

SKRIPSI

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN HIBRID NANOFIBER DENGAN MATRIKS *ALOE VERA*/PVA DAN NANOEMULSI KITOSAN SEBAGAI BAHAN PENGISI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar

Sarjana Teknik



Disusun Oleh :

WAHYU NUR FATIHAH

20140130146

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya 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 atau terdapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumber dalam naskah dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2018

Wahyu Nur Fatihah

MOTTO

Rasulullah *Shallallahu'alaihi Wasallam* bersabda:

خَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik Baik Manusia Adalah Yang Paling Bermanfaat Bagi Orang Lain” (HR. Ahmad)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala Karunia-Nya dan pertolongannya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa terlimpah pada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya, serta umatnya hingga akhir zaman, amin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan judul "**Pembuatan dan Karakterisasi Membran Hibrid Nanofiber Dengan Matriks *Aloe Vera*/PVA dan Nanoemulsi Kitosan sebagai Bahan Pengisi**"

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun akan penyusun terima dengan senang hati. Mudah-mudahan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan khususnya mahasiswa Teknik Mesin.

Yogyakarta, Agustus 2018

Wahyu Nur Fatimah
Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
MOTTO	iv
INTISARI	v
ABSTRCT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR SIMBOL	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	7
2.2.1 Elektrospinning	7
2.2.2 <i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i>	9
2.2.3 <i>Optical Microscope (OM)</i>	10
2.2.4 <i>Beads</i>	12
2.2.5 Polivinil Alkohol	12
2.2.6 Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>)	13
2.2.7 Kitosan	14
2.2.8 Deformasi	15
BAB III METODE PENELITIAN	19

3.1 Bahan Penelitian	19
3.2 Alat Penelitian	19
3.3 Skema Langkah Kerja	24
3.3.1 Pembuatan larutan <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	24
3.3.2 Optimasi Elektrospinning	26
3.3.3 Pembuatan Membran Hibrid Nanofiber dan Pengujian Sampel	28
3.3.3.1 Instrumen Analisis dan Pengujian Sample	29
3.3.3.1.1 Preparasi Sampel Uji Viskositas	29
3.3.3.1.2 Preparasi Sampel Uji <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	29
3.3.3.1.3 Preparasi Sampel Uji Tarik	30
3.4 <i>Software ImageJ</i>	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Hasil Optimasi Elektrospinning	34
4.2 Hasil Uji Viskositas	35
4.3 Hasil Analisis Membran Hibrid Nanofiber	36
4.3.1 Analisis Citra SEM	36
4.3.2 Analisis <i>Beads</i>	37
4.3.3 Analisis Distribusi Diameter Serat	38
4.4 Hasil Analisis Sifat Mekanik	40
4.4.1 Analisis Sifat Tarik	41
4.3.2 Analisis Regangan (<i>elongasi</i>)	42
4.3.3 Analisis Modulus Elastisitas	43
BAB VIKESIMPULAN	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
UCAPAN TERIMAKASIH	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema alat elektrospinning	7
Gambar 2.2 Skema dari tahap inisiasi	8
Gambar 2.3 Skema terjadinya penipisan serat sehingga terjadinya proses gerakan <i>bending</i> dan <i>looping</i>	8
Gambar 2.4 Skema diagram alat SEM	9
Gambar 2.5 Mikroskop	11
Gambar 2.6 <i>Beads</i> serat nano	12
Gambar 2.7 Polivinil alkohol (PVA)	13
Gambar 2.8 Lidah buaya (<i>aloe vera</i>)	14
Gambar 2.9 Rumus kimia kitosan	15
Gambar 2.10 Grafik deformasi dari tegangan-regangan	16
Gambar 2.11 Kurva tegangan-regangan (polimer)	16
Gambar 2.12 Diagram hubungan tegangan-regangan uji tarik material ulet	18
Gambar 3.1 Alat elektrospinning	19
Gambar 3.2 <i>Optical microscope</i>	20
Gambar 3.3 <i>Hot plate stirrer</i>	20
Gambar 3.4 Gelas ukur	20
Gambar 3.5 Timbangan digital	21
Gambar 3.6 <i>Syringe</i>	21
Gambar 3.7 Aluminium foil	21
Gambar 3.8 Pipet	21
Gambar 3.9 Sarung tangan nitril	22
Gambar 3.10 Stopwatch	22
Gambar 3.11 Termometer	22
Gambar 3.12 Spatula	23
Gambar 3.13 Pinset	23
Gambar 3.14 Jerigen pembuangan	23
Gambar 3.15 Diagram alir proses pembuatan larutan	24
Gambar 3.16 Proses pembuatan larutan PVA 10% (^w / _w)	25

Gambar 3.17 Proses pembuatan larutan A (matriks <i>Aloe vera</i> /PVA)	25
Gambar 3.18 Bahan penelitian	26
Gambar 3.19 Diagram alir proses optimasi elektrospinning	26
Gambar 3.20 Kaca preparat	27
Gambar 3.21 Variasi optimasi parameter proses	27
Gambar 3.22 Diagram alir proses pembuatan membran dan pengujian sampel	28
Gambar 3.23 Alat <i>viscometer DV-II+ Pro</i>	29
Gambar 3.24 Sampel SEM	30
Gambar 3.25 <i>Universal Testing Machine Zwick 0,5</i>	30
Gambar 3.26 (A) Frame standar ASTM D882, (B) Posisi grip terhadap sampel, (C) Preparasi sampel uji tarik (Wang, 2013)	31
Gambar 3.27 Impor data hasil citra SEM	32
Gambar 3.28 Panel “Sequence Options”	32
Gambar 3.29 “Set Scale” ukuran foto citra SEM	33
Gambar 3.30 Pengukuran 100 titik pada citra SEM	33
Gambar 4.1 Hasil optimasi elektrospinning menggunakan <i>optical microscope</i>	34
Gambar 4.2 Grafik hubungan antara viskositas dan konsentrasi nanoemulsi kitosan	35
Gambar 4.3 Hasil uji SEM dengan penambahan konsentrasi nanoemulsi kitosan	36
Gambar 4.4 Pembuktian faktor penggunaan suhu dalam menghilangkan <i>beads</i>	38
Gambar 4.5 Distribusi diameter nanofiber <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	39
Gambar 4.6 Korelasi antara diameter rata-rata nanofiber terhadap peningkatan konsentrasi nanoemulsi kitosan pada matriks <i>Aloe</i> <i>vera</i> /PVA	39
Gambar 4.7 Kurva tegangan-regangan serat nano <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	40

Gambar 4.8 Grafik pengaruh variasi konsentrasi nanoemulsi kitosan terhadap nilai kuat tarik (<i>Tensile Strength</i>)	41
Gambar 4.9 Grafik pengaruh variasi konsentrasi nanoemulsi kitosan terhadap regangan	43
Gambar 4.10 Grafik pengaruh variasi konsentrasi nanoemulsi kitosan terhadap nilai modulus elastisitas	44

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Spesifikasi alat pengujian tarik	30
Tabel 4.1 Viskositas larutan polimer <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	35
Tabel 4.2 Tabel distribusi diameter serat nano	38
Tabel 4.3 Pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	41
Tabel 4.4 Pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	42
Tabel 4.5 Pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas <i>Aloe vera</i> /PVA/nanoemulsi kitosan	43

DAFTAR SIMBOL

Wt %	= Persen berat
w/w	= Perbandingan berat
M_w	= Berat massa (<i>mass weight</i>)
DC	= Arus Searah (<i>direct current</i>)
$C_2H_4OH_x$	= Rumus kimia dari polivinil alcohol (PVA)
σ	= Kekuatan tarik bahan (MPa)
F_{maks}	= Tegangan maksimum (Newton)
A_0	= Luas penampang awal (mm^2)
ε	= Regangan
l_0	= Panjang spesimen awal (mm)
l_f	= Panjang spesimen setelah diberi beban (mm)
E	= Modulus elastisitas (N/m^2)