

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	v
<b>ABSTRAK</b> .....	vii
<b>ABSTRACT</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xi
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan .....	7
1.4 Manfaat .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	8
2.1 Material <i>Proton Exchange Membrane</i> (PEM).....	8
2.2 <i>Cross Link</i> pada PEMFC .....	13
2.3 <i>Fuel Cell</i> .....	15
2.4 Jenis-Jenis Fuel Cell .....	16
2.5 Prinsip Kerja PEMFC .....	17
2.6 Karakterisasi PEM .....	19
2.6.1 FTIR .....	19
2.6.2 SEM .....	20
2.6.3 Uji permeabilitas metanol .....	20
2.6.4 Uji tarik .....	21
2.6.5 Penentuan konduktivitas proton .....	22
2.6.6 Penentuan kapasitas penukar ion .....	23
2.6.7 Penentuan berat molekul polimer .....	24
2.6.8 Uji <i>swelling</i> air.....	25
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	27
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	27
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	27
3.2.1 Bahan penelitian .....	27
3.2.2 Alat penelitian .....	27
3.3 Diagram Alir Penelitian .....	29
3.4 Prosedur Penelitian .....	30
3.4.1 Preparasi reagen .....	30
3.4.2 Ekstraksi sodium alginat dari <i>Sargassum sp.</i> .....	32
3.4.3 Uji kelarutan dan penentuan berat molekul sodium alginat .....	33
3.4.4 Karakterisasi sodium alginat dengan FTIR .....	34

3.4.5 Pembuatan membran komposit kitosan – sodium alginat ...	34
3.4.6 Karakterisasi membran komposit kitosan-sodium alginat dengan FTIR .....	35
3.4.7 Fosforilasi membran komposit kitosan – sodium alginat ...	35
3.4.8 Karakterisasi membran komposit kitosan sodium alginat terfosforilasi .....	36
3.4.8.1 Uji FTIR .....	36
3.4.8.2 Penentuan sifat mekanik membran .....	35
3.4.8.3 Penentuan <i>swelling</i> air .....	36
3.4.8.4 Penentuan kapasitas penukar ion .....	37
3.4.9 Membran komposit kitosan – sodium alginat terfosforilasi yang memiliki sifat mekanik optimal .....	37
3.4.10 Karakterisasi membran komposit kitosan – sodium alginat tersulfonasi yang memiliki sifat optimal .....	38
3.4.9.1 Uji morfologi menggunakan SEM .....	38
3.4.9.2 Penentuan konduktivitas proton .....	38
3.4.9.3 Uji permeabilitas metanol .....	38
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Ekstraksi Sodium Alginat dari sargassum sp. ....	40
4.2 Hasil Uji Kelarutan dan Penentuan Berat Molekul Sodium Alginat .....	43
4.3 Hasil Karakterisasi Sodium Alginat dengan FTIR .....	44
4.4 Hasil Pembuatan Membran Komposit Kitosan-Sodium Alginat .	46
4.5 Hasil Fosforilasi Membran Komposit Kitosan-Sodium Alginat .	47
4.6 Hasil Karakterisasi Membran Komposit Kitosan-Sodium Alginat Terfosforilasi . ....	50
4.6.1 Hasil uji kekuatan tarik membran .....	50
4.6.2 Hasil penentuan <i>swelling</i> air .....	54
4.6.3 Hasil uji kapasitas penukar ion (KPI) .....	55
4.7 Membran Komposit Kitosan-Sodium Alginat Terfosforilasi yang Memiliki Sifat Mekanik Optimal .....	56
4.8 Karakterisasi Membran Komposit Kitosan- Sodium Alginat Terfosforilasi yang Memiliki Sifat Mekanik Optimal .....	57
4.8.1 Hasil uji morfologi menggunakan SEM .....	57
4.8.2 Hasil penentuan konduktivitas proton .....	59
4.8.3 Hasil uji permeabilitas metanol . ....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....	61
5.2 Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	63
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Karakteristik sodium alginat.....	10
2.2	Karakterisasi nafion 117.....	12
4.1	Data spektra IR sodium alginat .....	45
4.2	Data spektra IR membran kitosan-sodium alginat .....	49



## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Rumput laut coklat ( <i>Sargassum sp.</i> ) .....	8
2.2	Struktur natrium alginat.....	10
2.3	Struktur kitin.....	11
2.4	Struktur kitosan .....	11
2.5	Struktur pembentukan ikatan ionik antara natrium alginat dan kitosan.....	12
2.6	Struktur nafion .....	13
2.7	Struktur <i>crosslink</i> kitosan-tripolifosfat .....	14
2.8	Struktur natrium tripolifosfat (STPP) .....	15
2.9	Skema kerja PEMFC .....	18
4.1	Persamaan reaksi kimia proses demineralisasi .....	41
4.2	Persamaan reaksi kimia asam alginat dengan Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> .....	41
4.3	Persamaan reaksi kimia oksidasi lignin oleh NaOCl .....	42
4.4	a) Serbuk sodium alginat hasil ekstraksi b) Serbuk sodium alginat komersil .....	43
4.5	Grafik hubungan viskositas intrinsik dengan konsentrasi kitosan .....	44
4.6	Spektra IR sodium alginat komersil dan hasil ekstraksi .....	45
4.7	Hipotesis ikatan kimia kitosan dengan sodium alginat .....	47
4.8	Hipotesis ikatan kimia kitosan dengan sodium alginat terfosforilasi .....	48
4.9	Spektra IR membran kitosan-sodium alginat sebelum dan setelah difosforilasi .....	49
4.10	Uji tarik membran menggunakan <i>Autograph</i> .....	50
4.11	Grafik <i>Stress</i> membran kitosan-sodium alginat .....	51
4.12	Grafik <i>Strain</i> membran kitosan-sodium alginat .....	52
4.13	Grafik Modulus Young membran kitosan-sodium alginat ...	53
4.14	Grafik <i>swelling</i> air terhadap konsentrasi sodium alginat .....	54
4.15	Grafik kapasitas penukar ion membran kitosan-sodium alginat .....	55
4.16	Penampang permukaan atas .....	57
4.17	Penampang melintang .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1.	Pembuatan Larutan
2.	Penentuan Viskositas dan Berat Molekul Sodium Alginat
3.	Rendemen Hasil Ekstraksi Sodium Alginat
4.	Spektra FTIR Sodium Alginat Hasil Ekstraksi
5.	Spektra FTIR Sodium Alginat Komersil
6.	Spektra FTIR Membran Non-fosforilasi
7.	Spektra FTIR Membran Fosforilasi
8.	Hasil Uji Sifat Mekanik
9.	Hasil Uji <i>Swelling</i> Air
10.	Hasil Uji KPI
11.	Hasil Uji Permeabilitas Metanol
12.	Hasil Uji Konduktivitas Proton

