

SKRIPSI

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

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun oleh:

RIZKA BADRIYATUN JAMILAH

20170130072

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Badriyatun Jamilah
Nomor Induk Mahasiswa : 20170130072
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pembuatan Dan Karakterisasi Membran
Nanofiber Kitosan/PEO Blend Untuk Aplikasi
Masker Transparan

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah 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 secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 31 Mei 2022



METERAL
TEMPEL
3E360AJK834660625

Rizka Badriyatun Jamilah

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pembuatan Dan Karakterisasi Membran Nanofiber Kitosan/PEO *Blend* Untuk Aplikasi Masker Transparan”. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya serta umatnya hingga akhir zaman, aamiin. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan skripsi untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik pada program studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Skripsi ini membahas tentang metode pembuatan dan karakterisasi membran nanofiber kitosan/PEO dengan metode *electrospinning*. Penulis berusaha agar tulisan ini dapat dengan mudah dimengerti oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi 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 penyusunan skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Yogyakarta, 31 Mei 2022

Rizka Badriyatun Jamilah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
INTISARI.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Polyethylene Oxide</i> / PEO.....	6
2.2.2 Kitosan.....	7
2.2.3 Ethanol.....	7
2.2.4 <i>Electrospinning</i>	8
2.2.5 Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	9
2.2.6 Mikroskop Optik.....	13
2.2.7 Scanning Electron Microscope (SEM).....	15
2.2.8 Sifat Kuat Tarik.....	18
2.2.9 Sifat Anti-bakteri.....	21

BAB III METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Bahan Penelitian.....	23
3.2 Alat Penelitian.....	23
3.3 Pembuatan Larutan.....	26
3.3.1 Diagram Alir Pembuatan Larutan Kitosan/PEO.....	26
3.3.2 Pembuatan Larutan Asam Asetat	27
3.3.3 Pembuatan Larutan Kitosan.....	27
3.3.4 Pembuatan Larutan PEO.....	28
3.3.5 Pembuatan Larutan Kitosan/PEO.....	28
3.4 Fabrikasi Serat Nano Kitosan/PEO.....	30
3.4.1 Proses Fabrikasi Membran Nanofiber Kitosan/PEO.....	31
3.5 Instrumen Pengujian Sampel.....	31
3.5.1 Persiapan Sampel Pengujian Optik.....	31
3.5.2 Persiapan Sampel Scanning Electron Microscopy (SEM).....	33
3.5.3 Persiapan Sampel Pengujian Tarik.....	34
3.5.4 Persiapan Sampel Uji Bakteri.....	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1 Morfologi Membran Nanofiber.....	41
4.2 Sifat Kuat Tarik Membran Nanofiber.....	45
4.3 Sifat Anti-bakteri Membran Nanofiber untuk aplikasi Masker Transparan.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran.....	54
UCAPAN TERIMA KASIH.....	55
DAFTAR PUSTAKA.....	57
LAMPIRAN I.....	63
LAMPIRAN II.....	72
LAMPIRAN III.....	73

LAMPIRAN IV.....	75
LAMPIRAN V.....	85
LAMPIRAN VI.....	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur molekul PEO (Lv dkk., 2018).....	7
Gambar 2.2 Struktur kimia kitosan (R. Rošic dkk., 2011).....	7
Gambar 2.3 Kitosan bubuk.....	7
Gambar 2.4 Skema dasar susunan elektrospinning (Widodo, 2011).....	9
Gambar 2.5 Pembentukan dari Taylor Cone (Haider, dkk., 2018).....	9
Gambar 2.6 Struktur pada mikroskop optik : a) Lensa mata dengan dioptri adjustment; b) Lensa objektif dengan kode berwarna merah 4x (m), kuning 10x (n), putih 100x (q); dan c) bagian optik mikroskop (Lavanya dkk., 2017) (Lavanya dkk., 2017).....	13
Gambar 2.7 Struktur pada mikroskop optik : a) Adjusting knobs; b) Safety rack stop; c) Bagian mekanis (Lavanya dkk., 2017).....	14
Gambar 2.8 Skema prinsip mikroskop optik (Lavanya dkk., 2017).....	15
Gambar 2.9 Skema <i>electron gun</i>	17
Gambar 2.10 Konstruksi lensa SEM (Weiss, 1983).....	18
Gambar 2.11 Proses <i>sputtering</i> (Bellardita dkk., 2019).....	18
Gambar 2.12 Kurva Tegangan-Regangan (Singh dan Verma., 2017) dan (Gray dkk., 2005).....	20
Gambar 3.1 Mesin <i>Electrospinning G-1</i>	23
Gambar 3.2 <i>Magnetic Stirrer</i>	24
Gambar 3.3 Desikator.....	25
Gambar 3.4 Sterilisator.....	25
Gambar 3.5 Diagram Alir Pembuatan Larutan.....	26
Gambar 3.6 Larutan kitosan 2%.....	27
Gambar 3.7 Semua variasi larutan.....	29
Gambar 3.8 Diagram Alir Fabrikasi Nanofiber Kitosan/PEO.....	30
Gambar 3.9 Microscope Optic Olympus BX53M.....	32
Gambar 3.10 Hasil <i>microscope optic</i> mikro seluruh variasi larutan.....	33

Gambar 3.11 Preparasi sampel SEM.....	34
Gambar 3.12 Scanning Electron Microscopy (SEM) Hitachi SU 3500.....	34
Gambar 3.13 Universal Testing Machine Zwick 0,5.....	35
Gambar 3.14 Preparasi sampel uji : a) Frame sampel uji, b) Potongan membran, c) Posisi menempel membran, d) Sampel uji optik makro, e) Posisi membran uji tarik.....	37
Gambar 3.15 Microscope Optic Olympus SZ61.....	37
Gambar 3.16 Pengukuran ketebalan membran.....	38
Gambar 3.17 Preparasi sampel uji : a) Filter plastic, dan b) Sampel uji bakteri.....	39
Gambar 3.18 Masker transparan.....	39
Gambar 3.19 Alat uji : a) <i>Laminar Air Flow</i> (LAF) dan b) Inkubator.....	40
Gambar 4.1 Permukaan membran yang berkerut setelah proses <i>electrospinning</i> selama 40 menit pertama (a) PEO murni, (b) 30% kitosan/PEO.....	42
Gambar 4.2 Foto SEM membran <i>nanofiber</i> (a) PEO murni, (b) 30% kitosan/PEO, (c) 40% kitosan/PEO, dan (d) 50% kitosan/PEO, <i>flowrate</i> 0,5 ml/jam, tegangan 10 kV, dan jarak ujung <i>syringe</i> ke kolektor 14 cm.....	43
Gambar 4.3 Diameter rata-rata membran <i>nanofiber</i>	44
Gambar 4.4 Distribusi diameter membran <i>nanofiber</i>	45
Gambar 4.5 Hubungan antara variasi Kitosan/PEO terhadap nilai tarik dan regangan.....	46
Gambar 4.6 Hubungan antara variasi Kitosan/PEO terhadap nilai tarik dan modulus elastisitas.....	47
Gambar 4.7 Kurva tegangan-regangan membran nanofiber kitosan/PEO.....	48
Gambar 4.8 Membran yang dipasang pada masker transparan digunakan bernapas selama ± 8 jam.....	50

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Perbandingan konsentrasi larutan kitosan/PEO.....	28
Tabel 4.1 Karakter membran <i>nanofiber</i> Kitosan/PEO.....	50
Tabel 4.2 Hasil perhitungan jumlah bakteri yang terkandung pada sampel uji.....	52