

## Lembar Pengesahan

Pengesahan I

---

**Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  terhadap Konduktivitas Ionik  
Elektrolit Padat  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ .**

Nama : Indah Nurita Kurniasih

Nim : J2C 099 141

Jurusan : Kimia


Telah diujikan dan dinyatakan lulus pada tanggal 25 Maret 2004.

Semarang, Maret 2004

Mengetahui

Ketua Jurusan Kimia  
  
Drs. Ahmad Suseno, M.Si  
NIP. 131 918 802

Ketua Panitia Ujian

  
Drs. W.H. Rahmanto, M.Si  
NIP. 131 672 954

## Lembar Pengesahan

### Pengesahan III

---

**Judul Skripsi : Pengaruh Kosentrasi  $Al_2O_3$  terhadap Konduktifitas Ionik  
Elektrolit Padat  $Bi_2O_3$ .**

Nama : Indah Nurita Kurniasih

Nim : J2C 099 141

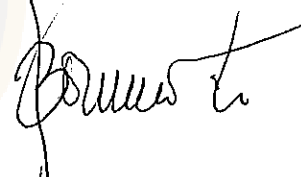
Jurusan : Kimia

Telah selesai dan layak untuk mengikuti ujian sarjana.

Serpong, 19 Januari 2004

Mengetahui

Pembimbing III



Ir. Erfin Yundra Febrianto  
NIP. 320 005 579

## Kata Pengantar

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya skripsi dengan judul “Pengaruh Konsentrasi  $\text{Al}_2\text{O}_3$  terhadap Konduktivitas Ionik Elektrolit Padat  $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ” dapat penulis selesaikan dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Ahmad Suseno, M.Si sebagai Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Bapak Drs. W.H. Rahmanto, M.Si sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, masukan dan kritikan kepada penulis.
3. Bapak Drs. Gunawan, M. Si sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan dan kritikan kepada penulis.
4. Semua dosen Pengajar sehingga pengetahuan yang diberikan sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Ir. Erfin Yundra Febrianto sebagai dosen pembimbing III yang telah memberikan masukan, kritikan dan kuliah singkat mengenai elektrolit padat.

6. Pak Udin Khaerudin, selaku staff Laboratorium Keramik dan gelas Puslitbang Fisika Terapan – LIPI atas bantuan selama penulis melakukan penelitian.
7. Bapak Ir. Tri Djati Nugroho dan Ibu atas segala doa, dukungan, dorongan, dan kasih sayangnya.
8. Sofia Hapsari, Dina Fransiska, Heri Susanto, Tuneri, Undiana, Nur Annisa' Jamil, Yulia Syafana dan Lidya Faya atas diskusi, nasehat dan dukungan morilnya.
9. Bukit Yuta Wirawan dan Abdul Malik atas supportnya setiap hari.
10. Mahasiswa Kimia Angkatan 99, atas semangat, kebersamaan dan candaanya selama ini.
11. Semua Pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan tugas ini, maka masukan berupa kritik dan saran dari berbagai pihak sangat kami harapkan untuk penyempurnaan. Semoga skripsi ini berguna bagi mahasiswa kimia pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, November 2003

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Sel Bahan Bakar .....	4
2.2 Sel Bahan Bakar Padat .....	5
2.2.1 Komponen-komponen Sel SOFC.....	7
2.3 Elektrolit Padat .....	8
2.3.1 Elektrolit Bismuth Oksida ( $\text{Bi}_2\text{O}_3$ ) .....	10
2.3.2 Elektrolit Bismuth Alumina .....	11
2.4 Sintering .....	14
2.5 Metode Pengujian .....	15
2.5.1 Densitas .....	16
2.5.2 Porositas .....	18
2.5.3 Konduktivitas Ionik .....	18
2.5.4 Difraksi Sinar-X .....	20
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Alat-alat yang digunakan.....	21
3.2 Bahan-bahan yang digunakan.....	22
3.3 Variabel bebas .....	22
3.4 Parameter yang dinilai .....	22
3.5 Variabel dikendalikan .....	23
3.6 Cara kerja .....	23
3.6.1 Penimbangan dan Homogenisasi .....	23
3.6.2 Pengeringan dan Pengayakan .....	23
3.6.3 Pembentukan .....	24
3.6.4 Sintering .....	24
3.6.5 Pengukuran Densitas .....	24
3.6.6 Pengukuran Porositas .....	25
3.6.7 Pengukuran Konduktivitas Ionik .....	26

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN .....	28
4.1	Porositas .....	28
4.1.1	Penambahan 25 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	29
4.1.2	Penambahan 33 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	30
4.1.3	Penambahan 50 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	31
4.2	Densitas .....	32
4.3	Konduktivitas Ionik .....	33
4.3.1	Penambahan 25 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	34
4.3.2	Penambahan 33 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	35
4.3.3	Penambahan 50 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	36
4.4	XRD .....	36
4.4.1	Penambahan 25 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	36
4.4.2	Penambahan 33 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	36
4.4.3	Penambahan 50 % Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .....	37
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN .....	38
DAFTAR PUSTAKA	.....	39
LAMPIRAN	.....	40



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perbandingan jenis-jenis sel bahan bakar.....	4
Tabel 3.1. Variasi Komposisi Pembentukan Cuplikan .....	23
Tabel 4.1. Data Porositas.....	29
Tabel 4.2. Data Densitas .....	32



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Sel bahan bakar padat.....	5
Gambar 2.2. Spektrum konduktivitas .....	9
Gambar 2.3. Hubungan temperatur dengan konduktivitas ionik .....	11
Gambar 2.4. Alur Arrhenius dari konduktivitas $\text{Bi}_2\text{Al}_4\text{O}_9$ pada tiga tekanan oksigen parsial dan temperatur 600-800 °C.....	13
Gambar 2.5. Hubungan konduktivitas $\text{Bi}_2\text{Al}_4\text{O}_9$ pada isothermal tekanan oksigen dan temperatur .....	13
Gambar 3.1. a Bentuk cetakan .....	24
b Hasil cetakan.....	24
Gambar 3.2. Alat pengukuran densitas dengan memakai metode Archimedes..	25
Gambar 3.3. Alat pengukur konduktivitas ionik .....	26
Gambar 3.4. Diagram Kerja Metode penelitian .....	27
Gambar 4.1. Grafik konduktivitas ionik penambahan 25 % $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	34
Gambar 4.2. Grafik konduktivitas ionik penambahan 33 % $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	35
Gambar 4.3. Grafik konduktivitas ionik penambahan 50 % $\text{Al}_2\text{O}_3$ .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Porositas dan Densitas .....	40
Lampiran 2. Data Konduktivitas Ionik .....	41
Lampiran 3. XRD.....	55

