

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIODEGRADABLE FOAM DARI
ONGGOK SINGKONG DAN SELULOSA AMPAS TEBU
DENGAN AGEN *POLYVINYL ALCOHOL* (PVA)**



DISUSUN OLEH :

ERISA NUR JANNAH

NPM. 22031010107

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

2025

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIODEGRADABLE FOAM DARI
ONGGOK SINGKONG DAN SELULOSA AMPAS TEBU
DENGAN AGEN POLYVINYL ALCOHOL (PVA)**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :

Erisa Nur Jannah

22031010107

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong
Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen Polyvinyl Alcohol (PVA)"

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIODEGRADABLE FOAM DARI ONGGOK
SINGKONG DAN SELULOSA AMPAS TEBU
DENGAN AGEN POLYVINYL ALCOHOL (PVA)"

DISUSUN OLEH :

ERISA NUR JANNAH

NPM. 22031010107

Telah dipertabankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 21 Oktober 2025

Dosen Penguji

Dosen Pembimbing

1. (Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sakti, M.T.)

NIP. 19650731 199203 2 001

(Ir. Sanj, M.T.)

NIP. 19630412 199103 2 001

2.

(Ir. Nurel Widji Triana, M.T.)

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Ira. Jarivah, MP.

NIP. 19650403 199103 2 001

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong

Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIODEGRADABLE FOAM DARI
ONGGOK SINGKONG DAN SELULOSA AMPAS TEBU
DENGAN AGEN *POLYVINYL ALCOHOL* (PVA)"

DISUSUN OLEH :

ERISA NUR JANNAH

(22031010107)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing Penelitian

(Ir. Sani, M.T.)

NIP. 19630412 199103 2 001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Erisa Nur Jannah
NPM : 22031010107
Program : Sarjana (S1)
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, 30 Januari 2026

Yang Membuat pernyataan,



Erisa Nur Jannah
NPM.22031010107



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama: 1. Erisa Nur Jannah

NPM. 22031010107

2. Damara Ramadhani M.

NPM. 22031010134

Jurusan : Teknik Kimia

Telah mengerjakan revisi ~~/tidak ada revisi*~~ Proposal/Skripsi/Kerja Praktek, dengan

Judul :

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

Surabaya, 21 Oktober 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T.

NIP. 19650731 199203 2 001

2. Ir. Nurul Widji Triana, M.T.

NIP. 19610301 198903 2 001

Mengetahui

Dosen Pembimbing

(Ir. Sani, M.T)

NIP. 19630412 199103 2 001



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun ucapkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat melalui proses penyusunan dan dapat menyelesaikan Proposal Penelitian dengan judul “Sintesis dan Karakterisasi Biodegradable Foam dari Onggok Singkong dan Selulosa Ampas Tebu dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”.

Laporan hasil penelitian ini tidak dapat tersusun sedemikian rupa tanpa bantuan baik sarana, prasarana, pemikiran, kritik dan saran dalam menyelesaikan proposal penelitian ini. Oleh karena itu, tidak lupa kami ucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, M.T. selaku koordinator program studi teknik kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Sani, M.T. Selaku dosen pembimbing penelitian yang telah membimbing proses penulisan laporan hasil penelitian ini.
4. Ibu Prof. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, M.T. Selaku dosen penguji dalam penelitian ini
5. Ibu Ir. Nurul Widji Triana, M.T. Selaku dosen penguji dalam penelitian ini

Penyusun sangat menyadari bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu penyusun mengharapkan masukan-masukan dari penguji guna menyempurnakan laporan hasil penelitian ini.

Surabaya, 21 Oktober 2025.

Penyusun



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong
Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT.....	iii
KETERANGAN REVISI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	viii
INTISARI.....	xi
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. Teori Umum.....	4
II.1.1. Styrofoam	4
II.1.2. Onggok Singkong	5
II.1.3. Limbah Ampas Tebu	5
II.1.4. Pati	6
II.1.5. Selulosa.....	7
II.1.6. Polivinyl Alcohol (PVA)	8
II.1.7. Gliserol	8
II.1.8. Magnesium Stearat	9
II.1.9. Natrium Hidroksida	10
II.1.10. Proses Sintesis Selulosa (Delignifikasi)	10
II.1.11. Biodegradable Foam	11
II.1.12. Proses Pembuatan <i>Biodegradable Foam</i>	12
II.2. Landasan Teori	14
II.2.1. Mekanisme Pembuatan Biodegradable Foam	14
II.2.2. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi	15



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

II.3. Pengujian dan Karakterisasi.....	17
II.4. Hipotesis	19
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN.....	20
III.1 Pelaksanaan Penelitian	20
III.2 Bahan Penelitian.....	20
III.3 Rangkaian Alat	20
III.4 Kondisi dan Variabel Penelitian.....	21
III.4.1 Proses Sintesis Selulosa.....	21
III.4.2. Pembuatan Biodegradable Foam.....	22
III.5 Prosedur Penelitian.....	22
III.6 Diagram Alir.....	24
III.7 Analisis	25
III.7.1. Uji Daya Serap Air	25
III.7.2. Uji Degradabilitas.....	26
III.7.3. Uji Kuat Tarik	26
III.7.4. Uji FTIR	27
III.7.5. Uji SEM.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
IV.1. Hasil Pengamatan.....	28
IV.1.1. Uji Kuat Tarik Biofoam	28
IV.1.2. Uji Daya Serap Air Biofoam.....	34
IV.1.3. Uji Biodegradasi Biofoam.....	39
IV.1.4. Uji FTIR Biofoam	45
IV.1.5. Uji Scanning Electron Microscope (SEM) Biofoam	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
V.1. Kesimpulan.....	52
V.2. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
APPENDIKS.....	60
LAMPIRAN 1	63
LAMPIRAN II	64



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1. Limbah Styrofoam.....	4
Gambar II. 2. Onggok Singkong.....	5
Gambar II. 3. Ampas Tebu.....	6
Gambar II. 4. Struktur kimia dari Pati.....	7
Gambar II. 5. Struktur Kimia dari Selulosa	7
Gambar II. 6. Struktur kimia dan bentuk fisik polivinyl alcohol.....	8
Gambar II. 7. Struktur Kimia dari Gliserol.....	9
Gambar II.8. Struktur Kimia Magnesium Stearat.....	10
Gambar II. 9. Struktur Kimia dan Bentuk Natrium Hidroksida.....	10
Gambar II. 10. Reaksi pada Proses Delignifikasi	11
Gambar II. 11. Reaksi pada Pembuatan Biofoam.....	14
Gambar III. 1. Rangkaian Alat Sintesis Selulosa.....	20
Gambar III. 2. Rangkaian Alat <i>thermopressing</i>	21
Gambar III. 3. Diagram Alir Sintesis Selulosa Ampas Tebu.....	24
Gambar III. 4. Diagram alir pembuatan biofoam.....	25
Gambar IV.1. Pengaruh Rasio komposisi onggok Singkong Dengan Selulosa Ampas Tebu (gr/gr) pada Berbagai Waktu Pengadukan (menit) Terhadap Kuat Tarik (MPa).....	29
Gambar IV.4. Error Bar Pengaruh Waktu Pengadukan terhadap Respon Kuat Tarik	32
Gambar IV.5. Pengaruh Rasio komposisi onggok Singkong Dengan Selulosa Ampas Tebu (gr/gr) pada Berbagai Waktu Pengadukan (menit) Terhadap Daya Serap Air (%).....	35
Gambar IV.8. Error Bar Pengaruh Waktu Pengadukan (menit) Terhadap Daya Serap Air (%).....	38
Gambar IV.9. Pengaruh Rasio komposisi onggok Singkong Dengan Selulosa Ampas Tebu (gr/gr) pada Berbagai Waktu Pengadukan (menit) Terhadap Tingkat Biodegradasi (%).....	41



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

Gambar IV.10. Pengaruh Waktu Pengadukan (menit) pada berbagai Rasio komposisi onggok Singkong Dengan Selulosa Ampas Tebu (gr/gr) Terhadap Tingkat Biodegradasi (%)	42
Gambar IV.12. Error Bar Pengaruh Waktu Pengadukan (menit) Terhadap Biodegradasi (%).....	44
Gambar IV.13. Hasil Analisis FTIR pada <i>Biodegradable Foam</i>	47
Gambar IV.14. Spektrum Pati dari Singkong	48
Gambar IV.15. Spektrum Selulosa dari Ampas Tebu.....	48
Gambar IV.17. (a) Hasil Pengujian SEM Biodegradable foam dan (b) Hasil Pengujian SEM pada <i>Styrofoam</i>	50



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

DAFTAR TABEL

Tabel II.1. Nilai Standar SNI <i>Biodegradable Foam</i>	12
Tabel IV.1. Hasil Uji Kuat Tarik Biodegradable Foam pada Variasi Rasio komposisi onggok Singkong dengan Selulosa dan Waktu Pengadukan.....	28
Tabel IV.2. Hasil Uji Daya Serap Air <i>Biodegradable Foam</i> pada Variasi Rasio komposisi onggok Singkong dengan Selulosa dan Waktu Pengadukan.....	34
Tabel IV.3. Hasil Uji Biodegradasi <i>Biodegradable Foam</i> pada Variasi Rasio komposisi onggok Singkong dengan Selulosa dan Waktu Pengadukan.....	40
Tabel IV.4. Hasil Analisis FTIR pada <i>Biodegradable Foam</i>	46



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Sintesis Dan Karakterisasi Biodegradable Foam Dari Onggok Singkong Dan Selulosa Ampas Tebu Dengan Agen *Polyvinyl Alcohol* (PVA)”

INTISARI

Penumpu limbah kemasan makanan, khususnya styrofoam, telah menjadi polutan lingkungan yang signifikan akibat masa degradasi yang mencapai 500 tahun dan kandungan kimia berbahayanya. Untuk mengatasi masalah ini, *biodegradable foam* (biofoam) terbuat dari polimer alami seperti pati dan selulosa yang menawarkan solusi berkelanjutan dan ekonomis untuk menggantikan styrofoam konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis dan mengkarakterisasi *biodegradable foam* (biofoam) dari onggok singkong dan selulosa ampas tebu sebagai alternatif ramah lingkungan sebagai styrofoam. Biofoam disintesis menggunakan onggok singkong, selulosa, polivinil alkohol (PVA), dan gliserol, dengan perbandingan pati-selulosa yang bervariasi (1:0,2 hingga 1:1) dan waktu pengadukan (5 hingga 30 menit) menggunakan alat *thermopressing* pada suhu 150°C. Pengujian karakterisasi meliputi daya kuat tarik, daya serap, biodegradabilitas, FTIR, dan SEM. Hasil menunjukkan bahwa perbandingan 1:1 dengan waktu pengadukan 30 menit memberikan sifat terbaik: penyerapan air 10,4575%, biodegradabilitas 41% dalam 30 hari, dan kekuatan tarik 5,4916 MPa. Penyerapan air dan biodegradabilitas memenuhi standar SNI 7188.7:2016 dan ASTM D5988. Meskipun kekuatan tarik (5,4916 MPa) melebihi styrofoam komersial, namun tidak memenuhi persyaratan SNI sebesar 29,16 MPa. FTIR mengonfirmasi adanya kelompok hidroksil, alifatik, dan karbonil. SEM menunjukkan penggumpalan dan rongga pada permukaan akibat homogenisasi yang tidak sempurna dan gelatinisasi pati.

Kata kunci: Biofoam, Selulosa, Serat Singkong, Busa Biodegradable, Styrofoam