

LAPORAN PENELITIAN

**“SINTESIS NITROSELULOSA DARI LIMBAH SABUT SIWALAN
(*BORASSUS FLABELLIFER*) SEBAGAI BAHAN BAKU PROPELAN”**

PENELITIAN

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Teknik Program Studi Teknik Kimia



Disusun Oleh :

Adiliasari Amanah Setiyono

NPM. 17031010050

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA TIMUR

SURABAYA

2021



LAPORAN HASIL PENELITIAN

*Sintesis Nitroselulosa Dari Limbah Sabut Siwalan (Borassus Flabellifer)
Sebagai Bahan Baku Propelan*

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN**

**“ SINTESIS NITROSELULOSA DARI LIMBAH SABUT SIWALAN
(BORASSUS FLABELLIFER) SEBAGAI BAHAN BAKU PROPELAN “**

Disusun Oleh :

Adillasari Amanah Setiyono

NPM. 17031010050

Telah dipertahankan dihadapan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal 24 Agustus 2021

Dosen Penguji

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

Dosen Penguji

Ir. L. Urip Widodo, MT
NIP. 19570414 198803 1 001

Dosen Pembimbing

Ir. Titi Susilowati, M.T.
NIP. 19600801 198703 2 008

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

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



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
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 : 1. Adiliasari Amanah Setiyono NPM: 17031010050
2. Yoshafat Abia Sudarso NPM: 17031010086

Jurusan : Teknik Kimia


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

Judul:

“Sintesis Nitroselulosa dari Limbah Sabut Siwalan sebagai Bahan Baku Propelan”

Surabaya, 24 Agustus 2021

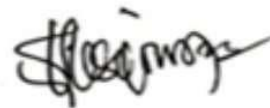
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS ()

2. Ir. L. Urip Widodo, MT ()

Mengetahui,

Dosen Pembimbing



(Ir. Titi Susilowati, MT)

NIP. 19600801 198703 2 008

*) Coret yang tidak perlu



LAPORAN HASIL PENELITIAN

*Sintesis Nitroselulosa Dari Limbah Sabut Siwalan (*Borassus Flabellifer*) Sebagai Bahan Baku Propelan*

INTISARI

Sabut siwalan yang merupakan salah satu dari sekian banyak limbah pertanian yang mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Menurut Madhu *et al*, 2018 pada penelitiannya menyebutkan komponen yang terdapat dalam sabut siwalan terdiri dari α -selulosa dengan presentase sebesar 53.4%, hemiselulosa dengan presentase 29.6%, dan Lignin dengan presentase 17.00 %. Kandungan selulosa yang terdapat dalam sabut siwalan, memungkinkan sabut siwalan dapat diolah menjadi produk turunan selulosa salah satunya Nitroselulosa. Indonesia saat ini masih mengandalkan impor nitroselulosa untuk diaplikasikan dalam berbagai bidang industri dan sebagai bahan baku propelan.

Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh waktu reaksi nitrasi dengan komposisi asam campuran terhadap kadar nitrogen nitroselulosa.

Metode Penelitian ini dibagi menjadi dua, yaitu proses *pre-treatment* dan proses Nitrasi. Proses *pre-treatment* bahan baku menggunakan proses *delignifikasi* dengan larutan NaOH 17,5% pada suhu 108°C selama 60 menit dan dilanjutkan dengan *bleaching* menggunakan larutan H₂O₂ 2% pada suhu 100°C selama 90 menit. Proses *Pre-treatment* bertujuan untuk meningkatkan kadar α -selulosa sebagai bahan baku pembuatan nitroselulosa. Proses Nitrasi yaitu mereaksikan α -selulosa dengan Asam campuran berupa HNO₃ dan H₂SO₄ dan mengkondisikan reaktor sesuai dengan variabel komposisi asam campuran dan waktu, langkah selanjutnya yaitu mencuci nitroselulosa dengan NaHCO₃ dan aquadest. Kualitas Nitroselulosa yang dihasilkan di uji kadar nitrogennya dengan metode kjedhal-spektrofotometri dan *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FTIR) untuk melihat gugus (-NO₂) yang tersubstitusi.

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah bahan baku selulosa sabut siwalan setelah proses *pre-treatment* yaitu sebanyak 91.8744% dan Nitroselulosa terbaik diperoleh pada komposisi asam campuran (HNO₃ : H₂SO₄ = 40:60) pada waktu reaksi 40 menit yang mendapatkan kadar nitrogen sebesar 12,10%. *Fourier-transform infrared spectroscopy* (FTIR) menunjukkan adanya gugus nitro yang tersubstitusi, dan Uji Bakar menunjukkan bahwa nitroselulosa terbakar dengan cepat.



LAPORAN HASIL PENELITIAN

*Sintesis Nitroselulosa Dari Limbah Sabut Siwalan (*Borassus Flabellifer*) Sebagai Bahan Baku Propelan*

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas berkat rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, sehingga kami dapat menyelesaikan Laporan Penelitian yang berjudul **“Sintesis Nitroselulosa dari Limbah Sabut Siwalan (*Borassus Flabellifer*) sebagai bahan baku propelan”**.

Laporan penelitian ini disusun untuk memenuhi tugas yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Kimia, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknik.

Laporan penelitian ini, dapat tersusun atas kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ir.Titi Susilowati, M.T. selaku Dosen Pembimbing.
4. Ir.Bambang Wahyudi, M.S. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Ir.L.Urip Widodo, M.T . selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.

Kami menyadari dalam penulisan laporan ini terdapat kekurangan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Surabaya, Agustus 2021

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

*Sintesis Nitroselulosa Dari Limbah Sabut Siwalan (Borassus Flabellifer)
Sebagai Bahan Baku Propelan*

DAFTAR ISI

| | |
|---|------------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| KATA PENGANTAR..... | ii |
| INTISARI | iii |
| DAFTAR ISI..... | iv |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Tujuan Penelitian | 5 |
| I.3 Manfaat Penelitian | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| II.1 Secara Umum | 6 |
| II.1.1 Siwalan | 6 |
| II.1.2 Selulosa | 8 |
| II.1.3 Nitroselulosa..... | 10 |
| II.2 Landasan Teori..... | 15 |
| II.2.1 Delignifikasi | 15 |
| II.2.2 Proses Pemutihan (<i>Bleaching</i>)..... | 17 |
| II.2.3 Nittrasi | 19 |
| II.2.4 Faktor yang Memengaruhi Proses Nittrasi | 23 |
| II.2.5 Analisis | 24 |
| II.2.5.1 Analisis Kadar Selulosa, Hemiselulosa, Lignin dan Abu.... | 24 |
| II.2.5.2 Analisis Kadar Nitrogen Nitroselulosa..... | 25 |
| II.2.5.3 Analisis Gugus Nitro (-NO ₂) dalam Nitroselulosa | 26 |
| II.3 Hipotesis | 27 |
| BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN | 28 |
| III.1 Bahan | 28 |
| III.2 Alat..... | 28 |
| III.2.1 Rangkaian Alat Delignifikasi | 28 |
| III.2.2 Rangkaian Alat <i>Bleaching</i> | 29 |
| III.2.3 Rangkaian Alat Nittrasi | 29 |

LAPORAN HASIL PENELITIAN



*Sintesis Nitroselulosa Dari Limbah Sabut Siwalan (*Borassus Flabellifer*) Sebagai Bahan Baku Propelan*

| | |
|--|-----------|
| III.3 Peubah..... | 30 |
| III.3.1 Faktor yang ditetapkan | 30 |
| III.3.2 Peubah yang dijalankan | 30 |
| III.4 Prosedur Penelitian | 30 |
| III.5 Diagram Alir | 32 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 37 |
| IV.1 Karakteristik Sabut Siwalan | 37 |
| IV.2 Kadar Nitrogen dan Analisis Gugus Nitro dalam Nitroselulosa | 39 |
| IV.2.1 Kadar Nitrogen | 39 |
| IV.2.1.1 Pengaruh Waktu Terhadap Kadar Nitrogen | 40 |
| IV.2.1.2 Pengaruh Komposisi Terhadap Kadar Nitrogen | 41 |
| IV.2.2 Analisis Gugus Nitro dengan FTIR | 42 |
| IV.2.3 Uji Bakar Sabut Siwalan, Selulosa dan Nitroselulosa | 44 |
| BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN | 46 |
| V.1 Kesimpulan..... | 46 |
| V.2 Saran | 46 |
| DAFTAR PUSTAKA | 47 |