

**PENGARUH KONSENTRASI ALOE VERA TERHADAP SIFAT TARIK  
MEMBRAN SERAT NANO POLIVINIL ALKOHOL (PVA)/ALOE VERA  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :  
ALIF NUR WIDODO  
20130130377**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA  
2017**

**PENGARUH KONSENTRASI ALOE VERA TERHADAP SIFAT TARIK  
MEMBRAN SERAT NANO POLIVINIL ALKOHOL (PVA)/ALOE VERA  
TUGAS AKHIR**

**Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Mencapai Derajat  
Strata-1 Pada Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta**



**Disusun Oleh :  
ALIF NUR WIDODO  
20130130377**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH  
YOGYAKARTA  
2017**

## PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Alif Nur Widodo  
Nomor Induk Mahasiswa : 20130130377  
Progam Studi : Teknik Mesin  
Fakultas : Teknik  
Judul Penelitian : Pengaruh Konsentrasi *Aloe vera* Terhadap Sifat Tarik Membran Serat Nano Polivinil Alkohol (PVA)/*Aloe vera*

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 2017



Alif Nur Widodo

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat dan anugrah dari-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Konsentrasi *Aloe vera* Terhadap Sifat Tarik Membran Serat Nano Polivinil Alkohol (PVA)/*Aloe vera*” 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 kekurangannya.

## 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
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka .....	6
2.2. Landasan Teori.....	8
2.2.1. Electrospinning .....	8
2.2.2. Parameter yang mempengaruhi proses <i>electrospinning</i> .....	12
2.2.4. Polyvinyl Alkohol (PVA) .....	16
2.2.5. Lidah buaya ( <i>Aloe vera</i> ).....	17
2.2.6. Sifat Mekanis .....	22
2.2.6.1. Kekuatan Tarik ( <i>Tensile Strength</i> ).....	23
2.2.6.2. Batas Elastisitas.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27

3.2. Alat Penelitian .....	27
3.3. Skema langkah kerja .....	33
3.4. Pelaksanaan penelitian .....	36
3.5. Instrumen analisis dan pengujian sampel.....	39
3.5.1. Preparasi Sampel Uji Scanning Electron Microscope (SEM).....	39
3.5.2. Preparasi sampel uji mekanik.....	39
3.6. Metode Analisis .....	44
3.6.1. Karakterasi membran serat nano .....	44
3.6.2. Analisis sifat tarik .....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	47
4.1. Optimasi kondisi proses <i>electrospinning</i> .....	47
4.2. Hasil analisis membran serat nano .....	51
4.3. Hasil analisis sifat tarik .....	56
4.3.1. Analisis kuat tarik .....	58
4.3.2. Hasil analisis regangan.....	59
4.3.3. Hasil analisis modulus elastisitas .....	60
4.4. Perbandingan hasil penelitian .....	61
BAB V KESIMPULAN.....	63
5.1. Kesimpulan .....	63
5.2. Saran.....	63
UCAPAN TERIMAKASIH.....	64
DAFTAR PUSTAKA .....	66
LAMPIRAN 1 .....	71
A. Optimasi kondisi <i>electrospinning</i> .....	71
B. Hasil pengujian tarik.....	72
C. Perhitungan diameter serat nano .....	73

D. Hasil pengukuran diameter serat nano .....	74
LAMPIRAN 2 .....	77
LAMPIRAN 3 .....	83
A. Hasil pengujian SEM .....	83
B. Foto Penelitian.....	85

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Skematik komponen <i>electrospinning</i> .....	9
Gambar 2.2. Skematik perubahan formasi larutan menjadi <i>taylor cone</i> (Zeng, 2011) .....	11
Gambar 2.3. Skematik proses terjadinya <i>thinning fiber</i> (a) <i>taylor cone</i> , (b) <i>bending instability</i> (Yarin <i>et al.</i> 2001) .....	12
Gambar 2.4. Hasil evolusi <i>nanofiber</i> dengan konsentrasi rendah ke tinggi (Li & Wang, 2013) .....	13
Gambar 2.5. <i>Beads nanofiber</i> (Qin, 2008) .....	15
Gambar 2.6. Struktur kimia PVA (Jiang <i>et al.</i> 2010) .....	17
Gambar 2.7. Gel lidah buaya .....	19
Gambar 2.8. Kurva tegangan-regangan bahan polimer pada pengujian tarik (Steven, 2001) .....	23
Gambar 2.9. Kurva tegangan-regangan bahan ulet (Ginting, 2012) .....	24
Gambar 2.10. Hubungan Tegangan dan Regangan dari hasil uji tarik (Ginting, 2012) .....	26
Gambar 3.1. Alat <i>Electrospinning</i> .....	27
Gambar 3.2. <i>Hot plate stirrer</i> .....	28
Gambar 3.3. Jarum suntik ( <i>needle</i> ) .....	28
Gambar 3.4. <i>Alumunium foil</i> .....	28
Gambar 3.5. Gelas ukur .....	29
Gambar 3.6. Pipet .....	29
Gambar 3.7. Sarung tangan nitril .....	29
Gambar 3.8. Masker .....	30
Gambar 3.9. Jrigen pembuangan .....	30
Gambar 3.10. Tisu .....	30
Gambar 3.11. Timbangan digital .....	31
Gambar 3.12. <i>Stopwatch</i> .....	31
Gambar 3.13. Termometer .....	31
Gambar 3.14. Spatula .....	32



Gambar 3.15. Pinset .....	32
Gambar 3.16. <i>Syringe</i> .....	32
Gambar 3.17. Diagram alir langkah kerja 1 .....	33
Gambar 3.18. Diagram alir langkah kerja 2.....	34
Gambar 3.19. Diagram alir langkah kerja 3.....	35
Gambar 3.21. Penimbangan bahan polimer (a) Aquades 90 gr, (b) PVA 9 gr .....	36
Gambar 3.22. Proses pelarutan PVA ke dalam aquades .....	36
Gambar 3.23. Ekstrak serbuk lidah buaya ( <i>Aloe vera</i> ) .....	37
Gambar 3.24. Larutan polimer PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	38
Gambar 3.25. Optimasi parameter <i>electrospinning</i> .....	38
Gambar 3.26. Sampel uji SEM .....	39
Gambar 3.27. <i>Universal Testing Machine Zwick 0.5</i> .....	40
Gambar 3.28. (a) ASTM D 882, (b) Preparasi sampel uji tarik, (c) Posisi grip terhadap sampel (Wang, 2013) .....	41
Gambar 3.29. Sampel uji ketebalan .....	42
Gambar 3.30. Pengukuran ketebalan menggunakan OM.....	43
Gambar 3.31. Proses pengukuran ketebalan menggunakan skala pada OM.....	43
Gambar 3.32. <i>Grip Universal Testing Machine Zwick 0.5</i> .....	44
Gambar 3.33. Pengukuran diameter serat nano .....	45
Gambar 4.1. <i>Spot membran</i> .....	47
Gambar 4.2. Dua atau lebih <i>spot membran</i> .....	48
Gambar 4.3. <i>Hollow Membran</i> .....	48
Gambar 4 4. Fiber terkumpul (a) Fiber terkumpul banyak ; (b) Fiber terkumpul sedikit .....	49
Gambar 4.5. <i>Circle membran</i> (a) <i>Circle membran</i> kecil ; (b) <i>Circle membran</i> sedang ; (c) <i>Circle membran</i> besar.....	50
Gambar 4.6. Hasil optimasi serat nano fiber .....	51
Gambar 4.7. Foto morfologi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> menggunakan SEM ; (a) 0 % ; (b) 2 % ; (c) 4 % ; (d) 6 % .....	52
Gambar 4.8. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 0% .....	53
Gambar 4.9. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 2% .....	53

Gambar 4.9. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 2% .....	53
Gambar 4.10. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 4 % .....	54
Gambar 4.13. Kurva tegangan regangan serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	57
Gambar 4.14. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	58
Gambar 4.15. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	59
Gambar 4.16. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	61
Gambar 4.17. Perbandingan rata-rata diameter serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> dengan penelitian (Abdullah <i>et al.</i> , 2014) .....	62

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Karakteristik fisik PVA (Ogur, 2005).....	17
Tabel 2.2. Komposisi lidah buaya (Furnawanthi, 2002).....	20
Tabel 2.3. Kandungan mineral lidah buaya (Morsy, 1991) .....	20
Tabel 2.4. Zat-zat dalam gel lidah buaya (Furnawanthi, 2002) .....	21
Tabel 3.1. Perbandingan konsentrasi larutan PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	37
Tabel 3.2. Spesifikasi mesin uji tarik.....	40
Tabel 4.1. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	58
Tabel 4.2. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	59
Tabel 4.3. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas PVA/ <i>Aloe vera</i> .....	60