

# **SKRIPSI**

## **PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER KITOSAN/PEO/PVA BLEND UNTUK APLIKASI MASKER TRANSPARAN**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik



**UMY**  
UNIVERSITAS  
MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

**Disusun oleh :**

**SIGIT FEBRY KURNIAWAN**

**20170130108**

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2023**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Febry Kurniawan  
Nomor Induk Mahasiswa : 20170130108  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Nanofiber Kitosan/PEO/PVA Blend Untuk Aplikasi Masker Transparan

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang tertulis pada sumber dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 23 Juni 2023



Sigit Febry Kurniawan

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya serta umatnya hingga akhir zaman, aamiin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan Judul “Pembuatan Dan Karakterisasi Membran *Nanofiber* Kitosan/PEO/PVA Blend Untuk Aplikasi Masker Transparan”.

Skripsi ini membahas tentang metode pembuatan dan karakterisasi membran *nanofiber* Kitosan/PEO/PVA. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kuat tarik, *Scanning Electron Microscope* (SEM), pengujian bakteri dan pengangaplikasian membran *nanofiber* Kitosan/PEO/PVA pada masker transparan. Penulis berusaha agar tulisan ini dapat dengan mudah dipahami oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para peneliti yang akan meneruskan penelitian dengan topik serupa.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Yogyakarta, 23 Juni 2023



Sigit Febry Kurniawan

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>INTISARI</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	vii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	x
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI</b> .....	5
2.1 Tinjauan Pustaka .....	5
2.2 Dasar Teori .....	7
2.2.1 <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA) .....	7
2.2.2 <i>Polyethelene Oxide</i> (PEO).....	8
2.2.3 Kitosan.....	8
2.2.4 <i>Electrospinning</i> .....	10
2.2.5 Parameter Proses <i>Electrospinning</i> .....	11
2.2.5.1 Parameter Alat.....	11
2.2.5.2 Parameter Larutan .....	13
2.2.5.3 Parameter Lingkungan .....	15
2.2.6 Mikroskop Optik.....	15
2.2.7 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM) .....	17
2.2.8 Sifat Kuat Tarik .....	21
2.2.9 Definisi Masker.....	24
2.2.10 Sifat Antibakteri.....	25

<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	26
3.1 Bahan Penelitian .....	26
3.2 Alat Penelitian .....	26
3.3 Pembuatan Larutan .....	29
3.3.1 Diagram Alir Pembuatan Larutan Kitosan/PEO/PVA .....	29
3.3.2 Pembuatan Larutan PVA .....	30
3.3.3 Pembuatan Larutan PEO/PVA .....	30
3.3.4 Pengenceran Larutan Asam Asetat .....	31
3.3.5 Pembuatan Larutan Kitosan .....	31
3.3.6 Pembuatan Larutan Kitosan/PEO/PVA .....	32
3.4 Fabrikasi Membran <i>Nanofiber</i> Kitosan/PEO/PVA .....	33
3.4.1 Proses Fabrikasi Membran <i>Nanofiber</i> Kitosan/PEO/PVA .....	34
3.5 Instrumen Pengujian Sampel .....	34
3.5.1 Persiapan Sampel Pengujian Optik .....	34
3.5.1.1 Optimasi Parameter Proses Electrospinning .....	35
3.5.2 Persiapan Sampel Scanning Electron Microscopy (SEM) .....	37
3.5.3 Persiapan Sampel Pengujian Tarik .....	38
3.5.4 Persiapan Sampel Pengujian Bakteri .....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	45
4.1 Morfologi dan Distribusi Diameter Nanofiber .....	45
4.2 Sifat Tarik Membran Nanofiber .....	49
4.3 Sifat Antibakteri Membran Nanofiber untuk Aplikasi Masker Transparan .....	52
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b> .....	58
5.1 Kesimpulan .....	58
5.2 Saran .....	58
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	59
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	61
<b>LAMPIRAN I HASIL PENGUKURAN DIAMETER NANOFIBER</b> .....	68
<b>LAMPIRAN II HASIL UJI TARIK MEMBRAN NANOFIBER</b> .....	76
<b>LAMPIRAN III HASIL MORFOLOGI MEMBRAN</b> .....	78
<b>LAMPIRAN IV KURVA PENGUJIAN TARIK</b> .....	80
<b>LAMPIRAN V HASIL UJI BAKTERI</b> .....	92

<b>LAMPIRAN VI LANGKAH-LANGKAH KARAKTERISASI.....</b>	<b>93</b>
---	-----------

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b> Struktur kimia PVA .....	7
<b>Gambar 2.2</b> Struktur molekul PEO.....	8
<b>Gambar 2.3</b> Struktur kimia kitosan.....	9
<b>Gambar 2.4</b> Kitosan bubuk.....	9
<b>Gambar 2.5</b> Skema dasar susunan <i>electrospinning</i> .....	10
<b>Gambar 2.6</b> Pembentukan dari <i>Taylor Cone</i> .....	11
<b>Gambar 2.7</b> Struktur pada mikroskop optik : (A) Lensa mata dengan diopter adjustment; (B) Lensa objektif dengan kode berwarna merah 4x (m), kuning 10x (n),putih 100x (q); dan (C) bagian optik mikroskop .....	16
<b>Gambar 2.8</b> Struktur pada mikroskop optik : a) <i>Adjusting knobs</i> ; b) <i>Safety rack stop</i> ; c) Bagian mekanis .....	16
<b>Gambar 2.9</b> Skema prinsip mikroskop optik.....	17
<b>Gambar 2.10</b> Skema <i>electron gun</i> .....	20
<b>Gambar 2.11</b> Skema lensa SEM.....	20
<b>Gambar 2.12</b> Proses <i>sputtering</i> .....	20
<b>Gambar 2.13</b> Kurva Tegangan-Regangan .....	22
<b>Gambar 3.1</b> Mesin <i>Electrospinning</i> HK-9.....	26
<b>Gambar 3.2</b> <i>Magnetic Stirrer</i> .....	27
<b>Gambar 3.3</b> Desikator.....	28
<b>Gambar 3.4</b> Diagram Alir Pembuatan Larutan.....	29
<b>Gambar 3.5</b> Larutan kitosan 2% .....	31
<b>Gambar 3.6</b> Semua variasi larutan.....	32
<b>Gambar 3.7</b> Diagram Alir Fabrikasi Membran <i>Nanofiber</i> Kitosan/PEO/PVA	33
<b>Gambar 3.8</b> <i>Needle</i> yang telah dilapisi alumunium foil .....	34
<b>Gambar 3.9</b> <i>Microscope Optic Olympus BX53M</i> .....	35
<b>Gambar 3.10</b> Hasil <i>microscope optic micro</i> .....	37
<b>Gambar 3.11</b> Sampel pengujian SEM .....	38
<b>Gambar 3.12</b> <i>Scanning Electron Microscopy (SEM) JSM-6510LA</i> .....	38

<b>Gambar 3.13</b> (a) Spesifikasi frame uji tarik, (b) Potongan membran, (c) Posisi pemasangan membran pada frame, (d) Sampel uji tarik membran <i>nanofiber</i> , (e) Posisi membran saat uji tarik .....	40
<b>Gambar 3.14</b> <i>Microscope Optic Olympus SZ61</i> .....	41
<b>Gambar 3.15</b> Pengukuran ketebalan membran.....	41
<b>Gambar 3.16</b> <i>Universal Testing Machine Zwick 0,5</i> .....	42
<b>Gambar 3.17</b> Persiapan sampel uji : (A) Filter Plastic, (B) Proses fabrikasi membran .....	44
<b>Gambar 3.18</b> Membran <i>nanofiber</i> pada filter plastic .....	44
<b>Gambar 3.19</b> Masker transparan.....	44
<b>Gambar 3.20</b> Alat uji : (a) Laminar Air Flow (LAF), (b) Inkubator .....	44
<b>Gambar 4.1</b> Foto SEM membran <i>nanofiber</i> (a) PVA Murni, (b) 1% PEO/PVA, dan (c) 2% PEO/PVA.....	45
<b>Gambar 4.2</b> Diameter rata-rata membran <i>nanofiber</i> .....	47
<b>Gambar 4.3</b> Distribusi diameter membran <i>nanofiber</i> .....	48
<b>Gambar 4.4</b> Kurva tegangan-regangan membran <i>nanofiber</i> PEO/PVA.....	49
<b>Gambar 4.5</b> Grafik tegangan, regangan dan modulus elastisitas membran <i>nanofiber</i> PEO/PVA.....	50
<b>Gambar 4.6</b> (a) Filter plastik, (b) fabrikasi membran <i>nanofiber</i> pada filter plastik .....	54
<b>Gambar 4.7</b> (A) Masker transparan, (B) Membran nanofiber, (C) Membran nanofiber yang telah dipasang pada makser transparan, (D) Posisi penggunaan masker transparan dan digunakan bernafas selama $\pm 8$ jam. ....	55
<b>Gambar 4.8</b> (a) Membran <i>nanofiber</i> sebelum digunakan sebagai masker, (b) Membran <i>nanofiber</i> sesudah digunakan sebagai masker.....	55



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b> Perbandingan konsentrasi larutan PEO/PVA .....	30
<b>Tabel 4.1</b> Karakter membran <i>nanofiber</i> PEO/PVA.....	52
<b>Tabel 4.2</b> Hasil perhitungan jumlah bakteri yang terkandung pada sampel uji	56