

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Fuel Cell	7
2.2 Jenis-Jenis Fuel Cell	7
2.3 Proton Exchange Membrane Fuel Cell (PEMFC)	8
2.4 Material PEMFC	9
2.4.1 Nafion	9
2.4.2 KITOSAN	10
2.5 Mekanisme Kinerja PEMFC	12
2.6 Crosslink pada PEMFC	13
2.6.1 Crosslink pada PEMFC dengan kalsium oksida, glutaraldehyd, dan H ₂ SO ₄	14
2.7 Kelebihan dan Kekurangan Fuel Cell	15
2.8 Karakterisasi Membran	16
2.8.1 Uji mekanik	16
2.8.2 Kapasitas penukar ion (KPI)	17
2.8.3 Uji swelling	18
2.8.4 Fourier Transform Infrared (FTIR)	18
2.8.5 Scanning Electron Microscope	20
2.8.6 Uji permeabilitas metanol.....	20
2.8.7 Uji konduktivitas proton	21
BAB III. METODE PENELITIAN	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	23
3.2.1 Bahan-bahan penelitian	23

3.2.2 Alat-alat penelitian	23
3.3 Diagram Alir	25
3.4 Prosedur Penelitian	26
3.4.1 Preparasi reagen	26
3.4.2 Pembuatan membran komposit kitosan-CaO dengan variasi konsentrasi CaO	28
3.4.3 Proses pengikat silang membran komposit kitosan-CaO dengan glutaraldehid	28
3.4.4 Proses sulfonasi membran komposit kitosan-CaO	28
3.4.5 Karakterisasi membran	29
3.4.5.1 Penentuan sifat mekanik membran	29
3.4.5.2 Penentuan kapasitas penukar ion	29
3.4.5.3 Uji swelling	30
3.4.6 Membran komposit kitosan-CaO tersulfonasi yang mempunyai sifat mekanik optimal	30
3.4.7 Karakterisasi membran komposit kitosan-CaO tersulfonasi yang mempunyai sifat mekanik optimal ...	30
3.4.7.1 Uji FTIR membran	30
3.4.7.2 Uji morfologi menggunakan SEM	31
3.4.7.3 Uji permeabilitas metanol	31
3.4.7.4 Penentuan konduktivitas proton	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Pembuatan Membran Komposit Kitosan-CaO dengan Variasi Konsentrasi CaO	32
4.2 Hasil Proses Pengikat Silang Membran Komposit Kitosan-CaO dengan Glutaraldehid	33
4.3 Hasil Sulfonasi Membran Komposit Kitosan-CaO	35
4.4 Hasil Karakterisasi Membran Komposit Kitosan-CaO Tersulfonasi	37
4.4.1 Hasil penentuan sifat mekanik membran	37
4.4.2 Hasil penentuan kapasitas penukar ion	40
4.4.3 Hasil penentuan swelling	41
4.5 Penentuan Membran Komposit Kitosan-CaO Tersulfonasi yang Memiliki Sifat Mekanik Optimal	42
4.6 Hasil Karakterisasi Membran Komposit Kitosan-CaO Tersulfonasi yang Mempunyai Sifat Mekanik Optimal	43
4.6.1 Hasil uji FTIR membran	43
4.6.2 Hasil uji morfologi menggunakan SEM	48
4.6.3 Hasil uji permeabilitas metanol	49
4.6.4 Hasil uji konduktivitas proton	50
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	53

DAFTAR PUSTAKA	54
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul Tabel	Halaman
2.1	Membran kitosan dengan beberapa crosslinker	13
4.1	Spesifikasi kitosan CV. Ocean Fresh	33
4.2	Data spektra FTIR	44

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul Gambar	Halaman
2.1	Struktur nafion	10
2.2	Struktur kitin dan kitosan	11
2.3	Skema kerja PEMFC	12
2.4	Struktur glutaraldehid	15
2.5	Komponen dasar dalam spektrometer FTIR	19
4.1	Spektra FTIR kitosan-glutaraldehid	34
4.2	Hipotesis reaksi kitosan dengan glutaraldehid	35
4.3	Spektra FTIR kitosan-glutaraldehid-H ₂ SO ₄	36
4.4	Hipotesis reaksi kitosan-glutaraldehid dengan H ₂ SO ₄	36
4.5	Alat Autograph untuk uji sifat mekanik membran	37
4.6	Grafik tegangan (stress) terhadap variasi konsentrasi CaO.	37
4.7	Grafik regangan (strain) terhadap variasi konsentrasi CaO	38
4.8	Grafik modulus young terhadap variasi konsentrasi CaO ..	39
4.9	Grafik penentuan kapasitas penukar ion terhadap variasi konsentrasi CaO	41
4.10	Grafik swelling terhadap variasi konsentrasi CaO	42
4.11	Spektra FTIR membran komposit kitosan-glutaraldehid, kitosan-CaO (25%)-glutaraldehid, dan kitosan-CaO (25%)-glutaraldehid-sulfonasi	44
4.12	Hipotesis reaksi yang terjadi saat terbentuknya membran komposit kitosan-CaO tersulfonasi	47
4.13	Hasil SEM membran komposit kitosan-CaO tersulfonasi konsentrasi 25% (a) penampang permukaan dan (b) penampang melintang ; (c) penampang permukaan membran kitosan-PVA komposit CaO 20% (CPV3)	48
4.14	Alat dead-end untuk uji permeabilitas metanol	49

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran
1	Data uji mekanik membran
2	Data penentuan kapasitas penukar ion
3	Data uji swelling
4	Spektra FTIR
5	Hasil SEM
6	Data uji permeabilitas metanol (metode dead-end)
7	Data uji konduktivitas proton