LAPORAN PENELITIAN "KAJIAN PENGARUH SUHU, WAKTU, DAN KECEPATAN PENGADUKAN PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK DARI SELULOSA KULIT DURIAN"



OLEH:

Kurnia Fajar Indrianto NPM. 19031010119 RR. Jasmine Nadya Elleonore N.R NPM. 20031010125

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

KAJIAN PENGARUH SUHU, WAKTU, DAN KECEPATAN PENGADUKAN PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK DARI SELULOSA KULIT DURIAN

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

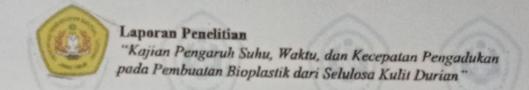
Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH

RR. Jasmine Nadya Elleonore Noverieza Rochadiana **20031010125**

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



LEMBAR PENGESAHAN

LAPORAN PENELITIAN KAJIAN PENGARUH SUHU, WAKTU, DAN KECEPATAN PENGADUKAN PADA PEMBUATAN BIOPLASTIK DARI SELULOSA KULIT DURIAN

Disusun olch :

RR. Jasmine Nadya E. N. R.

NPM. 20031010125

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji Pada Tanggal 2 Juli 2025

Tim Penguji,

Pembimbing,

1. Dosen Penguji I

Dosen Pembimbing

(Ir. Ketut Sumada, M.S.)

NIP. 19620118 198803 1 001

(Ir. Czecilia Pujiastuti, M.T.)

NIP. 19630305 198803 2 001

2. Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, MT)

NIP. 19660621 199203 2 001 Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

(Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P.)

7AS TEXNINIP. 19650403 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama

: RR. Jasmine Nadya Elleonore Noverieza Rochadiana

NPM

: 20031010125

Program

: Sarjana(S1) / Magister (S2) / Doktor (S3)

Program Studi

: Teknik Kimia

Fakultas

: Teknik dan Sains

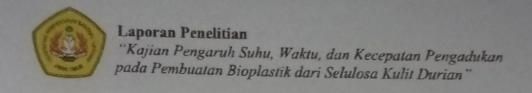
Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga 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 plagiat pada Skripsi/Tesis/Desertasi 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, 03 November 2025

Yang Membuat pernyataan



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: I. Kurnia Fajar Indrianto

NPM. 19031010119

2. RR. Jasmine Nadya E. N. R.

NPM. 20031010125

Jurusan: Teknnik Kimia

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

"Kajian Pengaruh Suhu, Waktu dan Kecepatan Pengadukan pada Pembuatan Bioplastik dari Selulosa Kulit Durian"

Surabaya, 2 Juli 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

1. (Ir. Ketut Sumada, M.S.) NIP. 19620118 198803 1 001 Shik

Dr. Ir.Sintha Soraya Shanti, M.T.)
 NIP. 19620118 198803 1 001

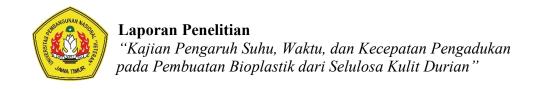
Mengetahui,

Dosen rembimbing

(Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.)

NIP. 19630305 198803 2 001

*) Coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

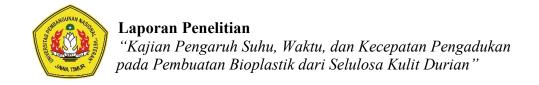
Puji syukur penyusun panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat, berkah, dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul "Kajian Pengaruh Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan pada Pembuatan Bioplastik dari Selulosa Kulit Durian". Laporan penelitian ini merupakan 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 menyelesaikan 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 UPN "Veteran" Jawa Timur.
- 2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., selaku Koordinator program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik UPN "Veteran" Jawa Timur.
- 3. Ir. Caecilia Pujiastuti, MT., selaku dosen pembimbing yang telah memberikan waktu untuk membimbing dan mendampingi dalam penyusunan sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini.
- 4. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT., dan Bapak Ir. Ketut Sumada, MS., selaku dosen penguji penelitian ini.
- 5. Semua pihak yang telah membantu selama proses penelitian hingga penyusunan laporan hasil penelitian ini.

Penyusun menyadari bahwa laporan penelitian ini sangat jauh dari kata sempurna, maka penyusun mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun dari semua pihak. Akhir kata penyusun berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan di Indonesia.

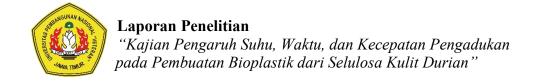
Surabaya, 1 Juli 2025

Penyusun



INTISARI

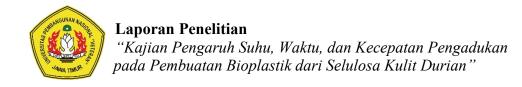
Limbah kulit durian sangat melimpah di Indonesia dan selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, padahal memiliki kandungan selulosa cukup tinggi sekitar 58,09%. Berdasarkan teori dan penelitian sebelumnya, selulosa dari kulit durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik biodegradable yang ramah lingkungan. Bioplastik dari selulosa kulit durian dibuat menggunakan metode inversi fasa, ditambah kitosan sebagai penguat dan gliserol sebagai plasticizer untuk meningkatkan fleksibilitas. Penelitian ini mengkaji pengaruh suhu, waktu, dan kecepatan pengadukan terhadap sifat mekanik bioplastik. Kondisi operasi divariasikan pada suhu pengadukan 50–90°C, kecepatan pengadukan 300– 700 rpm, dan waktu pengadukan 10-30 menit. Dari percobaan diperoleh hasil terbaik: nilai kuat tarik tertinggi sebesar 3,30 MPa dicapai pada suhu pengadukan 50°C, kecepatan 700 rpm, dan waktu pengadukan 10 menit. Sedangkan nilai elongasi tertinggi sebesar 25,59% diperoleh pada suhu 90°C, kecepatan 500 rpm, dan waktu pengadukan 20 menit. Hasil uji biodegradasi menunjukkan bioplastik mampu terdegradasi hingga lebih dari 90% dalam waktu tertentu, dan uji swelling menunjukkan kemampuan menyerap air yang bervariasi tergantung kondisi proses. Analisis dilakukan menggunakan software MATLAB dengan metode Grid Search untuk mencari kombinasi variabel operasi terbaik. Penelitian ini membuktikan bahwa selulosa kulit durian dapat menghasilkan bioplastik dengan sifat mekanik dan biodegradabilitas yang baik, serta mendukung upaya pemanfaatan limbah organik sebagai bahan baku alternatif.



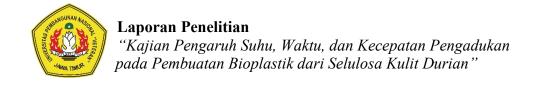
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHANi
KETERANGAN REVISIi
KATA PENGANTARii
INTISARIiii
DAFTAR TABEL xii
BAB I PENDAHULUAN1
I.1 Latar Belakang1
I.2 Tujuan
I.3 Manfaat
BAB II TINJAUAN PUSTAKA
II.1 Teori Umum
II.1.1 Bioplastik
II.1.2 Selulosa
II.1.3 Limbah Kulit Durian
II.1.4 Plasticizer5
II.1.5 Gliserol 6
II.1.6 Kitosan
II.1.7 Metode Sintesis Polimer
II.1.8 Inversi Fasa9
II.1.9 Standar Bioplastik
II.1.10 Mekanisme Pembentukan Bioplastik

II.1.11 Del	lignifikasi	14
II.1.12 Me	tode Sintesis Selulosa	16
II.1.13 Fak	ctor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Bioplastik	17
II.2 Hipotesis	S	18
BAB III METO	DDE PENELITIAN	19
III. 2 Alat ya	ng Digunakan	19
III.2.1 Ran	gkaian Alat	19
III.3 Variabe	l Penelitian	19
III.3.1 Kor	ndisi yang Ditetapkan	19
III.3.2 Peu	bah yang Digunakan	20
III.4 Metode	Penelitian	20
III.5 Diagram	n Alir	23
III.5 Cara An	alisis	26
III.6 Cara Per	rhitungan	26
BAB IV		28
HASIL DAN P	EMBAHASAN	28
IV.1	Hasil Pengamatan dan Pembahasan Sifat Fisik Bioplastik	28
IV.2 Analisis	Kandungan Selulosa Hasil Delignifikasi Kulit Durian	29
IV. 3 Hasil P	engamatan dan Pembahasan Sifat Mekanik Bioplastik	31
BAB V		69
KESIMPULAN	I DAN SARAN	69
V.1	Kesimpulan	69
V.2	Saran	69
DAFTAR PUS	ТАКА	70

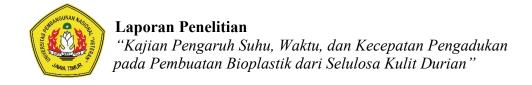


APPENDIX	
LAMPIRAN	

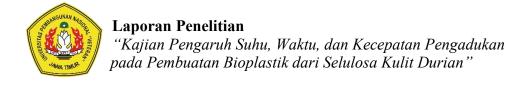


DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Interaksi Antara Selulosa-Gliserol-Kitosan5
Gambar II.2 Mekanisme Pemutusan Ikatan Antara Lignin dan Selulosa
Menggunakan NaOH14
Gambar II.3 Mekanisme Reaksi Proses Delignifikasi
Gambar III.1 Rangkaian Alat Penelitian19
Gambar IV.1 (a) Albedo Kulit Durian dan (b) Bioplastik Kulit Durian28
Gambar IV.2 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu PengadukanTerhadap
Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm33
Gambar IV.3 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu PengadukanTerhadap
Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm33
Gambar IV.4 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu PengadukanTerhadap
Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm34
Gambar IV.5 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm36
Gambar IV.6 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm37
Gambar IV.7 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm37
Gambar IV.8 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm41
Gambar IV.9 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm41
Gambar IV.10 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm



Gambar IV.11 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm44
Gambar IV.12 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm45
Gambar IV.13 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm45
Gambar IV.14 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Biodegradable pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm48
Gambar IV.15 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Biodegradable pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm50
Gambar IV.16 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Biodegrable pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm52
Gambar IV.17 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm54
Gambar IV.18 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm54
Gambar IV.19 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm55
Gambar IV.20 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Swelling pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm
Gambar IV.21 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Swelling pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm59
Gambar IV.22 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap
Swelling pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm59



Gambar IV.23 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm63
Gambar IV.24 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm63
Gambar IV.25 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan
Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm64

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Kimia Kulit Durian
Tabel II.2 Sifat Mekanik Plastik Sesuai SNI
Tabel II.3 Kualitas Standar Bioplastik29
Tabel IV.1 Kandungan Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Hasil Delignifikasi Kulit Durian
Tabel IV.2 Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan40
Tabel IV.3 Hasil Analisis Uji Elongasi Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan
Kecepatan Pengadukan
dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm64
Tabel IV.5 Hasil Perhitungan Persentase Kehilangan Berat pada Bioplastik dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm
Tabel IV.6 Hasil Perhitungan Persentase Kehilangan Berat pada Bioplastik dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm
Tabel IV.7 Hasil Analisis Uji Swelling Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan