

## **LAPORAN AKHIR**

### **PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KAIN JUMPUTAN DENGAN MENGUNAKAN MEMBRAN KOMPOSIT KITOSAN-PVA**



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

**Oleh:**

**LENY ERISNA PUTRI RENATA  
0611 3040 1017**

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

**LEMBAR PERSETUJUAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**PENGOLAHAN LIMBAH CAIR KAIN JUMPUTAN DENGAN  
MENGUNAKAN MEMBRAN KOMPOSIT KITOSAN-PVA**

**Oleh :**

**Leny Erisna Putri Renata  
061130401017**

**Palembang, Juli 2014**

**Pembimbing I,**

**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:

"Jika menginginkan suatu perubahan, maka lakukan sesuatu untuk merubah apa yang diinginkan. The success will not be together with a slacker".

"An iron will not be a spear without feeling the heat of the fire and the pain of hammer blows"

## Kupersembahkan kepada:

- Allah SWT
- Mama dan papa tercinta
- Saudara-saudaraku tersayang
- Seseorang yang akan menjadi masa depanku
- Teman seperjuangan
- Almamaterku

## ABSTRAK

### **Pengolahan Limbah Cair Kain Jumputan Dengan Menggunakan Membran Komposit Kitosan-PVA**

---

( Leny Erisna Putri Renata, 2014, 52 Halaman, 9 Tabel, 16 Gambar, 4 Lampiran)

Salah satu pencemaran yang ada di Sumatera Selatan adalah pencemaran air yang disebabkan oleh limbah cair kain jumputan yang dibuang tanpa diolah terlebih dahulu. Tujuan penelitian ini adalah membuat membran komposit campuran kitosan dan PVA untuk mengolah limbah cair kain jumputan, melakukan uji kelayakan membran (fluks) dan mengetahui pengaruh waktu kontak terhadap limbah cair yang telah melewati membran. Membran dibuat dengan 2 variasi komposisi yaitu komposisi kitosan-PVA 75%:25% dan komposisi kitosan PVA 80%:20%. Untuk mengetahui kinerja membran dilakukan uji fluks menggunakan alat uji membran “*dead-end*” dengan tekanan operasional yang divariasikan pada rentang 0,5-2,5 bar dan rejeksi pada waktu kontak 5-25 menit. Untuk mengetahui morfologi permukaan, penampang dan ukuran pori membran dilakukan analisa menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*). Membran dengan komposisi kitosan-PVA 75%:25% memiliki nilai fluks yang lebih baik yaitu 6,272 L/m<sup>2</sup> jam sehingga membran tersebut yang digunakan untuk mengolah limbah cair kain jumputan. Rejeksi optimum ditunjukkan pada waktu kontak 15 menit sebesar 51,852 % dengan kandungan COD pada limbah 5096 mg/L, TSS 4100 mg/L dan pH 5,89

Kata kunci: membran komposit, komposit kitosan-PVA, limbah cair kain jumputan

## ABSTRACT

### **Waswater Jumputan Fabric Treatment By Using Kitosan-PVA Composite Membrane**

---

*(Leny Erisna Putri Renata, 2014, 52 Pages, 9 Tables, 16 Figures, 4 Appendixes)*

*One of environmental contamination exist in South Sumatera is water contamination which is because of waste water jumputan fabric. The purpose of this research is to make a composite membrane of chitosan and PVA mixture for treating wastewater jumputan fabric, to test the feasibility of the membrane (flux) and determine the effect of contact time of the liquid waste that have passed the membrane. The membranes are made with two variations of the composition is the composition of the chitosan-PVA 75%: 25% and chitosan-PVA composition 80%:20%. To determine the performance of the membrane using a membrane test "dead-end" with the operating pressure was varied in the range of 0.5-2.5 bar and rejection at the contact time of 5-25 minutes. To determine the surface morphology, cross section and pore of membranes, analyzed using SEM (Scanning Electron Microscopy). Membrane with chitosan-PVA composition of 75%: 25% have a better flux value is 6.272 L/m<sup>2</sup>.jam, so that the membrane is used for treating wastewater jumputan fabric. Rejection indicated on the optimum contact time of 15 minutes at 51.852% with a COD at wastewater content of 5096 mg/L, TSS 4100 mg/L and pH 5.89*

*Keywords: composite membrane, chitosan-PVA membrane, wastewater jumputan fabric*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT penulis panjatkan, karena berkat rahmat dan karunia-Nya Laporan Akhir yang berjudul Pengolahan Limbah Cair Kain Jumputan Menggunakan Membran Komposit Kitosan-PVA dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan akhir ini merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma III sesuai dengan ketentuan kurikulum Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Tanpa bantuan berbagai pihak, penulis menyadari bahwa laporan ini tidak mungkin dapat terselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. RD. Kusumanto, S.T., M.M., Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Ir. Robert Junaidi, M.T., Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Zulkarnain, S.T., M.T., Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si., Dosen Pembimbing 1 yang telah membimbing dalam penulisan laporan ini.
5. Ir. Selastia Yuliati, Msi., Dosen Pembimbing 2 yang telah membimbing dalam penulisan laporan ini.
6. Seluruh staff pengajar dan administrasi Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Seluruh Teknisi Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
8. Kedua orang tua, Thamrin dan Masnun yang selalu memberi dukungan moril, materi dan spiritual. Terimakasih tak terhingga untuk semua yang telah kalian berikan.
9. Saudara-saudaraku: kakak David, ayuk Yeni, ayuk Reni dan adik Leo, terimakasih atas semua yang telah kalian berikan.

10. Seseorang yang selalu membuatku bersemangat, Sholihin Syah Putra. Terimakasih atas semangat dan empat huruf yang ayang beri.
11. Teman-teman seperjuangan, Hilda Rosalina, Enda Lia Elvina, Fitria Puspa Sari, Eka Febrianti, Depi Oktari dan Apriansah, terimakasih telah memberi semangat sehingga saya bisa menyelesaikan laporan akhir ini.

Akhir kata penulis berharap semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis, pihak Politeknik Negeri Sriwijaya dan mahasiswa lainnya.

Palembang, Juni 2014

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	3
1.3 Manfaat Penelitian .....	3
1.4 Permasalahan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	4
2.1 Limbah Tekstil .....	4
2.2 Pengolahan Limbah Tekstil Secara Fisika dan Kimia .....	6
2.3 Pengolahan Limbah Tekstil Secara Biologi .....	7
2.4 Kitin dan Kitosan .....	7
2.5 Sifat-sifat Kitosan.....	9
2.6 Klasifikasi Membran.....	10
2.6.1 Berdasarkan Morfologinya.....	10
2.6.2 Berdasarkan Kerapatan Pori.....	11
2.6.3 Berdasarkan Fungsinya.....	11
2.6.4 Berdasarkan Strukturnya.....	13
2.6.5 Berdasarkan Bentuknya.....	13
2.7 Karakterisasi Membran.....	14
2.7.1 Permeabilitas.....	14
2.7.2 Permselectivitas.....	14
2.8 Kinerja Membran.....	15
2.8.1 Fluks.....	15
2.8.2 Rejeksi.....	15
2.9 Prinsip Pemisahan dengan Membran.....	16
2.10 Keunggulan dan Kelemahan Teknologi Membran .....	18
2.11 Membran Kitosan.....	19



<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	21
3.2 Alat dan Bahan.....	21
3.2.1 Alat.....	21
3.2.2 Bahan.....	21
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan.....	21
3.4 Prosedur Percobaan .....	22
3.4.1 Karakterisasi Membran.....	22
3.4.2 Pembuatan membran kitosan-PVA.....	23
3.4.3 Uji Kelayakan (Fluks).....	23
3.4.4 <i>Pretreatment</i> Limbah Cair Kain Jumputan.....	24
3.4.5 Pengolahan Menggunakan Membran Kitosan-PVA.....	24
3.4.6 Penentuan pH .....	24
3.4.7 Analisa COD ( <i>Chemical Oxigen Demand</i> ).....	24
3.5 Bagan Penelitian.....	25
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Hasil.....	30
4.1.1 Karakterisasi Awal Limbah Cair Kain Jumputan.....	30
4.1.2 Hasil Karakterisasi Membran.....	30
4.1.3 Analisis Sampel Sebelum dan Sesudah Pengolahan.....	30
4.1.4 Penentuan Fluks Air Murni.....	31
4.1.5 Penentuan Koefisien Penolakan (Rejeksi) Air Limbah.....	32
4.1.5.1 Penentuan Koefisien Penolakan (Rejeksi) COD.....	32
4.1.5.2 Penentuan Koefisien Penolakan (Rejeksi) TSS.....	32
4.2 Pembahasan.....	33
4.2.1 Karakteristik Membran.....	33
4.2.1.1 Kandungan Air.....	33
4.2.1.2 Ketebalan Membran.....	33
4.2.1.3 Ukuran Pori Membran.....	34
4.2.2 Analisis Penentuan Fluks Air Murni .....	36
4.2.3 Analisis Limbah Sebelum dan Sesudah Diolah Menggunakan Membran.....	37
4.2.4 Analisis Koefisien Penolakan (Rejeksi) Air Limbah.....	39
4.2.4.1 Koefisien Penolakan (Rejeksi) COD.....	39
4.2.4.2 Koefisien Penolakan (Rejeksi) TSS.....	40

<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>41</b>
5.1 Kesimpulan .....	41
5.2 Saran.....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. Penggolongan Zat Warna Menurut Sifat dan Cara Pencelupannya.....	5
2. Karakteristik air limbah pencelupan .....	6
3. Karakteristik dan Baku Mutu Limbah Cair Industri .....	6
4. Karakterisasi Membran .....	30
5. Analisis Sampel Sebelum dan Setelah Pengolahan .....	31
6. Penentuan Fluks Membran.....	31
7. Penentuan Fluks Membran.....	32
8. Hasil Penentuan Koefisien Penolakan (Rejeksi) COD .....	32
9. Hasil Penentuan Koefisien Rejeksi TSS.....	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. Struktur Kitin dan Kitosan .....	8
2. Proses Pemisahan dengan Membran .....	16
3. Alat <i>dead-end</i> .....	27
4. Diagram Proses Pembuatan Membran.....	28
5. Diagram Proses Penggunaan Membran.....	29
6. Permukaan Membran Kitosan-PVA .....	33
7. Penampang Membran Kitosan-PVA.....	33
8. Grafik Hubungan Volume Permeat Vs Waktu Tempuhan Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 75%:25%.....	35
9. Grafik Hubungan Volume Permeat Vs Waktu Tempuhan Menggunakan Membran dengan Komposisi Kitosan dan PVA Masing-masing 80%:20%.....	36
10. Grafik Pengaruh Tekanan Terhadap Fluks .....	38
11. Grafik Pengaruh Waktu Kontak Terhadap COD, TSS dan pH.....	38
12. Grafik Hubungan Waktu Kontak Terhadap Rejeksi COD.....	39
13. Grafik Hubungan Waktu Kontak Terhadap Rejeksi TSS.....	40
14. Pembuatan membran kitosan-PVA.....	50
15. Pengaplikasian membran.....	51
16. Analisa membran.....	51

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
A. Data Penelitian .....	44
B. Perhitungan .....	47
C. Dokumentasi Penelitian .....	50
D. Surat-surat.....	52