

**SKRIPSI**

**PENGARUH PARAMETER LARUTAN TERHADAP MORFOLOGI DAN  
SIFAT TARIK MEMBRAN SERAT NANO POLIVINIL ALKOHOL (PVA)  
/ CURCUMA MANGGA VAL**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar  
Sarjana Teknik



**Disusun Oleh:**

**ANGGA ARDINISTA**

**20130130026**

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



**LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI**

**Pengaruh Parameter Larutan Terhadap Morfologi dan Sifat Tarik Membran Serat Nano  
Polivinil Alkohol (PVA) / *Curcuma Mangga Val***

***Parameter Solution Effect On Morphology and Tensile Strenght of Nanofiber Membrane  
Polyvinyl Alcohol (PVA) / Curcuma Mangga Val***

Dipersiapkan dan disusun oleh:

**Angga Ardinista  
20130130026**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal, 11 Mei 2018

**Pembimbing Utama**

**Dr. Ir. Harini Sosiati, M.Eng  
NIK. 195912201510123088**

**Pembimbing Pendamping**

**Ir. Aris Widyo Nugroho, M.T., Ph.D.  
NIK. 19700307199509123022**

**Penguji**

**Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D.  
NIP. 195905021987021001**

**Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana**

Tanggal, 28 Mei 2018

**Mengetahui,  
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin FT UMY**



**Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.  
NIK. 19740302 200104 123049**

ii

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Angga Ardinista  
Nomor Induk Mahasiswa : 20130130026  
Program Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi Parameter Larutan  
Terhadap Morfologi dan Sifat Tarik  
Membran Serat Nano Polivinil Alkohol  
(PVA) / *Curcuma Mangga* Val

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, 30 Mei 2018



Angga Ardinista

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah dari-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan “Pengaruh Parameter Larutan Terhadap Morfologi dan Sifat Tarik Membran Serat Nano Polivinil Alkohol (PVA)/ *Curcuma Mangga Val*” ini. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan besar kita, Nabi Muhammad SAW yang telah menunjukkan kepada kita semua jalan yang lurus berupa ajaran agama islam yang sempurna dan menjadi anugrah terbesar bagi seluruh alam semesta.

Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi syarat untuk mencapai derajat Strata-1 pada Progam Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Disamping itu, penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini berlangsung sehingga dapat terealisasikanlah tugas akhir ini.

Demikian yang dapat penulis sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca. Penulis mengharapkan kritik dan saran terhadap tugas akhir ini agar kedepannya dapat penulis perbaiki. Karena penulis sadar, tugas akhir yang penulis buat ini masih banyak terdapat kekurangan.

Yogyakarta, 30 Mei 2018

Angga Ardinista

## DAFTAR ISI

HALAMAN Sampul.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
INTISARI.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian .....	4
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA &amp; LANDASAN TEORI</b>	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Landasan Teori.....	10
2.2.1 Polimer .....	10
2.2.2 <i>Poly (Vinyl Alcohol) / PVA</i> .....	10
2.2.3 <i>Curcuma Mangga Val</i> .....	12
2.2.4 Elektrospinning.....	15
a. Metode Elektrospinning .....	16
b. Teori Elektrospinning.....	19
c. Proses Elektrospinning.....	23
d. Parameter – parameter proses elektrospinning ..	23

i.	Konsentrasi larutan polimer .....	24
ii.	Dielektrik pelarut .....	25
iii.	Viskositas .....	25
iv.	Tegangan permukaan .....	27
v.	Konduktivitas larutan polimer.....	27
vi.	Tegangan tinggi.....	29
vii.	Penguapan larutan .....	30
viii.	Flow rate.....	30
ix.	Jarak ujung jarum ke kolektor (TCD) ..	31
x.	Pengaruh kondisi lingkungan.....	32
xi.	Kelembaban dan suhu .....	33
2.2.5	Pengendalian parameter larutan.....	34
a.	Pengukuran Viskositas.....	34
b.	Pengukuran Konduktivitas .....	35
2.2.6	<i>Scanning Electron Microscope (SEM)</i> .....	35
2.2.7	Pengujian Sifat Tarik .....	37
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN.....</b>	<b>42</b>
3.1.	Waktu dan Tempat Penelitian .....	42
3.2.	Alat Penelitian .....	42
3.3.	Bahan Penelitian .....	48
3.4.	Software Analisa Data .....	48
3.5.	Skema langkah kerja.....	49
3.5.1	Pembuatan larutan PVOH/CMV .....	49
3.5.2	Optimasi <i>Electrospinning</i> .....	50
3.5.3	Fabrikasi nanofiber PVOH/CMV .....	51
3.5.4	Pengujian .....	52
3.6.	Pelaksanaan Penelitian .....	53
3.6.1	Persiapan Alat.....	53
3.6.2	Pembuatan Larutan PVOH/CMV .....	53
3.6.3	Optimasi parameter <i>electrospinning</i> .....	54

3.6.4 Pembuatan membran serat nano .....	54
3.7.Instrumen Analisis dan Pengujian Sampel .....	55
3.7.1 Pengukuran viskositas .....	55
3.7.2 Pengukuran konduktivitas .....	56
3.7.3 Preparasi sample membran pengujian optik.....	57
3.7.4 Preparasi sample membran pengujian mekanik .....	58
3.8.Teknik Analisis.....	59
3.8.1 Perhitugn <i>beads</i> dan distribusi ukuran nanofiber .....	59
3.8.2 Analisis sifat mekanik .....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	61
4.1 Optimasi parameter tegangan dan jarak TCD .....	61
4.2 Analisa morfologi dan distribusi membran nanofiber hasil citra SEM.....	62
4.3 Kuat tarik dan modulus elastisitas membran nanofiber .....	67
4.4 Pengendalian parameter kondisi lingkungan.....	70
4.5 Analisa parameter larutan polimer PVOH/CMV .....	71
4.5.1 Nilai konsentrasi larutan .....	72
4.5.2 Pengaruh konsentrasi larutan terhadap nilai viskositas .....	73
4.5.3 Pengaruh konsentrasi larutan terhadap nilai konduktivitas....	74
BAB V KESIMPULAN .....	77
5.1 Kesimpulan.....	77
5.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA .....	79
UCAPAN TERIMAKASIH.....	82
LAMPIRAN .....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi pembentukan poly (vinyl alcohol) (Ebewele, 2000).....	10
Gambar 2.2 Struktur (a) Vinil asetat (b) PVA (Simanjuntak, 2008) .....	11
Gambar 2.3 Kunir putih jenis mangga (Curcuma mangga Val) .....	13
Gambar 2.4 Komponen volatil kunir putih jenis mangga (temu mangga/Curcuma mangga Val) (Policegourda dkk. (2011) .....	14
Gambar 2.5 Skema elektrospinning (Editor dan Lockwood, 2014).....	16
Gambar 2.6 Fenomena elektrospraying yang menghasilkan struktur <i>bead</i> atau partikel (Sen <i>et al.</i> , 2006), .....	17
Gambar 2.7 Gaya-Gaya yang bekerja pada Taylor cone (Sen et a ., 2006).....	21
Gambar 2.8 Pergerakan muatan di dalam <i>Taylor cone</i> .....	22
Gambar 2.9 Gaya tarik-menarik yang dialami molekul yang terdapat di bagian dalam dan permukaan larutan (Marchand et al., 2011).....	27
Gambar 2.10 Skema interaksi incident electron .....	36
Gambar 2.11 Sistem Scanning Electron Microscope (SEM) (www.britanica.com).....	37
Gambar 2.12 Grafik deformasi tegangan-regangan (Callister, 2007).....	38
Gambar 2.13 Kurva tegangan-regangan untuk polimer umum; (a) getas (brittle); (b) plastis; (c) elastomer (highly elastic) (Callister, 2007) .....	38
Gambar 2.14 Kurva tegangan-regangan bahan polimer pada pengujian tarik (Steven, 2001).....	40
Gambar 2.15 Kurva tegangan-regangan bahan ulet (Ginting, 2012).....	42
Gambar 3.1 Mesin <i>Electrospinning</i> .....	42



Gambar 3.2 Hot plate magnetic stirrer .....	43
Gambar 3.3 Jarum suntik (needle) .....	43
Gambar 3.4 Pompa siringe .....	43
Gambar 3.5 Alumunium foil .....	44
Gambar 3.6 Gelas beaker .....	44
Gambar 3.7 Pipet ukur .....	45
Gambar 3.8 Sarung tangan nitril .....	45
Gambar 3.9 Termometer .....	46
Gambar 3.10 Timbangan digital .....	46
Gambar 3.11 Stopwatch .....	46
Gambar 3.12 Spatula .....	47
Gambar 3.13 Pinset .....	47
Gambar 3.14 Tisu Kering .....	48
Gambar 3.15 Diagram alir langkah kerja pembuatan sampel larutan .....	49
Gambar 3.16 Diagram alir langkah kerja optimasi electrospinning .....	50
Gambar 3.17 Diagram alir langkah Fabrikasi nanofiber PVA/ Curcuma Mangga Val .....	51
Gambar 3.18 Diagram alir langkah Pengujian .....	52
Gambar 3.19 Optimasi parameter <i>electrospinning</i> .....	54
Gambar 3.20 Mesin uji viskositas Brookfield DV-II+Pro .....	56
Gambar 3.21 Alat pengukur daya hantar listrik / konduktivitas Cyberscan CON 400 .....	57
Gambar 3.22 Foto sampel pengujian <i>optical microscope</i> pada	

gelas preparat .....	58
Gambar 3.23 a) Spesifikasi frame untuk sampel uji tarik. b) Posisi grip terhadap penampang membran (Wang, 2013).....	58
Gambar 3.24 Foto sampel uji tarik membran nanofiber PVA/CMV .....	59
Gambar 4.1 Hasil citra fiber menggunakan microscope optic (a). Kondisi fiber kurang optimum (b) Kondisi optimum.....	62
Gambar 4.2 Foto morfologi serat PVA/CMV menggunakan Scanning Electron Microscope ; (A) 0% ; (B) 2% ; (C) 5% ; (D) 10% ; (E); 15% .....	64
Gambar 4.3 Perbandingan diameter serat nano PVA/CMV ; (A) 0% ; (B) 2% ; (C) 5% ; (D) 10% ; (E); 15% .....	66
Gambar 4.4 Grafik diameter rata rata nanofiber terhadap konsentrasi PVA/CMV .....	67
Gambar 4.5 Kurva tegangan regangan serat nano PVA/CMV .....	68
Gambar 4.6 Kondisi Uji tarik membran serat nano PVA/cmv sesuai standard ASTM D882 .....	69
Gambar 4.7 Perbandingan pengaruh konsentrasi ekstrak CMV terhadap kuat tarik dan modulus elastisitas dari membran nanofiber.....	70
Gambar 4.8 Ilustrasi spot dan hollow .....	72
Gambar 4.9 Larutan polimer PVA Gohsenol / CMV dengan berbagai variasi konsentrasi.....	73
Gambar 4.10 Pengaruh konsentrasu terhadap nilai viskositas .....	74
Gambar 4.11 Perbandingan konsentrasi terhadap nilai konduktivitas.....	75

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian tentang nanofiber PVA hasil elektrospinning .....	9
Tabel 2.2 Pengaruh parameter terhadap fiber .....	33
Tabel 3.1 Perbandingan konsentrasi larutan PVA / <i>Curcuma Mangga</i> Val ....	54
Tabel 3.2 Spesifikasi mesin uji Tarik.....	59
Tabel 4.1 Hasil optimasi parameter tegangan dan jarak TCD .....	60
Tabel 4.2 Tabulasi data kurva tegangan regangan serat nano PVA/CMV.....	67
Tabel 4.3 Pengendalian parameter kondisi lingkungan .....	71
Tabel 4.4 Hasil pengukuran parameter larutan .....	71
Tabel 4.5 Konsentrasi larutan berdasar persen volum %( $v/v$ ) .....	75