

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan I

---

Judul : Pemisahan Logam Timbal dalam Limbah Cair Simulasi Menggunakan  
Membran Cair Berpendukung dengan Senyawa Pembawa D2EHPA

Nama : Danang Kuncoro Bakti

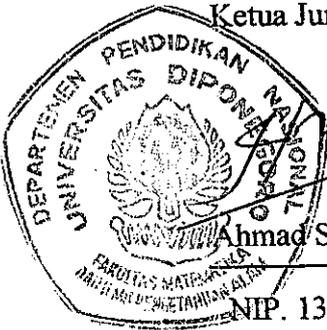
NIM : J2C 000 138

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian sarjana pada tanggal 18 Agustus 2005

Semarang, September 2005

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia



Ahmad Suseno, M.Si

NIP. 131 918 802

Ketua Panitia Ujian Sarjana

M. Cholid Djunaidi, M.Si

NIP. 132 150 422

## HALAMAN PENGESAHAN

### Lembar Pengesahan II

---

Judul : Pemisahan Logam Timbal dalam Limbah Cair Simulasi Menggunakan  
Membran Cair Berpendukung dengan Senyawa Pembawa D2EHPA

Nama : Danang Kuncoro Bakti

NIM : J2C 000 138

Telah disetujui dan layak untuk diuji pada Ujian Sarjana

Semarang, Agustus 2005

Mengetahui

Pembimbing I



M. Cholid Djunaidi, M.Si

NIP. 132 150 422

Pembimbing II



Dra. Rum Hastuti, M.Si

NIP. 130 675 162



## HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

A person needs just three things: someone to love, something to do, and something to hope for...make hopes as long as you can, cause your life will mean nothing when you stop hoping.

Through thy precepts I get understanding: therefore I hate every false way.

Thy word is a lamp unto my feet, and a light unto my path (Psalms 119:104-105)

LORD, thou wilt ordain peace for us, for thou also hast wrought all our works in us (Isaiah 26:12)

For, brethren, ye have been called unto liberty only use not liberty for an occasion to the flesh, but by love serve one another (Galatians 15:23)

KU PERSEMBAHKAN KARYA INI UNTUK BAPAK DAN IBU YANG KASIH SAYANGNYA TIADA AKAN PERNAH BERHENTI TERCURAH, MENJAGAI DAN MERAWAT ANAK-ANAKNYA SEJAK LAHIR KE DUNIA HINGGA DEWASA, MENOPANG DI SAAT LEMAH DAN MENGANGKAT DI KALA REBAH...TERIMAKASIH...YOU'RE THE GREATEST PARENTS IN THE WHOLE WIDE

WORLD EVER!

## KATA PENGANTAR

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, atas segala kasih, karunia dan penyertaan-Nya sampai saat ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pemisahan Logam Timbal dalam Limbah Cair Menggunakan Membran Cair Berpendukung dengan Senyawa Pembawa D2EHPA”**. Penulis melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Analitik FMIPA Universitas Diponegoro.

Skripsi ini disusun dan diajukan sebagai syarat untuk menyelesaikan tugas akhir di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro Semarang.

Skripsi ini tidak akan dapat terselesaikan dengan baik tanpa dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak M. Cholid Djunaidi, M.Si dan Ibu Dra. Rum Hastuti, M.Si selaku dosen pembimbing yang telah memberikan pengarahan dan bimbingan selama penelitian dan penyusunan skripsi.
2. Ibu Dra. Arnelli, M.S. selaku dosen wali yang telah dengan sabar membimbing kami.
3. Seluruh staf pengajar dan staf laboratorium Jurusan Kimia FMIPA Universitas Diponegoro Semarang.
4. Bapak dan Ibu atas segala curahan kasih sayang, doa, dana dan perhatian yang tiada henti kepada penulis.
5. Mas Janjang, adikku Handipani, Mbak Prima dan Mas Teguh atas doa dan dukungannya.

6. Irma Avriyani K atas ketulusan hati yang telah diberikan.
7. Ayati, Laila, Rinda, Mumun, Arif, Isning, Ali dan Ando atas diskusi, motivasi dan bantuannya.
8. Seluruh teman-teman angkatan 2000 (Gencar) atas persahabatan dan dukungannya.
9. Segenap rekan-rekan mahasiswa dan mahasiswi Kimia Undip yang tidak dapat disebutkan satu persatu.
10. Teman-teman kos Banjarsari 30B atas rasa persaudaraan yang kalian berikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu saran dan kritik untuk perbaikan skripsi ini sangat penulis harapkan. Akhir kata semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca.

Semarang, September 2005

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>JUDUL</b>	i
<b>HALAMAN PENGESAHAN I</b>	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN II</b>	iii
<b>HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>RINGKASAN</b>	vii
<b>SUMMARY</b>	viii
<b>DAFTAR ISI</b>	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	xii
<b>DAFTAR TABEL</b>	xiv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Membran Cair.....	4
2.2. Jenis-Jenis Membran Cair.....	4
2.3. Membran Cair Berpendukung.....	4
2.4. Transpor dalam Membran Cair Berpendukung.....	6
2.5. Faktor-faktor yang Berpengaruh dalam SLM.....	8
2.5.1. Gaya Dorong.....	8

2.5.2.	Difusi.....	9
2.5.3.	Viskositas.....	10
2.6.	Membran Pendukung.....	10
2.7.	Logam Timbal.....	11
2.8.	Asam di-2-etilheksilfosfat (D2EHPA).....	12
2.9.	Pemilihan Pelarut Organik.....	13
2.9.1.	Kerosen.....	13
2.9.2.	<i>n</i> -heksan (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> ).....	13
2.9.3.	Kloroform.....	14
2.10.	Spektrofotometri Inframerah.....	14
2.11.	Spektroskopi Serapan Atom.....	14
<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>		
3.1.	Alat dan Bahan.....	16
3.1.1.	Alat.....	16
3.1.2.	Bahan.....	17
3.2.	Cara Kerja.....	17
3.2.1.	Preparasi.....	17
3.2.2.	Penyiapan Membran.....	17
3.2.3.	Proses Pengadukan.....	17
3.2.4.	Pengukuran pH.....	18
3.2.5.	Analisa AAS.....	18
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1.	Proses Transpor.....	19

4.2.	Pengaruh pelarut organik terhadap proses transport.....	26
4.3.	Terbentuknya Dimer D2EHPA.....	29
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1.	Kesimpulan.....	33
5.2.	Saran.....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>38</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Difusi langsung dan transport aktif.....	6
Gambar 2.2. Mekanisme transport serta.....	7
Gambar 2.3. Mekanisme transport tandingan.....	8
Gambar 2.4. Struktur molekul PTFE.....	11
Gambar 2.5. Struktur D2EHPA.....	12
Gambar 3.1. Skema sel pemisahan SLM.....	17
Gambar 4.1. Grafik persen transport fasa umpan ke fasa membran, dengan kerosen sebagai pelarut untuk D2EHPA.....	23
Gambar 4.2. Grafik rata-rata persen transport fasa umpan ke fasa membran, dengan kerosen sebagai pelarut untuk D2EHPA.....	24
Gambar 4.3. Grafik persen transport fasa membran ke fasa penerima, dengan kerosen sebagai pelarut untuk D2EHPA.....	24
Gambar 4.4. Grafik rata-rata persen transport fasa membran ke fasa penerima, dengan kerosen sebagai pelarut untuk D2EHPA.....	25
Gambar 4.5. Grafik $\Delta[H]^+$ fasa umpan versus pH fasa penerima mula-mula.....	25
Gambar 4.6. Grafik rata-rata $\Delta[H]^+$ fasa umpan.....	26
Gambar 4.7. Grafik persen transport fasa umpan ke fasa membran, dengan variasi pelarut organik untuk D2EHPA.....	27
Gambar 4.8. Grafik rata-rata persen transport fasa umpan ke fasa membran, dengan variasi pelarut organik untuk D2EHPA.....	28

Gambar 4.9 Grafik persen transport fasa membran ke fasa penerima, dengan variasi pelarut organik untuk D2EHPA.....	28
Gambar 4.10. Grafik rata-rata persen transport fasa membran ke fasa penerima, dengan variasi pelarut organik untuk D2EHPA.....	28
Gambar 4.11. Bentuk dimer D2EHPA.....	29
Gambar 4.12. Kompleks D2EHPA dengan logam $M^{2+}$ .....	29
Gambar 4.13. Spektra IR.....	30



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1. Perubahan pH fasa umpan dan penerima, dengan kerosen sebagai pelarut organik untuk D2EHPA dalam berbagai fasa penerima.....	21
Tabel 4.2. Perubahan pH fasa umpan dan penerima pada penggunaan fasa penerima H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan variasi pelarut organik .....	21
Tabel 4.3. Konsentrasi logam timbal dalam masing-masing fasa, setelah pengadukan dengan variasi pH fasa penerima.....	22
Tabel 4.4. Konsentrasi logam timbal dalam masing-masing fasa, setelah pengadukan dengan variasi pelarut organik dan pH fasa penerima H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	22



## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran A. Diagram kerja pemisahan timbal dengan kerosen sebagai pelarut organik dan variasi fasa penerima .....	38
Lampiran B. Diagram kerja pemisahan timbal dengan H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> sebagai fasa penerima dan pelarut organik yang bervariasi.....	39
Lampiran C. Perubahan pH dan konsentrasi [H] <sup>+</sup> dalam fasa umpan, setelah pengadukan dengan pelarut organik kerosen dan variasi fasa penerima.....	40
Lampiran D. Perubahan pH dan konsentrasi [H] <sup>+</sup> dalam fasa umpan, setelah pengadukan dengan fasa penerima H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> dan variasi pelarut organik.....	40

