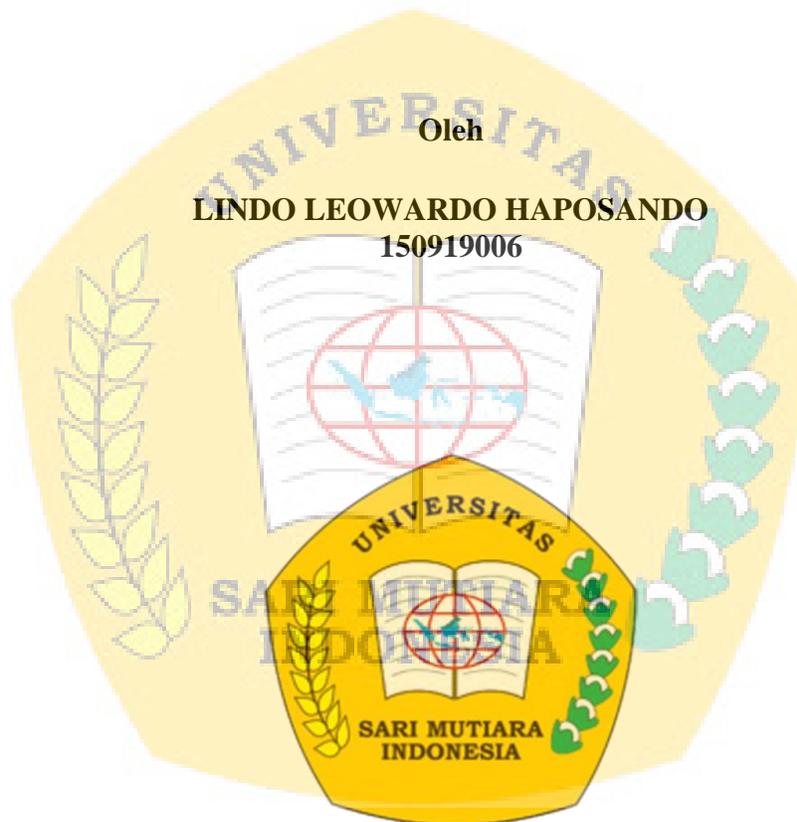


**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN
PEMFC SUPRAMOLEKULER DENGAN
SELULOSA NANOKRISTALIN**

SKRIPSI



Oleh

LINDO LEOWARDO HAPOSANDO

150919006

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS SAIN, TEKNOLOGI, DAN INFORMASI
UNIVERSITAS SARI MUTIARA INDONESIA
MEDAN
2019**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN PEMFC
SUPRAMOLEKULER DENGAN SELULOSA NANOKRISTALIN**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Serjana Sains
Dalam Program Studi S-1 Kimia Pada Fakultas Sains, Teknologi Dan Informasi
Universitas Sari Mutiara Indonesia**



**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
FAKULTAS SAIN, TEKNOLOGI, DAN INFORMASI
UNIVERSITAS SARI MUTIARA INDONESIA
MEDAN
2019**

HALAMAN PENGESAHAN

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN PEMFC
SUPRAMOLEKULÉR DENGAN SELULOSA NANOKRISTALIN

SKRIPSI

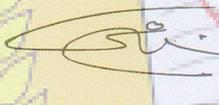
LINDO LEOWARDO HAPOSANDO
150919006

Medan, Agustus 2019

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2


Sunit Hendrana, Ph.D

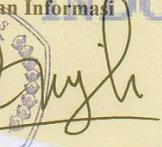

Dr. Barita Aritonang, M.Si

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sain, Teknologi,
dan Informasi

Ketua Program Studi S-1 Kimia




Dini Maria Hutagalung, S.P, M.Sc



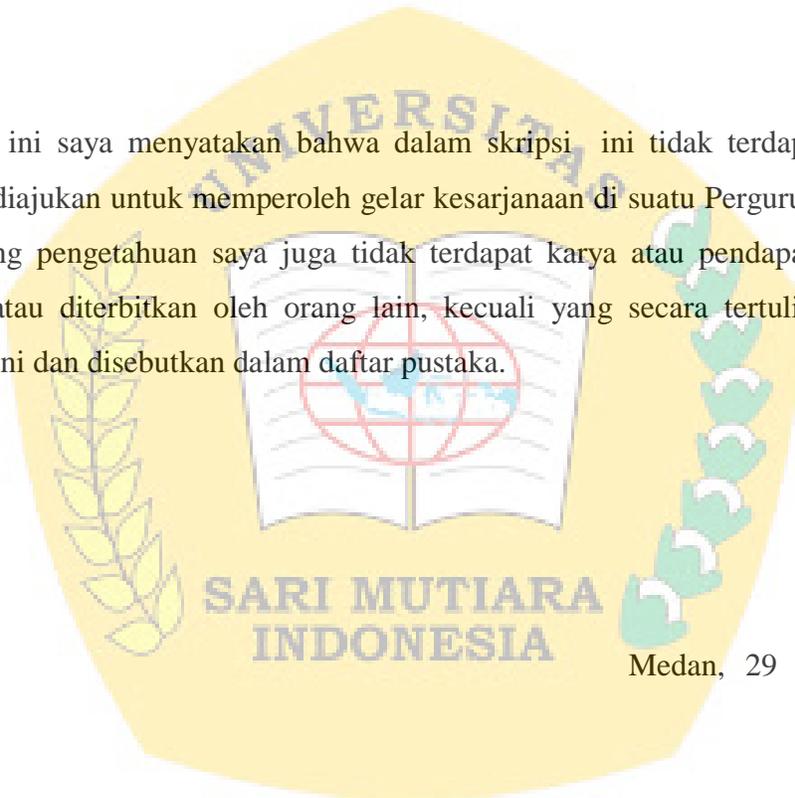

Dr. Barita Aritonang, M.Si

PERNYATAAN ORISINALITAS

PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI MEMBRAN PEMFC SUPRAMOLEKULER DENGAN SELULOSA NANOKRISTALIN

SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.



Medan, 29 Agustus 2019

Lindo Leowardo Haposando

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan Rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat merampungkan skripsi dengan judul: Pembuatan dan Karakterisasi Membran PEMFC Supramolekular dengan Selulosa Nanokristalin. Ini untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi Strata Satu pada Program Studi Kimia, Fakultas Sain, Teknologi, dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Parlindungan Purba, SH, MH selaku Ketua Yayasan Sari Mutiara Medan.
2. Ibu Dr. Ivan Elisabeth Purba, M.Kes selaku Rektor Universitas Sari Mutiara Indonesia.
3. Ibu Dini Maria Hutagalung, S.P, M.Sc selaku Dekan Fakultas Sain, Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia.
4. Bapak Barita Aritonang, ST, M.Si selaku Ketua Program Studi S-1 Kimia Universitas Sari Mutiara Indonesia.
5. Bapak Sunit Hendrana, Ph.D selaku Pembimbing I di Pusat Penelitian Fisika LIPI, Serpong, Tangerang Selatan, yang telah meluangkan meluangkan waktu serta pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. Barita Aritonang, M.Si selaku pembimbing II Universitas Sari Mutiara Indonesia yang telah meluangkan waktu serta pikiran dalam memberikan bimbingan, arahan, dan saran kepada penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak Ahmad Hafizullah Ritonga, S.Si, M.Si selaku penguji I dan Ibu Dra. Hestina, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan dari skripsi ini.
8. Bapak/Ibu Dosen dan Staff di Program Studi Kimia, Fakultas Sain, Teknologi, dan Informasi, Universitas Sari Mutiara Indonesia.

9. Kepada Pusat Penelitian Fisika LIPI yang telah menyediakan alat dan bahan untuk melakukan riset selama 5 bulan.
10. Teristimewa untuk Kedua Orang Tua dan keluarga saya yang kusayangi, selalu memberikan Doa, dan dukungan material untuk melancarkan skripsi ini dan juga kepada Kakak dan Abang saya selalu mendoakan kelanjutan skripsi kepada penulis.
11. Riris Yolanda Pane, S.E yang kusayangi, terima kasih atas Doa, dukungan dan support selama penyusunan skripsi kepada penulis dan juga kepada seluruh teman-teman ku yang selalu membantu di dalam penyusunan skripsi, terima kasih atas perhatian selama ini terhadap penulis.

Penulis menyadari bahwa Skripsi ini masih banyak kekurangannya, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati penulis membuka diri untuk menerima saran maupun kritikan yang konstruktif, dari para pembaca demi penyempurnaannya dalam upaya menambah khasanah pengetahuan dan bobot dari Skripsi ini. Semoga Skripsi ini dapat bermanfaat, baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun bagi dunia usaha dan pemerintah.

Medan, 29 Agustus 2019

Penulis

Lindo Leowardo Haposando

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Data Diri

Nama lengkap : Lindo Leowardo Haposando
Tempat dan Tanggal Lahir : Kampar, 11 Juli 1995
Jenis Kelamin : Laki Laki
Agama : Katholik
Status Perkawinan : Belum Menikah
Anak Ke : 4 dari 4 bersaudara
Nama Ayah : Hasurungan
Nama Ibu : Erni Wati
Alamat : Jl. Bunga Terompet Ujung, No. 4
Email : lindo23leowardo@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

Tahun 2002 – 2009 : SD Negeri 001
Tahun 2009 – 2011 : SMPS Santa Theresia Air Molek
Tahun 2011 – 2014 : SMA Negeri 1 Lirik
Tahun 2015 – 2019 : S-1 Kimia di Program Studi Kimia
Fakultas Sain, Teknologi dan Informasi
Universitas Sari Mutiara Indonesia

COVER	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Fuel Cell	6
2.2 Jenis-Jenis Fuel Cell	7
2.3 Membran Polimer Elektrolit	7
2.4 Struktur PEM <i>Fuel Cell</i>	8
2.5 Selulosa Nanokristalin	10
2.6 Pengujian Karakterisasi	11
2.6.1 Uji Konduktivitas Proton	11

2.6.2	<i>Differential Scanning Calorimetry (DSC)</i>	12
2.6.3	<i>Fourier Transform InfraRed (FT-IR)</i>	13
BAB 3 METODE PENELITIAN		
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	15
3.2.1	Alat	15
3.2.2	Bahan	16
3.3	Prosedur Penelitian	16
3.3.1	Pembuatan Larutan Supramolekular	16
3.3.2	Pembuatan Larutan polistiren Tersulfonasi	16
3.3.3	Preparasi Larutan PE-g-MAH	17
3.3.4	Pembuatan Larutan Supramolekular	17
3.3.5	Pembuatan Membran Supramolekular	17
3.6	Bagan Alir Penelitian	19
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		20
4.1	Hasil Pengujian Konduktivitas Proton	20
4.2	Hasil analisa FT-IR	24
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		26
5.1	Kesimpulan	26
5.2	Saran	27
DAFTAR PUSTAKA		28
LAMPIRAN		31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Jenis-jenis Fuel Cell	7
Tabel 2.2	Komponen-komponen utama PEM fuel cell	9
Tabel 2.3	Daerah spektroskopi infra merah	13
Tabel 4.1	Hasil konduktivitas Ionik Membran	22
Tabel 4.2	Bilangan Gelombang Supramolekular solution 4	25



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur PEM fuel cell	9
Gambar 2.2	Skema susunan pengukuran konduktivitas proton dengan susunan Through-Plane dan In-Plane	11
Gambar 2.3	(a) Skema dasar Pengukuran dengan DSC dan (b) Instrument DSC jenis TA DSC 25 yang digunakan dalam penelitian	12
Gambar 3.1	Bagan Alir Membran Supramolekular	19
Gambar 4.1	Konduktivitas Proton Supramolekular Solution 4	20
Gambar 4.2	Konduktivitas Proton Supramolekular Solution 6	21
Gambar 4.3	Cole-cole plot Supramolekular Supramolekular 4	21
Gambar 4.4	Cole-cole plot Supramolekular Solution 6	22
Gambar 4.5	Spektrum FT-IR dari Supramolekular Solution 4	24



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Grafik Konduktivitas Ionik dan Spektrum FT-IR	31
Lampiran B	Daftar Alat dan Bahan	33
Lampiran C	Kegiatan Dalam Laboratorium	36

