

LAPORAN HASIL PENELITIAN

**SINTESIS BIOKOMPOSIT NANOFIBER DARI PLA (*Polylactic Acid*),
SELULOSA, DAN KITOSAN DENGAN PROSES *ELECTROSPINNING*
UNTUK APLIKASI *WOUND DRESSING* (PEMBALUT LUKA)**



DISUSUN OLEH :

DESY MIFTACHUL ILMI ARIFIN PUTRI

22031010162

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

**SINTESIS BIOKOMPOSIT NANOFIBER DARI PLA (*Pohylactic Acid*), SELULOSA,
DAN KITOSAN DENGAN PROSES *ELECTROSPINNING* UNTUK APLIKASI
WOUND DRESSING (PEMBALUT LUKA)**

Skripsi

Digunakan untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar

Sarjana Teknik

Program Studi Teknik Kimia



DISUSUN OLEH :
DESY MIPTACHULILMI ARIEN PUTRI
(22031010162)

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

Sintesis Biokomposit Nanofiber dari PLA (*Polylactic Acid*), Selulosa dan Kitosan dengan *Electrospinning* proses untuk Aplikasi Pembalut Luka

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

**“SINTESIS BIOKOMPOSIT NANOFIBER DARI PLA (*Polylactic Acid*),
SELULOSA, DAN KITOSAN DENGAN PROSES *ELECTROSPINNING*
UNTUK APLIKASI WOUND DRESSING (PEMBALUT LUKA)”**

DISUSUN OLEH :

DESY MIFTACHUL ILMI ARIFIN PUTRI

(22031010162)

Telah dipertahankan, dihadapkan dan diterima oleh Tim Penguji

Pada tanggal : 21 Oktober 2025

Dosen Penguji :

Dosen Pembimbing :

Prof. Dr. Ir. Sri Redieki, M.T.

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

NIP. 19570314 198603 2 001

NIP. 19840411 201903 2 012

Ir. Sani, M.T.

NIP. 19690412 199103 2 001

Mengetahui

**Dekan Fakultas Teknik & Sains
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.**

Prof. Dr. Dra. Jarivah, M.P.

NIP. 19650403 199103 2 001

Sintesis Biokomposit Nanofiber dari PLA (Polylactic Acid), Selulosa dan Kitosan dengan *Electrospinning* proses untuk Aplikasi Pembalut Luka

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"SINTESIS BIOKOMPOSIT NANOFIBER DARI PLA (Polylactic Acid),
SELULOSA, DAN KITOSAN DENGAN PROSES *ELECTROSPINNING*
UNTUK APLIKASI *WOUND DRESSING* (PEMBALUT LUKA)"

DISUSUN OLEH :

DESY MIFTACHUL ILMI ARIFIN PUTRI

(22031010162)

Penelitian ini telah diperiksa dan disetujui oleh

Dosen Pembimbing Penelitian


Lili Sunjanti, S. T., M.Sc.

NIP. 198404112019032012

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Desy Miftachul Ilmi Arifin Putri
NPM : 22031010162
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 plagiasi pada Skripsi/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 dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 21 Oktober 2025

Yang Membuat Pernyataan


Desy Miftachul Ilmi Arifin Putri

NPM. 22031010162



KETERANGAN REVISI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : 1. Belinda Laulista Rahmadona

NPM. 22031010145

2. Desy Miftachul Ilmi

NPM. 22031010162

Jurusan : Teknik Kimia

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

“SINTESIS BIOKOMPOSIT NANOFIBER DARI PLA (*Polylactic Acid*), SELULOSA, DAN KITOSAN DENGAN PROSES *ELECTROSPINNING* UNTUK APLIKASI *WOUND DRESSING* (PEMBALUT LUKA)”

Surabaya, 21 Oktober 2025

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, M.T.

NIP. 19570314 198603 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 penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa, atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Penelitian dengan judul “Sintesis Biokomposit Nanofiber dari PLA (*Polylactic Acid*), Selulosa, dan Kitosan dengan *Electrospinning* proses untuk Aplikasi Pembalut Luka”. Penulisan proposal penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum pada program studi S-1 Teknik Kimia untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T.) di Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan laporan hasil penelitian. 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, ST., M.Sc., selaku dosen pembimbing penelitian.
4. Prof. Dr. Ir. Sri Redjeki, MT., selaku dosen penguji dalam penelitian.
5. Ir. Sani, MT., selaku dosen penguji dalam penelitian.
6. Kedua orang tua yang senantiasa memberikan dukungan dan do’a.

Penulis sangat menyadari dalam penulisan proposal ini masih banyak kekurangan. Maka dengan rendah hati, penulis selalu mengharapkan kritik dan saran yang membantu dalam penulisan kesempurnaan laporan ini.

Surabaya, 13 Oktober 2025

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	ix
INTISARI.....	xi
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 Pembalut Luka	4
II.1.2 Nanofiber.....	6
II.1.3 PLA	7
II.1.4 Selulosa	9
II.1.5 Kitosan	10
II.1.6 <i>Electrospinning</i>	11
II.1.7 Sifat Mekanik	12
II.1.8 <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	12
II.1.9 Hidrofobisitas	13
II.1.10 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	14
II.2 Landasan Teori	14
II.2.1 Mekanisme Pembentukan Pembalut Luka	14
II.2.2 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Metode <i>Electrospinning</i>	16
II.3 Hipotesis.....	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	18



III.1	Bahan Penelitian.....	18
III.2	Rangkaian Alat.....	18
III.2.1	Rangkaian Alat Pembuatan Larutan Polimer.....	18
III.2.2	Rangkaian Alat <i>Electrospinner</i>	19
III.2.3	Gambat Alat.....	20
III.3	Peubah.....	20
III.3.1	Peubah yang Ditetapkan.....	20
III.3.2	Peubah yang Dijalankan.....	20
III.4	Prosedur Penelitian.....	21
III.5	Diagram Alir.....	22
III.6	Analisis.....	22
III.6.1	Sifat Mekanik.....	22
III.6.2	<i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	22
III.6.3	Hidrofobisitas.....	23
III.6.4	<i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	23
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
IV.1	Informasi Kode Sampel.....	24
IV.2	Hasil Analisis.....	25
IV.2.1	Hasil Analisis Hidrofobisitas.....	25
IV.2.2	Hasil Pengukuran Diameter Nanofiber Pembalut Luka.....	26
IV.2.3	Hasil Uji Sifat Mekanik Nanofiber Pembalut Luka.....	26
IV.3	Pembahasan.....	27
IV.3.1	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Hasil Serat Nanofiber.....	27
A.	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis Hidrofobisitas.....	27
B.	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis SEM.....	30
C.	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis FTIR.....	32
D.	Pengaruh Komposisi Bahan Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis Sifat Mekanik.....	35



IV.3.2 Pengaruh Tegangan <i>Electrospinner</i> Terhadap Hasil Serat Nanofiber ..	41
A. Pengaruh Tegangan <i>Electrospinner</i> Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis Hidrofobitas	41
B. Pengaruh Tegangan <i>Electrospinner</i> Terhadap Hasil Serat Nanofiber Pada Analisis SEM.....	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
V.1. Kesimpulan.....	46
V.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN I	56
LAMPIRAN II	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Ilustrasi pembalut luka berbasis nanofiber	4
Gambar II. 2 Struktur Nanofiber	6
Gambar II. 3 Struktur Kimia Penyusun PLA	7
Gambar II. 4 Struktur Kimia PLA	8
Gambar II. 5 Struktur Kimia Selulosa	9
Gambar II. 6 Struktur Kimia Kitosan.....	10
Gambar II. 7 Teknik Elektrospinning	11
Gambar II. 8 Skema permukaan sudut kontak	13
Gambar III. 1 Rangkaian Alat Magnetic stirrer.....	18
Gambar III. 2 Rangkaian Alat Electrospinner.....	19
Gambar III. 3 Gambar Alat Electrospinner.....	20
Gambar III. 4 Diagram Alir Pembuatan Polimer Pembalut Luka.....	22
Gambar IV. 1 Hubungan Komposisi Bahan terhadap Nilai Sudut Kontak pada Berbagai Tegangan	27
Gambar IV. 2 Hasil Foto SEM Nanofiber Pembalut Luka	30
Gambar IV. 3 Spektrum FTIR nanofiber	32
Gambar IV. 4 Hubungan Pengaruh Komposisi Bahan terhadap.....	35
Gambar IV. 5 Hubungan Pengaruh Komposisi Bahan terhadap.....	36
Gambar IV. 6 Hubungan Pengaruh Komposisi Bahan terhadap.....	37
Gambar IV. 7 Hubungan Pengaruh Komposisi Bahan terhadap.....	38
Gambar IV. 8 Hubungan Pengaruh Komposisi Bahan	39
Gambar IV. 9 Hubungan Tegangan Alat Electrospinner terhadap Nilai Sudut Kontak pada Berbagai Komposisi Bahan	41
Gambar IV. 10 Hasil Foto SEM Nanofiber Pembalut Luka	43



DAFTAR TABEL

Tabel IV. 1 Informasi Sampel dalam Percobaan	24
Tabel IV. 2 Hasil Analisis Sudut Kontak.....	25
Tabel IV. 3 Hasil Analisis Diameter Serat.....	26
Tabel IV. 4 Hasil Analisis Tensile Strength	26



INTISARI

Penelitian ini membahas pembuatan biokomposit nanofiber berbasis PLA, selulosa, dan kitosan menggunakan metode *electrospinning* untuk aplikasi pembalut luka, dengan fokus pada performa material pada tegangan 20 kV sebagai kondisi terbaik. Pada tegangan ini, nanofiber menunjukkan sifat permukaan yang cukup hidrofobik dengan sudut kontak sebesar $103,778^\circ$, yang menunjukkan kemampuan material dalam menahan air dan menjaga kelembaban luka tetap stabil. Kondisi ini penting karena kelembaban yang terkontrol dapat mendukung proses penyembuhan luka. Hasil analisis morfologi menggunakan SEM menunjukkan bahwa nanofiber terbentuk dengan struktur serat yang halus, seragam, dan stabil dengan rata-rata diameter sebesar 329,68 nm, sehingga mampu membentuk jaringan serat yang rapat dan kuat. Morfologi serat yang baik ini berperan dalam memberikan perlindungan mekanik dan kontak yang optimal dengan permukaan kulit.

Pada pengujian mekanik, komposisi PLA–Selulosa–Kitosan menunjukkan kinerja paling seimbang dengan nilai Yield Strength sebesar 0,06 N/mm² dan Elongation mencapai 80,36%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa material memiliki kekuatan yang memadai sekaligus tetap elastis, sehingga tidak mudah robek namun tetap nyaman saat digunakan pada luka. Kombinasi sifat hidrofobik yang baik, struktur serat yang stabil, dan karakter mekanik yang seimbang ini membuktikan bahwa tegangan 20 kV merupakan kondisi paling optimal untuk menghasilkan nanofiber yang sesuai dengan kebutuhan pembalut luka. Secara keseluruhan, biokomposit nanofiber pada kondisi ini dinilai potensial untuk dikembangkan lebih lanjut sebagai bahan pembalut luka yang efektif, aman, dan mendukung proses penyembuhan.