

**LAPORAN TUGAS AKHIR
SINTESIS NANOSELULOSA DARI TANDAN KOSONG SAWIT
DENGAN METODE HIDROLISIS ASAM**



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah
Laporan Tugas Akhir
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

M.Arli Akbar

061840421752

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2022**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

SINTESIS NANOSULOSA DARI TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) DENGAN
METODE HIDROLISIS ASAM

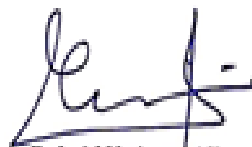
OLEH :

M. ARLI AKBAR
061840421752

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,
Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Ir. M. Yezam M.T.,
NIDN 0009076106



Indah Purnamasari, S.T., M.Eng
NIDN 0027038701

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Ir. M. Amin, M.Si
NIP 196209041990031002

MOTTO

**“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya
Bersama kesulitan itu ada kemudahan”**

(QS Al Insyirah 5-6)

**“Hidup yang tidak diuji adalah hidup yang tidak layak untuk dihidupi.
Tanda manusia masih hidup adalah ketika ia mengalami ujian, kegagalan,
dan penderitaan”**

(Socrates)

**“Tidak ada sesuatu yang mustahil untuk dikerjakan. Hanya tidak ada
sesuatu yang mudah”**

(Napoleon Bonaparte)

**“Ada yang tak dipatok oleh tujuan dan tak dikejar oleh manfaat disini, laku
yang lalai tapi gembira ”**

(Penulis)

**“Teruslah mendayung sampai bertemu putri duyung, kalau tidak ketemu ya
jangan berhenti !!”**

(Penulis)

ABSTRAK

SINTESIS NANOSELULOSA DARI TANDAN KOSONG SAWIT (TKS) DENGAN METODE HIDROLISIS ASAM

(M. Arli Akbar, 2022, 39 Halaman, 7 Tabel, 17 Gambar, 4 Lampiran

Selulosa merupakan polimer alam yang terdapat pada tanaman, Nanoselulosa merupakan salah satu turunan dari selulosa. Nanoselulosa merupakan material jenis baru yang ditandai dengan adanya peningkatan kristalinitas, luas permukaan, peningkatan dispersi, dan biodegradasi. Penelitian ini menggunakan Variasi Waktu 40, 45, 50, 55, dan 60 menit Dengan Variasi Asam sulfat (H_2SO_4) 40%, dan 45%. Pada Penelitian ini Nanoselulosa diaplikasikan pada pembuatan film komposit PVA dengan Variasi Nanoselulosa yang digunakan 5%, 6%, 8%, 10%. Berdasarkan hasil penelitian %Yield yang paling tinggi didapatkan sebesar 40,12% berada pada konsentrasi asam sulfat (H_2SO_4) dan Waktu hidrolisis 50 menit, sedangkan untuk ukuran partikel yang didapatkan berada pada 64 nm-580 nm. Nanoselulosa kemudian digunakan sebagai bahan campuran pada pembuatan film komposit.

Kata Kunci: Nanoselulosa, Tandan Kosong Sawit, Asam Sulfat, Selulosa, PVA

ABSTRACT

SYNTHESIS OF NANOCELLULOSE FROM OIL PALM EMPTY FRUITS WITH ACID HYDROLYSIS METHOD

(M. Arli Akbar, 2022, 39 Pages, 7 Tables, 15 Pictures, 4 Attachment)

Cellulose is a natural polymer found in plants, Nanocellulose is a derivative of cellulose. Nanocellulose is a new type of material which is characterized by an increase in crystallinity, surface area, increased dispersion, and biodegradation. This study used Variations in Time of 40, 45, 50,55, and 60 minutes with a variation of sulfuric acid (H₂SO₄) 40%, and 45%. . In this study, nanocellulose was applied to the manufacture of PVA composite films with variations of nanocellulose used 5%, 6%, 8%, 10%. Based on the results of the study, the highest % yield was obtained at 40.12% at the concentration of sulfuric acid (H₂SO₄) and hydrolysis time of 50 minutes, while the particle size obtained was at 64 nm-580 nm. Nanocellulose is then used as a mixture in the manufacture of composite films.

Keywords: *Nanocellulose, Palm Empty Fruit Bunches, Sulfuric Acid, Cellulose, PVA*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan berkah, rahmat, bimbingan, ridho, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Sintesis Nanoselulosa Dari Tandan Kosong Sawit (TKS) Dengan Metode Hidrolisis Asam” persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang terlibat dalam memberikan bimbingan, semangat dan bantuan yang sangat berarti bagi penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Maka pada kesempatan ini penulis haturkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Ing. Inggris Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen M. Amin, 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. Ir. Robert Junaidi, M.T., Koordinator Program Studi Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
6. Ir. Muhammad Yerizam, M.T. selaku Pembimbing Akademik dan juga selaku Dosen Pembimbing I.
7. Indah Purnamasari, S.T., M.Eng.. selaku Pembimbing II.
8. Seluruh Keluargaku khususnya kedua orang tuaku Ayah dan Ibu beserta adiku yang tercinta.
9. Teman-teman KIB 2018 yang telah berjuang bersama.
10. Dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu, baik materi maupun moral.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan proposal ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis berharap semoga proposal ini dapat dilaksanakan

dengan baik dan juga mendapatkan saran/masukan yang membangun.dan bermanfaat bagi pembaca.

Palembang, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tandan Kosong Sawit	6
2.2 Selulosa	7
2.3 Hemiselulosa	8
2.4 Lignin	9
2.5 Nanoselulosa	10
2.5.1 Sintesis Nanoselulosa	10
2.5.2 Kegunaan Nanoselulosa	12
2.5 Polivinil Alkohol	13
2.5.1 Kegunaan Polivinil Alkohol	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2 Bahan dan Alat	15
3.3 Perlakuan dan Rancangan Percobaan	16
3.4 Prosedur Percobaan	16
3.5 Prosedur Karakterisasi Nanoselulosa	17
3.5.1 Uji Organoleptik	18
3.5.2 Analisa α -selulosa	18
3.5.3 Perhitungan Yield	19
3.5.4 Uji FT-IR	19
3.5.5 Uji Analisis SEM	19
3.5.6 Uji Kuat Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	20
3.5.7 Uji Elongasi (persen perpanjangan putus)	20
3.5.8 Uji Degradasi	20

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 Hasil Produk Nanoselulosa	23
4.1.2 Data Analisa pengamatan fisik Nanoselulosa	24
4.1.3 Data Analisa %Yield Nanoselulosa	24
4.1.4 Data Analisa Film Komposit	24
4.1.5 Data Analisa ukuran partikel	25
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi,suhu, dan waktu terhadap warna Nanoselulosa	25
4.2.2 Pengaruh Konsentrasi asam terhadap ukuran partikel Nanoselulosa	26
4.2.3 Pengaruh Konsentrasi,suhu, dan waktu terhadap % Yield Nanoselulosa	26
4.2.4 Nilai Uji Kuat Tarik	27
4.2.5 Nilai Uji Elongasi	28
4.2.6 Nilai Uji Degredasi	29
4.2.7 Hasil FT-IR	31

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	34

DAFTAR PUSTAKA	35
-----------------------------	----

LAMPIRAN	40
-----------------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2,1 Komposisi Tandan Kosong Sawit (TKS)	6
4.1 Data Analisa α -selulosa	24
4.2 Data Analisa Nanoselulosa	24
4.3 Data Analisa %Yeild Nanoselulosa	24
4.4 Data Analisa Film Komposit.....	25
4.5 Warna Nanoselulosa.....	25
4.6 Karakteristik FT-IR.....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tandan Kosong Sawit.....	6
2.2 Struktur Molekul Selulosa.....	7
2.3 Struktur Hemiselulosa.....	8
2.4 Struktur Lignin.....	9
2.5 Mekanisme Hidrolisis Asam.....	11
2.6 Mekanisme Pembentukan Nanoselulosa Dengan Ultrasonikasi.....	11
3,1 Diagram Alir Isolasi α -selulosa.....	21
3.2 Diagram Alir Sintesis nanoselulosa.....	22
4.1 Produk Nanoselulosa 45% dan Nanoselulosa 40%.....	23
4.2 Nanoselulosa konsentrasi 45% dan 40%.....	26
4.3 Pengaruh waktu dan konsentrasi asam terhadap %yeild.....	27
4.4 Pengaruh Nanoselulosa Terhadap Nilai Uji Kuat Tarik.....	28
4.5 Pengaruh Nanoselulosa Terhadap Uji Elongasi.....	29
4.6 Pengaruh Nanoselulosa Terhadap Uji Biodegradasi.....	30
4.7 FT-IR α -Selulosa.....	31
4.8 FT-IR Nanoselulosa 40%.....	31
4.9 FT-IR Nanoselulosa 45%.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lampiran A.....	40
2. Lampiran B.....	53
3. Lampiran C.....	62
4. Lampiran D.....	68