

LAPORAN HASIL PENELITIAN
“SINTESIS NATRIUM LIGNOSULFONAT BERBASIS LIGNIN DARI
LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI DENGAN METODE
SULFONASI TIDAK LANGSUNG ”



Disusun Oleh :

BASYIROTUL HILMI

22031010046

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAWA
TIMUR
SURABAYA
2026

LAPORAN HASIL PENELITIAN
"SINTESIS NATRIUM LIGNOSULFONAT BERBASIS LIGNIN DARI
LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI DENGAN METODE
SULFONASI TIDAK LANGSUNG"



Disusun Oleh :

BASYIROTUL HILMI

22031010046

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2026



Laporan Hasil Penelitian

"Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung"

**LEMBAR PENGESAHAN
LAPQRAN HASIL PENELITIAN**

**"SINTESIS NATRIUM LIGNOSULFONAT BERBASIS LIGNIN DARI
LIMBAH SERBUK GERGAJI KAYU JATI DENGAN METODE
SULFONASI TIDAK LANGSUNG"**

Disusun Oleh:
BASYIROTUL HILMI
22031010046

Telah dipertahankan dan diterima oleh Dosen Penguji,
Pada tanggal : 21 April 2026

Dosen Penguji

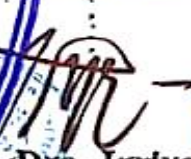
Dosen Pembimbing

1. 
Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.
NIP. 19621120 199103 2 001


Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.
NIP. 19660621 199203 2 001

2. 
Ir. Suprihatin, M.T.
NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui
Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.
NIP. 19650403 199103 2 001

Program Studi S-1 Teknik Kimia
Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Laporan Hasil Penelitian

"Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung"

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Anang Mci Adhitama

NPM: 22031010042

2. Basyirotul Hilmi

NPM: 22031010046

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi Laporan Hasil Penelitian, dengan

Judul :

"Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung"

Surabaya, 21 April 2026

Menyetujui

Dosen Penguji I

(Dr. T. Ir. Susilowati, M.T.)

NIP. 19621120 199103 2 001

Dosen Penguji II

(Ir. Suprihatin, M.T.)

NIP. 19630508 199203 2 001

Dosen Pembimbing

(Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T.)

NIP. 19660621 199203 2 001



Laporan Hasil Penelitian

"Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung"

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Basyirotul Hilmi
NPM : 22031010046
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~*: ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu Lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar Pustaka

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiasi pada Skripsi/Tesis/Disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Surabaya, 21 April 2026



(Basyirotul Hilmi)



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT berkat rahmat, hidayah, dan karunia-Nya kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul **“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”**. Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat untuk pengerjaan penelitian pada program Strata-1 di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada orang-orang yang bersama kami dalam menyelesaikan proposal penelitian ini:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan juga selaku Dosen Pembimbing Penelitian yang mendampingi penyusun selama proses penyusunan laporan hasil penelitian, pendidik, dan pengarah dalam menyelesaikan penelitian
3. Dr. T. Ir. Susilowati, MT. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
4. Ir. Suprihatin, MT. selaku Dosen Penguji dalam penelitian ini.
5. Kedua orang tua penyusun yang senantiasa memberikan semangat serta dukungan baik secara moril maupun materil.

Kami menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini. Kami mengharapkan saran dan kritik yang membangun atas proposal penelitian ini. Akhir kata, kami mohon maaf yang sebesar-besarnya kepada semua pihak, apabila dalam penyusunan proposal ini penyusun melakukan kesalahan baik yang disengaja maupun tidak disengaja.

Surabaya, 21 April 2026

Penyusun



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah
Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KETERANGAN REVISI.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
INTISARI.....	xi
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan Penelitian.....	3
I.3 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Komposisi Kayu Jati	4
II.1.2 Lignoselulosa	6
II.1.3 Delignifikasi Lignin	7
II.1.4 Sulfonasi.....	9
II.1.5 Metanol	11
II.1.6 Natrium Bisulfit	12
II.2 Landasan Teori	12



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

II.2.1 Delignifikasi Panas (Thermal Delignification)	12
II.2.2 Organosolv Process	13
II.2.3 Natrium Lignosulfonat	13
II.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Delignifikasi	15
II.2.5 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Sulfonasi	16
BAB III	18
METODE PENELITIAN	18
III.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
III.2 Bahan	18
III.3 Rangkaian Alat	18
III.4 Variabel Peubah Pada Penelitian	19
III.5 Prosedur Penelitian	19
III.6 Diagram Alir Proses	21
III.7 Analisis Hasil	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
IV.1 Karakterisasi Lignin Hasil Isolasi dari Serbuk Gergaji Kayu Jati	24
IV.2 Karakterisasi Natrium Lignosulfonat Hasil Sintesis	26
IV.3 Penentuan Kemurnian Natrium Lignosulfonat Hasil Sintesis	27
BAB V	31
KESIMPULAN DAN SARAN	31
IV.1 KESIMPULAN	31
IV.2 SARAN	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN I	39



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah
Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

LAMPIRAN II	43
LAMPIRAN III.....	46



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah
Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Reaksi pembentukan natrium lignosulfonate.....	9
Gambar III.1 Rangkaian alat sulfonasi.....	16
Gambar III.2 Diagram Alir Delignifikasi Lignin.....	18
Gambar III.3 Diagram Alir Sintesis Natrium Lignosulfonat.....	19



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah
Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Sifat Fisika dan Sifat Kimia Metanol.....	11
Tabel II.2 Sifat Kimia dan Sifat Fisika Natrium Bisulfit.....	11



Laporan Hasil Penelitian
“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

INTISARI

Limbah serbuk gergaji kayu jati merupakan salah satu limbah lignoselulosa yang mengandung lignin dan berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan natrium lignosulfonat. Natrium lignosulfonat merupakan surfaktan anionik yang memiliki berbagai aplikasi di bidang industri, seperti bahan pendispersi, emulsifier, aditif semen, serta agen peletisasi pada pupuk dan pakan ternak. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis natrium lignosulfonat dari lignin limbah serbuk gergaji kayu jati melalui metode sulfonasi tidak langsung serta mempelajari pengaruh pH dan waktu sulfonasi terhadap kemurnian natrium lignosulfonat yang dihasilkan.

Penelitian diawali dengan isolasi lignin menggunakan metode organosolv dengan pelarut metanol 70% dan katalis asam sulfat 1% pada suhu 121°C dan tekanan 2 atm selama 1 jam. Lignin hasil isolasi kemudian disulfonasi menggunakan larutan natrium bisulfit (NaHSO_3) 70% (b/v) pada suhu 120°C dengan variasi pH 8, 9, 10, 11, dan 12 serta waktu sulfonasi 1,5; 2; 2,5; 3; dan 3,5 jam. Produk yang dihasilkan dianalisis menggunakan Fourier Transform Infrared (FTIR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi dan Spektrofotometri UV-Vis untuk menentukan kemurnian natrium lignosulfonat.

Hasil analisis FTIR menunjukkan bahwa lignin hasil isolasi memiliki gugus fungsi khas lignin berupa O–H, C–H alifatik, cincin aromatik, gugus guaiasil, dan ikatan eter. Analisis FTIR natrium lignosulfonat menunjukkan terbentuknya gugus sulfonat (S=O) pada bilangan gelombang $1381,03 \text{ cm}^{-1}$ yang menandakan keberhasilan proses sulfonasi. Hasil analisis UV-Vis menunjukkan bahwa pH dan waktu sulfonasi berpengaruh terhadap kemurnian natrium lignosulfonat yang dihasilkan. Kemurnian tertinggi diperoleh pada kondisi pH 10 dan waktu sulfonasi 1,5 jam dengan nilai kemurnian sebesar 40,57%. Peningkatan pH hingga 10 meningkatkan kemurnian produk, sedangkan pH yang lebih tinggi dan waktu sulfonasi yang lebih lama menyebabkan penurunan kemurnian akibat degradasi struktur lignin.



Laporan Hasil Penelitian

“Sintesis Natrium Lignosulfonat Berbasis Lignin Dari Limbah Serbuk Gergaji Kayu Jati Dengan Metode Sulfonasi Tidak Langsung”

Kata kunci: Limbah serbuk gergaji kayu jati, Lignin, Natrium lignosulfonat, Sulfonasi tidak langsung, pH, Waktu sulfonasi.