

**KARAKTERISASI MORFOLOGY DAN SIFAT TARIK MEMBRAN  
NANOFIBER PVA GOHSENOL DAN PVA (BM 85.000-124.000)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat**

**Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :**

**DIYAN ARIFIN**

**20130130121**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA**

**2017**

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahirobil'alamin, puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “KARAKTERISASI MORFOLOGY DAN SIFAT TARIK MEMBRAN *NANOFIBER* PVA *GOHSENOL* DAN PVA (BM 85.000-124.000)” ini. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW yang kita tunggu-tunggu syafaat beliau kelak di yaumul akhir.

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 tercapai 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 kekurangannya.

Yogyakarta, 20 Desember 2017

Diyana Arifin

## MOTTO

❁ وَأَعْبُدُوا اللَّهَ وَلَا تُشْرِكُوا بِهِ شَيْئًا وَبِالْوَالِدَيْنِ إِحْسَانًا وَبِذِي  
الْقُرْبَىٰ وَالْيَتَامَىٰ وَالْمَسْكِينِ وَالْجَارِ ذِي الْقُرْبَىٰ وَالْجَارِ  
الْجُنُبِ وَالصَّاحِبِ بِالْجَنبِ وَابْنِ السَّبِيلِ وَمَا مَلَكَتْ  
أَيْمَانُكُمْ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ مَن كَانَ مُخْتَالًا فَخُورًا ﴿٣٦﴾

“ Sembahlah Allah dan jangan kamu mempersekutukan-Nya dengan sesuatu apapun. Dan berbuat baiklah kepada kedua orang tua, karib-kerabat, anak-anak yatim, orang-orang miskin, tetangga dekat dan tetangga jauh, teman sejawat, ibnu sabil dan hamba sahaya yang kamu miliki. Sungguh, Allah tidak menyukai orang yang sombong dan membanggakan diri.”

(Q.S An-Nisa', 4:36)

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iii
MOTTO .....	iv
INTISARI.....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	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
1.6. Sistematika Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Dasar Teori .....	7
2.2.1. <i>Electrosinning</i> .....	7
2.2.2. Parametar yang mempengaruhi proses <i>electrospinning</i> .....	10
2.2.3. <i>Polyvinyl Alcohol (PVA)</i> .....	12
2.2.4. Sifat Tarik .....	12
2.2.5. Instrumen Analitik.....	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
3.1. Bahan penelitian .....	19
3.2. Alat penelitian .....	19

3.3. Diagram alir langkah penelitian .....	26
3.3.1. Persiapan dan pembuatan larutan PVA .....	26
3.3.2. Optimasi <i>electrospinning</i> .....	27
3.3.3. Fabrikasi <i>nanofiber</i> PVA.....	28
3.3.4. Pengujian tarik .....	29
3.4. Pelaksanaan penelitian .....	30
3.4.1. Persiapan alat .....	30
3.4.2. Pembuatan larutan PVA <i>Gohsenol</i> dan PVA (BM 85.000-124.000) .	30
3.4.3. Optimasi <i>electrospinning</i> .....	31
3.4.4. Pembuatan membran <i>nanofiber</i> .....	31
3.5. Instrumen analisis dan pengujian sampel.....	32
3.5.1. Preparasi sampel uji <i>optic microscope</i> (OM) .....	32
3.5.2. Preparasi sampel uji mekanik .....	33
3.6. Teknik analisis .....	37
3.6.1. Karakterisasi membran <i>nanofiber</i> .....	37
3.6.2. Analisis kuat tarik.....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>40</b>
4.1. Optimasi kondisi proses <i>electrospinning</i> .....	40
4.2. Hasil analisis membran <i>nanofiber</i> .....	44
4.3. Hasil analisis sifat tarik .....	49
4.3.1. Analisis kuat tarik .....	51
4.3.2. Analisis regangan.....	52
4.3.3. Analisis modulus elastisitas.....	54
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran .....	56
<b>UCAPAN TERIMA KASIH.....</b>	<b>57</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>59</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skema Alat <i>Electrospinning</i> (Muhaimin dkk. (2014).....	8
Gambar 2.2. Skematik proses terjadinya <i>thinning fiber</i> (a) <i>taylor cone</i> , (b) <i>bending instability</i> (Yarin <i>et al.</i> 2001).....	10
Gambar 2.3. Struktur (a) Vinil asetat (b) PVA (Simanjuntak, 2008) .....	12
Gambar 2.4. Grafik deformasi tegangan-regangan (Sumaryono, 2012).....	13
Gambar 2.5. Kurva tegangan-regangan untuk polimer umum; (a) getas ( <i>brittle</i> ); (b) plastis; (c) <i>elastomer (highly elastic)</i> (Sumaryono, 2012) .....	14
Gambar 2.6. Kurva tegangan-regangan untuk polimer umum; (a) getas ( <i>brittle</i> ); (b) plastis; (c) <i>elastomer (highly elastic)</i> (Sumaryono, 2012) .....	15
Gambar 2.7. Mikroskop optik OLYMPUS-SZ61TR.....	16
Gambar 2.8. Bagian – bagian mikroskop <i>optic</i> ( <a href="http://www.microscope.com/education-center/ /stereo-microscope-parts/">http://www.microscope.com/education-center/ /stereo-microscope-parts/</a> ) .....	16
Gambar 2.9. Prinsip kerja SEM ( <a href="http://nptel.ac.in/courses/102103044/18">http://nptel.ac.in/courses/102103044/18</a> ) .....	17
Gambar 3.1. <i>Electrospinning</i> .....	19
Gambar 3.2. <i>Hot plate stirre</i> .....	20
Gambar 3.3. Jarum suntik (needle) .....	21
Gambar 3.4. <i>Aluminium foil</i> .....	21
Gambar 3.5. Gelas ukur .....	21
Gambar 3.6. pipet.....	22
Gambar 3.7. Sarung tangan <i>nitril</i> .....	22
Gambar 3.8. Masker.....	22
Gambar 3.9. Jrigen pembuangan.....	23
Gambar 3.10. Tisu.....	23
Gambar 3.11. Timbangan digital .....	23
Gambar 3.12. <i>Stopwatch</i> .....	24
Gambar 3.13. <i>Syringe</i> .....	24
Gambar 3.14. <i>Spatula</i> .....	24
Gambar 3.15. Pinset .....	25

Gambar 3.16. Diagram alir langkah kerja 1 .....	26
Gambar 3.17. Diagram alir langkah kerja 2 .....	27
Gambar 3.18. Diagram alir langkah kerja 3 .....	28
Gambar 3.19. Diagram alir langkah kerja 4 .....	29
Gambar 3.20. Penimbangan bahan polimer (a) Aquades 90 gr, (b) PVA 10 gr ....	30
Gambar 3.21. Proses pelarutan PVA ke dalam aquades .....	31
Gambar 3.22. Optimasi parameter <i>electrospinning</i> .....	31
Gambar 3.23. Sampel <i>optical microscope</i> .....	32
Gambar 3.24. Sampel preparat tidak merata .....	32
Gambar 3.25. Foto morfologi nanofiber PVA <i>Gohsenol</i> (teknis) dan PVA 85.000-124.000 (analisis) menggunakan OM ; (a) PVA teknis (b) PVA analisis .....	33
Gambar 3.26. <i>Universal Testing Machine Zwick 0.5</i> .....	34
Gambar 3.27. (a) ASTM D 882, (b) Preparasi sampel uji tarik, (c) Posisi grip terhadap sampel (Wang, 2013) .....	35
Gambar 3.28. Pengukuran ketebalan menggunakan OM .....	36
Gambar 3.29. Proses pengukuran ketebalan menggunakan skala pada OM .....	36
Gambar 3.30. Proses uji tarik .....	37
Gambar 3.31. Pengukuran diameter nanofiber .....	38
Gambar 4.1. <i>Spot</i> membran .....	40
Gambar 4.2. <i>Hollow</i> Membran .....	41
Gambar 4.3. Fiber terkumpul sedikit .....	41
Gambar 4.4. Fiber terkumpul banyak .....	42
Gambar 4.5. <i>Circle</i> membran (a) <i>Circle</i> membran kecil ; (b) <i>Circle</i> membran sedang ; (c) <i>Circle</i> membran besar .....	43
Gambar 4.6. Hasil optimasi <i>nanofiber</i> .....	43
Gambar 4.7. Foto morfologi serat nano PVA <i>Gohsenol</i> dan PVA 85.000-124.000 menggunakan SEM ; (a) 6 % ; (b) 8 % ; (c) 10 % ; (d) BM 10 % .....	44
Gambar 4.8. Distribusi diameter serat nano PVA <i>Gohsenol</i> 6% .....	45
Gambar 4.9. Distribusi diameter serat nano PVA <i>Gohsenol</i> 8% .....	46

Gambar 4.10. Distribusi diameter serat nano PVA <i>Gohsenol</i> 10% .....	46
Gambar 4.11. Distribusi diameter serat nano PVA (BM 85.000-124.000) 10 % ..	47
Gambar 4.12. Korelasi antara diameter rata-rata serat nano terhadap konsentrasi PVA <i>Gohsenol</i> dan PVA (BM 85.000-124.000) .....	49
Gambar 4.13. Kurva tegangan regangan nanofiber PVA <i>Gohsenol</i> dan PVA (BM 85.000-124.000) .....	50
Gambar 4.14. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA <i>Gohsenol</i> dan PVA (BM 85.000-124.000) .....	51
Gambar 4.15. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA .....	53
Gambar 4.16. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisits PVA.....	54
Gambar 4.17. Perbandingan diameter rata-rata serat nano PVA dengan penelitian (Harsojo dkk, 2014) .....	55



## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1. Spesifikasi alat uji tarik.....	33
Tabel 4.1. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA.....	50
Tabel 4.2. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA .....	51
Tabel 4.3. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas PVA.....	52