

**SULFONASI POLISTIRENA MENGANDUNG DIENA
DENGAN KONSENTRASI SANGAT EN CER**

SKRIPSI

Oleh

**MARIA RENI BASARIA SITANGGANG
150919007**



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

**SULFONASI POLISTIRENA MENGANDUNG DIENA DENGAN
KONSENTRASI SANGAT EN CER**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Sains
Industri pada program studi Kimia, Fakultas SAINTI Universitas Sari
Mutiara Indonesia.**



**Oleh :
MARIA RENI BASARIA SITANGGANG
150919007**

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

HALAMAN PENGESAHAN
SULFONASI POLISTIRENA MENGANDUNG DIENA DENGAN
KONSENTRASI SANGAT ENGER

SKRIPSI

MARIA RENI BASARIA SITANGGANG
150919007

Medan, Mei 2019

Menyetujui,

Pembimbing 1

Pembimbing 2



Sunit Hendrana, Ph.D

Dr. Barita Aritonang, S.Si, M.Si

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Sain, Teknologi,
dan Informasi**



Dini Maria Hutagalung, S.P, M.Sc

Ketua Program Studi S-1 Kimia



Dr. Barita Aritonang, M.Si

PERNYATAAN ORISINALITAS

SULFONASI POLISTIRENA MENGANDUNG DIENA DENGAN KONSENTRASI SANGAT EN CER

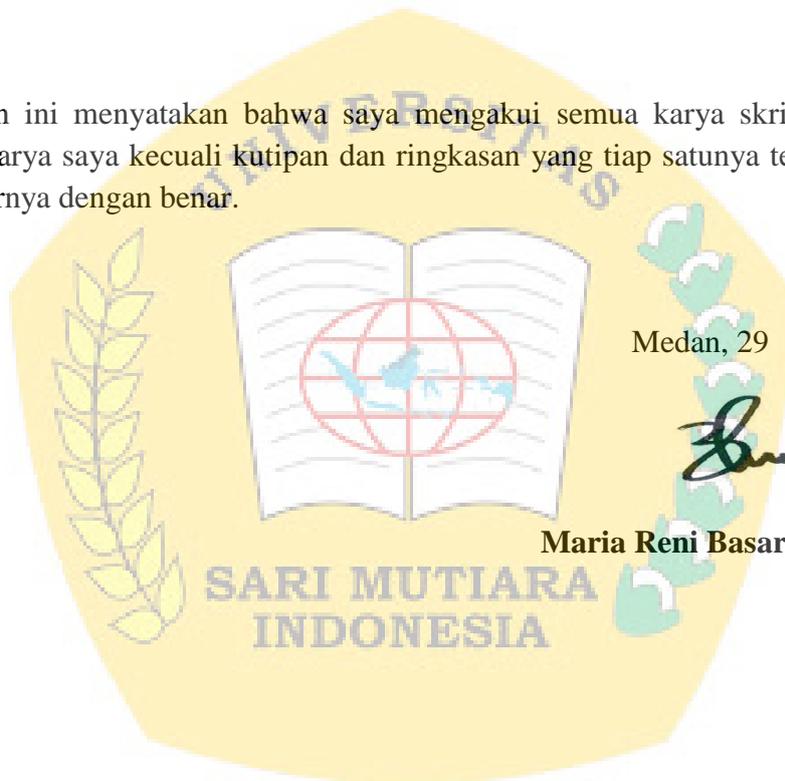
SKRIPSI

Dengan ini menyatakan bahwa saya mengakui semua karya skripsi ini adalah hasil karya saya kecuali kutipan dan ringkasan yang tiap satunya telah dijelaskan sumbernya dengan benar.

Medan, 29 Agustus 2019



Maria Reni Basaria Sitanggung



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang ini dengan judul **“Sulfonasi Polistirena Mengandung Dena Dengan Konsentrasi Sangat Encer ”**.

Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam menyelesaikan pendidikan pada Program Sarjana Strata Satu (S1) Studi Kimia Fakultas Sains, Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya bimbingan, nasihat, bantuan dan dukungan yang berarti dari berbagai pihak yang dengan ikhlas meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada :

1. Bapak Parlindungan Purba, SH., MM., selaku Ketua Yayasan Sari Mutiara Medan
2. Dr. Ivan Elisabeth Purba, M.Kes., selaku Rektor Universitas Sari Mutiara Indonesia.
3. Dini.M.Hutagalung,S.P., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Sain,Teknologi dan Informasi.
4. Bapak Sunit Hendrana,Ph.D, selaku Dosen Pembimbing Pertama, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, amanah, saran dan motivasi yang sangat berarti saat menempuh studi maupun disaat penyusunan skripsi.
5. Bapak Barita Aritonang, ST.,M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua, yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, saran dan motivasi yang sangat berarti saat menempuh studi maupun disaat penyusunan skripsi.
6. Para dosen dan staff di lingkungan Program Studi S-1 Kimia Fakultas Sains, Teknologi dan Informasi Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan.

7. Keluarga penulis terutama ibu Dra.Melpa Samosir selaku orang tua penulis tercinta yang telah memberikan kasih sayang yang tulus, dukungan doa, semangat, material maupun moril kepada peneliti.
 8. Teman saya Afriazi Barus, Dina Marina Sinaga, Lindo Leowardo, Reza Kurniawan, Safrina Hainurani serta teman-teman seperjuangan dan Program Studi Kimia stambuk 2015 yang telah memberikan semangat selama penyusunan skripsi ini dan menemani penulis menempuh studi selama ini
- Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, dengan demikian penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pihak dalam penyempurnaan skripsi ini



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. INFORMASI PERSONAL

NIM : 150919007
Nama Lengkap : Maria Reni Basaria Sitanggang
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat/Tanggal Lahir : Medan, 23 November 1997
Agama : Kristen Protestan
Status Perkawinan : Belum Menikah
Anak ke : 2 (dua) dari 3 (tiga) bersaudara
Nama Ayah : Alm. Lumber Sitanggang
Nama Ibu : Dra. Melpa br Samosir
Alamat : Aek Kanopan
No. Telepon : 082294270860
e-Mail : maria123reni@gmail.com

B. PENDIDIKAN FORMAL

Tahun 2002 – 2009 : SD Negeri 112136 Rantau Prapat
Tahun 2009 – 2012 : SMP Negeri 1 Kualuh Hulu Aek Kanopan
Tahun 2012 – 2015 : SMA Swasta Katolik Budi Murni 1 Medan
Tahun 2015 – 2019 : Universitas Sari Mutiara Indonesia Medan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
PERNYATAAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 PEMFC (<i>Proton Exchange Membrane Fuel Cell</i>)	4
2.2 Sulfonasi	5
2.3 HIPS (<i>High Impact Polystyrene</i>)	6
2.4 SPS (Sulfonasi Polistirena)	7

2.5 Teknik Karakterisasi Spektroskopi FTIR	7
2.6. Sel Bahan Bakar (<i>Fuel Cell</i>)	9
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Bahan dan Alat	11
3.2.1 Bahan	11
3.2.2 Alat	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.3.1 Preparasi Polistiren	11
3.3.2 Sulfonasi Polistiren	11
3.3.3 Pemurnian Sulfonasi Polistirena	12
3.4.3 Penentuan Derajat Sulfonasi	12
3.4 Bagan Alir Penelitian	13
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Penentuan Derajat Sulfonasi	17
4.2 Hasil dan Analisis FTIR	18
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Sel bahan bakar dengan umpan hydrogen	4
Gambar 2.2.	Reaksi Sulfonasi Polistirena	6
Gambar 2.3.	(a) Diagram instrumen FT-IR dan (b) instrumen FT-IR	9
Gambar 3.1	Reaksi Sulfonasi Polistirena dengan NaOH	12
Gambar 4.1.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi yang mengandung diena konsentrasi 0,1% (C1) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	18
Gambar 4.2.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi yang mengandung diena konsentrasi 0,1% (C3) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	19
Gambar 4.3.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi yang mengandung diena C1(0,1%) dan C3 (1%) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	20
Gambar 4.4.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi konsentrasi 0,1% (A1) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	22
Gambar 4.5.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi konsentrasi 0,1% (A3) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	23
Gambar 4.6.	Spektrum FTIR sulfonasi polistiren A1(0,1%) dan A3 (1%) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	24
Gambar 4.7.	Spektrum FTIR polistirena tersulfonasi yang mengandung diena C1(0,1%) dan C3(1%) dengan polistirena tersulfonasi A1(0,1%) dan A3 (1%) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 cm^{-1}	25

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.	Hasil Derajat Sulfonasi	17
Tabel 4.2.	Perbedaan bilangan gelombang dari spektrum sulfonasi polistirena yang mengandung diena dengan konsentrasi 0,1%(C1) dan 1%(C3)	20
Tabel 4.3.	Perbedaan bilangan gelombang dari spektrum sulfonasi polistirena dengan konsentrasi 0,1% (A1) dan 1%(A3)	24
Tabel 4.4.	Perbedaan bilangan gelombang dari spektrum sulfonasi polistirena yang mengandung diena dengan konsentrasi 0,1%(C1) dan 1%(C3) dengan polistirena tersulfonasi A1(0,1%) dan A3(1%) pada daerah bilangan gelombang 500 – 4000 cm^{-1}	26



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A : Bagan dan Perhitungan untuk Derajat Sulfonasi (DS)	32
Lampiran B : Hasil Analisa FTIR	39
Lampiran C : Hasil Pengamatan	43



DAFTAR SINGKATAN

PS : Polistirena

HIPS : *High Impact Polistirena*

sPS : Sulfonasi Polistirena

DS : Derajat Sulfonasi

PEM : Polimer Elektrolit Membran

PEMFC : *Proton Exchange Membrane Fuel Cell*

FT-IR : *Fourier Transform Infrared Spectroscopy*

