



**OPTIMALISASI PANJANG PLAT WO_3 SEBAGAI SENSOR ALKOHOL
DENGAN MENGGUNAKAN PELARUT PEG 10000**

SKRIPSI

Oleh :

**Deva Fidya Ningsih
041810301090**

**DPU : Ir. Neran, M.Kes
DPA : Suwardiyanto, S.Si. M.Si**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010**



**OPTIMALISASI PANJANG PLAT WO_3 SEBAGAI SENSOR ALKOHOL
DENGAN MENGGUNAKAN PELARUT PEG 10000**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Kimia (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh :

**Deva Fidia Ningsih
NIM 041810301090**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2010**

PERSEMBAHAN

Syukur Alhamdulillah hamba panjatkan pada-Mu ya Allah, Tuhan pencipta alam semesta, serta sholawat dan salam yang selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Skripsi ini Saya Persembahkan Kepada :

Ayahanda Bambang Sudewo dan Ibunda Sunarsih tercinta, yang selalu setia mendukung dan berdoa tiada henti serta mendidik dengan penuh sayang dan kesabaran

Adik tersayang, Mahluva. Terima kasih untuk semua bantuan, dukungan dan kasih sayangnya

IBU, Om Totok, Mbak Hen, Iyong Kholifah, serta Papang dan Piping. Terima kasih buat dukungan serta semangat hingga buat bertahan dan mampu melewati semuanya

H. Danial Amal (alm.) yang tak sempat melihatku menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih untuk nasehat dan waktunya dalam mengisi hari-hari dengan kebersamaan yang terindah. Semoga mendapatkan tempat di sisi-Nya. Amien.

Semua Bapak-Ibu guru TK Pertiwi Tapen; SD Negeri 1 Taal; SLTP Negeri 1 Tapen; SMU Negeri 1 Tenggarang; Bapak-Ibu Dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember.

Almamater tercinta, Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember.

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu bersama-sama dengan orang-orang yang menyeru Tuhannya di pagi dan senja hari dengan mengharap keridhaan-Nya; dan janganlah kedua matamu berpaling dari mereka (karena) mengharapkan perhiasan kehidupan dunia ini; dan janganlah kamu mengikuti orang yang hatinya telah Kami lalaikan dari mengingati Kami, serta menuruti hawa nafsunya dan adalah keadaannya itu melewati batas.” (Al-Kahfi: 28)

The secret of life is wisdom, the secret of happiness is in giving, the secret of love is in sacrifice, the secret in friendship is in being concern
(Paul Hamel)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deva Fidia N

NIM : 041810301090

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul *Optimalisasi Panjang Plat WO₃ Sebagai Sensor Alkohol Dengan Menggunakan Pelarut PEG 10000* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 16 Februari 2010

Yang menyatakan,

Deva Fidia Ningsih
NIM 041810301090

SKRIPSI

**OPTIMALISASI PANJANG PLAT WO_3 SEBAGAI SENSOR ALKOHOL
DENGAN MENGGUNAKAN PELARUT PEG 10000**

Oleh

**Deva Fidia Ningsih
NIM 041810301090**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Neran MKes

Dosen Pembimbing Anggota : Suwardiyanto S.Si., M.Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Optimalisasi Panjang Plat WO₃ Sebagai Sensor Alkohol Dengan Menggunakan Pelarut PEG 10000* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari :

tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua (DPU),

Sekretaris (DPA),

Ir. Neran, M.Kes.
NIP. 194808071974121003

Suardiyanto S.Si., M.Si
NIP. 197501291998021001

Anggota Tim Penguji

Penguji I,

Penguji II,

Novita Andarini S.Si, M.Si
NIP. 197211122000032001

Drs. Zulfikar, Ph.D.
NIP 196310121987021001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

Optimalisasi Panjang Plat WO_3 Sebagai Sensor Alkohol Dengan Menggunakan Pelarut PEG 10000; Deva Fidia Ningsih, 041810301090; 2010: 40 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Perkembangan IPTEK sekarang ini telah menuju pada segala sesuatu yang serba praktis dan mudah serta ditunjang oleh manfaatnya yang besar. Berdasarkan prediksi yang diharapkan mengalami perkembangan pesat adalah teknologi sensor. Teknologi sensor yang juga banyak digeluti oleh para peneliti di bidang sensor adalah sensor yang berdasarkan metal oksida atau semikonduktor. Teknologi yang memanfaatkan keunggulan sifat semikonduktor suatu bahan merupakan teknologi yang cukup menjanjikan bagi masa depan mengingat harganya yang murah, bentuknya yang lebih kecil, lebih tahan lama dan kemampuan konduktifitas dari semikonduktor yang dapat berubah-ubah.

Sensor gas dengan menggunakan bahan dasar WO_3 dibuat untuk mendeteksi gas dengan kesensitifan yang lebih baik dibandingkan yang lain berdasarkan sifat fisik maupun kimianya. Proses kimia yang digunakan untuk mendapatkan struktur kristal WO_3 yang berukuran nanopartikel adalah dengan metode sol-gel lapis tipis. Metode ini diharapkan akan menghasilkan bahan sensor yang relatif sangat sensitif untuk mendeteksi adanya gas. Pelarut yang digunakan adalah polietilenglikol (PEG) 10000. Optimasi panjang plat dilakukan dengan variasi 1x1 cm, 1x2 cm dan 1x3 cm.

Pada penelitian ini memiliki tujuan untuk membuat bahan sensor WO_3 yang sensitif terhadap gas alkohol, menentukan panjang plat WO_3 yang paling sensitif terhadap gas alkohol, dan menentukan temperatur optimum yang digunakan pada proses pengujian bahan sensor WO_3 .

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Instrumen Kimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, kolom kromatografi cair, hotplate,

pengaduk magnetik, pipet mohr, pipet tetes, ball pipet, multimeter, botol kecil, bekker glass, oven, labu ukur, kapas,biuret, spatula, pengaduk, tisu. Bahan yang dibutuhkan adalah $\text{Na}_2\text{WO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, HCl Pa, HCl 2M, resin penukar ion, aquades, PEG 10000 (polietilen glikol 10000g/mol), surfaktan triton X-100.

Pada penelitian ini dibagi menjadi 3 tahap penting yaitu pertama proses pembentukan sol. Pada proses ini sampel H_2WO_4 ditetesi HCl untuk terbentuknya sol, disinilah proses koloid terbentuk. Koloid inilah yang menunjukkan terbentuknya sol. Tahap kedua adalah proses pembentukan gel. Proses pembentukan ini dilakukan dengan melarutkan sampel dengan PEG yang kemudian dipanaskan hingga terbentuk gel. Pemanasan dilakukan pada temperatur 80°C secara pelan-pelan. Tahap ketiga adalah kalsinasi, dimana pada proses ini dilakukan pemanasan secara bertahap dalam oven hampa udara. Proses kalsinasi dilakukan untuk menghilangkan pelarut dari sampel, sehingga sampel akan menjadi sampel yang murni WO_3 . Kemudian sampel diuji kesensitifannya terhadap keberadaan gas alkohol.

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa kristal WO_3 yang berhasil dibuat sebagai bahan sensor gas memiliki sifat yang sensitif terhadap keberadaan gas alkohol yang dapat dilihat dari menurunnya nilai resistansi pada kristal WO_3 ketika mengoksidasi keberadaan gas alkohol. Dari proses pengujian bahan sensor dengan menggunakan alkohol, dapat disimpulkan bahwa panjang plat WO_3 mempengaruhi besarnya resistansi yang dihasilkan. Panjang plat optimum adalah plat dengan ukuran 1×2 cm, dengan jarak elektroda 0,6 cm dan temperatur optimum pada 185°C . Temperatur mempengaruhi nilai resistansi, semakin tinggi temperatur, resistansinya semakin menurun. Temperatur optimum yang digunakan pada proses pengujian sampel adalah $\pm 150\text{-}200^\circ\text{C}$.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul *Optimalisasi Panjang Plat WO₃ Sebagai Sensor Alkohol Dengan Menggunakan Pelarut PEG 10000* dapat diselesaikan. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu ucapan terima kasih ingin disampaikan kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D, selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Bapak Drs. Achmad Sjaifullah M.Sc, Ph.D, selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Bapak Ir. Neran M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Suwardiyanto S.Si., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Ibu Novita Andarini, S.Si., M.Si selaku Dosen Penguji I, Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D. selaku Dosen Penguji II serta Bapak Drs. Zulfikar, Ph.D selaku Dosen Pengganti Penguji II, yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya untuk memberikan dukungan dan pengarahan demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.
4. Bapak Drs. Busroni, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah menjadi penasehat akademik selama menjadi mahasiswa;
5. seluruh staf dosen pengajar, seluruh staf administrasi dan teknisi Laboratorium di Jurusan Kimia, yang telah membantu selama perjalanan menjadi mahasiswa.
6. teman satu tim penelitian, Ajeng dan Lutfi, terima kasih untuk semuanya. Teman satu lab, Dwi dan Duin, tetap semangat. Teman-teman angkatan lainnya: cici, dewi, quro, rema, ari, heni pu, novan, yennis, hence, nopretz, indri, prima, yurry, aga, gembong, ni'am, norma. Semangat dan tetap kompak sampai nanti.

7. Mahrus Ali R , terima kasih untuk motivasinya.

Kritik dan saran juga diharapkan dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 16 Februari 2010

Deva Fidia Ningsih

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
HALAMAN PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tungsten Trioksida	5
2.2 Sensor Gas	8
2.3 WO₃ Sebagai Sensor Gas	10
2.4 Mekanisme Kerja Sensor Gas	11
2.5 Metode Sol Gel	12

2.5.1 Proses Sol Gel.....	12
2.5.2 Keuntungan Teknik Sol Gel	14
2.6 Polietilen Glikol	15
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	17
3.2 Alat dan Bahan	17
3.2.1 Alat.....	17
3.2.2 Bahan	17
3.3 Diagram Alir Penelitian	18
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.4.1 Sintesis WO ₃	19
3.4.2 Pembentukan Bahan Sensor WO ₃	19
3.4.3 Aktivasi.....	19
3.4.4 Pengujian Bahan Sensor Pada Sampel Alkohol	20
BAB 4. PEMBAHASAN	21
4.1 Sintesis WO₃.....	21
4.2 Pembentukan Bahan Sensor WO₃.....	22
4.3 Aktivasi Bahan Sensor WO₃.....	25
4.4 Optimasi Parameter Pengukuran	26
4.4.1 Optimasi Jarak Elektroda.....	26
4.4.2 Optimasi Temperatur	31
4.4.3 Optimasi Ukuran Plat Sensor.....	32
4.5 Resistansi Plat WO₃ Berdasarkan Hukum Ohm.....	35
4.5 Pengukuran Sampel Alkohol (Etanol).....	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Tabel Sifat Fisik PEG 10000	16
4.1 Tabel Pengamatan Pembuatan Sol-Gel	23

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Gambar Bijih Tungsten.....	5
2.2 Gambar Struktur Kristal Monoklin WO_3	7
2.3 Gambar Mekanisme Kerja Sensor Gas.....	11
2.4 Gambar Metode Sol Gel.....	14
2.5 Gambar Struktur PEG.....	15
4.1 Gambar Ilustrasi Reaksi Proses Pelarutan.....	22
4.2 Gambar Reaksi Pembentukan Sol.....	24
4.3 Gambar Kalsinasi bahan Sensor WO_3	25
4.4 Grafik Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,3 cm.....	28
4.5 Grafik Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,6 cm.....	29
4.6 Grafik Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 1,0 cm.....	30
4.7 Grafik Resistansi plat WO_3 berdasarkan hukum Ohm.....	33
4.8 Grafik Resistansi plat WO_3 terhadap alkohol.....	35
4.9 Grafik Hubungan antara resistansi dengan konsentrasi alkohol.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Sintesis WO_3	40
B. Pengukuran resistansi bahan sensor WO_3	40
C. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,3 cm pada plat 1x1 cm.	41
D. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,3 cm pada plat 1x2 cm.	42
E. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,3 cm pada plat 1x3 cm.	44
F. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,6 cm pada plat 1x1 cm.	46
G Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,6 cm pada plat 1x2 cm.	47
H. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 0,6 cm pada plat 1x3 cm.	49
I. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 1,0 cm pada plat 1x1 cm.	50
J. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 1,0 cm pada plat 1x2 cm.	51
K. Resistansi awal plat WO_3 dengan jarak elektroda 1,0 cm pada plat 1x3 cm.	52
L. Resistansi plat 1x1 cmterhadap gas alkohol, dengan jarak elektroda 0,6 cm, temperatur 185 °C	53
M. Resistansi plat 1x2 cmterhadap gas alkohol, dengan jarak elektroda 0,6 cm, temperatur 185 °C	54
N. Resistansi plat 1x3 cmterhadap gas alkohol, dengan jarak elektroda 0,6 cm, temperatur 185 °C	55
O. Perhitungan konsentrasi sampel alkohol (Etanol absolut)	56
P. Tabel hubungan antara [Et] dan R masing-masing plat WO_3	57