

NAILA INAYATI LESTARY

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER
KOMPOSIT Co-PVDF/rGO/TiO₂ SEBAGAI FILTER AIR
DALAM PEMURNIAN GARAM**



**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT
2019**

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER
KOMPOSIT Co-PVDF/rGO/TiO₂ SEBAGAI FILTER AIR
DALAM PEMURNIAN GARAM**

TUGAS AKHIR

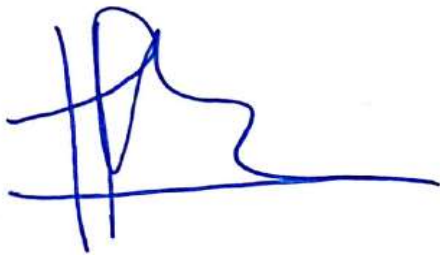
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.

Garut, Agustus 2019

Oleh :

Naila Inayati Lestary
24041115028

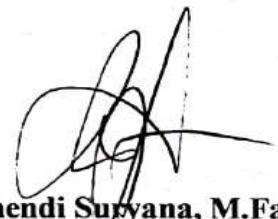
Disetujui oleh :



Dr. Muhamad Nasir, M.Si
Pembimbing



Novriyanti Lubis, ST., M.Si
Pembimbing



Shendi Suryana, M.Farm., Apt
Pembimbing

LEMBAR PENGESAHAN

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS GARUT**

DEKAN

The image shows a blue circular official stamp of Universitas Garut. The outer ring contains the text 'UNIVERSITAS GARUT' at the top and 'FAKULTAS MIPA' at the bottom, separated by two stars. The center of the stamp features a stylized logo consisting of three vertical bars above an open book. A handwritten signature in blue ink is written over the stamp.

dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm



Kutipan atau saduran, baik sebagian maupun seluruh naskah ini, harus menyebutkan nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Loka Penelitian Teknologi Bersih-Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPTB-LIPI) Bandung.

DEKLARASI

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER KOMPOSIT Co-PVDF/rGO/TiO₂ SEBAGAI FILTER AIR DALAM PEMURNIAN GARAM”** ini beserta isinya adalah saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara tidak sesuai dengan etika keilmuan. Atas pernyataan ini saya menanggung resiko/sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila kemudian ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian dari karya saya ini.

Garut, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

Tertanda



NAILA INAYATI LESTARY

SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER KOMPOSIT Co-PVDF/rGO/TiO₂ SEBAGAI FILTER AIR DALAM PEMURNIAN GARAM

NAILA INAYATI LESTARY
24041115028

ABSTRAK

Pemurnian garam dengan rekristalisasi merupakan metode yang sering digunakan, namun masih terdapat pengotor didalamnya seperti kontaminan yang berukuran nano, maka dibuatlah sebuah membran nanofiber komposit Co-PVDF/rGO/TiO₂. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui komposisi polimer dan membran nanofiber yang paling optimum digunakan sebagai filter air dalam pemurnian garam sehingga dihasilkan garam yang murni bebas dari pengotornya. Membran nanofiber komposit Co-PVDF/rGO/TiO₂ disintesis dengan metode inversi fasa dan elektrospinning serta dikarakterisasi dengan SEM-EDS, FTIR, TGA, DSC dan diuji permeabilitasnya, pada pemurnian garam dengan rekristalisasi garam yang dihasilkan dikarakterisasi dengan SEM-EDS, XRD dan kadar air. Hasil karakterisasi dengan SEM-EDS menunjukkan bentuk pori yang simetris dan asimetris pada membran serta diameter rata-rata yang terbentuk pada nanofiber kisaran 280-400 nm, untuk analisis FTIR menunjukkan ikatan C-F dari Co-PVDF pada 1400 Cm⁻¹, 870 Cm⁻¹, 840 Cm⁻¹, 760 Cm⁻¹, serta 470 Cm⁻¹ yang menunjukkan adanya ikatan TiO₂. Dari karakterisasi SEM menunjukkan membran nanofiber dengan komposisi Co-PVDF 24%/rGO 0,1%/TiO₂ 0,05% merupakan membran nanofiber yang paling optimum digunakan sebagai filter air dalam pemurnian garam. Keberhasilan pemurnian garam ditinjau dari kandungan garam hasil rekristalisasi menunjukkan adanya unsur Na dan Cl melalui SEM-EDS.

Kata kunci : Garam, membran, nanofiber, Co-PVDF, rekristalisasi

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF Co-PVDF/rGO /TiO₂ COMPOSITE NANOFIBER MEMBERS AS WATER FILTERS IN SALT SALTING

NAILA INAYATI LESTARY

24041115028

ABSTRACT

Purification of salt by recrystallization is a method that is often used, but there are still impurities in it such as nano-sized contaminants, then made a Co-PVDF / rGO / TiO₂ composite nanofiber membrane. The purpose of this study was to determine the optimum composition of polymers and nanofiber membranes used as water filters in salt purification so that pure salt is produced free of impurities. Co-PVDF / rGO / TiO₂ composite nanofiber membranes were synthesized by phase inversion and electrospinning methods and characterized by SEM-EDS, FTIR, TGA, DSC and their permeability was tested, in the purification of salts by salting the salts produced were characterized by SEM-EDS, XRD and levels of permeability water. The results of the characterization by SEM-EDS showed symmetrical and asymmetrical pore shapes on the membrane and the average diameter formed in the nanofiber range from 280 to 400 nm, for FTIR analysis showed the CF bond of Co-PVDF at 1400 Cm⁻¹, 870 Cm⁻¹, 840 Cm⁻¹, 760 Cm⁻¹, and 470 Cm⁻¹ which indicate the presence of TiO₂ bonds. The SEM characterization shows that the nanofiber membrane with the composition of Co-PVDF 24% / rGO 0.1% / TiO₂ 0.05% is the most optimum nanofiber membrane used as a water filter in salt purification. The success of salt consumption in terms of the salinity of the recrystallized salt shows the presence of Na and Cl elements through SEM-EDS.

Keywords: Salt, membrane, nanofiber, Co-PVDF, recrystallization

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberika rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal dengan judul **“SINTESIS DAN KARAKTERISASI MEMBRAN NANOFIBER KOMPOSIT Co-PVDF/rGO/TiO₂ SEBAGAI FILTER AIR DALAM PEMURNIAN GARAM”** Penyusunan proposal ini bermaksud untuk memenuhi salah satu syarat untuk melaksanakan Tugas Akhir II pada Prodi S1 Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Garut Tugas akhir ini terwujud atas bimbingan, pengarahan, dan bantuan dari berbagai pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, dan pada kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Dr. Siva Hamdani, MARS., M.Farm, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Garut.
2. Dr. Muhamad Nasir M.Si selaku pembimbing satu yang telah banyak mengarahkan dan membimbing penulis dalam membantu penelitian ini serta untuk semua saran dan masukan dalam penelitian ini.
3. Novrianti Lubis, ST., M.Si Apt selaku dosen pembimbing dua yang telah mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi ini.

4. Shendi Suryana, M.Farm., Apt selaku dosen pembimbing tiga yang telah memberikan bimbingan dan arahnya dalam membantu penelitian ini serta semua saran dan motivasinya.
5. Ria Mariani, M.S., Apt selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan perkuliahan.
6. Kepala LPTB-LIPI Dr. Sri Priatni yang telah memberikan izin untuk penggunaan semua fasilitas laboratorium untuk melakukan penelitian ini serta seluruh staf LPTB yang telah membantu dalam proses penelitian.
7. Dosen dan staff akademik yang telah membantu dalam proses perkuliahan dan pengarahan dalam hal informasi.
8. Keluarga yang selalu mendukung, memberikan motivasi, do'a, serta kasih sayang yang tiada henti.
9. Sahabat dan teman-teman dekat yang selalu memberikan dukungan, do'a, dan motivasi kepada Penulis selama penyusunan.
10. Serta pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang turut membantu dan terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari banyak kekurangan dalam penyusunan proposal ini. Oleh karena itu segala saran dan kritik membangun dari penelaah sangat diharapkan demi penyempurnaan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi Penulis sendiri maupun untuk kemajuan ilmu pengetahuan. Aamiin.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR LAMPIRAN	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	x
PENDAHULUAN	1
BAB	
I TINJAUAN PUSTAKA	5
1.1 Garam	5
1.2 Membran	6
1.3 Nanoteknologi	7
1.4 Sintesis Membran Nanofiber	8
1.5 PVDF	11
1.6 TiO ₂	12
1.7 Reduced Graphene Oxide	13
1.8 Karakterisasi	13
II METODOLOGI	19
III ALAT DAN BAHAN	21
3.1 Alat	21
3.2 Bahan	21

IV	RENCANA PENELITIAN	22
	4.1 Sintesis Membran	22
	4.2 Sintesis Nanofiber	22
	4.4 Rekrystalisasi Garam	25
	4.5 Karakterisasi Garam	25
V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	27
	5.1 Membran	27
	5.2 Nanofiber	43
	5.3 Garam	58
VI	SIMPULAN DAN SARAN	68
	6.1 Simpulan	68
	6.2 Saran	68
	DAFTAR PUSTAKA	69

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN		Halaman
1	PERHITUNGAN BAHAN	72
2	PEMBUATAN LARUTAN POLIMER Co-PVDF DENGAN INVERSI FASA	73
3	PEMBUATAN LARUTAN POLIMER Co-PVDF DENGAN ELEKTROSPINNING	74
4	UJI FLUKS DAN <i>TURBIDITY</i>	75
5	PROSES REKRISTALISASI	76
6	OPTIMASI DENGAN MIKROSKOP <i>FLUORESCENCE</i>	77
7	HASIL EDS MEMBRAN	79
8	<i>SPREADING TIME</i> MEMBRAN	85
9	HASIL EDS <i>NANOFIBER</i>	89
10	<i>SPREADING TIME NANOFIBER</i>	97
11	HASIL XRD GARAM	104

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
V.1	Hasil Analisis EDS Pada Membran Dengan Metode Inversi Fasa	32
V.2	Analisis Spektrum FTIR Membran Co-PVDF Dan Kompositnya	34
V.3	Analisis TG Dan DTG Membran Co-PVDF Dan Kompositnya ..	36
V.4	Hasil Analisis <i>Spreading Time</i> Dari Membran	41
V.5	Komposisi <i>Nanofiber</i>	43
V.6	Hasil Analisis EDS Dari <i>Nanofiber</i>	49
V.7	Hasil Analisis FTIR Dari <i>Nanofiber</i>	50
V.8	Analisis TG Dan DTG Dari <i>Nanofiber</i>	52
V.9	Analisis <i>Spreading Time</i> Dari <i>Nanofiber</i>	56
V.10	Hasil Analisis EDS Dari Garam	61
V.11	Analisis XRD Dari Membran <i>Nanofiber</i>	61
V.12	Hasil EDS Membran Co-PVDF Kering	79
V.13	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,05% Kering ..	80
V.14	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,1% Kering	80
V.15	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,2% Kering	81
V.16	Hasil EDS Membran Co-PVDF Basah	82
V.27	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,05% Basah ...	82
V.28	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,1% Basah	83
V.29	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,2% Basah	84

V.23	Hasil Spreading Time Membran Co-PVDF	85
V.24	Hasil Spreading Time Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	86
V.25	Hasil Spreading Time Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,1%	87
V.26	Hasil Spreading Time Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,2%	88
V.27	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF	90
V.28	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,05%/ TiO ₂ 0,05%	91
V.29	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co- PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	92
V.30	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co- PVDF/rGO 0,5%/ TiO ₂ 0,05%	93
V.31	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	94
V.32	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,1%	95
V.33	Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,2%	96
V.34	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF	97
V.35	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,05%/ TiO ₂ 0,05%	98
V.36	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	99
V.37	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,5%/ TiO ₂ 0,05%	100
V.38	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	101
V.39	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,1%	102
V.40	Hasil <i>Spreading Time Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,2%	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
I.1	Set Alat Elektrospinning	10
I.2	Struktur Kimia Co-PVDF	11
V.1	Larutan Polimer Co-PVDF Komposit	28
V.2	Membran Hasil Sintesis Inveesi Fasa	29
V.3	Morfologi Permukaan Membran Oleh SEM	30
V.4	Morfologi Melintang Dari Membran Oleh SEM.....	31
V.5	Spektrum FTIR Membran Co-PVDF Dan Kompositnya	33
V.6	Spektrum TG Membran Co-PVDF dan Kompositnyan	35
V.7	Spektrum DTG Membran Co-PVDF Dan Kompositnyan.....	35
V.8	Spektrum DSC Membran Co-PVDF Dan Kompositnyan	40
V.9	Sudut Kontak Membran Co-PVDF Dan Kompositnya	41
V.10	Grafik Hubungan Sudut Kontak Dengan Waktu Pembasahan Pada Membran	42
V.11	<i>Nanofiber</i> yang dihasilkan dari proses elektrospinning	44
V.12	Morfologi <i>Nanofiber</i> oleh SEM	45
V.13	Distribusi Diameter <i>Nanofiber</i>	48
V.14	Spektrum FTIR <i>Nanofiber</i>	50
V.15	Spektrum TG Dari <i>Nanofiber</i>	52
V.16	Spektrum DTG Dari <i>Nanofiber</i>	52
V.17	Spektrum DSC Dari <i>Nanofiber</i>	55
V.18	Sudut Kontak <i>Nanofiber</i> Co-PVDF Dan Kompositnya	56

V.19	Grafik Spreading Time Dari <i>Nanofiber</i>	55
V.20	Hasil Uji Fluks Dengan Menggunakan Air dan Air Garam	56
V.21	Garam Laut dan Garam Hasil Rekristalisasi	58
V.22	Larutan Garam Yang Akan Diuji <i>Turbidity</i>	59
V.23	Morfologi Garam Dengan SEM	60
V.24	Pola Difraksi Garam	65
V.25	Bagan Pembuatan Larutan Polimer Co-PVDF dengan Metode Inversi Fasa	73
V.26	Bagan Pembuatan Larutan Polimer Co-PVDF dengan Metode Elektrospinning	74
V.27	Bagan Uji Fluks	75
V.28	Bagan Uji <i>Turbidity</i>	75
V.29	Bagan Proses Rekristalisasi	76
V.30	Optimasi Voltase <i>Nanofiber</i> Dengan Mikrosko Fluorescence Perbesaran 200x	77
V.31	Optimasi Laju Alir <i>Nanofiber</i> Dengan Mikrosko Fluorescence Perbesaran 200x	77
V.32	Optimasi Nanofiber Komposit TiO ₂ Dengan Mikrosko Fluorescence Perbesaran 200x	78
V.33	Optimasi Nanofiber Komposit rGO Dengan Mikrosko Fluorescence Perbesaran 200x	78
V.34	Hasil EDS Membran Co-PVDF Kering	79
V.35	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,05% Kering	79
V.36	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,1% Kering	80
V.37	Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,2% Kering	81
V.38	Hasil EDS Membran Co-PVDF Basah	81

V.39 Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,05% Basah	82
V.40 Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,1% Basah .	83
V.41 Hasil EDS Membran Co-PVDF/rGO 0,1%/TiO ₂ 0,2% Basah .	83
V.42 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF	89
V.43 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,05%/ TiO ₂ 0,05%	90
V.44 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co- PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	91
V.45 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co- PVDF/rGO 0,5%/ TiO ₂ 0,05%	92
V.46 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,05%	93
V.47 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,1%	94
V.48 Hasil EDS <i>Nanofiber</i> Co-PVDF/rGO 0,1%/ TiO ₂ 0,2%	95
V.49 Hasil XRD Garam Laut	104
V.50 Hasil XRD Garam Rekristalisasi Dengan Kertas Saring	104
V.51 Hasil XRD Garam Murni (Komersil)	105
V.52 Hasil XRD Garam Rekristalisasi Dengan <i>Nanofiber</i> 5 Psi	105
V.53 Hasil XRD Garam Rekristalisasi Dengan <i>Nanofiber</i> 10 Psi ...	106
V.54 Hasil XRD Garam Rekristalisasi Dengan <i>Nanofiber</i> 15 Psi ...	106
V.55 Hasil XRD Garam Rekristalisasi Dengan Membran 5 Psi	107