

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN	iii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	v
ABSTRACT	vii
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan dan Batasan Masalah	2
1.3 Keaslian Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pengertian Tanah Lempung	4
2.2 Struktur Komposisi Mineral Tanah Lempung	5
2.3 Elektrokimia	8
2.4 Sel Elektrolisis	9
2.5 Migrasi Ion	9
2.6 Elektrolit	10
2.7 Sel Galvani	10
2.8 Hambatan dalam baterai	13
2.9 Kandungan logam berat pada baterai konvensional	14
2.10 Jenis-jenis dan karakteristik baterai konvensional	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	18
3.2 Bahan dan Alat	18
3.3 Flowchart Penelitian	19
3.3.1 Uji kandungan ion logam pada TLM	20
3.3.2 Uji kandungan ion logam pada air sebagai elektrolit	20
3.3.3 Persiapan material TLM	20
3.3.4 Uji kapasitas satu sel baterai TLM tanpa beban dan dengan beban	22
3.3.5 Uji rangkaian seri 10 sel baterai TLM dengan beban 82 ohm dan tanpa beban	23
3.3.6 Uji kapasitas sel baterai TLM	26
3.3.7 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Penelitian	27
4.1.1 Uji kandungan ion logam pada TLM sebagai penghasil listrik	27
4.1.2 Uji kandungan ion logam pada elektrolit	28
4.1.3 Kandungan ion logam pada air Tanjung Mas	29
4.1.4 Kandungan ion logam pada air Tembalang	29
4.1.5 Penyaringan Partikel Material TLM	34
4.1.6 Hasil pengukuran diameter partikel pada TLM	34
4.1.7 Pengujian Sel Baterai	36



4.1.8	Satu sel baterai TLM dengan berbagai ukuran menggunakan air elektrolit Tanjung Mas, tanpa beban	37
4.1.9	Satu sel baterai TLM dengan berbagai diameter partikel tanah menggunakan elektrolit Tembalang, tanpa beban	39
4.1.10	Satu sel baterai TLM dengan berbagai ukuran menggunakan air elektrolit Tanjung Mas, dengan beban.....	40
4.1.11	Satu sel baterai TLM dengan berbagai ukuran menggunakan elektrolit Tembalang, berbeban terhadap tegangan	43
4.1.12	Kinerja sel baterai TLM yang menggunakan dua elektrolit berbeda	45
4.1.13	Satu sel baterai TLM ukuran dengan dua buah elektrolit pada hari pertama dan hari keenam belas terhadap tegangan tanah tanpa beban	46
4.1.14	Tegangan dari satu sel baterai TLM berbagai ukuran dengan dua elektrolit yang berbeda pada hari pertama, dan keenam belas terhadap tegangandan tanah diberi beban	47
4.1.15	Tegangan satu sel baterai TLM berbagai ukuran dengan dua elektrolit yang berbeda dengan beban dan tanpa beban	49
4.1.16	Pengujian rangkaian seri pada baterai TLM berbagai ukuran dengan elektrolit air dari Tanjung Mas dan air Tembalang terhadap tegangan tanpa beban	50
4.1.17	Tegangan rangkaian seri pada baterai TLM berbagai ukuran dengan elektrolit air dari Tanjung Mas dan air Tembalang dengan beban (<i>load</i> 82 ohm)	52
4.1.18	Analisis kapasitas sel baterai TLM	54
4.1.19	Analisis kapasitas sel baterai konvensional	61
4.1.20	Analisis kapasitas sel baterai konvensional dengan sel baterai TLM	64
4.1.21	Analisis hambatan dalam baterai TLM	66
4.2	Pembahasan	67
4.2.1	Jenis logam tanah	67
4.2.2	Elektrolit	67
4.2.3	Diameter partikel tanah	69
4.2.4	Pengaruh Waktu	69
4.2.5	Tegangan seri	70
4.2.6	Besar kapasitas baterai TLM.....	71
4.2.7	Besar kapasitas baterai konvensional	71
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	72
5.1	Simpulan	72
5.2	Saran	73
DAFTAR	PUSTAKA	74
LAMPIRAN	77
1	Regresi pada Arus TM terhadap Waktu	77
2	Regresi pada Arus TB terhadap Waktu	78
3	Regresi pada Daya TM terhadap Waktu	79
4	Regresi pada Daya TB terhadap Waktu	80
5	Analisis kandungan ion logam Tanah merah Gunungpati	81
6	Analisis kandungan ion logam Air sumur Tanjung Mas	82
7	Analisis kandungan ion logam Air sumur Tembalang	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Asal dan urutan perubahan dari suatu jenis mineral dalam tanah lempung	6
Gambar 2.2	Substitusi Isomorphik dalam lapisan Tetrahedron dan Octahedral	7
Gambar 2.3	Substitusi Isomorphik dalam kedua lapisan	7
Gambar 2.4	Hambatan dalam	13
Gambar 3.1	Desain sel baterai tanah lempung merah	18
Gambar 3.2	Flowchart analisis data penelitian	19
Gambar 3.3	Proses pengeringan TLM	21
Gambar 3.4	Saringan tanah dengan ukuran 20, 40, 60, 80 dan 100 mesh dari kiri ke kanan	21
Gambar 3.5	Alat penyaring TLM	22
Gambar 3.6	Susunan rangkaian seri sel baterai tanah lempung merah	24



Gambar 4.1	Kandungan ion logam pada TLM yang lebih besar dari 1mg/L	28
Gambar 4.2	Kandungan ion logam yang lebih dari 1 mg/L dalam air elektrolit yang berasal dari Tanjung Mas	30
Gambar 4.3	Kandungan ion logam yang >1 mg/L pada air Tembalang ...	31
Gambar 4.4	Perbandingan kandungan ion logam dari sampel air Tanjung Mas dan air Tembalang	32
Gambar 4.5	Komposisi kandungan ion logam dari sampel air Tanjung Mas dan air Tembalang	32
Gambar 4.6	Penyaringan tanah lempung merah	34
Gambar 4.7	Hasil pengukuran diameter partikel tanah lempung merah	35
Gambar 4.8	Pengujian sel baterai tanah lempung merah dengan dua elektrolit	36
Gambar 4.9	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tanjung Mas tanpa beban selama 16 hari	37
Gambar 4.10	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tembalang tanpa beban selama 16 hari	39
Gambar 4.11	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tanjung Mas dengan beban selama 16 hari	40
Gambar 4.12	Arus yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tanjung Mas dengan beban selama 16 hari	41
Gambar 4.13	Tegangan yang dihasilkan oleh satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tembalang dengan beban selama 16 hari	43
Gambar 4.14	Arus yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan elektrolit air Tembalang dengan beban selama 16 hari	44
Gambar 4.15	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas & Tembalang) tanpa beban pada hari ke-1 dan ke-16	45
Gambar 4.16	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas & Tembalang) yang diberi beban pada hari ke-1 dan 16	46
Gambar 4.17	Tegangan yang dihasilkan dari satu sel baterai TLM berbagai diameter partikel dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas & Tembalang) yang diberi beban dan tanpa beban	47
Gambar 4.18	Tegangan yang dihasilkan dari 10 sel baterai TLM berbagai ukuran dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas & Tembalang), diameter partikel 0,19 mm dirangkai secara seri tanpa beban	51
Gambar 4.19	Tegangan yang dihasilkan dari 10 sel baterai TLM dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas & Tembalang), diameter	52



	partikel 0,19 mm dirangkai secara seri dengan beban resistor 82 ohm dengan waktu 1200 detik	
Gambar 4.20	Arus yang dihasilkan dari 10 sel baterai TLM dengan dua elektrolit yang berbeda (air Tanjung Mas dan Tembalang), diameter partikel 0,19 mm dirangkai secara seri dengan beban resistor 82 ohm selama 1200 detik	53
Gambar 4.21	Tegangan sel baterai TLM diameter partikel 0,19 mm dengan air elektrolit Tanjung Mas dan Tembalang selama 1200 detik	54
Gambar 4.22	Arus sel baterai TLM diameter partikel 0,19 mm dengan dua elektrolit (air Tanjung Mas dan Tembalang)	55
Gambar 4.23	Daya kapasitas sel baterai TLM diameter partikel 0,19 mm dari dua elektrolit (air Tanjung Mas dan Tembalang)	58
Gambar 4.24	Hasil pengukuran tegangan dengan arus 0,89 A terhadap waktu lama pengukuran baterai	61
Gambar 4.25	Besar kapasitas daya baterai konvensional terhadap lama waktu pengukuran	62
Gambar 4.26	Perbandingan tegangan baterai Tanjung Mas, Baterai Tembalang, dan Baterai Konvensional terhadap lama waktu pengukuran.	64
Gambar 4.24	Kapasitas besar daya pada sel baterai TLM diameter partikel 0,19 mm dengan dua elektrolit yang berbeda (air Tanjung Mas dan Tembalang)	65

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Reaksi setengah reaksi dengan berbagai unsur ion logam	12
Tabel 2.2	Perbandingan karakteristik baterai konvensional	16
Tabel 3.1	Uji kapasitas satu sel baterai TLM dengan dua elektrolit tanpa beban terhadap tegangan	19
Tabel 3.2	Uji kapasitas satu sel baterai TLM dengan dua elektrolit dengan beban terhadap tegangan	19
Tabel 3.3	Pengukuran sel baterai tegangan TLM pada dua elektrolit yang berbeda secara seri terhadap besar tegangan yang dihasilkan tanpa beban	21
Tabel 3.4	Pengukuran sel baterai TLM pada dua elektrolit yang berbeda secara seri terhadap besar tegangan yang dihasilkan dengan beban	21
Tabel 4.1	Kandungan ion logam yang terdapat dalam TLM	23
Tabel 4.2	Kandungan ion logam yang terdapat dalam air Tanjung Mas ...	25
Tabel 4.3	Kandungan ion logam yang terdapat dalam air Tembalang	26
Tabel 4.4	Hasil pengukuran butiran terkecil partikel TLM	31
Tabel 4.5	Hasil pengukuran rangkaian seri pada baterai TLM berbagai	44



UNIVERSITAS
GADJAH MADA

PROTOTYPE CELL BATERAI TANAH LEMPUNG MERAH (TLM) DENGAN ELEKTRODA Cu DAN Zn
SATRIA PINANDITA, Prof. Dr. Ir. T. Haryono, M.Sc; Dr. Eng Suharyanto, S.T, M.Eng
Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari <http://etd.repository.ugm.ac.id/>

ukuran dengan elektrolit air dari Tanjung Mas dan air
Tembalangtanpa beban