

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**STUDI PROSES DELIGNIFIKASI KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN
PELARUT ALKALI DENGAN PENAMBAHAN SONIKASI**



DISUSUN OLEH:

DIANNITA TRI RACHMAWATI

NPM. 22031010113

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

LAPORAN HASIL PENELITIAN
STUDI PROSES DELIGNIFIKASI KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN
PELARUT ALKALI DENGAN PENAMBAHAN SONIKASI



DISUSUN OLEH:
DIANNITA TRI RACHMAWATI
NPM. 22031010113

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



Laporan Hasil Penelitian
Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali
dengan Penambahan Sonikasi

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"STUDI PROSES DELIGNIFIKASI KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN
PELARUT ALKALI DENGAN PENAMBAHAN SONIKASI"**

DISUSUN OLEH:

DIANNITA TRI RACHMAWATI

22031010113

Telah Dipertahankan di Hadapan dan Diterima oleh Tim Penguji
Pada Tanggal : 8 Mei 2026

Tim Penguji

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Murtani, M.T.
NIP. 19611112 198903 2 001

2.

Ir. Sani, M.T.
NIP. 19630412 199103 2 001

Dosen Pembimbing

Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.
NIP. 19840411 201903 2 012

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



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



Laporan Hasil Penelitian
Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali
dengan Penambahan Sonikasi

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"STUDI PROSES DELIGNIFIKASI KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN
PELARUT ALKALI DENGAN PENAMBAHAN SONIKASI"**

DISUSUN OLEH:

DIANNITA TRI RACHMAWATI

NPM. 22031010113

Laporan hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing


Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.

NIP. 19840411 201903 2 012



SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Diannita Tri Rachmawati

NPM : 22031010113

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Judul Skripsi/~~Tugas Akhir/Tesis/Disertasi~~ : Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali dengan Penambahan Sonikasi

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi 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 plagiat pada Skripsi/~~Tugas Akhir/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 untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 8 Mei 2026

Yang menyatakan



Diannita Tri Rachmawati

NPM. 22031010113



KETERANGAN REVISI

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama: 1. Diannita Tri Rachmawati NPM. 22031010113
2. Marchelino Farhan Sayyaf NPM. 22031010131

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi Skripsi, dengan judul :

"STUDI PROSES DELIGNIFIKASI KULIT SINGKONG MENGGUNAKAN PELARUT ALKALI DENGAN PENAMBAHAN SONIKASI"

Surabaya, 8 Mei 2026

Dosen penguji yang memerintahkan Revisi :

1. (Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T.)

NIP. 19611112 198903 2 001

2. (Ir. Sani, M.T.)

NIP. 19630412 199103 2 001

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

(Lilik Suprianti, S.T., M.Sc.)

NIP. 19840411 201903 2 012



KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala ridho dan pertolongan-Nya sehingga kami penulis dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali dengan Penambahan Sonikasi” sebagai salah satu syarat kelulusan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih terhadap semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini. Ucapan terima kasih ini disampaikan kepada:

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 Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Lilik Suprianti, S.T., M.Sc., selaku dosen pembimbing penelitian yang penulis lakukan
4. Prof. Dr. Ir. Srie Muljani, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Ir. Sani, M.T. selaku dosen penguji dalam penelitian ini
6. Kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan baik secara moril maupun materil

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan hasil ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun. Akhir kata, penulis juga memohon maaf kepada semua pihak apabila dalam pembuatan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan.

Surabaya, 08 Mei 2026

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
INTISARI.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan	3
I.3 Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 Teori Umum.....	4
II.1.1 Biomassa	4
II.1.2 Kulit Singkong	5
II.1.3 Lignin	5
II.1.4 Selulosa	6
II.1.5 Hemiselulosa	8
II.1.6 Delignifikasi	8
II.1.7 Jenis-jenis pelarut	9
II.1.8 Sonikasi	11
II.1.9 Macam-macam alat ultrasonik	11
II.2 Landasan Teori.....	14
II.2.1 Delignifikasi Alkali dengan Bantuan Sonikasi.....	14
II.2.2 Faktor-faktor yang Mempengaruhi.....	15
II.3 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19



Laporan Hasil Penelitian
Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali
dengan Penambahan Sonikasi

III.1	Bahan Baku.....	19
III.2	Rangkaian Alat.....	19
III.3	Kondisi yang ditetapkan dan yang dikerjakan.....	20
III.4	Prosedur Penelitian	20
III.5	Diagram Alir	22
III.6	Analisis Kadar Lignoselulosa Kulit Singkong (Chesson-Datta)	23
III.7	Analisis Kadar Lignoselulosa Kulit Singkong (NDF).....	23
III.8	Analisis Kualitatif Morfologi Permukaan Kulit Singkong (SEM)	24
III.9	Analisa Gugus Fungsi Lignoselulosa (FTIR).....	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
IV.1	Hasil Analisis Awal Komposisi Lignoselulosa pada Kulit Singkong	25
IV.2	Pengaruh Daya Sonikasi pada Proses Delignifikasi terhadap Kadar Lignin dan Selulosa Kulit Singkong	26
IV.3	Analisis Statistik	29
IV.4	Hasil Analisis FTIR	30
IV.5	Perubahan Morfologi Permukaan Kulit Singkong Sebelum Dan Sesudah Pemberian Sonikasi	32
IV.6	Profil Temperatur pada Delignifikasi Kulit Singkong dengan Bantuan Sonikasi	34
IV.7	Perbandingan Analisis Lignoselulosa	35
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		36
V.1	Kesimpulan	36
V.2	Saran	36
LAMPIRAN.....		37
DAFTAR PUSTAKA		39



DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Struktur Lignin	6
Gambar II.2 Struktur Molekul Selulosa	6
Gambar II.3 Struktur Molekul Hemiselulosa	8
Gambar II.4 Metode Sonikasi	11
Gambar II.5 Alat Bath Ultrasound	12
Gambar II.6 Alat Probe Ultrasound	12
Gambar II.7 Reaksi Delignifikasi dengan NaOH	14
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Ultrasonik	19
Gambar III. 2 Diagram Alir Proses Delignifikasi Kulit Singkong	22
Gambar IV. 1 Pengaruh Daya Sonikasi Terhadap Kadar Lignin Dengan Variasi Waktu	26
Gambar IV. 2 Pengaruh Daya Sonikasi Terhadap Kadar Selulosa Dengan Variasi Waktu	28
Gambar IV. 3 Spektrum FTIR Kulit Singkong pada Waktu 70 Menit	30
Gambar IV. 4 Morfologi Kulit Singkong a) 0watt 500x, b) 60watt 500x, c) 0watt 1000x, d) 60watt 1000x	32
Gambar IV. 5 Profil Temperatur Delignifikasi pada Waktu 110 Menit di Berbagai Daya Sonikasi	34
Gambar IV. 6 Perbandingan Hasil Uji Kadar Lignoselulosa Menggunakan Metode NDF dan Metode Chesson-Datta	35



Laporan Hasil Penelitian
Studi Proses Delignifikasi Kulit Singkong Menggunakan Pelarut Alkali
dengan Penambahan Sonikasi

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Komposisi Kulit Singkong	5
Tabel IV. 1 Komposisi Awal Lignoselulosa pada Kulit Singkong	25
Tabel IV. 2 Kadar Lignin Sesudah Delignifikasi pada Berbagai Variasi Daya dan Waktu Sonikasi.....	26
Tabel IV. 3 Hasil Uji ANOVA	29



INTISARI

Kandungan hemiselulosa dan selulosa dalam kulit singkong berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku bioethanol maupun produk turunan lainnya. Namun, keberadaan lignin sebagai perekat struktur lignoselulosa menghambat proses konversi hemiselulosa dan selulosa menjadi bioethanol. Guna mengatasi permasalahan ini dikembangkan proses delignifikasi menggunakan pelarut NaOH dengan bantuan sonikasi yang dapat mempercepat pelarutan lignin melalui fenomena kavitasi dari gelembung yang dihasilkan oleh alat sonikator. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh daya dan waktu sonikasi terhadap persentase delignifikasi serta peningkatan temperatur selama proses. Sebelum proses delignifikasi, dilakukan pengeringan kulit singkong menggunakan oven selama satu jam dan pengecilan ukuran kulit hingga 40 mesh menggunakan grinder. Hal ini dilakukan untuk memudahkan penelitian pengaruh delignifikasi dengan sonikasi secara menyeluruh terhadap sampel kulit singkong. Variasi yang digunakan meliputi waktu delignifikasi selama 30; 50; 70; 90; dan 110 menit serta daya sonikasi sebesar 0; 30; 60; 90; dan 120 watt.

Hasil penelitian menunjukkan waktu delignifikasi dan daya sonikasi memberikan pengaruh terhadap proses delignifikasi yang dilakukan. Melalui uji Chesson-datta dan NDF didapatkan peningkatan daya sonikasi dari 0 hingga 60 watt dapat menyebabkan penurunan kadar lignin dan peningkatan kadar selulosa, hal ini menunjukkan adanya proses delignifikasi yang berlangsung efektif. Namun, ketika daya dinaikkan menjadi 90 hingga 120 watt kadar lignin mengalami peningkatan kembali sedangkan selulosa menurun akibat adanya rekondensasi lignin, pendegradasian komponen lain yang terkandung dalam *hot water soluble*, dan perubahan komposisi biomassa akibat suhu yang terlalu tinggi (di atas 50°C). Hasil uji FTIR dan SEM juga menunjukkan adanya degradasi lignin pada daya 0 hingga 60 watt. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan sonikasi dapat meningkatkan efektivitas delignifikasi hingga batas tertentu, dimana dengan kondisi terbaik pada daya 60 watt dan waktu 70 menit.