

SKRIPSI

**KARAKTERISASI *HYDROPHILICITY* DAN EFISIENSI WATER
FILTRATION MEMBRAN *POLYETHYLENE GLYCOL* (PEG)/PVC DAN
KITOSAN NANOPARTIKEL/PEG/PVC**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik



UMY

Universitas
Muhammadiyah
Yogyakarta

Unggul & Islami

Disusun oleh:

LAMBANG PRABOWO IQBAL HANAFI

20190130063

PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2024

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lambang Prabowo Iqbal Hanafi
Nomor Induk Mahasiswa : 20190130063
Program Studi : S-1 Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Penelitian : Karakterisasi Hidrophilicity dan Efisiensi Water Filtration Membran Polyeththlene Glycol (PEG)/PVC dan Kitosan Nanopartikel/PEG/PVC

Menyatakan bahwa Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali yang tertulis pada sumber dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 16 Oktober 2024



Lambang Prabowo Iqbal Hanafi

...

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia yang dilimpahkan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya serta umatnya hingga akhir zaman, aamiin. Penyusunan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada program Studi Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Dengan Judul “Karakterisasi *Hidrophilicity* dan Efisiensi *Water Filtration* Membran *Polyethylene Glycol* (PEG)/PVC dan Kitosan Nanopartikel/PEG/PVC”.

Skripsi ini membahas tentang metode pembuatan dan karakterisasi membran *nanofiber* Kitosan Nanopartikel/PEG/PVC. Dalam penelitian ini dilakukan pengujian kuat tarik, Scanning Electron Microscope (SEM), Pengujian penyaringan air membran nanofiber Kitosan Nanopartikel/PEG/PVC. 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 mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu selama pembuatan tugas akhir ini sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca.

Yogyakarta, 16 Oktober 2024



Lambang Prabowo Iqbal Hanafi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
INTISARI	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 Electrospinning	6
2.2.2 Parameter Electrospinning	8
2.2.3 Polyvinyl Chloride (PVC).....	9
2.2.4 Polyethylene glycol (PEG).....	10
2.2.5 Nanokitosan	11
2.2.6 Sudut Kontak Air	11
2.2.7 Mikroskop Optik.....	12
2.2.8 Scanning Electron Microscope (SEM).....	14
2.2.9 Sifat Tarik	16
BAB III METODE PENELITIAN	19
3.1 Alat Penelitian.....	19
3.2 Bahan Penelitian	19
3.3 Langkah Penelitian.....	20
3.3.1 Pembuatan Larutan PVC, PVC/PEG, PVC/PEG/nanokitosan.....	20

3.3.2	Optimasi Parameter Electrospinning.....	23
3.3.3	Pembuatan Membran Nanokitosan/PEG/PVC.....	25
3.4	Pengujian.....	27
3.4.1	Pengujian Sudut Kontak Air.....	27
3.4.2	Persiapan Sampel Uji <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	27
3.4.3	Pengujian Tarik	29
3.4.4	Uji Penyaringan Air	31
3.5	Metode Pengolahan Data Pengujian	32
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		34
4.1	Sudut Kontak Air Membran Nanofiber	34
4.2	Sifat Tarik Membran Nanofiber.....	36
4.3	Morfologi dan Distribusi Diameter Nanofiber.....	38
4.4	Evisiensi Penyaringan Membran Nanofiber	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan	45
5.2	Saran	45
UCAPAN TERIMAKASIH.....		46
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN I HASIL SUDUT KONTAK AIR.....		52
LAMPIRAN II HASIL UJI TARIK MEMBRAN <i>NANOFIBER</i>		55
LAMPIRAN III HASIL PENGUKURAN DIAMETER MEMBRAN <i>NANOFIBER</i>		56
LAMPIRAN IV HASIL MORFOLOGI MEMBRAN		58
LAMPIRAN V KURVA PENGUJIAN TARIK		61
LAMPIRAN VI HASIL MIKRO BIOLOGI AIR		64
LAMPIRAN VII LANGKAH-LANGKAH KARAKTERISASI.....		66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Gambar Skema Electrospinning.....	7
Gambar 2. 2 Pembentukan Taylor cone (Khalil dkk., 2013)	7
Gambar 2. 3 PVC	10
Gambar 2.4 PEG	11
Gambar 2. 5 Nanokitosan.....	11
Gambar 2. 6 Hubungan besar sudut dengan sifat hidrofilisitas membran	12
Gambar 2. 7 Struktur pada mikroskop optik : (A) Lensa mata dengan diopter adjustment; (B) Lensa objektif dengan kode berwarna merah 4x (m), kuning 10x (n),putih 100x (q); dan (C) bagian optik mikroskop (Lavanya dkk., 2017).....	13
Gambar 2. 8 Struktur pada mikroskop optik : a) Adjusting knobs; b) Safety rack stop; c) Bagian mekanis (Lavanya dkk., 2017).....	13
Gambar 2. 9 Skema prinsip mikroskop optic (Lavanya dkk., 2017).	14
Gambar 2.10 Skema SEM.....	14
Gambar 2. 11 Kurva Tegangan Regangan (ElMessiry, dkk 2019)	17
Gambar 3. 1 Diagram alir pembuatan larutan PVC, PVC/PEG, PVC/PEG/nanokitosan.....	20
Gambar 3. 2 Hot Plate Magnetic Stirer	21
Gambar 3. 3 Timbangan digital	21
Gambar 3. 4 Diagram alir proses optimasi electrospinning.....	23
Gambar 3. 5 komponen pada electrospinning : (a) Tombol ON/OFF mesin (b) <i>Switch ON/OFF high voltage</i> (c) Indikator jumlah tegangan	24
Gambar 3. 5 komponen pada electrospinning : (a) Tombol ON/OFF mesin (b) <i>Switch ON/OFF high voltage</i> (c) Indikator jumlah tegangan	24
Gambar 3. 6 Mikroskop optik olympus BX53M	24
Gambar 3.7 Hasil <i>microscope opticomicro</i>	25
Gambar 3. 8 Diagram alir pembuatan membran nanokitosan/PEO/PVC.....	26
Gambar 3. 9 Pengujian Sudut Kontak Air	27
Gambar 3. 10 Sampel Pengujian SEM.....	28
Gambar 3. 11 Desikator	28

Gambar 3. 12 Scanning Electron Microscopy (SEM) JSM-6510LA	29
Gambar 3. 13 Universal Testing Machine Zwick 0,5	29
Gambar 3. 14 (A) Frame Sampel Uji Tarik, (B) Posisi Menempel Membran, (C) Posisi Pengujian Membran.....	30
Gambar 3. 15 Microscope Optic Olympus SZ61	31
Gambar 3. 16 Pengukuran Ketebalan Membran Nanofiber	31
Gambar 3. 17 Gelas buret	32
Gambar 3. 18 Diagram Alir Pengujian Membran Nanofiber.....	33
Gambar 4. 1 Hasil Uji Sudut Kontak Air Membran Nanofiber Nanokitosan/PVC/PEG	34
Gambar 4. 2 Kurva Tegangan-regangan membran nanofiber PVC/PEG/CSNp ...	37
Gambar 4. 3 Grafik tegangan-regangan dan modulus elastisitas membran nanofiber PVC/PEG/nanokitosan	38
Gambar 4. 4 Hasil microscope optic micro membran PVC/PEG (a) 14%:1% (b) 13%:2% (c) 12%:3%	39
Gambar 4. 5 Foto SEM membran PVC/PEG/CSNp (A) PVC 15%/ (B) PVC/PEG 13%: 2% (C) PVC/PEG/CSNp 0.5%	40
Gambar 4. 6 Diameter rata-rata nanofiber yang dihasilkan	41
Gambar 4. 7 Distribusi diameter membran nanofiber.....	41
Gambar 4. 8 pengujian filtrasi menggunakan buret	42
Gambar 4. 9 foto lokasi sampel air	43
Gambar 4.10 Morfologi membran nanofiber nanokitosan/PEG/PVC setelah digunakan untuk uji penyaringan air sumur	42

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Perbandingan konsentrasi larutan PVC/PEG yang akan digunakan.....	22
Tabel 3. 2 konsentrasi larutan nanokitosan /PVC/PEO yang akan digunakan	22
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Sudut Kontak Air Membran Nanofiber Nanokitosan/PVC/PEO	35
Tabel 4. 2 Perbandingan nilai rata-rata sudut kontak penelitian Asmatulu dkk. (2013), Alarifi dkk. (2018) dan penelitian ini	35
Tabel 4. 3 Data tegangan-regangan membran nanofiber PVC/PEG/CSNp.....	36
Tabel 4. 4 Tabel Evaluasi Hasil Pengujian Membran Nanofiber.....	42
Tabel 4. 5 Tabel hasil uji penyaringan air membran nanofiber	43