

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN KARYA SENDIRI	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Metode Pengumpulan Data.....	5
1.6.1 Studi Literatur Metode	5
1.6.2 Eksperimen	6
1.6.3 Karakterisasi	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TEORI DASAR	7
2.1 Material Karbon	7
2.2 Grafena.....	9
2.3 Sintesis Grafena.....	10
2.4 <i>Electrophoretic deposition</i> (EPD).....	11
2.5 Perangkat Penyimpanan Energi	12
2.5.1 Kapasitor.....	13
2.5.2 Superkapasitor	13
2.6 Karakterisasi Material Pengelupasan Grafit	19

2.6.1 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	19
2.6.2 <i>X-Ray Diffraction</i> (XRD)	21
2.7 Karakterisasi Setelah Menjadi Elektroda.....	22
2.7.1 <i>Cyclic Voltammetry</i> (CV)	23
2.7.2 <i>Galvanostatic Charge Discharge</i> (GCD).....	25
2.7.3 <i>Electrochemical Impedance Spectroscopy</i> (EIS)	25
2.8 Konstanta Waktu (τ).....	29
2.9 Perkembangan Penelitian.....	30
BAB III METODOLOGI.....	33
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2 Kegiatan Penelitian.....	33
3.3 Objek penelitian	33
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	33
3.5 Alat dan Bahan	34
3.5.1 Alat	34
3.5.2 Bahan.....	34
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	35
3.7 Proses Sintesis Grafena.....	36
3.7.1 Persiapan membuat elektrolit	36
3.7.2 Persiapan pengelupasan grafit secara elektrokimia	36
3.7.3 Proses Pengelupasan Elektrokimia	37
3.7.4 Proses Filtrasi.....	38
3.7.5 Proses Ultrasonikasi	39
3.7.6 Proses Sentrifugasi	39
3.7.7 Pengeringan dari bagian padatan yang terpisah dari pelarut (freezedry)	40
3.7.8 Diagram Alir Sintesis Grafena.....	41
3.8 Proses Pembuatan Elektroda berbantuan Tegangan Listrik.....	42
3.8.1 Persiapan substrat (<i>Nickel foam</i>).....	42
3.8.2 Optimasi parameter elektrodposisi.....	43
3.8.3 Diagram Alir Proses Elektrodposisi	44
3.9 Pembuatan elektroda menggunakan metode <i>Drop Casting</i>	45
3.10 Karakterisasi material grafena.....	46

3.11 Karakterisasi elektroda	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Struktur Kekristalan Sampel Grafit dan Grafena	47
4.2 Morfologi Sampel Grafit dan Grafena.....	48
4.3 Variasi Waktu Deposisi Pada Pembuatan Elektroda.....	50
4.4 Karakterisasi CV optimasi waktu deposisi	52
4.5 Karakterisasi GCD optimasi waktu	53
4.6 Konstanta Waktu (τ) Pengosongan Muatan.....	58
4.7 Karakterisasi EIS optimasi waktu	60
4.8 Variasi tegangan deposisi	62
4.9 Karakterisasi CV optimasi tegangan	63
4.10 Karakterisasi GCD optimasi tegangan.....	65
4.11 Konstanta Waktu Pengosongan Muatan	69
4.12 Karakterisasi EIS optimasi tegangan	71
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	82



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Tiga alotrop karbon	8
Gambar 2.2	Struktur Grafena.....	9
Gambar 2.3	Skema kapasitor ideal.....	13
Gambar 2.4	Skema superkapasitor EDLC.....	15
Gambar 2.5	Grafik EDLC.....	16
Gambar 2.6	Grafik Pseudokapasitor	18
Gambar 2.7	Skema konfigurasi komponen SEM.....	20
Gambar 2.8	Difraksi sinar-X pada karakterisasi XRD.....	21
Gambar 2.9	Rangkaian pengambilan data menggunakan potensiotat.....	23
Gambar 2.10	Kurva CV.....	24
Gambar 2.11	Plot Nyquist	27
Gambar 2.12	Bode Plot	28
Gambar 2.13	Prinsip kerja EIS	28
Gambar 3.1	Langkah-langkah sintesis grafena.....	36
Gambar 3.2	Lembar grafit	37
Gambar 3.3	Proses pengelupasan grafit metode elektrokimia.....	37
Gambar 3.4	Proses filtrasi.....	38
Gambar 3.5	Proses ultrasonikasi.....	39
Gambar 3.6	Proses sentrifugasi.....	39
Gambar 3.7	Hasil grafena 0,1 M.....	40
Gambar 3.8	Proses pembuatan larutan larutan dispersi.....	42
Gambar 3.9	Proses persiapan substrat.....	43
Gambar 3.10	Proses deposisi metode <i>drop casting</i>	45
Gambar 4.1	Grafik karakterisasi XRD grafit dan <i>exfoliated graphene</i>	47
Gambar 4.2	Citra SEM.....	49
Gambar 4.3	Elektroda dengan variasi waktu deposisi.....	50
Gambar 4.4	Grafik CV optimasi waktu deposisi	52

Gambar 4.5	Grafik GCD potensial terhadap waktu	54
Gambar 4.6	Grafik GCD kapasitansi spesifik.....	56
Gambar 4.7	Grafik EIS optimasi waktu deposisi.....	60
Gambar 4.8	Elektroda dengan variasi tegangan deposisi	62
Gambar 4.9	Grafik CV optimasi tegangan deposisi.....	64
Gambar 4.10	Grafik GCD potensial terhadap waktu	66
Gambar 4.11	Grafik GCD kapasitansi spesifik.....	68
Gambar 4.12	Hasil karakterisasi EIS optimasi tegangan deposisi	71



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sifat mekanik grafik	9
Tabel 2.2 Perbedaan kapasitor dan superkapasitor	12
Tabel 2.3 Perkembangan Penelitian	30
Tabel 3.1 Alat yang digunakan pada penelitian.....	34
Tabel 3.2 Bahan yang digunakan pada penelitian.....	34
Tabel 4.1 Parameter variasi waktu deposisi	51
Tabel 4.2 Hasil kapasitansi spesifik GCD optimasi waktu deposisi.....	57
Tabel 4.3 Konstanta waktu optimasi waktu.....	58
Tabel 4.4 Konstanta waktu variasi <i>scanrate</i> 5 menit	59
Tabel 4.5 Nilai R_{ct} sampel variasi waktu deposisi	61
Tabel 4.6 Parameter variasi tegangan deposisi	63
Tabel 4.7 Hasil kapasitansi spesifik GCD optimasi tegangan deposisi	69
Tabel 4.8 Konstanta waktu optimasi tegangan	70
Tabel 4.9 Nilai R_{ct} sampel variasi tegangan deposisi.....	72

