

DAFTAR ISI

HALALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Penelitian	3
1.3 Kebaruan Penelitian	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	8
2.1 Tinjauan Pustaka	8
2.1.1 Daur Ulang Baterai Ion Litium (Li-Ion)	8
2.1.2 Hidrometalurgi.....	10
2.1.3 Natrium Sulfat.....	12
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1 Proses <i>Leaching</i> Baterai Ion Litium.....	13
2.2.2 Kinetika Reaksi	14
2.2.3 <i>Recovery</i>	19
2.3 Hipotesis.....	20
BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2 Rangkaian Alat	21
3.3 Prosedur Penelitian.....	22
3.3.1 Pengumpulan Bahan dan Preparasi Alat	23

3.3.2	Karakterisasi Bahan Baku	23
3.3.3	Proses Acid <i>Leaching</i>	23
3.3.4	Analisis Produk	24
3.6	Tempat dan Jadwal Penelitian	25
BAB IV		26
HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1.	Karakterisasi Bahan Baku	26
4.1.1.	Karakterisasi Komposisi Bahan Baku	26
4.2.	<i>Leaching Blackmass</i> NMC Dalam Larutan Asam sulfat.....	26
4.3.	Pengaruh Suhu Terhadap Proses <i>Leaching</i>	27
4.4.	Pengaruh Natrium Sulfat Terhadap Proses <i>Leaching</i>	30
4.6.	Kinetika <i>Leaching</i> Katoda NMC Dalam Larutan Asam Sulfat.....	32
4.6.1	Pemodelan Kinetika Logam Lithium.....	35
4.6.2	Pemodelan Kinetika Logam Nikel.....	37
4.6.3	Pemodelan Kinetika Logam Mangan	39
4.6.4	Pemodelan Kinetika Logam Kobalt.....	41
BAB V.....		44
KESIMPULAN DAN SARAN.....		44
5.1	Kesimpulan.....	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN I		50
DOKUMENTASI PENELITIAN		50
LAMPIRAN II		52
DATA HASIL ANALISIS ICP-OES.....		52
LAMPIRAN III.....		54
PERHITUNGAN HASIL <i>RECOVERY</i>		54

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perkembangan Penelitian <i>Recovery</i> Logam dari Limbah Baterai Bekas	4
Tabel 2.1 Jenis-Jenis Material Aktif Katoda pada Baterai Litium Ion.....	8
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	25
Tabel 4. 1 Komposisi bahan baku <i>blackmass</i> yang dianalisis dengan ICP-OES	26
Tabel 4. 2 Parameter Model Kinetika Logam Li.....	36
Tabel 4. 3 Parameter Model Kinetika Logam Ni	38
Tabel 4. 4 Parameter Model Kinetika Logam Mn.....	40
Tabel 4. 5 Parameter Model Kinetika Logam Co	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Statistik Jumlah Baterai Li-ion Bekas	1
Gambar 1. 2 Alir Proses Daur-ulang Baterai NMC	3
Gambar 2. 1 Struktur Kimia Natrium Sulfat.....	12
Gambar 2. 2 Shrinking Particle Model (SPM).....	15
Gambar 2. 3 Ilustrasi Penyusunan Model kinetika	16
Gambar 3. 1 Rangkaian Alat Penelitian Pada Proses <i>Leaching</i> Baterai <i>Blackmass</i> NMC.....	21
Gambar 3. 2 Diagram Alir Pada Proses <i>Leaching Blackmass</i> Baterai NMC.....	22
Gambar 4. 1 Pengaruh suhu terhadap <i>recovery</i> logam dalam proses <i>leaching</i> dengan konsentrasi natrium sulfat 0,08 M, a. <i>recovery</i> logam litium, b. <i>recovery</i> logam nikel, c. <i>recovery</i> logam Mangan dan d. <i>recovery</i> logam Kobalt.....	29
Gambar 4. 2 Pengaruh konsentrasi natrium sulfat terhadap <i>recovery</i> logam dalam proses <i>leaching</i> pada suhu 60° C ; a. <i>recovery</i> logam litium, b. <i>recovery</i> logam nikel, c. <i>recovery</i> logam Mangan dan d. <i>recovery</i> logam Kobalt.....	32
Gambar 4. 3 Hasil Foto RAMAN, (a) <i>Blackmass</i> Baterai NMC. (b) Residu <i>Leaching Blackmass</i> NMC.....	34
Gambar 4. 4 Pemungutan Logam Li untuk Evaluasi Model Kinetika.....	35
Gambar 4. 5 Kesesuaian Hasil Hitungan dan Data Percobaan untuk Logam Li ..	36
Gambar 4. 7 Pemungutan Logam Ni untuk Evaluasi Model Kinetika	37
Gambar 4. 8 Kesesuaian Hasil Hitungan dan Data Percobaan untuk Logam Ni..	38
Gambar 4. 10 Pemungutan Logam Mn untuk Evaluasi Model Kinetika.....	39
Gambar 4. 11 Kesesuaian Hasil Hitungan dan Data Percobaan untuk Logam Mn	40
Gambar 4. 13 Pemungutan Logam Co untuk Evaluasi Model Kinetika.....	41
Gambar 4. 14 Kesesuaian Hasil Hitungan dan Data Percobaan untuk Logam Co	42