

LAPORAN TUGAS AKHIR

Pengembangan Baterai Aluminium-Udara Menggunakan Matrik *Polymer Arabic Gum*

**Diajukan Guna Memenuhi Syarat Kelulusan Mata Kuliah Tugas Akhir
Pada Program Sarjana Strata Satu (S1)**



Nama : Hadi Fahmi Wijaya
NIM : 41314120072
Program Studi : Teknik Mesin

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2016**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hadi Fahmi Wijaya
N.I.M : 41314120072
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : Pengembangan Baterai Alumuium-Udara Menggunakan Matrik
Polymer Arabic Gum

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata kemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Penulis,

Hadi Fahmi Wijaya

LEMBAR PENGESAHAN

Pengembangan Baterai Aluminium-Udara Menggunakan Matrik *Polymer Arabic Gum*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Hadi Fahmi Wijaya
NIM : 41314120072
Program Studi : Teknik Mesin

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Pembimbing Koordinator TA / Ketua Program Studi


(Sagir Alva, S.Si,M.Sc,PhD)

Mengetahui

(Nurato, ST, MT)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.

Maksud dari penyusunan tugas akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan mata kuliah tugas akhir Program Sarjana Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana. Selain itu, mudah-mudahan tugas akhir ini dapat menjadi sebuah penemuan dalam pengembangan energi terbarukan.

Dalam melaksanakan tugas akhir ini, penulis tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ing. Darwin Sebayang sebagai Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
2. Bapak Nurato, ST. MT sebagai koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.
3. Bapak Sagir Alva S.Si,M.Sc,PhD sebagai dosen pembimbing yang telah mengarahkan dan memberi nasehat selama proses pembuatan Laporan Tugas Akhir.
4. Bapak Sudaryanto, Yustinus, dan Wagyo sebagai pembimbing untuk pengujian baterai aluminium udara di BATAN Serpong.
5. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang banyak membantu pada saat pelaksanaan tugas akhir.
6. Keluarga tercinta, terima kasih atas doa dan dukungannya baik moril maupun materil.
7. Kepada teman-teman dari jurusan Teknik Mesin atas doa dan dukungan motivasi yang telah diberikan.

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan dan pengetahuan, baik dari segi materi maupun penyajian. Untuk itu kritik dan saran yang membangun diperlukan guna perbaikan penulisan laporan selanjutnya. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Jakarta, Juni 2016

Penulis



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan dan Ruang Lingkup Penelitian	5
1.5 Metodologi Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Baterai	7
2.2 Baterai Logam-Udara	11
2.3 Komponen Baterai Logam Udara	12

2.4	<i>Arabic Gum</i>	20
2.5	Spektrofotometri inframerah (IR).....	24
2.6	<i>Fourier Transform Infra-Red</i>	29
2.7	<i>Nucleus Magnetic Resonance</i>	35
2.8	Korosi	37
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		42
3.1	Diagram Alir Penelitian.....	42
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian	43
3.3	Metode Penelitian.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Hasil Analisa Kemurnian Alumunium Kaleng Bekas Minuman	53
4.2	Hasil Analisa Struktur <i>Arabic Gum</i>	54
4.3	Hasil Pembuatan Baterai Alumunium Udara	65
4.4	Hasil Pengujian Terhadap Jenis dan Variasi Konsentrasi Elektrolit	66
4.5	Hasil Pengujian <i>Discharge</i> Baterai Alumunium Udara	71
4.6	Hasil Pengujian Kapasitas Baterai dan Sifat Korosi	77
4.7	Hasil Aplikasi Baterai pada Lampu LED	85
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		86
5.1	Kesimpulan.....	86
5.2	Saran	86
DAFTAR PUSTAKA		88



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Densitas energi logam anoda	13
Tabel 3.1 Variasi konsentrasi elektrolit NaCl dan NaOH.....	48
Tabel 3.2 Variasi konsentrasi Elektrolit- <i>Arabic gum</i>	49
Tabel 4.1 Hasil uji sampel kemurnian kaleng bekas.....	53
Tabel 4.2 Struktur dan volume <i>arabic gum</i>	54
Tabel 4.3 Nilai gelombang peak <i>arabic gum</i>	58
Tabel 4.4 Nilai <i>chemical shift</i> NMR ^1H	62
Tabel 4.5 Performa pengujian elektrolit.....	67
Tabel 4.6 Hasil pengukuran V-mA terhadap variasi dan konsentrasi elektrolit	68
Tabel 4.7 <i>Rest-discharge</i> GA 0%	72
Table 4.8 <i>Rest-discharge</i> GA 20%	73
Table 4.9 <i>Rest-discharge</i> GA 30%	75
Table 4.10 <i>Rest-discharge</i> dengan beban konstan 0,25 mA	78
Tabel 4.11 Perhitungan kapasitas baterai dengan konsentrasi GA 0%.....	79
Tabel 4.12 Perhitungan kapasitas baterai dengan konsentrasi GA 20%.....	81
Tabel 4.13 Perhitungan kapasitas baterai dengan konsentrasi GA 30%.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skematik sistem sel baterai	8
Gambar 2.2 Uji daya hantar listrik larutan.....	15
Gambar 2.3 Skematik konfigurasi sel pada Metal-Air baterai.....	16
Gambar 2.4 Aplikasi GA pada FRC	21
Gambar 2.5 Struktur monosakarida dan molekul GA.....	23
Gambar 2.6 Proses korosi pada logam.....	39
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian baterai aluminium udara.....	43
Gambar 3.2 Perancangan baterai aluminium udara	44
Gambar 3.3 <i>Cashing</i> baterai.....	46
Gambar 3.4 Kaleng bekas minuman.....	47
Gambar 3.5 <i>Porous carbon</i>	47
Gambar 3.6 Preparasi anoda logam aluminium.....	49
Gambar 3.7 Preparasi katoda <i>porous carbon</i>	50
Gambar 3.8 Variasi jenis dan komposisi elektrolit.....	50
Gambar 3.9 Variasi volume <i>arabic gum</i>	51
Gambar 3.10 Variasi elektrolit – <i>arabic gum</i>	51
Gambar 4.1 Spektrum infrared <i>arabic gum</i>	56
Gambar 4.2 Spektroskopi H-NMR <i>arabic gum</i>	59
Gambar 4.3 Tabel karakteristik proton <i>NMR shifts</i>	61
Gambar 4.4 Prediksi struktur <i>arabic gum</i>	63
Gambar 4.5 Bentuk 3D analisa struktur <i>arabic gum</i>	65
Gambar 4.6 Baterai aluminium-udara.....	66
Gambar 4.7 Grafik pengukuran tegangan baterai	68

Gambar 4.8 Grafik pengukuran arus baterai	69
Gambar 4.9 <i>Hofmeister series</i>	70
Gambar 4.10 <i>Grafik rest-discharge</i> konsentrasi GA 0%	72
Gambar 4.11 <i>Grafik rest-discharge</i> konsentrasi GA 20%	74
Gambar 4.12 <i>Grafik rest-discharge</i> konsentrasi GA 30%	76
Gambar 4.13 Grafik <i>discharge</i> 0,25 mA konsentrasi GA 0%	78
Gambar 4.14 Tingkat korosi pada konsentrasi GA 0%	79
Gambar 4.15 Grafik <i>discharge</i> 0,25 mA pada konsentrasi GA 20%	80
Gambar 4.16 Tingkat korosi pada pada konsentrasi GA 20%	81
Gambar 4.17 Grafik <i>discharge</i> 0,25 mA pada konsentrasi GA 30%	83
Gambar 4.18 Tingkat korosi pada pada konsentrasi GA 30%	85
Gambar 4.19 Aplikasi baterai pada lampu LED	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Spektrum FTIR Arabic Gum	91
Lampiran 2 Chemical Shift H-NMR Arabic Gum.....	92

