

LAPORAN AKHIR

**PENURUNAN KANDUNGAN LOGAM BERAT DARI LIMBAH CAIR
INDUSTRI PELAPISAN LOGAM MENGGUNAKAN MEMBRAN
KOMPOSIT KITOSAN-PVA**



**Dibuat Sebagai Persyaratan Untuk Menyelesaikan Pendidikan
Diploma III Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

**HILDA ROSALINA
0611 3040 1014**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PENURUNAN KANDUNGAN LOGAM BERAT DARI LIMBAH CAIR
INDUSTRI PELAPISAN LOGAM MENGGUNAKAN MEMBRAN
KOMPOSIT KITOSAN-PVA**

Oleh :

**Hilda Rosalina
0611 3040 1014**

Pembimbing I,

**Palembang, Juli 2014
Pembimbing II,**

**Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIP. 196711191993032003**

**Ir. Selastia Yulianti, M.Si.
NIP. 196107041989032002**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003**

Motto

“Tuntutlah ilmu dan belajarlah (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri, dan bersikaplah rendah hati kepada orang yang mengajar kamu”

(H.R. Ath-Thabrani)

“Jangan pernah takut untuk melangkah karena jarak 1000 mil dimulai oleh satu langkah”

Ku persembahkan untuk:

- ❖ Ayah dan Ibu*
- ❖ Dosen pembimbingku*
- ❖ Teman-teman angkatan 2014*
- ❖ Almamaterku*

ABSTRAK

Penurunan Kandungan Logam Berat dari Limbah Cair Industri Pelapisan Logam Menggunakan Membran Komposit Kitosan-PVA

(Hilda Rosalina, 2014, 73 halaman, 16 tabel, 29 gambar, 4 lampiran)

Limbah cair industri pelapisan logam merupakan limbah yang dapat merusak lingkungan dan berbahaya bagi kesehatan manusia. Limbah cair industri pelapisan logam umumnya mengandung logam berat. Logam-logam yang terkandung dalam limbah cair tersebut dapat dihilangkan dengan berbagai cara salah satunya menggunakan membran komposit campuran kitosan dan PVA yang akan digunakan dalam penurunan kandungan logam berat. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat membran dengan berbagai komposisi, mengetahui kemampuan membran dalam penurunan kandungan logam berat (Cu, Ni, dan Fe), menentukan waktu kontak optimum, menentukan persamaan isoterm langmuir. Untuk mengetahui kinerja membran, dilakukan uji fluks serta rejeksi menggunakan alat uji membran “dead-end” dengan tekanan operasional yang divariasikan pada rentang 0,5-2,5 bar dan rejeksi pada waktu kontak 5-30 menit. Selain itu, untuk mengetahui ukuran pori membran, dilakukan analisa menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Pada pengukuran fluks, nilai fluks terbaik dihasilkan oleh membran dengan komposisi 75%:25% pada tekanan 0,5 bar yaitu sebesar 6,272 L/m².Jam, sedangkan pada penentuan rejeksi terbaik pada penurunan kandungan logam tembaga dan nikel adalah pada membran dengan komposisi kitosan-PVA 75%:25% dan untuk logam besi pada membran dengan komposisi kitosan-PVA 80%:20%. Waktu kontak optimum dihasilkan pada membran dengan komposisi kitosan-PVA 80%:20% adalah 15 menit sedangkan pada komposisi kitosan-PVA 75%:25% rejeksi terbaik dihasilkan pada waktu kontak 5 menit. Persamaan isoterm langmuir yang tertinggi adalah pada nikel karena koefisien korelasinya sebesar 0,997.

Kata Kunci : Membran Komposit, Komposit Kitosan-PVA, Industri Pelapisan Logam.

ABSTRACT

The Decline Of Heavy Metals In Wastewater Of Electroplating Industry Using Chitosan-PVA Composite Membrane

(Hilda Rosalina, 2014, 73 pages, 16 tables, 29 pictures, 4 enclosure)

Wastewater in Electroplating industry can damage the environment and harmful to human health. Electroplating industry wastewater generally contain heavy metals. Metals contained in the wastewater can be removed in many ways one of them using a composite membrane of chitosan and PVA mixture to be used in the reduction of heavy metals. The purpose of this research was to create a composite membrane using chitosan and PVA mixtures of varying composition, determine the ability of the membrane to decrease the content of heavy metals (Cu, Ni, and Fe), determine the optimum contact time, and, determine the Langmuir isotherm equation. To determine the performance of the membrane, the flux and rejection test using “dead end” membrane test using variated pressure range 0.5-2.5 bar and the contact time of 5-30 minutes for determine rejection. Whereas to determine membrane pore has done analyzed using Scanning Electron Microscopy (SEM). In the flux measurements, the best flux get in membrane with ratio 75%:25% 6.272 L/m².Hour use pressure 0,5 bar, while the best result of rejection test on the decline of copper and nickel metal content with the membrane ratio 75%:25% and for iron the best result of rejection test with membran ratio 80%: 20%. The optimum contact time resulting in a membrane with the ratio 80%:20% is 15 minutes, while the ratio 75%:25% rejection was the best produced in 5 minutes contact time. Langmuir isotherm equation is the highest in the nickel because the correlation coefficient 0,997.

Key Words: Composite Membran, Chitosan-PVA Composite, Electroplating Industry

KATA PENGANTAR

Dengan segala puji bagi Allah SWT, karena telah memberikan Rahmat dan Hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Akhir dengan judul “Penurunan Kandungan Logam Berat dari Limbah Cair Industri Pelapisan Logam Menggunakan Membran Komposit Kitosan-PVA” tepat pada waktunya. Laporan Akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu baik materi maupun dorongan dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini terutama kepada :

1. RD. Kusumanto, S. T., M. M., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. H. Firdaus, S.T., M.T., Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M. T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Zulkarnain, S. T., M. T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si., Dosen Pembimbing I Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Selastia Yuliati, M.Si., Dosen Pembimbing II Laporan Akhir Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Kepala UPTD Dinas Pertambangan Sumatera Selatan
8. Ratna Sri Wulan, S.T., Manajer Teknis Dinas Pertambangan Sumatera Selatan
9. Seluruh Dosen, Teknisi, dan Staff Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua orang tuaku tercinta, Amril dan Susilawati yang telah membantu baik secara moril maupun materil selama mengerjakan laporan akhir.
11. Sandi, Leny, Enda, Eka, Fitria, Anca, dan Depi yang selalu memberikan keceriaan dan semangat selama proses pembuatan laporan akhir.

12. Kakak-kakak senior yang telah membantu memberikan saran, semangat dan berbagi pengalaman pada saat pengerjaan laporan akhir.
13. Teman-teman seperjuangan kelas 6 KIA yang saling memberi dukungan serta berbagi pengalaman selama proses pembuatan laporan akhir.

Seperti kata pepatah ”tak ada gading yang tak retak”, penulis menyadari bahwa laporan ini masih membutuhkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan laporan akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	3
1.4 Perumusan Masalah	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Industri Pelapisan Logam	4
2.1.1 Bahan Baku dan Penunjang	4
2.1.2 Proses Pelapisan Logam	4
2.1.3 Sumber Limbah Hasil Pelapisan Logam	5
2.1.4 Parameter Limbah Hasil Pelapisan Logam	6
2.2 Bahaya Logam Berat dalam Air	6
2.3 Kitosan	8
2.3.1 Struktur Kitosan	9
2.3.2 Sifat-Sifat Kimia dan Biologi Kitosan	10
2.3.3 Kelarutan Kitosan	11
2.3.4 Proses Pembuatan Kitin Menjadi Kitosan	11
2.4 PVA (<i>Polivinil alcohol</i>)	12
2.5 PEG (<i>Polietilen Glikol</i>)	13
2.6 Membran	13
2.6.1 Klasifikasi membran	13
2.6.2 Membran Komposit	17
2.6.3 Karakteristik Membran	17
2.6.4 Prinsip Pemisahan dengan Membran	18
2.6.5 Kinerja Membran pada proses Ultrafiltrasi	20
2.6.5.1 Fluks	20
2.6.5.2 Rejeksi	21
2.7 Adsorpsi	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	24
3.2 Alat dan Bahan	24

3.2.1 Alat	24
3.2.2 Bahan	24
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	24
3.4 Prosedur Kerja	26
3.4.1 Preparasi Sampel	26
3.4.2 Karakterisasi Limbah Cair sebelum Dilewatkan ..	26
3.4.3 Pembuatan Membran Kitosan-PVA	26
3.4.4 Karakterisasi Membran	27
3.4.5 Perlakuan dan Analisa Limbah Cair dengan Membran.....	28
3.5 Bagan Penelitian	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil.....	32
4.1.1 Karakterisasi Membran Komposit Kitosan-PVA	32
4.1.2 Penentuan Fluks Air Murni (Jv)	32
4.1.3 Analisis Logam Berat Sebelum dan Sesudah Dilewatkan Membran.....	33
4.1.4 Koefisien Penolakan (Rejeksi)	34
4.1.5 Penentuan Persamaan Isoterm Langmuir.....	34
4.2 Pembahasan	34
4.2.1 Pembuatan Membran Komposit Kitosan-PVA....	33
4.2.2 Karakterisasi Membran Komposit Kitosan-PVA	36
4.2.3 Penentuan Fluks.....	38
4.2.4 Analisis Limbah Cair setelah dikontakkan Membran Komposit Kitosan-PVA.....	42
4.2.5 Isoterm Adsorpsi	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	52

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Baku Mutu Limbah Cair Industri Pelapisan Logam	6
2. Hasil Analisis Karakterisasi Membran.....	32
3. Hasil Analisis Penentuan Fluks Air Murni pada Membran I...	32
4. Hasil Analisis Penentuan Fluks Air Murni pada Membran II..	33
5. Hasil Analisis Logam Berat	33
6. Hasil Analisis Penentuan Penolakan (Rejeksi)	34
7. Hasil Analisis Persamaan Isoterm Langmuir	34
8. Karakteristik Limbah Cair Industri Pelapisan Logam	42
9. Hasil Pengukuran PH Limbah setelah Melewati Membran.....	52
10. Hasil Analisa Logam Berat	53
11. Analisis Fluks Membran Komposisi Kitosan-PVA 80%:20%	54
12. Analisis Fluks Membran Komposisi Kitosan-PVA 75%:25%	55
13. Hasil Analisis Penentuan Fluks Air Murni pada Membran I...	57
14. Analisis Penentuan Fluks Air Murni pada Membran II.....	57
15. Penentuan Rejeksi	58
16. Hasil Analisis Persamaan Isoterm Langmuir	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur kitosan	9
2. Proses Pemisahan dengan Membran	19
3. Skema Alat <i>Dead-End</i>	29
4. Menunjukkan Bagan Penelitian Pembuatan Membran	30
5. Menunjukkan Bagan Penelitian Penggunaan Membran Kitosan	31
6. Foto Permukaan dan Melintang Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA 80%:20%	37
7. Foto Permukaan dan Melintang Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA 75%:25%	37
8. Grafik Hubungan Tekanan Vs Fluks Air Murni (Jv).....	38
9. Grafik Hubungan Volume Permeat Vs Waktu Tempuhan Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 80%:20%	40
10. Grafik Hubungan Volume Permeat Vs Waktu Tempuhan Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 75%:25%	40
11. Grafik Hubungan Volume Permeat Vs fluks	41
12. Grafik Hubungan Waktu Kontak Vs Rejeksi Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 80%:20%	43
13. Grafik Hubungan Waktu Kontak Vs Rejeksi Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 75%:25%	43
14. Hubungan Waktu Kontak Vs Konsentrasi Tembaga	45
15. Hubungan Waktu Kontak Vs Konsentrasi Nikel	45
16. Hubungan Waktu Kontak Vs Konsentrasi Besi	45
17. Kurva isoterm Langmuir	47
18. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Tembaga pada Membran I.....	61
19. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Tembaga pada Membran II.....	61
20. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Nikel pada Membran I	61
21. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Nikel pada Membran I	62
22. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Besi pada Membran I..	62
23. Kurva isoterm Langmuir pada Logam Besi pada Membran II	62
24. Pembuatan Larutan <i>Dope</i>	63
25. Pencetakan Membran	64
26. Pengaplikasian Pada Alat <i>Dead-End</i>	64
27. Limbah Cair sebelum Dikontakkan pada Membran	65
28. Limbah Cair setelah Dikontakkan pada Membran.....	65
29. Analisis Karakterisasi Membran Menggunakan SEM.....	65

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengamatan.....	52
2. Perhitungan	56
3. Dokumentasi Penelitian	58
4. Surat-surat	61