

**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

Kurnia Fajar Indrianto

19031010119

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



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

LEMBAR PENGESAHAN

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

Disusun oleh :

Kurnia Fajar Indrianto

NPM. 19031010119

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

Tim Penguji,

1. Dosen Penguji I

(Ir. Ketut Sumada, M.S.)

NIP. 19620118 198803 1 001

2. Dosen Penguji II

(Dr. Ir. Sintha Soraya Shanti, MT)

NIP. 19660621 199203 2 001

Pembimbing,

Dosen Pembimbing

(Ir. Caccilia Pujiastuti, M.T.)

NIP. 19630305 198803 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



Laporan Penelitian

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

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Kurnia Fajar Indrianto
NPM : 19031010119
Program : Sarjana(S1)
Program Studi : Teknik Kimia
Fakultas : Teknik dan Sains

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 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, 1 Juli 2025

Yang Membuat pernyataan



Kurnia Fajar Indrianto
19031010119



Laporan Penelitian

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

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : 1. 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

()

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

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

()

(Ir. Caecilia Pujiastuti, M.T.)

NIP. 19630305 198803 2 001

*) Coret yang tidak perlu



Laporan Penelitian

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

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 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



Laporan Penelitian

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

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.



Laporan Penelitian

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

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KETERANGAN REVISI.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
INTISARI.....	iii
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Tujuan	2
I.3 Manfaat	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
II.1 Teori Umum.....	3
II.1.1 Bioplastik	3
II.1.2 Selulosa.....	4
II.1.3 Limbah Kulit Durian.....	4
II.1.4 Plasticizer.....	5
II.1.5 Gliserol	6
II.1.6 Kitosan.....	6
II.1.7 Metode Sintesis Polimer	7
II.1.8 Inversi Fasa	9
II.1.9 Standar Bioplastik.....	10
II.1.10 Mekanisme Pembentukan Bioplastik.....	12



Laporan Penelitian

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

II.1.11 Delignifikasi.....	14
II.1.12 Metode Sintesis Selulosa	16
II.1.13 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Bioplastik.....	17
II.2 Hipotesis	18
BAB III METODE PENELITIAN	19
III. 2 Alat yang Digunakan	19
III.2.1 Rangkaian Alat	19
III.3 Variabel Penelitian	19
III.3.1 Kondisi yang Ditetapkan	19
III.3.2 Peubah yang Digunakan	20
III.4 Metode Penelitian	20
III.5 Diagram Alir.....	23
III.5 Cara Analisis	26
III.6 Cara Perhitungan	26
BAB IV	28
HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1 Hasil Pengamatan dan Pembahasan Sifat Fisik Bioplastik	28
IV.2 Analisis Kandungan Selulosa Hasil Delignifikasi Kulit Durian	29
IV.3 Hasil Pengamatan dan Pembahasan Sifat Mekanik Bioplastik	31
BAB V.....	69
KESIMPULAN DAN SARAN	69
V.1 Kesimpulan	69
V.2 Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70



Laporan Penelitian

*“Kajian Pengaruh Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan
pada Pembuatan Bioplastik dari Selulosa Kulit Durian”*

APPENDIX	73
LAMPIRAN	75



Laporan Penelitian

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Interaksi Antara Selulosa-Gliserol-Kitosan	5
Gambar II.2 Mekanisme Pemutusan Ikatan Antara Lignin dan Selulosa Menggunakan NaOH.....	14
Gambar II.3 Mekanisme Reaksi Proses Delignifikasi	15
Gambar III.1 Rangkaian Alat Penelitian	19
Gambar IV.1 (a) Albedo Kulit Durian dan (b) Bioplastik Kulit Durian	28
Gambar IV.2 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm.....	33
Gambar IV.3 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm.....	33
Gambar IV.4 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Kuat Tarik pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	34
Gambar IV.5 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm.....	36
Gambar IV.6 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm.....	37
Gambar IV.7 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Kuat Tarik terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	37
Gambar IV.8 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm	41
Gambar IV.9 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm	41
Gambar IV.10 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Elongasi pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm	42



Laporan Penelitian

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

Gambar IV.11 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm	44
Gambar IV.12 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm	45
Gambar IV.13 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Elongasi terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm	45
Gambar IV.14 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Biodegradable pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm	48
Gambar IV.15 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Biodegradable pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm	50
Gambar IV.16 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Biodegradable pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	52
Gambar IV.17 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm.....	54
Gambar IV.18 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm.....	54
Gambar IV.19 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Biodegradable terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	55
Gambar IV.20 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Swelling pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm	58
Gambar IV.21 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Swelling pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm	59
Gambar IV.22 Grafik Hubungan Antara Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Swelling pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm	59



Laporan Penelitian

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

Gambar IV.23 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 300 rpm.....	63
Gambar IV.24 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 500 rpm.....	63
Gambar IV.25 Grafik Tiga Dimensi Hubungan Waktu dan Suhu Pengadukan Terhadap Nilai Swelling terhadap Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	64



Laporan Penelitian

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

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Komposisi Kimia Kulit Durian.....	12
Tabel II.2 Sifat Mekanik Plastik Sesuai SNI.....	12
Tabel II.3 Kualitas Standar Bioplastik	29
Tabel IV.1 Kandungan Selulosa, Hemiselulosa, dan Lignin Hasil Delignifikasi Kulit Durian	31
Tabel IV.2 Hasil Analisis Uji Kuat Tarik Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan.....	40
Tabel IV.3 Hasil Analisis Uji Elongasi Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan.....	62
Tabel IV.4 Hasil Perhitungan Persentase Kehilangan Berat pada Bioplastik dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 300 rpm.....	64
Tabel IV.5 Hasil Perhitungan Persentase Kehilangan Berat pada Bioplastik dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 500 rpm.....	66
Tabel IV.6 Hasil Perhitungan Persentase Kehilangan Berat pada Bioplastik dengan Variasi Suhu dan Waktu pada Kecepatan Pengadukan 700 rpm.....	66
Tabel IV.7 Hasil Analisis Uji Swelling Bioplastik pada Variasi Suhu, Waktu, dan Kecepatan Pengadukan.....	67