

**LAPORAN AKHIR**

**PEMBUATAN PULP DARI TANDAN KOSONG KELAPA  
SAWIT DAN ECENG GONDOK DENGAN VARIASI  
KOMPOSISI CAMPURAN DAN LAMA WAKTU  
PEMASAKAN**



**Disusun sebagai salah satu syarat  
Menyelesaikan Pendidikan Diploma III  
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknik Kimia**

**OLEH :**

**ALMER SUDHIARTA  
061430400316**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2017**

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR**

**Pembuatan Pulp Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Eceng  
Gondok Dengan Variasi Komposisi Campuran dan Lama  
Waktu Pemasakan**

OLEH :

ALMER SUDHIARTA  
061430400316

Pembimbing I,

Palembang, Juli 2017  
Pembimbing II,

Anerasari Meidinariasty, B.Eng, M.Si  
NIDN. 0031056604

Ir.Muhammad Taufik, M.Si  
NIDN. 0020105807

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia

Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP.196904111992031001

**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada Tanggal 19 Juli 2017**

<b>Tim Penguji</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. <b>Adi Syakdani, S.T., M.T. NIDN.0011046904</b>	( )
2. <b>Dr.Ir.Rusdianasari, M.Si. NIDN.0019116705</b>	( )
3. <b>Yuniar, S.T, M.Si. NIDN.0021067303</b>	( )

**Palembang, Juli 2017  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Adi Syakdani, S.T., M.T.  
NIP.196904111992031001**

## **MOTTO**

**“Menuntut ilmu hukumnya wajib bagi muslimin ( laki-laki) dan muslimah (wanita)” (HR. Ibnu Abdil Bari)**

**“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu ilmu. Niscaya Allah memudahkannya ke jalan menuju surga”. (HR. Turmudzi)**

**Dengan Segala Kerendahan Hati karya ini  
Kupersembahkan untuk :**

- Kedua orang tua dan keluarga besarku;
- Dosen pembimbing I dan II serta dosen pengajar;
- Rekan-rekan seperjuangan KB'14
- sahabat – sahabatku dan;
- Almamaterku yang kubanggakan

## ABSTRAK

### **Pembuatan Pulp dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Eceng Gondok Dengan Variasi Komposisi Campuran dan Lama Waktu Pemasakan**

---

(Almer Sudhiarta, 2017 , 41 halaman , 12 Tabel , 10 Gambar, 4 lampiran)

Kayu dari pohon merupakan bahan baku utama dalam pembuatan *pulp*. Pohon yang digunakan adalah pohon yang sengaja ditanam untuk pembuatan *pulp*, namun jangka waktu dimulai dari proses penanaman pohon hingga pohon telah siap dipanen untuk dijadikan bahan baku cukup lama, maka dicari alternatif lain yang dapat mengatasi masalah ini salah satunya adalah dengan pembuatan kertas yang menggunakan bahan-bahan limbah yang banyak terbuang seperti Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Eceng Gondok. Pulp adalah hasil pemisahan serat dari bahan baku berserat (kayu maupun non kayu) melalui berbagai proses pembuatannya (mekanis, semikimia, kimia). Pada penelitian ini dilakukan pembuatan *pulp* dengan metode organosolv dengan pelarut berupa metanol. Metode ini dipilih karena memiliki beberapa keunggulan di antaranya memiliki rendemen yang tinggi, prosesnya bebas sulfur sehingga lebih aman untuk lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari rasio campuran antara Eceng Gondok dan Tandan Kosong Kelapa Sawit (8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6 ) serta variasi waktu pemasakan yakni 60,90, dan 120 menit. Dari hasil penelitian didapat bahwa kondisi optimum tercapai pada saat kondisi operasi pemasakan selama 90 menit dan dengan komposisi campuran bahan Eceng Gondok : Tkks sebesar 6:4. Pada data ini didapat rendemen tertinggi yakni 82,36%, kadar abu 4,16% , kadar air 7,62%, kadar selulosa sebesar 80,34%, serta kadar lignin sebesar 7,50 %

**Kata Kunci:** Eceng Gondok, Tandan Kosong Kelapa Sawit, Organosolv, *Pulp*

## ABSTRACT

### **Producing Pulp from empty bunches of palm oil and water hyacinth with variation of mixed composition and length of cooks**

---

(Almer Sudhiarta, 2017 , 41 Pages , 12 Tables , 10 Pictures, 4 Attachments)

Wood is the main raw material for producing pulp. Trees are intentionally planted for producing pulp purpose, but it needs a long time before it can be harvested. So using the bunches of palm oil waste and water hyacinth as the substitute material is one of the alternative way to solve this problem. Pulp is a product from separating process of cellulose from fibrous material ( woods or non-woods ) by using any methods ( mechanics, semi-chemical, or chemical process ). In this research the pulp is produced by using organosolv process with methanol solvent. This process is chosen because it has some advantages such as it has high rendement, and the process is not containing sulfur so it will be more environmentally friendly. This research goals is to know the influence of mixed ratio composition between bunches of palm oil waste and water hyacinth (8:2, 7:3, 6:4, 5:5, 4:6 ) with the length of cook variation ( 60, 90, and 120 minutes ). The result of this research shows that the optimum condition reached at 90 minutes length of cooks with the composition of water hyacinth : bunches of palm oil waste is 6 : 4. In this condition has a highest rendement which is 82,36% , the ash content is 4,16%, the water content is 7,62%, the percentage of cellulose is 80,34% and the percentage of lignin is 7,50%.

**Keywords: Water hyacinth, Bunches of Palm Oil, Organosolv, Pulp**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul "Pembuatan Pulp Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Eceng Gondok Dengan Variasi Komposisi Campuran dan Lama Waktu Pemasakan". Laporan akhir ini dibuat berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan sebagai pemenuhan syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekeliruan yang terdapat dalam penulisan laporan ini, karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk meningkatkan kemampuan dalam menyempurnakan laporan ini.

Dalam proses penyusunan laporan ini, penulis mendapatkan masukan – masukan, bimbingan, dan dorongan material serta dukungan moril dari berbagai pihak. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. dan Bapak Carlos R.S. S.T., M.T., sebagai Direktur dan Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Bapak Adi Syakdani, S.T., M.T., dan Bapak Ahmad Zikri S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan dan Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya yang memudahkan dalam proses pengurusan dan pengerjaan laporan akhir.
3. Ibu Aneasari M, B.Eng. M.Si dan Bapak Ir. Muhammad Taufik, M.Si. selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membina serta memberikan masukan-masukan selama pelaksanaan penelitian dan proses pembuatan laporan.
4. Bapak dan Ibu seluruh Staff pengajar di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya beserta Teknisi Laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya terkhusus pada kak Yulisman yang telah banyak membantu dalam kegiatan penelitian yang penulis lakukan.

5. Orang tua dan seluruh keluarga besar penulis atas kasih sayang, doa, dukungan dan perhatian dalam pelaksanaan kerja praktik.
6. Teman seperjuangan Teknik Kimia tercinta terutama rekan rekan seperjuangan kelas KB'14
7. Semua pihak yang telah membantu penyusunan laporan akhir, baik itu berupa saran, doa, maupun dukungan, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, dengan segala kerendahan hati penulis berharap agar Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan adik-adik tingkat di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>Halaman Judul</b> .....	<b>i</b>
<b>Halaman Pengesahan</b> .....	<b>ii</b>
<b>Motto</b> .....	<b>iii</b>
<b>Abstrak</b> .....	<b>iv</b>
<b>Kata Pengantar</b> .....	<b>vi</b>
<b>Daftar isi</b> .....	<b>vii</b>
<b>Daftar Tabel</b> .....	<b>x</b>
<b>Daftar Gambar</b> .....	<b>xi</b>
<b>Daftar Lampiran</b> .....	<b>xii</b>

### **BAB I PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	3
1.3 Manfaat Penelitian.....	3
1.4 Perumusan Masalah.....	3

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit .....	4
2.2 Eceng Gondok.....	5
2.3 <i>Pulp</i> .....	6
2.4 Proses Pembuatan <i>Pulp</i> .....	8
2.5 Pelarut .....	11
2.6 Kandungan yang terdapat pada <i>pulp</i> .....	14
2.7 Standar Kualitas <i>Pulp</i> .....	17
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembuatan <i>Pulp</i> .....	18
2.9 Klasifikasi Kelas Kualitas Serat Kayu untuk Bahan Baku .....	19

### **BAB III METODOLOGI**

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	21
3.2 Alat .....	21
3.3 Bahan .....	21
3.4 Rancangan dan Variabel Penelitian.....	22
3.5 Prosedur Penelitian .....	22
3.6 Prosedur Analisa .....	23
3.7 Blok Diagram Pembuatan <i>Pulp</i> .....	25

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Hasil.....	26
4.2 Pembahasan.....	32

<b>BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran .....	39
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Komposisi Kimia dan Fisika Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	1
2.2 Kandungan kimia eceng gondok kering .....	6
2.3 Sifat Fisika Natrium Hidroksida .....	12
2.4 Sifat Fisika Etanol .....	13
2.5 Sifat Fisika Metanol .....	13
2.6 Perbedaan antara Selulosa dan Lignin.....	17
4.1 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> ( % Rendemen <i>Pulp</i> ).....	27
4.2 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> ( % Kadar Abu ) .....	28
4.3 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> ( % Kadar Air ).....	29
4.4 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> ( % Kadar Selulosa).....	30
4.5 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> ( % Kadar Lignin ).....	31
Lampiran 1.1 Hasil Penelitian Pembuatan <i>Pulp</i> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit.....	4
2.2 Eceng Gondok.....	5
2.3 Rumus Bangun Selulosa.....	14
2.4 Lignin pada Tumbuhan.....	16
3.1 Diagram Alir Proses Pembuatan Kertas dari campuran eceng gondok dan tandan kosong kelapa sawit. ....	25
4.1 Grafik hubungan antara Rendemen dan komposisi campuran dalam berbagai waktu pemasakan.....	32
4.2 Grafik hubungan antara Kadar Abu dan komposisi campuran dalam berbagai waktu pemasakan.....	34
4.3 Grafik hubungan antara Kadar Air dan komposisi campuran dalam berbagai waktu pemasakan.....	35
4.4 Grafik hubungan antara Kadar Selulosa dan komposisi campuran dalam berbagai waktu pemasakan.....	36
4.5 Grafik hubungan antara Kadar lignin dan komposisi campuran dalam berbagai waktu pemasakan.....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Lampiran A ( Data ) .....	42
2. Lampiran B ( Perhitungan ) .....	43
3. Lampiran C ( Gambar ) .....	64
4. Lampiran D ( Surat – Surat ) .....	68