

**PENGARUH KESTABILAN SOL PADA KARAKTER  
MATERIAL KONDUKTOR IONIK KOMPONEN SENSOR  
GAS NO<sub>x</sub> HASIL PREPARASI MELALUI METODA SOL-GEL  
ANORGANIK**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains di Bidang Kimia



Oleh  
**Nina Restiana**  
045456

**PROGRAM STUDI KIMIA  
JURUSAN PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA  
BANDUNG  
2008**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH KESTABILAN SOL PADA KARAKTER  
MATERIAL KONDUKTOR IONIK KOMPONEN SENSOR  
GAS NO<sub>x</sub> HASIL PREPARASI MELALUI METODA SOL-GEL  
ANORGANIK**

Oleh  
**Nina Restiana**  
**045456**

**Disetujui dan disahkan oleh**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Agus Setiabudi, M.Si**

**NIP. 131993865**

**Soja Siti Fatimah, M.Si**

**NIP. 132084281**

**Mengetahui,**  
**Ketua Jurusan Pendidikan Kimia**

**Dr. Anna Permanasari, M.Si**

**NIP.131284617**

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>i</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Oksida Nitrogen.....	6
2.2 Sensor Elektrokimia.....	8
2.3 Konduktor Ionik.....	11
2.4 NASICON .....	13
2.5 Reaksi Sol-Gel .....	16

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1 Tempat Penelitian.....	18
3.2 Alat Dan Bahan .....	18
3.2.1 Alat .....	18
3.2.2 Bahan .....	19
3.3 Desain Penelitian.....	19
3.3.1 Langkah Kerja .....	22
3.3.1.1 Tahap Sintesis Material Konduktor Ionik .....	22
3.3.1.2 Tahap Karakterisasi Material Konduktor Ionik .....	23
3.3.1.3 Uji Kinerja NASICON .....	24
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	 <b>27</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	27
4.1.1 Kestabilan Sol.....	27
4.1.2 Analisis FT-IR.....	29
4.1.3 Analisis XRD .....	34
4.1.4 Pengukuran konduktifitas .....	35
4.1.5 Uji Kinerja NASICON.....	37
4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Kestabilan Sol.....	39
4.2.2 Analisis FT-IR.....	40
4.2.3 Analisis XRD .....	43
4.2.4 Pengukuran konduktifitas .....	43

4.2.5 Uji Kinerja NASICON.....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>46</b>
5.1 Kesimpulan .....	46
5.2 Saran.....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>51</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Jenis-jenis Sensor .....	9
Tabel 3.1 Variasi konsentrasi asam sitrat yang digunakan untuk preparasi material konduktor ionik .....	23
Tabel 4.1 Karakteristik Sol dan Xerogel yang Dihasilkan.....	28
Tabel 4.2 Daftar Serapan Gugus-gugus pada NASICON.....	42

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Skema Sensor Amperometrik Gas NO <sub>x</sub> .....	11
Gambar 2.2 Struktur NASICON .....	13
Gambar 2.3 <i>Bootleneck</i> pada Struktur NASICON .....	13
Gambar 2.4 Pola XRD NASICON Dengan Metoda Sol-Gel .....	15
Gambar 2.5 Spektra Inframerah NASICON .....	15
Gambar 2.6 Proses Sol-Gel dan Produk-produk yang Dihasilkannya.....	17
Gambar 3.1 Tahapan Umum Penelitian.....	20
Gambar 3.2 Tahap Sintesis dan Tahap Karakterisasi .....	21
Gambar 3.3 Tahapan Uji Kinerja NASICON .....	22
Gambar 3.4 Skema bagian-bagian rancangan Sel .....	25
Gambar 3.5 Penampang lintang rancangan sel sensor (A: Tempat sampel, B: Pemanas, C: Alas, D: Selimut, E: Lubang gas keluar) ...	26
Gambar 4.1 Sol yang Dihasilkan Setelah Pengocokan 10 Menit.....	28
Gambar 4.2 Xerogel yang Dihasilkan dari Sol yang Dipanaskan selama 16 Jam	28
Gambar 4.3 Spektra FT-IR Xerogel yang Dibuat Melalui Metoda Sol-Gel dengan Penambahan Aditif Asam Sitrat .....	29
Gambar 4.4 Spektra FT-IR Xerogel Dengan Aditif Asam Sitrat 3M yang Dikalsinasi Bertahap pada Suhu 750°C dan 1000°C .....	30

Gambar 4.5 Spektra FT-IR Xerogel Dengan Aditif Asam Sitrat 4M yang Dikalsinasi Bertahap pada Suhu 750°C dan 1000°C.....	31
Gambar 4.6 Spektra FT-IR Xerogel Dengan Aditif Asam Sitrat 5M yang Dikalsinasi Bertahap pada Suhu 750°C dan 1000°C.....	31
Gambar 4.7 Spektra FT-IR Xerogel Dengan Aditif Asam Sitrat 6M yang Dikalsinasi Bertahap pada Suhu 750°C dan 1000°C.....	32
Gambar 4.8 Spektra FT-IR Xerogel Dengan Aditif Asam Sitrat 7M yang Dikalsinasi Bertahap pada Suhu 750°C dan 1000°C.....	32
Gambar 4.9 Spektra FT-IR Material Konduktor Ionik dengan Aditif Asam Sitrat yang Dikalsinasi pada Suhu 1000°C .....	33
Gambar 4.10 Pola Difraktoogram sinar-x material konduktor ionic .....	35
Gambar 4.11 Konduktifitas NASICON yang Dipreparasi dengan Asam Sitrat 3M .....	36
Gambar 4.12 Konduktifitas NASICON yang Dipreparasi dengan Asam Sitrat 4M .....	36
Gambar 4.13 Konduktifitas NASICON yang Dipreparasi dengan Asam Sitrat 5M .....	37
Gambar 4.14 Konduktifitas NASICON yang Dipreparasi dengan Asam Sitrat 5M pada suhu 375C tanpa dilairi gas NO <sub>2</sub> dan dengan Dialiri Gas NO <sub>2</sub> .....	38
Gambar 4.15 Reaksi yang Terjadi Antara NASICON dengan Gas NO <sub>2</sub> .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Foto Penelitian .....	51
Lampiran 2. Pengukuran konduktifitas NASICON.....	52
Lampiran 3. Nilai konduktifitas NASICON 5 M pada analisis uji kinerja NASICON.....	84