

LAPORAN PENELITIAN
SINTESIS SURFAKTAN NATRIUM LIGNOSULFONAT ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$)
BERBAHAN DASAR SERBUK KAYU MAHONI MENGGUNAKAN
PROSES SULFONASI



Disusun oleh:

AISAH

NPM. 21031010072

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
SURABAYA
2025



LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN PENELITIAN

“SINTESIS SURFAKTAN NATRIUM LIGNOSULFONAT
($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$) BERBAHAN DASAR SERBUK KAYU MAHONI
MENGUNAKAN PROSES SULFONASI”

DISUSUN OLEH:

AISAH

21031010072

Penelitian telah diperiksa dan disetujui

Pada Tanggal: 13 Februari 2025

Tim Penguji:

Pembimbing

1.

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19630412 199103 2 001

Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T

NIP. 19661130 199203 2 001

2.

Ir. Nana Dyah Siswati, M.Kes.

NIP. 19600422 198703 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



LEMBAR KETERANGAN REVISI



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
H. Raya Bungkul, Mahoni Gunung, Dronar, Telp. (031) 5782179 Surabaya 60224

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Alsah NPM : 21031010072
2. Nabilah Maulida NPM : 21031010111

Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ laporan penelitian, dengan

Judul :

"Sintesis Surfaktan Natrium Lignosulfonat ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$) Berdasarkan Serbuk Kayu Mahoni Menggunakan Proses Sulfonasi"

Surabaya, 13 Februari 2025

Menyetujui,

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

(Ir. Sani, M.T.)

NIP. 19630412 199103 2 001

(Ir. Nana Dyah Sekwati, M.Kes.)

NIP. 19600422 198703 2 001

Dosen Pembimbing

(Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T.)

NIP. 19661130 199203 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Aisah

NPM : 21031010072

Fakultas/Program Studi : Teknik dan Sains / Teknik Kimia

Judul Skripsi/Tugas Akhir/Tesis/Disertasi :

Sintesis Sintesis Surfaktan Natrium Lignosulfonat ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$) Berbahan Dasar Serbuk Kayu Mahoni Menggunakan Proses Sulfonasi.

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 disetujui 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, 13 Februari 2025


(Aisah)



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan laporan penelitian yang berjudul “Sintesis Surfaktan Natrium Lignosulfonat ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$) Berbahan Dasar Serbuk Kayu Mahoni Menggunakan Proses Sulfonasi” sebagai salah satu syarat untuk kelulusan.

Pada kesempatan kali ini kami mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu baik dalam proses penelitian sampai penyusunan laporan. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P., selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Prof. Dr. T. Ir. Dyah Suci Perwitasari, M.T., selaku Dosen Pembimbing Pertama Penelitian yang senantiasa memberikan bimbingan, ide, saran, dan masukan kepada penulis.
4. Ir. Isni Utami, M.T., selaku Dosen Penguji Penelitian.
5. Ir. Nana Dyah Siswati, M. Kes., selaku Dosen Penguji Penelitian
6. Ir. Sani, M.T., selaku Dosen Penguji Penelitian

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan ini. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan laporan. Akhir kata, kami berharap laporan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Surabaya, 15 Desember 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KETERANGAN REVISI.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	i
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Kayu Mahoni	4
II.2 Proses Delignifikasi	6
II.3 Proses Sulfonasi.....	7
II.4 Surfaktan.....	8
II.5 Landasan Teori	10
II.6 Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1 Waktu dan Tempat Penelitian	15
III.2 Bahan Penelitian.....	15
III.3 Alat Penelitian	15
III.4 Kondisi	16
III.4.1 Kondisi Tetap	16
III.4.2 Variabel yang dijalankan	16
III.5 Prosedur Penelitian.....	16
A. Proses Delignifikasi.....	16
B. Proses Sulfonasi	17
III.6 Metode Analisa	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
IV.1 Analisa Bahan Baku.....	22



Laporan Penelitian

Sintesis Surfaktan Natrium Lignosulfonat ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$)

Berbahan Dasar Serbuk Kayu Mahoni Menggunakan Proses Sulfonasi

IV.2 Analisa Surfaktan Natrium Lignosulfonat	23
IV.3 Analisa Konsentrasi Surfaktan Natrium Lignosulfonat	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	28
V.1 Kesimpulan.....	28
V.2 Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN 1.....	32
LAMPIRAN 2.....	45
LAMPIRAN 3.....	47
LAMPIRAN 4.....	48
LAMPIRAN 5.....	49



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Struktur Kimia Mono-lignol utama I) parakumaril II) koniferil III) sinapil	5
Gambar II. 2 Gugus utama penyusun lignin dan unit yang ditemukan dalam struktur lignin	6
Gambar II. 3 Reaksi sulfonasi terhadap 1,2- diguaiasil propana-1,3-diol	11
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Sulfonasi.....	15
Gambar III. 2 Diagram Alir Proses Delignifikasi	18
Gambar III. 3 Diagram Alir Proses Sulfonasi.....	19
Gambar IV. 1 Hubungan Antara Waktu Sulfonasi (menit) dengan Konsentrasi Natrium Lignosulfonat (mg/L)	26



Laporan Penelitian

Sintesis Surfaktan Natrium Lignosulfonat ($C_{20}H_{24}Na_2O_{10}S_2$)

Berbahan Dasar Serbuk Kayu Mahoni Menggunakan Proses Sulfonasi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Standar Surfaktan NaLS menurut Aldrich dan Patricia	10
Tabel IV. 1 Hasil Analisa Chesson Datta	22
Tabel IV. 2 Hasil FTIR Lignin Serbuk Kayu Mahoni	23
Tabel IV. 3 Hasil FTIR Surfaktan Natrium Lignosulfonat Serbuk Kayu Mahoni	24
Tabel IV. 4 Hasil Spektrofotometri UV-Vis konsentrasi Surfaktan Natrium Lignosulfonat Serbuk Kayu Mahoni.....	25



INTISARI

Industri furniture yang menggunakan kayu mahoni sebagai bahan baku utama menghasilkan limbah berupa serbuk gergaji dalam jumlah yang cukup besar. Limbah ini pada umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan hanya dibuang atau digunakan sebagai bahan bakar sederhana. Padahal, serbuk kayu mahoni memiliki kandungan biomassa yang cukup potensial, terdiri dari selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Kandungan lignin yang cukup tinggi pada serbuk kayu ini dapat dimanfaatkan lebih lanjut sebagai bahan baku dalam sintesis senyawa bernilai tambah, salah satunya surfaktan natrium lignosulfonat. Untuk memperoleh lignin murni, dilakukan proses delignifikasi dengan metode alkali yang dilanjutkan dengan isolasi lignin melalui presipitasi asam. Isolat lignin yang dihasilkan kemudian dijadikan bahan baku dalam sintesis surfaktan natrium lignosulfonat melalui tahapan reaksi sulfonasi. Proses sulfonasi ini dilakukan dengan cara mencampurkan isolat lignin bersama larutan natrium bisulfit, dengan menggunakan variasi jumlah $NaHSO_3$ berlebih serta waktu reaksi sulfonasi. Selain itu, digunakan larutan natrium hidroksida sebanyak 16,5% sebagai katalis, dan kondisi reaksi dijaga pada pH 4 untuk memperoleh hasil yang optimal.

Produk surfaktan natrium lignosulfonat yang terbentuk kemudian dianalisis menggunakan spektrofotometer FT-IR dan UV-Vis untuk mengetahui karakteristik dan konsentrasinya. Berdasarkan hasil penelitian, kondisi terbaik diperoleh pada waktu reaksi sulfonasi selama 150 menit dengan penambahan $NaHSO_3$ berlebih sebesar 75%, yang menghasilkan konsentrasi surfaktan natrium lignosulfonat sebesar 4100,784 mg/L. Hasil ini menunjukkan bahwa limbah serbuk gergaji kayu mahoni berpotensi besar untuk dikembangkan sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan surfaktan ramah lingkungan.

Kata Kunci: Biomassa, Kayu Mahoni, Natrium Lignosulfonat, Sulfonasi Surfaktan