

SKRIPSI

**POTENSI MEMBRAN *MULTILAYER* KITOSAN/PVA DAN *ALOE*
VERA/PVA SEBAGAI MATERIAL FILTER UDARA**

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Program
Studi S-1 Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah
Yogyakarta**



UMY

**UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA**

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

Yusril Ihsan Devananda

20170130077

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

2024

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusril Ihsan Devananda
Nim : 20170130077
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Potensi Membran *Multilayer* Kitosan/PVA dan
Aloe vera/PVA sebagai Material Filter Udara

Menyatakan dengan ini bahwa tugas akhir yang saya tulis benar-benar merupakan hasil dari karya dan penelitian saya sendiri. Semua sumber yang berasal dari penulis lain sudah disebutkan dalam teks dan tercantum pada daftar pustaka dibagian akhir dari tugas ini.

Apabila dikemudian hari tugas akhir yang saya buat terbukti merupakan hasil jiplakan maka saya bersedia menerima sanksi.

Yogyakarta, 4 Juli 2024


Yusril Ihsan Devananda

20170130077

KATA PENGANTAR

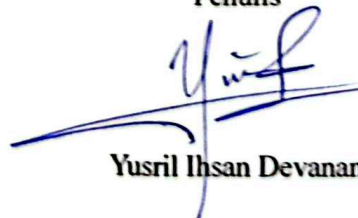
Alhamdulillah puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa melaksanakan skripsi dengan judul “Potensi Membran *Multilayer* Kitosan/PVA dan *Aloe vera*/PVA sebagai Material Filter Udara”.

Skripsi ini membahas tentang metode pembuatan dan karakterisasi membran *multilayer* Kitosan/PVA dan *aloe vera*/PVA. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kuat tarik, *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dan pengaplikasian filter AC pada membran *nanofiber multilayer aloe vera*/PVA dan kitosan/PVA. Penulis berusaha agar tulisan ini mudah dipahami oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya bagi peneliti yang akan meneruskan penelitian dengan topik yang serupa.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Penulis ucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama pembuatan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Selain itu, penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis menyambut kritik dan saran dari para pembaca sebagai masukan untuk perbaikan penulisan di masa yang akan datang.

Yogyakarta, 4 Juli 2024

Penulis



Yusril Ihsan Devananda.

DAFTAR ISI

SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
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. <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA)	8
2.2.2. Kitosan	9
2.2.3. <i>Aloe Vera</i>	10
2.2.4. <i>Electrospinning</i>	10
2.2.4.1. Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	11
2.2.4.2. Parameter Alat.....	12
A. Tegangan Kerja	12
B. Flow rate	12
C. Jenis Kolektor	12
2.2.4.3. Parameter larutan	12
A. Viskositas	12

B. Konduktivitas	13
C. Pelarut	13
2.2.4.4. Paramater lingkungan	13
2.2.5. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	14
2.2.6. Kekuatan tarik.....	16
2.2.7. <i>Air Conditioner</i>	19
2.2.8. Sistem Filtrasi Udara pada AC.....	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1. Alat dan penelitian	21
3.2. Bahan Penelitian	22
3.3. Pelaksanaan Penelitian.....	23
A. Pembuatan Larutan PVA Murni, Kitosan, dan Aloe vera.....	23
B. Optimasi Parameter Electrospinning.....	24
C. Metode <i>Electrospinning</i> membran <i>multilayer</i>	25
3.4. Pengujian Sampel.....	27
A. Membuat Sampel morfologi serat dan ketebalan membrane	27
B. Membuat Sampel Pengujian Kuat Tarik	29
C. Membuat Sampel Pengujian <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	31
D. Membuat Sampel membran untuk aplikasi filter AC.....	33
3.4.1. Metode Pengolahan Data Penelitian	36
A. Pengolahan Data Uji Optik	36
B. Pengolahan Data Uji Tarik (Mekanis).....	36
C. Pengolahan Data Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	38
4.1. Analisis Morfologi Membran <i>nanofiber</i> Kitosan/PVA dan <i>Aloe vera</i> /PVA.....	38
4.2. Analisis Sifat Tarik Membran <i>Nanofiber</i> PVA, Kitosan/PVA, Aloe Vera/PVA dan <i>Multilayer</i>	42
4.3. Pengaplikasian Membran Nanofiber sebagai Filter AC.....	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1. Kesimpulan	49
5.2. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA.....	50
UCAPAN TERIMAKASIH.....	54

LAMPIRAN I HASIL UJI TARIK MEMBRAN NANOFIBER	55
LAMPIRAN II HASIL UJI TARIK MEMBRAN NANOFIBER.....	56
LAMPIRAN III HASIL MORFOLOGI MEMBRAN NANOFIBER	60
LAMPIRAN IV KURVA PENGUJIAN TARIK	62
LAMPIRAN V LANGKAH KARAKTERISASI.....	74
LAMPIRAN VI LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN SERBUK <i>ALOE VERA</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Poly(vinyl) Alcohol	8
Gambar 2. 2 Struktur molekul pada kitosan (Sun dkk, 2013)	9
Gambar 2. 3 Kitosan.....	9
Gambar 2. 4 Gel Aloe Vera	10
Gambar 2. 5 Pembentukan Taylorcone (Khalil dkk., 2013)	11
Gambar 2. 6 Skema Mesin Electrospinning	11
Gambar 2. 7 Komponen Scanning Electron Microscopy (SEM) (Bellardita dkk., 2019).	16
Gambar 2. 8 Proses sputterin (Bellardita dkk., 2019)	16
Gambar 2. 9 Kurva Tegangan-Regangan (Singh dan Verma., 2017).....	18
Gambar 2.10 <i>Air Conditioner</i>	19
Gambar 3.1 Mesin Electrospinning.....	21
Gambar 3. 2 Hot Plat/Magnetic <i>Stirrer</i>	22
Gambar 3. 3 Diagram alir pembuatan larutan PVA, kitosan, dan Aloe <i>Vera</i>	24
Gambar 3. 4 Diagram alir Optimasi parameter <i>electrospinning</i>	25
Gambar 3. 5 Metode sequential electrospinning (Montoya dkk, 2021)	25
Gambar 3. 6 Skema membran Multilayer.....	27
Gambar 3. 7 Mikroskop Optik BX53M, (b) Mikroskop Optik Olympus SZ61	27
Gambar 3. 8 Hasil Optic Micro serat Kitosan/PVA.....	28
Gambar 3. 9 Hasil Optic Micro serat Aloe vera/PVA.....	29
Gambar 3,10 Pengukuran Ketebalan Membran	29
Gambar 3. 11 Universal Tasting Machine Zwick Z0,5.....	30
Gambar 3. 12 (A) Spesifikasi frame, (B) Posisi pemasangan membran, (C) Foto Sampel membran nanofiber uji <i>tarikGRIP</i>	31
Gambar 3. 13 Potongan membran ukuran 10mm x 10 mm	32
Gambar 3. 14 Proses <i>Coating</i>	32
Gambar 3. 15 Membran sebelum dan setelah di <i>coating</i>	33
Gambar 3. 16 Alat Uji SEM.....	33
Gambar 3. 17 Skema fabrikasi membran <i>multilayer</i>	34
Gambar 3. 18 AC Midea 1 PK-PF Series-G <i>Model</i>	34
Gambar 3. 19 Wearing mesh 0.5 mm.....	35
Gambar 3. 20 (a) Membran multilayer ukuran 7 cm x 4 cm, (b) Penempelan membran pada frame AC, (c) Pemasangan filter membran di <i>AC</i>	35
Gambar 3. 21 Pengukuran ketebalan <i>membran</i>	36
Gambar 4. 1 Foto SEM membran PVA murni, Kitosan/PVA dan Aloe vera/PVA	39
Gambar 4. 2 Diameter rata-rata membran nanofiber.....	40
Gambar 4. 3 Distribusi diameter nanofiber (a) PVA Murni, (b) CS/PVA, (c) AV/PVA... ..	41
Gambar 4. 4 Kurva tegangan-regangan membran nanofiber PVA, kitosan/PVA, aloe vera/PVA, dan multilayer.....	42
Gambar 4. 5 Grafik Tegangan, Regangan, dan Modulus elastisitas	44
Gambar 4. 6 Perbandingan tegangan & regangan penelitian ini dengan penelitian Zhang dkk, (2020).....	45
Gambar 4. 7 Filter AC (a) Membran multilayer (b) Konvensional	46

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Variasi larutan Kitosan/PVA dan aloe vera/PVA	23
Tabel 4. 1 Data tegangan-regangan membran <i>nanofiber</i> PVA murni, Kitosan/PVA, <i>aloe vera</i> /PVA, dan <i>multilayer</i>	43