

**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

**LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

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

Disusun oleh :
ALIF NUR WIDODO
20130130377

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal 21 Agustus 2017
Susunan Tim Penguji:

Dosen Pembimbing I



Dr. Harini Sosiati

NIK. 195912201510123088

Dosen Pembimbing II



Aris Widyo Nugroho, S.T., M.T., PhD.

NIK. 19700307199509123022

Penguji,



Sudarisman, M.S. Mechs., PhD

NIP. 195905021987021001

Tugas Akhir ini telah dinyatakan sah sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik

Tanggal : 20 / 08 / 2017

Mengesahkan,
Ketua Program Studi S-1 Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta


Novi Caroko S.T., M.Eng.
NIK. 195905021987021001

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 kehadirat 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.

Yogyakarta, Agustus 2017

Alif Nur Widodo

INTISARI

Pada penelitian ini dilakukan pembuatan membran serat nano untuk mengetahui karakteristik morfologi dan sifat tarik *polyvinyl alcohol* (PVA) dengan penambahan *Aloe vera* untuk aplikasi pembalut luka (*wound dressing*). Serat nano difabrikasi menggunakan polimer tersebut karena memiliki sifat anti bakteri, *biodegradable*, *biocompatible*, dan *non-toxic*. Metode yang digunakan untuk fabrikasi serat nano menggunakan teknik pemintalan elektrik (*electrospinning*).

Fabrikasi serat nano terlebih dahulu dilakukan dengan melarutkan 10 % PVA ke dalam aquades (^{w/w}), kemudian larutan tersebut dipadukan dengan berbagai variasi konsentrasi ekstrak serbuk *aloevera* (0%, 2%, 4%, 6% ^{w/w}). Selanjutnya larutan PVA/*Aloevera* dengan berbagai variasi konsentrasi difabrikasi menggunakan metode *electrospinning*. Parameter yang digunakan yaitu dengan diameter *spinnerate* 0,6 ; jarak tip ke kolektor (TCD) = 16,5 cm ; tegangan = 10 kV. Karakterisasi sifat fisis membran serat nano dilakukan menggunakan *scanning electron microscope* (SEM) sedangkan sifat mekanis (uji tarik) diuji menggunakan mesin uji tarik *universal testing machine* (Zwick 0.5 jerman, ASTM D 882).

Hasil analisis membran serat nano menggunakan SEM menunjukkan keseragaman serat mengalami peningkatan dan ukuran diameter serat menurun seiring bertambahnya konsentrasi PVA/*Aloe vera* 0 – 4 %. Namun, pada konsentrasi 6% keseragaman serat menurun dan ukuran diameter menjadi lebih besar dari pada konsentrasi 0%, 2% dan 4%. Sementara itu, keseragaman dan ukuran diameter serat nano dapat mempengaruhi sifat tarik membran serat nano, dengan ditandai nilai tertinggi nilai kuat tarik adalah 6,38 MPa pada konsentrasi PVA/*Aloe vera* 4 % dan nilai terendah 2,22 MPa pada konsentrasi PVA/*Aloevera* 6 %. Dari hasil analisis pengujian tarik membran serat nano berbahan dasar PVA/*Aloevera* 0%, 2%, 4%, dan 6 % (w/w) memiliki nilai regangan antara (63,92 - 141,29 %) sedangkan nilai modulus elastisitas antara (13,69 – 34,74 MPa). Dari hasil pengujian tarik tersebut membran serat nano berbahan dasar PVA/*Aloe vera* dengan konsentrasi 0%, 2%, 4% dan 6% berpotensi sebagai pembalut luka (*wound dressing*), karena memiliki nilai kuat tarik yang termasuk dalam standar material medis dengan nilai kuat tarik antara (1-24 MPa) dan nilai elongasi antara (17 - 207%).

Kata kunci : PVA, *Aloe vera*, *Eletrospinning*, Serat nano

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	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	6
2.1. Tinjauan Pustaka	6
2.2. Dasar 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 Tarik.....	22
2.2.6.1. Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strength</i>).....	23
2.2.6.2. Batas Elastisitas.....	25
BAB III METODE PENELITIAN.....	27
3.1. Bahan penelitian.....	27

3.2. Alat Penelitian	27
3.3. Skema langkah kerja	34
3.4. Pelaksanaan penelitian	37
3.5. Instrumen analisis dan pengujian sampel.....	40
3.5.1. Preparasi Sampel Uji Scanning Electron Microscope (SEM).....	40
3.5.2. Preparasi sampel uji tarik	40
3.6. Metode Analisis	45
3.6.1. Karakterasi membran serat nano	45
3.6.2. Analisis sifat tarik	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	48
4.1. Optimasi kondisi proses <i>electrospinning</i>	48
4.2. Hasil analisis membran serat nano	52
4.3. Hasil analisis sifat tarik	57
4.3.1. Analisis kuat tarik	59
4.3.2. Hasil analisis regangan.....	60
4.3.3. Hasil analisis modulus elastisitas	61
4.4. Perbandingan hasil penelitian	62
BAB V KESIMPULAN	64
5.1. Kesimpulan	64
5.2. Saran.....	64
UCAPAN TERIMAKASIH.....	65
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN 1	72
A. Optimasi kondisi <i>electrospinning</i>	72
B. Hasil pengujian tarik.....	73
C. Perhitungan diameter serat nano	74

D. Hasil pengukuran diameter serat nano	75
LAMPIRAN 2.....	78
LAMPIRAN 3.....	84
A. Hasil pengujian SEM	84
B. Foto Penelitian.....	86

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>)	29
Gambar 3.4. <i>Aluminium foil</i>	29
Gambar 3.5. Gelas ukur	29
Gambar 3.6. Pipet.....	30
Gambar 3.7. Sarung tangan nitril	30
Gambar 3.8. Masker	30
Gambar 3.9. Jrogen pembuangan.....	31
Gambar 3.10. Tisu.....	31
Gambar 3.11. Timbangan digital	32
Gambar 3.12. <i>Stopwatch</i>	32
Gambar 3.13. Termometer	32
Gambar 3.14. Spatula.....	33

Gambar 3.15. Pinset	33
Gambar 3.16. <i>Syringe</i>	33
Gambar 3.17. Diagram alir langkah kerja 1	34
Gambar 3.18. Diagram alir langkah kerja 2.....	35
Gambar 3.19. Diagram alir langkah kerja 3	36
Gambar 3.20. Penimbangan bahan polimer (a) Aquades 90 gr, (b) PVA 9 gr	37
Gambar 3.21. Proses pelarutan PVA ke dalam aquades	37
Gambar 3.22. Ekstrak serbuk lidah buaya (<i>Aloe vera</i>)	38
Gambar 3.23. Larutan polimer PVA/ <i>Aloe vera</i>	39
Gambar 3.24. Optimasi parameter <i>electrospinning</i>	39
Gambar 3.25. Sampel uji SEM	40
Gambar 3.26. <i>Universal Testing Machine Zwick 0.5</i>	41
Gambar 3.27. (a) ASTM D 882, (b) Preparasi sampel uji tarik, (c) Posisi grip terhadap sampel (Wang, 2013)	42
Gambar 3.28. Sampel uji ketebalan	43
Gambar 3.29. Pengukuran ketebalan menggunakan OM.....	44
Gambar 3.30. Proses pengukuran ketebalan menggunakan skala pada OM.....	44
Gambar 3.31. <i>Grip Universal Testing Machine Zwick 0.5</i>	45
Gambar 3.32. Pengukuran diameter serat nano	46
Gambar 4.1. <i>Spot membran</i>	48
Gambar 4.2. Dua atau lebih <i>spot membran</i>	49
Gambar 4.3. <i>Hollow Membran</i>	49
Gambar 4.4. Fiber terkumpul (a) Fiber terkumpul banyak ; (b) Fiber terkumpul sedikit.....	50
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.....	51
Gambar 4.6. Hasil optimasi serat nano fiber.....	52
Gambar 4.7. Foto morfologi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> menggunakan SEM ; (a) 0 % ; (b) 2 % ; (c) 4 % ; (d) 6 %	53
Gambar 4.8. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 0%	54
Gambar 4.9. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 2%	54

Gambar 4.10. Distribusi serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> 4 %	55
Gambar 4.13. Kurva tegangan regangan serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i>	58
Gambar 4.14. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA/ <i>Aloe vera</i>	59
Gambar 4.15. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA/ <i>Aloe vera</i>	60
Gambar 4.16. Grafik pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas PVA/ <i>Aloe vera</i>	62
Gambar 4.17. Perbandingan rata-rata diameter serat nano PVA/ <i>Aloe vera</i> dengan penelitian (Abdullah <i>et al.</i> , 2014)	63

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>	38
Tabel 3.2. Spesifikasi mesin uji tarik.....	41
Tabel 4.1. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap kuat tarik PVA/ <i>Aloe vera</i>	59
Tabel 4.2. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap regangan PVA/ <i>Aloe vera</i>	60
Tabel 4.3. Pengaruh variasi konsentrasi terhadap modulus elastisitas PVA/ <i>Aloe vera</i>	61