

**LAPORAN HASIL PENELITIAN**  
**“ SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKRISTALIN SELULOSA**  
**DARI BATANG TEMBAKAU ”**



**OLEH :**  
**ADI CANDRA**  
**NPM. 18031010022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR**  
**SURABAYA**  
**2021**



LAPORAN HASIL PENELITIAN  
*Sintesis dan Karakterisasi Nanokristalin selulosa dari Batang Tembakau*

LEMBAR PENGESAHAN  
LAPORAN HASIL PENELITIAN

“ SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKRISTALIN SELULOSA  
DARI BATANG TEMBAKAU ”

Disusun Oleh :

ADI CANDRA

NPM. 18031010022

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji  
Pada Tanggal 01 Desember 2021

Tim Penguji

Dosen Pembimbing

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT  
NIP. 19570314 198603 2 001

Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Caecillia Pujiastuti, MT  
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

Dr. Dra. Jarlyah, MP  
NIP. 19650403 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

*Sintesis dan Karakterisasi Nanokristalin selulosa dari Batang Tembakau*

---

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“ SINTESIS DAN KARAKTERISASI NANOKRISTALIN SELULOSA  
DARI BATANG TEMBAKAU ”**

Disusun Oleh :

**ADI CANDRA**

**NPM. 18031010022**

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

**Dosen Pembimbing**

**Dr. Ir. Srie Muljani, MT**  
**NIP. 19611112 198903 2 001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR  
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60295 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257

**KETERANGAN REVISI**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Iklimatul Faiqoh NPM. 18031010017

Adi Candra NPM. 18031010022

Jurusan : Teknik Kimia


Telah mengerjakan revisi/~~tidak ada revisi\*~~) ~~Proposal/ Skripsi/ Kerja Praktek~~, dengan

Judul:

**"Sintesis dan Karakterisasi Nanokristalin selulosa dari Batang Tembakau"**

Surabaya, 16 Desember 2021

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT (  )  
NIP. 19570314 198603 2 001

2. Ir. Caecillia Pujiastuti, MT (  )  
NIP. 19630305 198803 2 001

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



Dr. Ir. Srie Muljani, MT  
NIP. 19611112 198903 2 001

\*) Coret yang tidak perlu



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penyusun panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian yang berjudul ***“Sintesis dan Karakterisasi Nanokristalin selulosa dari Batang Tembakau”*** sebagai salah satu syarat kelulusan.

Proses penyelesaian laporan penelitian ini tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Maka dari itu, penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Srie Muljani, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan kepada penyusun.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT selaku dosen penguji.
5. Ibu Ir. Caecillia Pujiastuti, MT selaku dosen penguji.
6. Kedua orang tua penyusun, yang telah memberikan dukungan baik secara moril maupun materil.
7. Rekan – rekan dan segenap pihak yang telah membantu dalam penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh sebab itu, saran dan kritik yang membangun penyusun butuhkan untuk memperbaiki laporan penelitian ini. Penyusun berharap laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak

Surabaya, 01 Desember 2021

Penyusun



---

**DAFTAR ISI**

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
INTISARI.....	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar belakang .....	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Batang Tembakau.....	4
II.1.2 Lignoselulosa.....	5
II.1.3 Aplikasi Nanoselulosa.....	8
II.2 Landasan Teori.....	8
II.2.1 Delignifikasi .....	8
II.2.2 Bleaching.....	9
II.2.3 Nanoselulosa .....	10
II.2.4 Sintesis Nanoselulosa .....	13
II.2.5 Faktor yang Mempengaruhi .....	15
II.2.6 Reaksi .....	18
II.3 Hipotesa .....	19
BAB III METODE PENELITIAN .....	20
III.1 Bahan Penelitian .....	20
III.2 Alat Penelitian .....	20
III.3 Variabel yang digunakan .....	21
III.4 Metode Penelitian .....	21
III.5 Diagram Alir .....	22



## LAPORAN HASIL PENELITIAN

### *Sintesis dan Karakterisasi Nanokristalin selulosa dari Batang Tembakau*

---

III.5.1 Preparasi Sampel.....	22
III.5.2 Isolasi Selulosa.....	23
III.5.3 Sintesis Nanoselulosa.....	24
III.6 Analisis Hasil.....	25
III.6.1 Analisis kadar Lignoselulosa dengan Metode Chesson-Datta.....	25
III.6.2 Karakterisasi.....	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	27
IV.1 Hasil dan Pembahasan Isolasi Selulosa.....	27
IV.1.1 Hasil analisa kadar lignoselulosa setelah proses bleaching menggunakan metoda Chesson-Datta 1981 .....	28
IV.2 Hasil dan Pembahasan Sintesis Nanoselulosa.....	30
IV.2.1 Hasil Analisa <i>Fourier transform infrared</i> (FT-IR).....	31
IV.2.2 Hasil <i>Analisa Scanning Electron Microscope</i> (SEM) .....	33
BAB IV SIMPULAN DAN SARAN.....	35
V.1 Kesimpulan .....	35
V.2 Saran .....	35
DAFTAR PUSTAKA .....	36
Appendix.....	39
Lampiran 1 .....	41
Lampiran II .....	42



**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1	Tanaman Tembakau .....	4
Gambar 2	Struktur kimia Lignoselulosa (Suryanto, 2016) .....	5
Gambar 3	Rumus Struktur $\alpha$ -Selulosa .....	6
Gambar 4	Rumus Struktur $\beta$ -Selulosa .....	6
Gambar 5	Sintesis Nanokristalin selulosa dari Fibril Selulosa dengan hidrolisis asam.....	11
Gambar 6	Sintesis nanofibril selulosa dari fibril selulosa dengan proses mekanik .....	12
Gambar 7	Reaksi Lignoselulosa dengan NaOH.....	18
Gambar 8	Mekanisme Hidrolisis Asam .....	19
Gambar 9	Rangkaian Alat Proses Secara Umum.....	20
Gambar 10	Hasil Bleaching .....	28
Gambar 11	Hubungan antara waktu bleaching (jam) dengan kadar lignoselulosa (%) .....	29
Gambar 12	Nanoselulosa setelah proses hidrolisis asam.....	30
Gambar 13	Grafik Fourier transform infrared (FT-IR).....	31
Gambar 14	Hasil analisa SEM (A) Nanoselulosa 20% (B) Nanoselulosa 30% (C) Nanoselulosa 40%.....	33





**DAFTAR TABEL**

Tabel 1 Hasil Bleaching .....	27
Tabel 2 Hasil analisa kadar lignoselulosa setelah proses bleaching .....	29
Tabel 3 Daerah Absorpsi FTIR dari Gugus Fungsi Nanokristal Selulosa .....	32



## INTISARI

Tembakau (*Nicotiana tobaccum*) merupakan salah satu tanaman tropis asli Amerika, yang mengandung selulosa cukup tinggi. Kandungan selulosa dalam tembakau dapat dikembangkan menjadi nanoselulosa dengan mengurangi kadar lignin serta hemiselulosa dalam batang. Nanoselulosa adalah serat alami yang dapat diekstrak dari selulosa. Ukuran serat nanoselulosa pada umumnya memiliki diameter kurang dari 100 nm. Nanoselulosa dapat dikategorikan menjadi tiga tipe utama yaitu nanokristalin selulosa, nanofibril selulosa, dan nanoselulosa bakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis selulosa dari batang tembakau, untuk mengetahui kondisi terbaik dari sintesis nanoselulosa berdasarkan waktu bleaching serta konsentrasi asam sulaft, serta mengetahui karakteristik nanoselulosa dari batang tembakau. Proses sintesis nanoselulosa dilakukan dalam 3 serangkaian proses yakni delignifikasi, bleaching, dan hidrolisis asam. Proses delignifikasi bertujuan untuk menghilangkan kandungan lignin dalam batang tembakau, proses ini dilakukan dengan larutan NaOH 12% 200 ml pada suhu 100 °C dan putaran 150 rpm. Selanjutnya proses bleaching dilakukan dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 2% 100 ml pada kecepatan putaran 150 rpm, suhu 80 °C dan variasi waktu 1 jam, 1,5 jam, 2 jam, 2,5 jam, 3 jam. Dari proses bleaching ini dilakukan analisa kadar selulosa dengan metode chesson datta dan diperoleh hasil kondisi terbaik terjadi pada waktu bleaching 1,5 jam dengan kadar selulosa 63,1554%. Selanjutnya proses hidrolisis asam dilakukan dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> variasi konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50%, 60% pada suhu 40 °C, putaran 150 rpm, dan waktu 45 menit. Dari hasil hidrolisis diperoleh hasil yang kemudian dikarakterisasi dengan dilakukan analisa FTIR dan SEM. Dari hasil FTIR diketahui bahwa pada hasil hidrolisis terdapat ikatan O-H dari selulosa yang dominan akan tetapi juga ditemukan ikatan C=C aromatic dari lignin. Dari hasil analisa SEM diketahui bahwa ukuran diameter serat terkecil yaitu 4,30 µm. Setelah dilakukan berbagai analisa diperoleh hasil bahwa konsentrasi asam sulfat terbaik untuk mereduksi ukuran selulosa adalah 40%.

## SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : ADI CANDRA  
NIM : 18031010022  
Fakultas /Program Studi : Teknik / Teknik Kimia  
Judul Skripsi/Tugas Akhir/  
Tesis/Desertasi : Sintesis dan Karakterisasi Nanoselulosa Dari Batang  
Tembakau

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan di setujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun , sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 25 Juli 2022

Yang Menyatakan



(Adi Candra)