

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK BERBASIS KITOSAN
DENGAN PENAMBAHAN LIGNIN DARI LIMBAH SABUT KELAPA**



DISUSUN OLEH:

ERFAN YOGA RACHMADANI

NPM.22031010105

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK & SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2026

LAPORAN HASIL PENELITIAN
SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK BERBASIS KITOSAN
DENGAN PENAMBAHAN LIGNIN DARI LIMBAH SABUT KELAPA



DISUSUN OLEH:
ERFAN YOGA RACHMADANI
NPM.22031010105

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

Laporan Hasil Penelitian
Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Kitosan Dengan
Penambahan Lignin Dari Limbah Sabut Kelapa

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**"SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK BERBASIS KITOSAN
DENGAN PENAMBAHAN LIGNIN DARI LIMBAH SABUT KELAPA"**

DISUSUN OLEH:

ERFAN YOGA RACHMADANI

NPM.22031010105

Laporan hasil penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing

Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.

NIP. 196303051988032001



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Kitosan Dengan
Penambahan Lignin Dari Limbah Sabut Kelapa

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Erfan Yoga Rachmadani

NPM : 22031010105

Program : Sarjana (S1)

Program Studi : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik dan Sains

Judul Skripsi/~~Tugas Akhir~~/Tesis/Disertasi : Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Kitosan Dengan Penambahan Lignin Dari Limbah Sabut Kelapa

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.

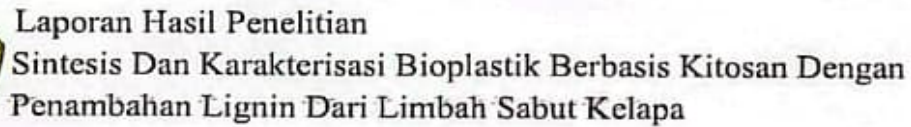
Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 8 Mei 2026



Erfan Yoga Rachmadani

NPM. 22031010105





KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, berkah, dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul “Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Kitosan dengan Penambahan Lignin Dari Limbah Sabut Kelapa”. Laporan hasil penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur agar memperoleh gelar sarjana. Penyusun menyadari bahwa dalam laporan hasil penelitian ini tidak lepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun mengucapkan terima kasih 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, MT., selaku Koordinator program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mendampingi dalam penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
3. Ir. Suprihatin, M.T. dan Ir. Sani, M.T., selaku dosen penguji laporan hasil penelitian ini.
4. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan hasil penelitian ini sangat jauh dari kata sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak.

Penyusun



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 Penelitian	3
I.3 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
II.1 Sabut Kelapa.....	4
II.2 Kitosan	4
II.3 Lignin.....	5
II.4 Biokomposit.....	8
II.5 Bioplastik Lignin-Kitosan	8
II.6 Metode Pembentukan Film <i>Solvent Casting</i>	11
II.7 Landasan Teori	11
II.8 Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18
III.1 Bahan Baku	18
III.2 Gambar Alat	18
III.2.1 Rangkaian Alat Penelitian	18
III.3 Kondisi Operasi	19
III.3.1 Proses Pembuatan Bioplastik	19
III.4 Diagram Alir.....	20



Laporan Hasil Penelitian
Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Berbasis Kitosan Dengan
Penambahan Lignin Dari Limbah Sabut Kelapa

III.5 Uraian Proses.....	22
III.5.1 Preparasi Lignin	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
IV.1. Isolat Lignin Sabut Kelapa	25
IV.2. Karakteristik Bioplastik	26
IV.3. Sifat Mekanik Bioplastik.....	27
IV.4. Biodegradabilitas Bioplastik	33
IV.5. Ketahanan Air Bioplastik	36
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
V.1 Kesimpulan.....	39
V.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
APPENDIX	48
LAMPIRAN I	50
LAMPIRAN II	85



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Struktur Kitosan.....	5
Gambar II. 2 Struktur Lignin	6
Gambar II. 3 Mekanisme delignifikasi biomassa lignoselulosa dengan natrium hidroksida (Trisanti,2018)	7
Gambar II. 4 Mekanisme reaksi pembentukan lignin isolat dan natrium sulfat dengan menggunakan asam sulfat (Fitzgerald & Thies, 2022)	7
Gambar II. 5 Interaksi antara Lignin dengan Kitosan (Nair,2014).....	13
Gambar III. 1. Rangkaian Alat Pembuatan Bioplastik.....	18
Gambar III. 2. Diagram Alir Preparasi Lignin	20
Gambar III. 3. Diagram Alir Sintesis Bioplastik.....	21
Gambar IV. 1. Karakteristik Visual Isolat Lignin Padat Sabut Kelapa.....	25
Gambar IV. 2. Karakteristik visual bioplastik hasil sintesis pada berbagai rasio kitosan–lignin.....	26
Gambar IV. 3. Pengaruh Rasio Larutan Kitosan/Lignin terhadap Kuat Tarik Bioplastik pada Berbagai Konsentrasi Kitosan	29
Gambar IV. 4. Pengaruh Rasio Larutan Kitosan/Lignin terhadap Elongasi Bioplastik pada Berbagai Konsentrasi Kitosan	31
Gambar IV. 5. Pengaruh Rasio Larutan Kitosan/Lignin terhadap Degradasi Bioplastik	34
Gambar IV. 6. Pengaruh Massa Kitosan terhadap Waktu Degradasi Bioplastik..	35
Gambar IV. 7. Pengaruh Rasio Larutan Kitosan/Lignin terhadap Daya Serap Air (swelling) Bioplastik pada Berbagai Konsentrasi Kitosan	37



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1. Standar mutu plastik biodegradable	10
Tabel IV. 1. Pengamatan Pengaruh Penambahan Kitosan-Lignin Terhadap Sifat Mekanik Bioplastik.....	28
Tabel IV. 2. Pengaruh Rasio Larutan K:L (Kitosan:Lignin) terhadap Laju Degradasi (%) Bioplastik hingga Terurai Seutuhnya	33
Tabel IV. 3. Pengaruh Massa Kitosan terhadap Laju Degradasi (%) Bioplastik hingga Terurai Seutuhnya.....	33
Tabel IV. 4. Pengamatan Pengaruh Penambahan Kitosan-Lignin Terhadap Sifat Swelling Bioplastik.....	36



INTISARI

Bioplastik merupakan material alternatif yang dikembangkan untuk mengatasi permasalahan limbah plastik konvensional yang sulit terurai di lingkungan. Salah satu bahan yang berpotensi digunakan adalah kitosan sebagai matriks biopolimer yang dikombinasikan dengan lignin dari limbah sabut kelapa sebagai bahan penguat. Sabut kelapa mengandung lignin dalam jumlah cukup tinggi sehingga berpotensi dimanfaatkan sebagai filler dalam pembuatan bioplastik biodegradable. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi bioplastik berbasis kitosan dengan penambahan lignin dari sabut kelapa serta menganalisis pengaruh variasi konsentrasi kitosan dan rasio kitosan–lignin terhadap sifat mekanik, biodegradabilitas, dan ketahanan air bioplastik. Proses pembuatan dilakukan menggunakan metode solvent casting dengan pelarut asam asetat. Lignin diperoleh melalui proses delignifikasi menggunakan NaOH dan presipitasi menggunakan H₂SO₄. Variasi yang digunakan meliputi konsentrasi kitosan sebesar 1,5; 2; 2,5; 3; dan 3,5 g/100 mL serta rasio volume kitosan:lignin sebesar 100:0; 90:10; 80:20; 70:30; dan 60:40.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lignin berhasil diisolasi dengan efisiensi sekitar 77% dan dapat digunakan sebagai bahan tambahan dalam bioplastik. Penambahan lignin memberikan pengaruh terhadap karakteristik bioplastik, yaitu meningkatkan kekuatan mekanik hingga kondisi tertentu, namun menurunkan homogenitas dan meningkatkan kegelapan warna film seiring bertambahnya konsentrasi lignin. Selain itu, peningkatan konsentrasi kitosan cenderung meningkatkan kekuatan tarik dan elastisitas bioplastik. Hasil uji biodegradasi menunjukkan bahwa bioplastik yang dihasilkan mampu terurai sehingga memenuhi konsep ramah lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa kombinasi kitosan dan lignin dari sabut kelapa berpotensi menghasilkan bioplastik biodegradable dengan sifat yang baik, serta terdapat komposisi optimum yang memberikan performa terbaik. Pemanfaatan lignin dari limbah sabut kelapa juga memberikan nilai tambah sebagai upaya pengurangan limbah biomassa dan pengembangan material ramah lingkungan.