2 dan hubungan antara konsentrasi fenol dengan absorbansi dapat di lihat pada gambar 6



Gambar 6. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Fenol

Dari data pada tabel 2 tersebut dapat ditentukan persamaan regresi linier, sehingga persamaan kurva kalibrasi diperoleh $A = 0,0524 + 0,0938 C$ dan koefisien korelasinya (r) adalah 0,9970 sehingga dengan harga r tersebut menunjukkan adanya hubungan yang linier antara harga absorbansi (A) dengan konsentrasi fenol. Berdasarkan persamaan kurva kalibrasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi fenol hasil ekstraksi secara emulsi membran cair dari hasil pengukuran absorbansi dengan spektrofotometer VIS.

Pengaruh konsentrasi fasa internal NaOH dimana konsentrasinya bervariasi sedangkan parameter yang lain dibuat tetap. Hasil pengukuran pengaruh tersebut dapat dilihat pada tabel 3, dan hubungan antara konsentrasi fasa internal NaOH dengan persen ekstraksi dapat dilihat pada gambar 7.



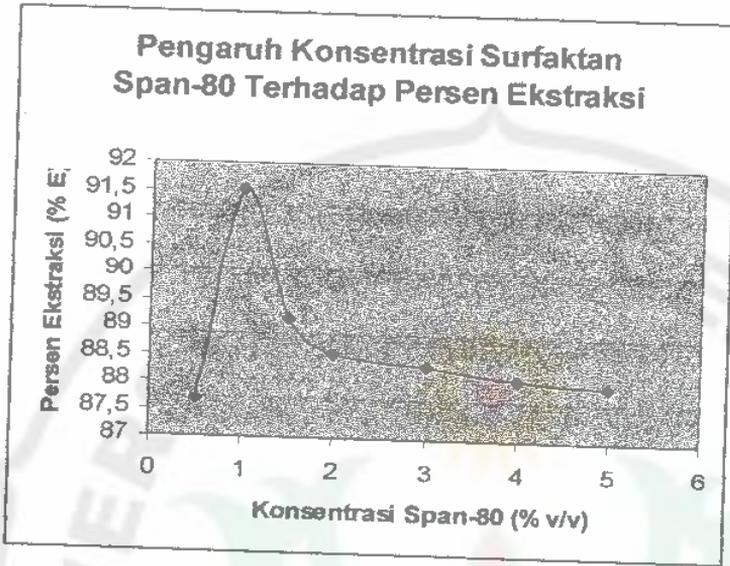
Gambar 7. Grafik Hubungan Konsentrasi NaOH dengan Persen Ekstraksi
 Dari hasil percobaan diperoleh bahwa persen ekstraksi yang optimal diperoleh pada konsentrasi fasa internal NaOH sebesar 0,1 M. Pada konsentrasi fasa internal yang rendah dari 0,1 M, gradien konsentrasi fasa internal belum cukup untuk menarik fasa eksternal secara baik sehingga diperoleh persen ekstraksi yang rendah

Pada konsentrasi fasa internal 0,1 M gaya untuk menarik fasa eksternal cukup besar sehingga diperoleh persen ekstraksi yang maksimal. Hal ini diakibatkan dengan adanya fasa internal yang maksimal dan stabil akan meningkatkan kecepatan ekstraksi. Namun untuk fasa internal yang konsentrasinya lebih besar dari 0,1 M, fasa membran yang membungkus fasa internal semakin tipis. Keadaan ini membuat membran menjadi semakin mudah pecah yang disebabkan banyaknya transfer air ke dalam fasa internal dari fasa eksternal (proses osmosa). Dengan keadaan membran yang tipis dan mudah pecah

akibatnya daya ekstraksinya rendah. Hal ini terlihat pada gambar 7, pada konsentrasi fasa internal yang lebih besar terjadi penurunan persen ekstraksi.

Surfaktan merupakan hal yang menentukan dalam kekuatan kestabilan membran yang merupakan antar muka antara fasa internal dengan fasa eksternal. Tegangan permukaan akan turun dengan bertambahnya konsentrasi surfaktan. Dalam penelitian ini pengaruh konsentrasi surfaktan terhadap persen ekstraksi dapat dilihat pada tabel 4 dan jika dibuat grafik dapat dilihat pada gambar 8. Hubungan tersebut menunjukkan bahwa konsentrasi surfaktan Span-80 sebesar 1% (v/v) memberikan persen ekstraksi fenol yang optimal.

Pada konsentrasi surfaktan Span-80 yang rendah ($<1\%$ (v/v)) jumlah surfaktan belum memadai sehingga daya kekuatan dan kestabilan membran untuk memisahkan fasa eksternal masih lemah. Pada konsentrasi surfaktan 1% (v/v), jumlah molekul pada membran cukup tersedia sehingga membran lebih stabil, sehingga fenol dapat menembus membran dengan baik. Pada konsentrasi surfaktan yang lebih tinggi akan menyebabkan membran menjadi lebih tebal sehingga membran lebih sulit untuk dilewati oleh fasa eksternal, selain itu akan meningkatkan viskositas fasa membran sehingga memperlambat difusi fenol dalam membran. Dengan adanya dua hal tersebut mengakibatkan persen ekstraksi akan semakin rendah dengan bertambahnya konsentrasi surfaktan



Gambar 8. Grafik Hubungan Konsentrasi Surfaktan Span-80 dengan Persen Ekstraksi

Kondisi optimal yang diperoleh yaitu pada pembuatan emulsi : konsentrasi fasa internal NaOH 0,1 M, kecepatan pengadukan 1000 rpm, lama pembentukan emulsi 5 menit, konsentrasi surfaktan Span-80 1 % v/v, dan perbandingan volume fasa internal dengan volume fasa organik (emulsi) $V_{int} : V_{org} = 1 : 2$. Sedangkan pada pelaksanaan ekstraksi konsentrasi fenol 10 ppm, kecepatan pengadukan 500 rpm, lama waktu ekstraksi 15 menit dan perbandingan volume emulsi membran cair dengan volume fasa eksternal $V_{cmc} : V_{eks} = 1 : 5$

Pada kondisi ini dapat mengekstraksi fenol dalam air sebesar 93,93 %, sehingga dengan kondisi yang diperoleh dapat digunakan untuk memisahkan fenol dalam air dengan menggunakan kondisi ekstraksi secara emulsi membran cair (EMC)

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Setelah dilakukan pengumpulan data serta pembahasan dari hasil penelitian ini, maka dapat dikemukakan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Fenol dalam air dapat diekstraksi dengan teknologi emulsi membran cair (*emulsion liquid membrane*) yang mana fenol dapat berdifusi melewati membran yang dibantu oleh parafin – kerosene.
 2. Larutan NaOH yang berfungsi sebagai fasa internal dalam membran dapat berpengaruh terhadap persen ekstraksi (%E), dimana diperoleh hasil ekstraksi yang optimal 95,35 % pada konsentrasi NaOH 0,1 M
 3. Larutan Span – 80 yang berfungsi sebagai surfaktan dalam membran berpengaruh terhadap persen ekstraksi (%E), dimana diperoleh hasil ekstraksi yang optimal 91,51% pada konsentrasi Span – 80 sebesar 1 % v/v.
 4. Ekstraksi fenol dalam air dengan teknologi emulsi membran cair diperoleh persen ekstraksi 93,93 % dengan kondisi optimal konsentrasi fasa internal NaOH 0,1 M, kecepatan pengadukan 1000 rpm, lama pembentukan emulsi 5 menit, konsentrasi surfaktan Span-80 1 % v/v, dan perbandingan volume fasa internal dengan volume fasa organik (emulsi) $V_{int} : V_{org} = 1 : 1$.
2. Sedangkan pada pelaksanaan ekstraksi konsentrasi fenol 10 ppm, kecepatan pengadukan 500 rpm, lama waktu ekstraksi 15 menit dan

perbandingan volume emulsi membrane cair dengan volume fasa eksternal

$$V_{\text{emc}} : V_{\text{eks}} = 1 : 5$$

B. Saran- saran

Dari hasil penelitian, maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Untuk mengekstraksi senyawa fenol dalam air yang merupakan senyawa yang sangat berbahaya dan beracun dapat menggunakan teknik emulsi membrane cair
2. Perlu diteliti lebih lanjut fasa internal yang lain dan kondisi parameter yang lain yang berpengaruh pada proses ekstraksi fenol ini pada system teknologi emulsi membran cair (EMC)

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Santika, S.S., 1987, **Metode Penelitian Air.**, Surabaya., Usaha Nasional
- Bromberg, L., Lewin, I and W Abraham., 1992., Membrane Extraction of Silver by Di-2-Ethyl hexyl Dithiophosphoric Acid., **J. of Membrane Science.**, 70. hal 31 -39
- Christian, G.D and O'Reilly, J.E., **Insrumental Analysis**, 2nd ed., New York., Allyn and Bacon, Inc.
- Damanhuri, Enri., 1994., **Pengelolaan Limbah Berbahaya dan Beracun.**, Bandung, Jurusan Teknik Lingkungan ITB
- Frankenfeld, J.W., Chan, R.P., and Li, N.N., 1981, Extraction of Copper by Liquid Membrane, **Sep. Sci. Tech**, 16, 4, hal 385-402
- Grusha, E., 1976., **New Developments in Separation Method.**, New York, Maecel Dekker, Inc.
- Gery, D.C., 1994., **Analytical Chemistry.**, 5th ed., New York., John Willey and Sons.
- Lamb, JD., Christensen, J.J., and Izatt, R.M., 1980., Experimenting With Liquid Membranes., **J. Chem Ed.**, 57, 3 . hal 227 -229
- Li, N. N., 1971., Separation of Hydrocarbon by Liquid Membranes., **Ind. Eng Chem.**, 10., 2., hal 215 -221
- Li, N. N., and Navratil, J.D., 1986., **Recent Developments in Separation Science**, Florida., CRC Press. Inc
- N, Indra., 1992., **Ekstraksi Ion Tembaga (II) Dengan Emulsi Membran Cair**, Bandung, Tesis, Jurusan Kimia ITB
- Nemeh., IA and Van, PAP., 1992., Liquid Surfactant membrane (SLM) from Simulated and Industrial of Effluents., **J. of Membrane Science**, 10. hal 65

Reis, MTA, and Carvalho, JM, 1993, Kinetic Study of The Emulsion Breakage During Metals Extraction by Recovery of Zinc from an Industrial Effluen by Emulsion Liquid Membrane, **J of Membrane Science**, 84. hal 201-211

Riawan, S., (1990), **Kimia Organik**, Edisi ke-1, Binarupa Aksara, Jakarta

Skoog, D.A, 1998., **Principles of Instrumental Analysis**, 7th ed, Philadelphia., Saunders College Publishing.

Seader.,JD and Henley, E.J., 1998., **Separation Proses Principles.**, New York, Jhon Willey and Sons, Inc.

Sudrajat, A., 1996., **Ekstraksi Ion Kobal (II) Secara Membran Cair Bependukung.**, Bandung, **Tesis**, PPS ITB

Sudrajat, A, 1999., **Ekstraksi Ion Seng (II) Dalam Limbah Cair Dengan Teknologi Emulsi Membran Cair.**, Medan, FPMIPA Unimed

Supriyanto, R, 2000., **Studi Transpor Emas Melalui Membran Cair Bependukung Dengan Fasilitator Bis (2-etilheksil) Hidrogen Fosfat,** **Jurnal Sains dan Teknologi**, 6, 1, 21-30

Lampiran 1

PERSONALIA PENELITIAN

1. Ketua Peneliti
 - a. Nama Lengkap : Drs. Ajat Sudrajat, MSi
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 131916905
 - d. Disiplin Ilmu : Kimia Analitik
 - e. Pangkat/Golongan : Penata/IIIc
 - f. Jabatan : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
 - h. Waktu Penelitian : 12 jam /minggu

2. Anggota Peneliti I
 - a. Nama Lengkap : Drs. Ayi Darmana, MSi
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 131925152
 - d. Disiplin Ilmu : Kimia Fisika
 - e. Pangkat/Golongan : Penata/IIIc
 - f. Jabatan : Lektor
 - g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
 - h. Waktu Penelitian : 12 jam /minggu

3. Anggota Peneliti II
 - a. Nama Lengkap : Ir. Nurfajriani, MSi
 - b. Jenis Kelamin : Perempuan
 - c. NIP : 132310143
 - d. Disiplin Ilmu : Kimia Lingkungan
 - e. Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk I / IIIb
 - f. Jabatan : Asisten
 - g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
 - h. Waktu Penelitian : 12 jam /minggu

4. Anggota Peneliti III
 - a. Nama Lengkap : Drs. Nusyirwan, MSi
 - b. Jenis Kelamin : Laki-laki
 - c. NIP : 131772615
 - d. Disiplin Ilmu : Ilmu Lingkungan
 - e. Pangkat/Golongan : Penata/IIIc
 - f. Jabatan : Lektor

g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
h. Waktu Penelitian : 12 jam /minggu

5. Anggota Peneliti IV

a. Nama Lengkap : Dra. Anna Juniar, MSi
b. Jenis Kelamin : Perempuan
c. NIP : 131765627
d. Disiplin Ilmu : Kimia Analitik
e. Pangkat/Golongan : Penata Tk I/III d
f. Jabatan : Lektor
g. Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
h. Waktu Penelitian : 12 jam /minggu



THE
Character Building
UNIVERSITY



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
LEMBAGA PENELITIAN
(RESEARCH INSTITUTE)

I. Willem Iskandar, Pasar V Kotak Pos No. 1589 - Medan 20221, Telp. (061) 6636757 - 6613365, Psw. 228 Fax. (061) 6614002, 6613319
E-mail: lpunimed@indo.net.id

Nomor : 055/3.39.7/PL/2006
Lamp. : -
Hal : Penelitian Dana Rutin 2006

03 Juli 2006

Kepada : Yth, Sdr. 1. Dekan FBS 3. Dekan FT 5. Dekan FIK
2. Dekan FIS 4. Dekan FMIPA 6. Dekan FE

masing-masing di lingkungan Unimed

Dengan hormat bersama ini, kami sampaikan kepada Saudara Usulan Penelitian Dana Rutin Yang dapat diterima/dilaksanakan TA. 2006 sbb :

No.	Nama/Peneliti	Fakultas
I.	Bidang Pendidikan, Keolahragaan dan Kesehatan	
1.	Drs. Baharuddin ST, M.Pd	FT
2.	Ahmad Sahat Perdamean, S.Pd	FBS
3.	Drs. Ajat Sudrajat, M.Si	FMIPA
4.	Drs. Azar Kasim Nst, M.Hum	FBS
5.	Drs. Zuifan Heri, M.Pd	FIK
6.	Doris Apriani Ritonga, S.Pd	FIK
II	Bidang Penelitian Humaniora (Sosial, Ekonomi & Bahasa dan Seni)	
1.	Ir. Meuthia Fadilla, M.Eng, Sc	FT
2.	Arfan Ihksan, SE, M.Si	FE
3.	Dra. Armaini Rambe, M.Si	FT
4.	Azizul Kholis, SE, M.Si	FE
5.	Dra. Ratili Baiduri, M.Si	FIS
6.	OK. Sofyan Hidayat, SE, AK	FE
III.	Bidang Penelitian Sains, Teknologi dan Rekayasa	
1.	Nahesson Hotmarama Panjaitan, ST, MT	FT
2.	Dra. Ani Sutiani, M.Si	FMIPA
3.	Drs. Mufti Subdiybo, M.Si	FMIPA
4.	Dra. Marlinda Nilamsari Rangkuti, M.Si	FMIPA



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN
(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)
LEMBAGA PENELITIAN
(RESEARCH INSTITUTE)

36

II. Willem Iskandar, Pasar V Kotak Pos No. 1589 - Medan 20221, Telp. (061) 6636757 - 6613365, Psw. 228 Fax. (061) 6614002, 6613319
E-mail: lpunimed@indo.net.id

5.	Agus Kembaren, M.Si	
6.	Dra. Sati Yelensia Hutabarat	FMIPA FMIPA
IV	Bidang Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan Penelitian Peningkatan Kualitas Pembelajaran (PPKP)	Fakultas
1.	Dra. Marnala Tobing, M.Pd	
2.	Rugaya, S.Si, M.Si	FT
3.	Mulyono, S.Si, M.Si	FMIPA
4.	Marwan Affandi, ST	FMIPA
5.	Dra. Nancy Sinambela	FT
6.	Dra. Kariya Sinulingga, M.Si	FT FMIPA

- Untuk kelancaran proses Pelaksanaan Penelitian tersebut ada beberapa hal yang perlu diperhatikan :
- Tidak ada satu pun anggota peneliti yang sama dengan peneliti yang lain walaupun antar Fakultas.
 - Perbaikan anggota peneliti diberikan kesempatan dari tanggal 7-10 Juli 2006 (Diharap Ketua peneliti menghubungi LP Unimed).
 - Penelitian mulai dari tanggal pengumuman ini diumumkan.
 - Laporan akhir penelitian di kumpulkan terakhir pada tanggal 24 November 2006.
 - Seminar hasil Penelitian akan diadakan pada tanggal 28 s/d 30 November 2006.
 - Laporan akhir penelitian harus sudah masuk di Lembaga Penelitian Unimed paling lambat tanggal 8 Desember 2006.
 - Apabila ada hal-hal yang belum jelas dapat menghubungi Lembaga Penelitian pada setiap hari jam kerja.

Sehubungan hal tersebut kami mohon bantuan Saudara untuk menyampaikan informasi ini kepada Dosen./Peneliti di lingkungan Kerja Saudara. Atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih .



Muin
Prof. Dr. H. Abdul Muin Sibuea, M.Pd
LNIP. 130935473



UNIVERSITAS NEGERI MEDAN

(STATE UNIVERSITY OF MEDAN)

Jl. Wiliem Iskandar Psr. V Kotak Pos No.1589 – Medan 20221

Telp. (061) 6613365, 6613276, 6618758 Fax.(061) 6614002 - 6613319

SURAT PERINTAH MULAI KERJA (SPMK)

Nomor : 0305/J39.10.3/KU/2006

Tanggal : 14 September 2006

Pada hari ini, Kamis Tanggal Empat belas bulan September Tahun Dua ribu enam, kami yang bertanda tangan dibawah ini :

1. **Drs. Evendi Ritonga, M.Pd.** : Berdasarkan Surat Keputusan Rektor UNIMED . : 00040/J39/KEP/2006, tanggal 9 Januari 2006 dalam hal ini Pejabat Pembuat Komitmen/Kuasa Penanggungjawab Administrasi Umum UNIMED (Kegiatan 5584) bertindak untuk dan atas nama Rektor untuk selanjutnya dalam SPMK ini disebut sebagai : PIHAK PERTAMA.
2. **Prof. Dr. H. Abdul Muin Sibuea, M.Pd.** : Ketua Lembaga Penelitian UNIMED, Berdasarkan Surat Keputusan Pejabat Pembuat Komitmen/Kuasa Administrasi Umum UNIMED (Kegiatan 5584) No.213/J39.10/KU/2006, tanggal 14 September 2006 dalam hal ini bertindak untuk dan atas nama Pelaksanaan Kegiatan Penelitian Pengembangan Karya Ilmiah/Seminar/Iptek dan Seni. Untuk selanjutnya dalam SPMK ini disebut sebagai PIHAK KEDUA.

Kedua belah pihak secara bersama-sama telah sepakat mengadakan Perjanjian Kerja dengan ketentuan sebagai berikut :

PASAL 1

JENIS PEKERJAAN

PIHAK PERTAMA memberi tugas kepada PIHAK KEDUA, dan PIHAK KEDUA menerima tugas tersebut untuk melaksanakan/koordinasi pelaksanaan 4 (empat) kegiatan Pelaksanaan Penelitian berjudul :

1. Penelitian Pendidikan, Keolahragaan dan Kesehatan serta Seminar Hasil Penelitian, 2. Penelitian Ilmu Humaniora (Sosial, Ekonomi dan Bahasa/Seni) serta Seminar Hasil Penelitian, 3. Penelitian Sains, Teknologi dan Rekayasa serta Seminar Hasil Penelitian, 4. Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dan Penelitian Peningkatan Kualitas Pengajaran (PPKP) serta Seminar Hasil Penelitian.

PASAL 2

NILAI PEKERJAAN

PIHAK PERTAMA memberi dana Pelaksanaan untuk 4 (empat) Kegiatan Penelitian tersebut sebesar Rp.94.000.000.- (Sembilan puluh empat juta rupiah), termasuk pajak-pajak yang dibebankan kepada Dana DIPA Administrasi Umum (Kegiatan 5584) TA. 2006, dan pembayarannya secara bertahap sebagai berikut :

PASAL 3

CARA PEMBAYARAN

1. Tahap I (Pertama) sebesar 70% yaitu Rp.65.800.000.- (Enam puluh lima juta delapan ratus ribu rupiah), dibayar sewaktu Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK) ini ditandatangani oleh kedua belah pihak.
2. Tahap II (Kedua) sebesar 30% yaitu Rp.28.200.000.- (Dua puluh delapan juta dua ratus ribu rupiah), dibayar setelah PIHAK KEDUA menyerahkan Laporan Hasil Kegiatan 100 % kepada PIHAK PERTAMA.

PASAL 4
JANGKA WAKTU PELAKSANAAN PEKERJAAN

PIHAK KEDUA wajib menyelesaikan Pelaksanaan Kegiatan dimaksud dalam pasal 1 SPMK ini selama 245 (Dua ratus empat puluh lima) hari kelender mulai tanggal 1 April 2006 dan selambat-lambatnya tanggal 1 Desember 2006.

PASAL 4
LAPORAN

1. PIHAK KEDUA menyampaikan 4(empat) Laporan akhir Kegiatan Penelitian Pelaksanaan Penelitian kepada PIHAK PERTAMA sebanyak 12 (dua belas) eksemplar yang akan didistribusikan kepada :
 - 1) PIHAK PERTAMA sebanyak 3 (tiga) laporan, masing-masing 1 (satu) asli dan 2 (dua) copy.
 - 2) Lembaga Penelitian sebanyak 4 (empat) laporan, masing-masing 1 (satu) eksemplar beserta artikel dan berkas lain yang diminta oleh LP UNIMED.
 - 3) Kantor Pelayanan dan Perbendaharaan Negara (KPPN) Medan sebanyak 1(satu) eksemplar.
 - 4) Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian Kepada masyarakat (DP3M) Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas RI sebanyak 4 (empat) laporan, masing-masing 2(dua) eksemplar.
2. Sistematika Laporan Akhir Kegiatan Pelaksanaan Penelitian harus memenuhi ketentuan seperti yang ditetapkan dalam buku Panduan Pelaksanaan Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat Edisi VI Tahun 2002 yang dikeluarkan oleh DP3M Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Depdiknas RI.
3. Bersamaan dengan Laporan Akhir Pelaksanaan, PIHAK KEDUA juga menyampaikan Ringkasan Hasil Kegiatan dan artikel ilmiah.
4. Bukti pengeluaran menjadi arsip pada PIHAK KEDUA.

PASAL 5
SANKSI

Apabila PIHAK KEDUA dalam melaksanakan kegiatan seperti tercantum pada pasal 1, mengalami keterlambatan dalam penyelesaian laporan hasil kegiatan, maka PIHAK KEDUA dikenakan sanksi :

1. Denda sebesar 1 ⁰/₁₀₀ perhari dengan maksimum denda sebesar 5 % dari nilai Surat Perintah Mulai Kerja (SPMK).
2. Tidak akan diikutsertakan dalam pelaksanaan kegiatan berikutnya.
3. PIHAK KEDUA akan dikenakan sanksi administrasi oleh Kuasa Pengguna Anggaran UNIMED.

PASAL 6

Surat Perintah Mulai Kerja ini dibuat rangkap 6 (enam) dengan ketentuan sebagai berikut :

- 2 (dua) lembar pada : Administrasi Umum UNIMED
- 1 (satu) lembar pada : Penanggungjawab Kegiatan
- 3 (tiga) lembar pada : Kantor Pelayanan dan Perbendaharaan Negara (KPPN, Medan.

Pihak Kedua :
Ketua Pelaksana,



Prof. Dr. H. Abdul Muin Sibuea, M.Pd.
NIP 130 935 473

Pihak Pertama :
Pejabat Pembuat Komitmen/
Kuasa Penanggungjawab Kegiatan (5584)



Drs Evendi Ritonga, M.Pd.
NIP 131 272 205