

LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN KERTAS KARTON DARI TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DENGAN METODE FORMACELL**



**Disusun untuk Memenuhi Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan
Pada Diploma III Program Studi Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

**FELISIA HANURA
0618 3040 0294**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**PEMBUATAN KERTAS KARTON DARI TANDAN KOSONG
KELAPA SAWIT DENGAN METODE FORMACELL**

OLEH :

**FELISIA HANURA
061830400294**

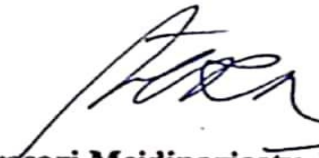
**Menyetujui,
Pembimbing I**

**Dr. Martha Aznury, M.Si
NIDN 0019067006**



**Palembang, Agustus 2021
Pembimbing II,**

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



**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**



**Ir. Jaksen, M.Si
NIP-196209041990031002**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
di Program Diploma III – Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada 26 Juli 2021

Tim Penguji :

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NIDN 0011046904
2. Endang Supraptiah, S.T., M.T.
NIDN 0018127205
3. Drs. Suroso, M.H
NIDN 0021066904

Tanda Tangan

Palembang, Agustus 2021

Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia,

Idha Silviyati, S.T., M.T.
NIP.197507292005012003



MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

“Bersama kesulitan pasti ada kemudahan” (QS. Al-Insyirah : 5)

وَمَنْ سَلَكَ طَرِيقًا يَلْتَمِسُ فِيهِ عِلْمًا سَهَّلَ اللَّهُ لَهُ بِهِ طَرِيقًا إِلَى الْجَنَّةِ

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan mudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR. Muslim, no. 2699)

“Semua pencapaian asalnya dari Allah Subhanahu wa Ta’ala. Semua dihadapi dengan tetap rendah hati, ikhlas dan tawakal kepada Allah”.

Dengan Segala Kerendahan Hati

Kupersembahkan untuk :

- Kedua orang tua dan keluarga besarku Anwar Family;
- Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II serta Dosen Pengajar;
- Rekan-rekan seperjuangan KB 2018
- Sahabat - sahabatku dan;
- Almamaterku yang kubanggakan

ABSTRAK

PEMBUATAN KERTAS KARTON DARI TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DENGAN METODE FORMACELL

(Felisia Hanura, 2021, 61 Halaman , 5 Tabel , 8 Gambar, 4 Lampiran)

Kertas dihasilkan dari kompresi serat yang berasal dari *pulp*. Serat yang digunakan biasanya adalah serat alami dan mengandung selulosa. 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 (TKKS). Pembuatan *pulp* dari TKKS menggunakan teknologi yang ramah lingkungan yaitu proses formacell, yang merupakan salah satu proses organosolv yang menggunakan pelarut organik sebagai larutan pemasak seperti asam asetat, asam formiat, dan air. Metode ini dipilih karena memiliki keuntungan, antara lain menghasilkan rendemen yang tinggi dan kadar sisa lignin rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari katalis HCl yakni 0,25 ; 0,5 ; 0,75 ; 1 % (v/v) serta variasi temperatur pemasakan yakni 100 ; 105 ; 110 °C. Dari hasil penelitian didapat bahwa kondisi optimum tercapai pada saat kondisi operasi pemasakan 105 °C dan katalis HCl 0,5% (v/v). Pada data ini didapat rendemen yakni 80,78% (w/w), kadar air 7,14% (w/w), kadar selulosa sebesar 95% (w/w), serta kadar lignin sebesar 6,22% (w/w).

Kata Kunci: Tandan Kosong Kelapa Sawit, Formacell, Kertas Karton

ABSTRACT

MAKING PAPERBOARD FROM EMPTY FRUIT BUNCH WITH FORMACELL METHOD

(Felisia Hanura, 2021, 61 Pages , 5 Tables, 8 Figures, 4 Appendices)

Paper is produced by compression of the fibers that come from the pulp. The fibers used are usually natural fibers and contain cellulose. Wood from trees is the main raw material in the manufacture of pulp. The trees used are trees that are intentionally planted for pulping, but the time period starting from the tree planting process until the trees are ready to be harvested to be used as raw materials is quite long, so other alternatives are sought that can overcome this problem, one of which is the manufacture of paper using raw materials. -waste materials that are widely wasted such as Empty Fruit Bunches (EFB). The manufacture of pulp from EFB uses environmentally friendly technology, namely the formacell process, which is an organosol process that uses organic solvents as cooking solutions such as acetic acid, formic acid, and water. This method was chosen because it has advantages, including high yield and low residual lignin content. This study aims to determine the effect of the percentage of HCl catalyst are 0,25 ; 0.5 ; 0.75 ; 1 % (v/v) and the variation of cooking temperature, are 100; 105 ; 110 ° C. From the results of the study, it was found that the optimum condition was reached when the cooking operating conditions were 105°C and the HCl catalyst was 0.5% (v/v). In this data, the yield was 80.78% (w/w), 7.14% (w/w) water content, 95% (w/w) cellulose content, and 6.22% lignin content (w/w).

Keywords: Empty Fruit Bunches, Formacell, Paperboard

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala, karena atas limpahan berkah dan rahmatnya penulis dapat menyelesaikan Penelitian dan Menyusun Laporan Akhir yang berjudul “Pembuatan Kertas Karton dari Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan Metode Formacell”.

Laporan Akhir disusun sebagai memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan Program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dan bimbingan. Untuk itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya;
2. Carlos R.S., S.T., M.T. selaku Pembantu Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya;
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Adi Syakdani, S.T., M.T. selaku Kepala Lab Rekayasa Proses;
6. Ir. Muhammad Taufik, M.Si selaku Kepala Lab Analisis;
7. Idha Silviyati, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Kimia;
8. Dr. Martha Aznury, M.Si. dan Anerasari Meidinariasy, B.Eng. 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 menyelesaikan Laporan Akhir;
9. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademi kelas KB 2018;
10. Segenap Bapak/Ibu Dosen beserta Staff dan Karyawan Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
11. Seluruh Teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir;

12. Kedua orang tua yang kucintai, saudara-saudaraku Fahri Sawalludin, Faradilla Oktarina dan Febbi Febryanti yang telah memberikan bantuan, serta orang-orang terdekat Rizki Nurjanah, Rizka Amalia, Syafna Adella dan Ridha Luthpiyyah Pili serta sahabat yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini;
13. Teman seperjuangan KB 2018 yang selalu memberikan semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan Laporan Akhir;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat menyempurnakan laporan ini sehingga bisa lebih baik lagi.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua, terutama Bapak/Ibu Dosen dan rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Relevansi.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tandan Kosong Kelapa Sawit	4
2.2 <i>Pulp</i>	5
2.3 Proses Pembuatan <i>Pulp</i> dengan Proses Formacell.....	5
2.4 Kandungan yang terdapat pada <i>pulp</i>	6
2.5 Standar Kualitas <i>pulp</i>	7
2.6 Faktor yang Mempengaruhi Proses Pembuatan <i>Pulp</i>	7
2.7 Kertas	8
2.7.1 Kertas Karton.....	9
2.7.2 Sifat Fisik Kertas Karton.....	9
2.8 <i>Polyvinyl Acetat</i> (PVAc) atau Lem Kayu dan Kertas.....	9
BAB III METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan.....	11
3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian	12
3.4 Prosedur Percobaan.....	14
3.5 Prosedur Analisa	15

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	19
4.2 Pembahasan	20
4.3 Perbandingan Hasil Penelitian Terhadap Penelitian Terdahulu.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi TKKS.....	3
Tabel 2.2 Perbandingan Penelitian Terdahulu.....	10
Tabel 3.1 Data Pengamatan Parameter pada <i>Pulp</i>	13
Tabel 3.2 Parameter Data Pengamatan pada Kertas Karton.....	13
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Pembuatan Kertas Karton dari TKKS.....	19

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 TKKS.....	3
Gambar 3.1 Pembuatan Kertas Karton dari TKKS dengan Metode Formacell.....	18
Gambar 4.1 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) terhadap Persentase Rendemen <i>Pulp</i> (w/w) dengan Variasi Temperatur Pemasakan	19
Gambar 4.2 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) dan Temperatur Pemasakan terhadap Persentase Kadar Lignin (w/w).....	20
Gambar 4.3 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) dan Temperatur Pemasakan terhadap Persentase Kadar Selulosa (w/w).....	21
Gambar 4.4 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) dan Temperatur Pemasakan terhadap Kadar Air (w/w)	22
Gambar 4.5 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) dan Temperatur Pemasakan terhadap Gramatur (gr/m ²)	23
Gambar 4.6 Pengaruh Persentase Katalis HCl (v/v) dan Temperatur Pemasakan terhadap Indeks Tarik (Nm/gr)	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Data-data.....	33
Lampiran B Perhitungan.....	35
Lampiran C Gambar Penelitian.....	55
Lampiran D Surat-surat.....	62