

**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

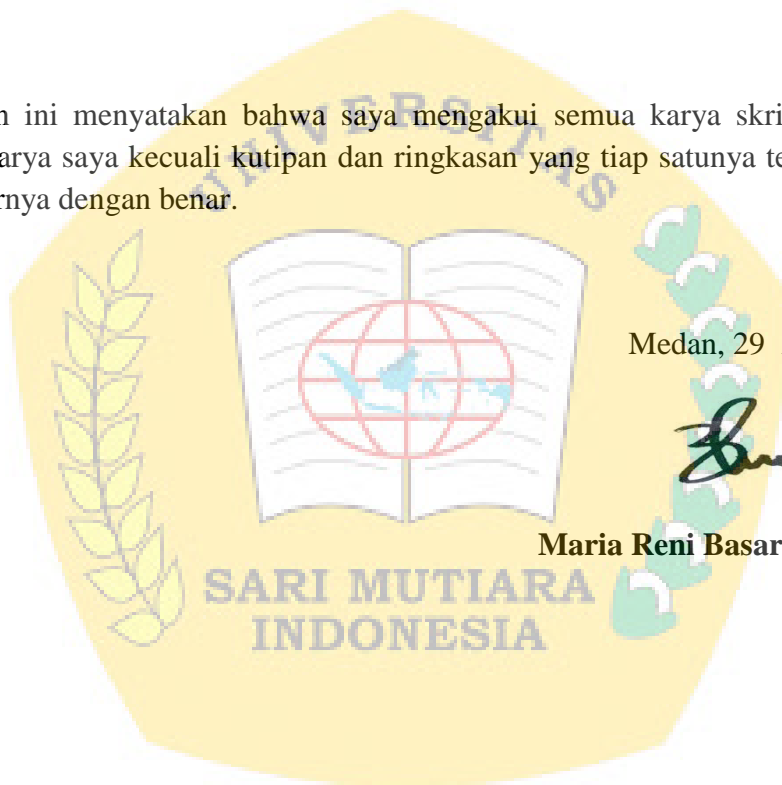
#### SKRIPSI

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 Sitanggung  
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 Sitanggung  
Nama Ibu : Dra. Melpa br Samosir  
Alamat : Aek Kanopan  
No. Telepon : 082294270860  
e-Mail : [maria123reni@gmail.com](mailto: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

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
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
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
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
<b>BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>11</b>
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
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>17</b>
4.1 Penentuan Derajat Sulfonasi	17
4.2 Hasil dan Analisis FTIR	18
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>28</b>
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>29</b>

## 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 $\text{cm}^{-1}$	18
Gambar 4.2.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi yang mengandung diena konsentrasi 0,1% (C3) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 $\text{cm}^{-1}$	19
Gambar 4.3.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi yang mengandung diena C1(0,1%) dan C3 (1%) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 $\text{cm}^{-1}$	20
Gambar 4.4.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi konsentrasi 0,1% (A1) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 $\text{cm}^{-1}$	22
Gambar 4.5.	Spektrum FTIR polistiren tersulfonasi konsentrasi 0,1% (A3) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 $\text{cm}^{-1}$	23
Gambar 4.6.	Spektrum FTIR sulfonasi polistiren A1(0,1%) dan A3 (1%) pada daerah bilangan gelombang 500-4000 $\text{cm}^{-1}$	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 $\text{cm}^{-1}$	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 $\text{cm}^{-1}$	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*

