

SKRIPSI
PENGARUH PENAMBAHAN *CURCUMA MANGGA VAL* (CMV)
TERHADAP MORFOLOGI DAN KUAT TARIK MEMBRAN
***NANOFIBER* CMV/SELULOSA ASETAT UNTUK APLIKASI FILTRASI**
AIR

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY
UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

ABDULLAH IRFAN
20160130027

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA
2021

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Abdullah Irfan
Nomor Induk Mahasiswa : 20160130027
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Pengaruh Penambahan Curcuma mangga Val (CMV) terhadap Morfologi dan Kuat Tarik Membran *Nanofiber* CMV/Selulosa Asetat untuk Aplikasi Filtrasi Air

menyatakan 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 yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang tertulis pada sumber dan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Desember 2020



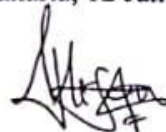
KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Pengaruh Penambahan Curcuma Mangga Val (CMV) terhadap Morfologi dan kuat Tarik Membran *Nanofiber* CMV/Selulosa Asetat untuk Aplikasi Filtrasi Air”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan besar kita, nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita melewati masa jahiliyah menuju jalan yang lurus dengan ajaran agama Islam yang sempurna. Penulis sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan tugas akhir yang menjadi syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Skripsi ini membahas tentang metode pembuatan dan karakterisasi membran *nanofiber* Curcuma Mangga Val/Selulosa Asetat (CMV/CA). Penulis berusaha agar tulisan ini dapat dengan mudah dipahami oleh pembaca dari semua kalangan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca, khususnya para peneliti yang akan meneruskan penelitian dengan topik 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. Penulis sadari bahwa tulisan ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis harap kritik serta saran dari para pembaca sekalian.

Yogyakarta, 12 Januari 2021



Abdullah Irfan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR RUMUS	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.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori	7
2.2.1 Selulosa Asetat (CA).....	7
2.2.2 <i>Curcuma Mangga Val</i> (CMV)	9
2.2.3 <i>Electrospinning</i>	10
2.2.4 Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	12
2.2.5 <i>Scanning Electron Microscope</i> (SEM)	15
2.2.6 Sudut Kontak Air	22
2.2.7 Kekuatan Tarik.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
3.1 Alat dan Penelitian	25
3.2 Bahan Penelitian.....	27

3.3	Metode Penelitian.....	28
3.3.1	Metode Preparasi Penelitian.....	28
3.3.2	Metode Pelaksanaan Penelitian.....	29
3.3.3	Metode Pengujian Spesimen.....	36
3.3.4	Metode Pengolahan Data Penguian Spesimen.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		53
4.1	Optimasi Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	53
4.2	Morfologi dan Distribusi Diameter <i>Nanofiber</i>	55
4.3	Sifat Mekanis Membran <i>Nanofiber</i>	61
4.4	Sudut Kontak Air Membran Nanofiber.....	67
4.5	Efisiensi Penyaringan Air Membran <i>Nanofiber</i>	68
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76
REFERENSI.....		77
UCAPAN TERIMAKASIH.....		83
LAMPIRAN.....		84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kimia Selulosa Asetat.....	8
Gambar 2. 2 Curcuma mangga Val.....	10
Gambar 2. 3 Skema Mesin <i>Electrospinnig</i>	11
Gambar 2. 4 Pembentukan <i>Taylor cone</i>	11
Gambar 2. 5 Skema <i>electron gun</i>	17
Gambar 2. 6 Skema lensa SEM.....	18
Gambar 2. 7 Skema Interaksi Berkas Elektron dengan Permukaan Spesimen	20
Gambar 2. 8 Skema Perbedaan superhidrofilik, hidrofilik, hidrofobik, dan superhidrofobik	22
Gambar 2. 9 Kurva tegangan – regangan.....	23
Gambar 2. 10 Karakteristik kurva tegangan-regangan polimer	24
Gambar 3. 1 Mesin <i>Electrospinning</i>	25
Gambar 3. 2 <i>Hot Plate Magnetic Stirrer</i>	26
Gambar 3. 3 Diagram Alir Pembuatan Larutan CMV/CA	30
Gambar 3. 4 Diagram Alir Optimasi Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	32
Gambar 3. 5 Diagram Alir Pembuatan Membran <i>Nanofiber</i> CMV/CA	35
Gambar 3. 6 Mikroskop Optik Optilab BM651	36
Gambar 3. 7 <i>Scanning Elctron Micoscope</i> Hitachi SU3500.....	37
Gambar 3. 8 a. Spesifikasi frame uji tarik b. Pemasangan sampel uji tarik c. Sampel uji tarik membran nanofiber	38
Gambar 3. 9 <i>Universal Testing Machine</i> Zwick/Roell Z0.5.....	39
Gambar 3. 10 Mikroskop Optik Optilab SZ61.....	39
Gambar 3. 11 <i>Setup</i> Pengujian Sudut Kontak Air.....	40
Gambar 3. 12 Susunan perangkat pengujian air.....	41
Gambar 3. 13 Membuka software “ImageJ”	42
Gambar 3. 14 Meng-import gambar.....	43
Gambar 3. 15 Mengkalibrasi skala software “ImageJ”	44
Gambar 3. 16 Mengukur diameter <i>nanofiber</i>	45
Gambar 3. 17 Menghitung rata-rata diameter nanofiber.....	45
Gambar 3. 18 Membuka <i>software</i> “ImageJ”	47
Gambar 3. 19 Meng-import gambar pengujian sudut kontak air	48
Gambar 3. 20 Mengaktifkan plugin “Contact Angle”	48
Gambar 3. 21 Memilih titik kontak air.....	49
Gambar 3. 22 Memilih bagian terluar droplet.....	49
Gambar 3. 23 Mengukur sudut kontak air	50
Gambar 3. 24 Ilustrasi pengujian sudut kontak air	51

Gambar 4. 1 Hasil citra mikroskop optik (a) TCD 12 cm tegangan kerja 15 kV; (b) TCD 14 cm tegangan kerja 15 kV.....	54
Gambar 4. 2 (a) CMV/CA 0%; (b) CMV/CA 1%; (c) CMV/CA 2%; (d) CMV/CA 3%	55
Gambar 4. 3 Terjadinya <i>nanofiber</i> sekunder pada penambahan 1% CMV	57
Gambar 4. 4 Citra SEM membran nanofiber PbZr _{0.52} Ti _{0.48} O ₃ /PVP	58
Gambar 4. 5 Hubungan antara variasi CMV/CA terhadap diameter rata-rata <i>nanofiber</i>	59
Gambar 4. 6 Distribusi diameter membran nanofiber (a) CMV/CA 0%; (b) CMV/CA 1%; (c) CMV/CA 2%; (d) CMV/CA 3%	60
Gambar 4. 7 Kurva tegangan-regangan membran <i>nanofiber</i> CMV/CA.....	61
Gambar 4. 8 Ikatan hidrogen CA-Amilum	63
Gambar 4. 9 Hubungan antara variasi CMV/CA terhadap tegangan & regangan	64
Gambar 4. 10 Hubungan antara variasi CMV/CA terhadap tegangan & modulus elastisitas	65
Gambar 4. 11 Pengujian Sudut Kontak Air Membran <i>Nanofiber</i> CMV/CA.....	67
Gambar 4. 12 Foto Lokasi Sumur Sampel Air.....	70
Gambar 4. 13 Struktur berlapis membran <i>nanofiber</i> CMV/CA.....	73
Gambar 4. 14 Morfologi membran <i>nanofiber</i> CMV/CA setelah digunakan sebagai media filtrasi air sumur	74
Gambar 4. 15 Perbesaran pengamatan membran <i>nanofiber</i>	74

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan pelarut : CMV : CA untuk membuat larutan CMV/CA	30
Tabel 4. 1 Optimasi Parameter Proses <i>Electrospinning</i>	53
Tabel 4. 2 Data tegangan-regangan membran nanofiber CMV/CA	62
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sudut Kontak Air Membran <i>Nanofiber</i> CMV/CA	68
Tabel 4. 4 Karakter Membran <i>Nanofiber</i> CMV/CA	69
Tabel 4. 5 Jumlah Bakteri Colifom dan Colitinja dalam Air Sebelum Penyaringan	71
Tabel 4. 6 Jumlah Bakteri Colitnja dalam Air Setelah Penyaringan.....	71
Tabel 4. 7 Jumlah Bakteri Colitnja dalam Air Setelah Penyaringan Ulang	72

DAFTAR RUMUS

Persamaan 3. 1 Tegangan.....	46
Persamaan 3. 2 Regangan	46
Persamaan 3. 3 Modulus Elastisitas	46
Persamaan 3. 4 Besar Sudut Kontak Air Pengukuran ke- n (Θ_n).....	51
Persamaan 3. 5 Sudut Kontak Air Rata-rata ($\Theta_{rata-rata}$)	51
Persamaan 3. 6 Sudut Sudut Kontak Air Sebenarnya (Θ)	51