



**ANALISIS ASAM AMINO ASPARTAT, GLUTAMAT DAN ARGININ  
SECARA *FLOW INJECTION POTENTIOMETRY* MENGGUNAKAN  
ELEKTRODA TUNGSTEN OKSIDA**

**SKRIPSI**

Oleh

**Rema Ayu Wardani  
NIM 041810301018**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2009**



**ANALISIS ASAM AMINO ASPARTAT, GLUTAMAT DAN ARGININ  
SECARA *FLOW INJECTION POTENTIOMETRY* MENGGUNAKAN  
ELEKTRODA TUNGSTEN OKSIDA**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Rema Ayu Wardani  
NIM 041810301081**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2009**

## **PERSEMBAHAN**

Karya tulis skripsi ini kupersembahkan untuk:

1. Ibunda Windarti dan Ayahanda Wardoyo tercinta, yang telah mendoakan dan memberi kasih sayang serta pengorbanan selama ini. Semoga Allah SWT membalasnya dengan balasan yang sebegus-bagusnya, baik di dunia maupun diakhirat. Amin....;
2. Kakak-kakakku (Eriek Putra Negara dan Cunis Dwi Wardhana, S.Si), adikku (Septiana Wardhani) dan mbak Rina serta keponakan-keponakanku yang lucu-lucu (Henri, Zulvan dan Nazwa). Terimakasih atas semua kasih sayangnya;
3. Guru-guruku sejak Taman Kanak-Kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran;
4. Almamater Fakultas Ilmu Pengetahuan Alam dan Matematika Universitas Jember.

## **MOTTO**

*“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan, maka apabila kamu telah selesai dari sesuatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”*

**(Terjemahan Q.S Alam Nasyrak: 6-8)**

*“Rahasia kesuksesan adalah selalu bersyukur atas segala yang kita miliki, sekecil apapun itu dan tidak membenci hidup atas hasil yang belum pernah diberikanNya kepada kita”*

**(Walters, J.D)**

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rema Ayu Wardani

NIM : 041810301081

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Analisis Asam Amino Aspartat, Glutamat dan Arginin Secara Flow Injection Potentiometry Menggunakan Elektroda Tungsten Oksida* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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, Januari 2009

Yang menyatakan,

Rema Ayu Wardani

NIM 041810301081

**SKRIPSI**

**ANALISIS ASAM AMINO ASPARTAT, GLUTAMAT DAN ARGININ  
SECARA FLOW INJECTION POTENTIOMETRY MENGGUNAKAN  
ELEKTRODA TUNGSTEN OKSIDA**

Oleh

**Rema Ayu Wardani**

**NIM 041810301081**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama (DPU) : Drs. Zulfikar, Ph.D**

**Dosen Pembimbing Anggota (DPA) : Ir. Neran, M.Kes**

## PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Analisis Asam Amino Aspartat, Glutamat dan Arginin secara Flow Injection Potentiometry Menggunakan Elektroda Tungsten Oksida* 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),

Drs. Zulfikar, Ph.D.  
NIP. 131 660 785

Ir. Neran, M.Kes.  
NIP. 130 521 900

Anggota I,

Anggota II,

Asnawati, S.Si., M.Si.  
NIP. 132 240 146

Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D.  
NIP. 132 056 180

Mengesahkan  
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.  
NIP. 131 592 357

## RINGKASAN

**Analisis Asam Amino Aspartat, Glutamat dan Arginin secara Flow Injection Potentiometry Menggunakan Elektroda Tungsten Oksida;** Rema Ayu Wardani, 041810301081; 2009: 42 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Elektroda tungsten oksida merupakan elektroda yang sensitif terhadap perubahan pH. Elektroda ini dapat mendeteksi asam amino aspartat, glutamat dan arginin karena asam amino tersebut dapat menghasilkan ion  $H^+$  di dalam larutan. Adanya ion  $H^+$  menyebabkan perubahan pH larutan. Analisis asam amino aspartat, glutamat dan arginin secara *Flow Injection Potentiometry* merupakan suatu teknik yang menggabungkan metode potensiometri dengan analisis sistem alir (*Flow Injection Analysis*). Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui kemampuan elektroda tungsten oksida elemen lampu untuk mendeteksi asam amino aspartat, glutamat dan arginin secara *Flow Injection Potentiometry*; (2) mengetahui pengaruh udara dalam sistem *Flow Injection Potentiometry*; (3) mengetahui pengaruh pH buffer, konsentrasi buffer dan laju alir terhadap respon elektroda tungsten oksida; dan (4) mengetahui kriteria pengukuran secara potensiometri dengan elektroda tungsten oksida. Hasil penelitian diharapkan dapat diperoleh suatu pengembangan elektroda tungsten sebagai detektor potensiometri dalam HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*) untuk menganalisa asam amino aspartat, glutamat dan arginin.

Penelitian dapat digolongkan menjadi lima tahap percobaan di laboratorium. Tahap pertama yang dilakukan adalah menentukan pengaruh udara dalam sistem *Flow Injection Potentiometry*. Tahap selanjutnya yang dilakukan adalah mengetahui respon elektroda terhadap perubahan pH larutan, konsentrasi buffer, perubahan laju alir, dan perubahan konsentrasi asam amino.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon elektroda tidak dipengaruhi oleh udara dan oksigen melainkan respon elektroda hanya dipengaruhi oleh perubahan pH larutan. Analisis asam amino aspartat, glutamat dan arginin memberikan hasil potensial yang optimum pada buffer fosfat pH 6 konsentrasi  $0,5 \times 10^{-3} \text{M}$  dan pada laju alir 2,5 mL/menit. Aspartat, glutamat dan arginin memberikan respon yang linear pada konsentrasi  $1 \times 10^{-1} \text{M}$  hingga  $1 \times 10^{-5} \text{M}$  dengan nilai regresi linear sebesar 0,959 untuk aspartat; 0,973 untuk glutamat dan 0,989 untuk arginin.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Analisis Asam Amino Aspartat, Glutamat dan Arginin Secara Flow Injection Potentiometry Menggunakan Elektroda Tungsten Oksida*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk 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 penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
2. Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Zulfikar, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Ir. Neran, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota, Ibu Asnawati, S.Si., M.Si., selaku Dosen Penguji I dan Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc., Ph.D., selaku Dosen Penguji II yang telah meluangkan waktu, pikiran dan perhatian untuk penyempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Ketua Laboratorium Kimia Analitik, Drs. Zulfikar, Ph.D., yang telah memberi izin melakukan penelitian di Laboratorium Kimia Analitik;
5. Bapak Drs. Busroni, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi dalam penyelesaian skripsi sekaligus penyelesaian studi di Jurusan Kimia;
6. Ibu Yeni Maulidah, S.Si yang selalu mendukung dan membantu penelitian selama ini;
7. Seseorang yang selalu mencintai dan menyayangiku, Dentha Oktaviantha, S.E. Terimakasih atas doa, semangat dan dukungannya. Takkan dapat aku lupakan seumur hidupku;

8. rekan kerja penelitian Hence dan Quro-chan yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian, memberikan semangat dan motivasi sehingga penelitian dapat terselesaikan dengan baik;
9. rekan kerja di Lab. Analitik: Rara dan Ute, makasih banyak atas bantuan, saran dan motivasinya;
10. teman-teman kimia 2004 yang telah banyak memberikan motivasi dan sebagai teman seperjuanganku selama kuliah. Mbah Nopretz, Uyix, Yniz, Cici, Dewi, Ari, anak-anak Tungsten (Lutpi, Ajeng, Deva), HeniPoo dan semuanya, tetap semangat.....;
11. Bu Hartik dan mas Budi di bagian administrasi jurusan Kimia yang telah banyak membantu penyelesaian administrasi penulis. Mohon maaf telah banyak merepotkan;
12. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, Januari 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PEMBIMBINGAN.....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah.....</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Batasan Masalah .....</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian.....</b>	<b>4</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
<b>2.1 Asam amino .....</b>	<b>5</b>
2.1.1 Asam Glutamat.....	6
2.1.2 Asam Aspartat.....	7
2.1.3 Arginin .....	8
<b>2.2 Elektrokimia .....</b>	<b>8</b>
2.2.1 Potensiometri .....	9

<b>2.3 Elektroda.....</b>	<b>10</b>
2.3.1 Elektroda Kerja ( <i>Indicator Electrode</i> ) .....	10
2.3.2 Elektroda Pembanding ( <i>Reference Electrode</i> ) .....	11
2.3.3 Elektroda Tungsten Oksida .....	12
<b>2.4 Sistem Analisis Otomatis (<i>AutoAnalyzer</i>).....</b>	<b>13</b>
2.4.1 <i>Segmented Continuous Flow Analysis</i> .....	14
2.4.2 <i>Flow Injection Analysis</i> .....	14
2.4.3 Instrumentasi FIA .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>18</b>
<b>3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....</b>	<b>18</b>
<b>3.2 Alat dan Bahan.....</b>	<b>18</b>
3.2.1 Alat .....	18
3.2.2 Bahan .....	18
<b>3.3 Diagram Alir Analisis Asam Amino secara FIP .....</b>	<b>19</b>
<b>3.4 Prosedur Penelitian.....</b>	<b>20</b>
3.4.1 Pembuatan Larutan.....	20
3.4.2 Elektroda .....	20
3.4.3 Desain Analisis Asam Amino secara <i>Flow Injection</i> <i>Analysis</i> .....	21
3.4.4 Parameter Pengamatan dalam sistem FIP .....	22
3.4.5 Kriteria Pengukuran Analitik .....	23
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
<b>4.1 Desain Instrumen <i>Flow Injection Potentiometry</i>.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2 Pengaruh Degasing, Deoksigenasi dan Nondegasing pada</b> <b>Sistem <i>Flow Injection Potentiometry</i> .....</b>	<b>27</b>
<b>4.3 Respon Elektroda dalam Sistem FIP.....</b>	<b>28</b>
4.3.1 Respon Elektroda Terhadap Perubahan pH .....	28
4.3.2 Respon Elektroda Terhadap Perubahan Konsentrasi.....	30
4.3.3 Pengaruh Laju Alir Terhadap Beda Potensial .....	32

<b>4.3 Respon Elektroda Tungsten Terhadap Asam Amino Aspartat, Glutamat dan Arginin.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>38</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>38</b>
<b>5.2 Saran.....</b>	<b>38</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>

**DAFTAR TABEL**

**Halaman**

**4.1 Respon Elektroda terhadap Perubahan Konsentrasi Asam Amino ..... 37**

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur Umum Asam Amino .....	5
2.2 Struktur Asam Aspartat .....	7
2.3 Struktur Asam Glutamat .....	8
2.4 Struktur Arginin .....	8
2.5 Filamen dalam Lampu Halogen .....	12
2.6 Instrumentasi <i>Flow Injection Analysis</i> .....	15
2.7 Rotary Injector .....	16
3.1 Diagram Alir Analisis Asam Amino Secara <i>Flow Injection Potentiometry</i> .....	19
3.2 Desain Analisis Asam Amino secara <i>Flow Injection Potentiometry</i> .....	21
3.3 Penentuan Limit Deteksi .....	24
4.1 Sistem <i>Flow Injection Potentiometry</i> (FIP) .....	26
4.2 Pengaruh Degassing, Deoksigenasi dan Nondegassing dalam Sistem FIP .....	21
4.3 Respon Elektroda Tungsten-Ag/AgCl terhadap Perubahan pH Buffer .....	28
4.4 Respon Elektroda terhadap Asam Amino .....	29
4.5 Respon Elektroda terhadap Perubahan Konsentrasi Buffer .....	31
4.6 Respon Elektroda terhadap Perubahan Laju Alir .....	32
4.7 Gugus Terionisasi Asam Amino .....	34
4.8 Kurva Kalibrasi Asam Amino .....	36



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Prosedur Preparasi Bahan .....	43
B. Pengaruh Nondegasing, Deoksigenasi dan Degasing pada Sistem <i>Flow Injection Potentiometry</i> .....	45
C. Respon Elektroda terhadap Perubahan pH Buffer.....	47
D. Respon Elektroda terhadap Perubahan Konsentrasi Buffer .....	52
E. Respon Elektroda terhadap Perubahan Laju Alir .....	58
F. Respon Elektroda terhadap Perubahan Konsentrasi Asam Amino.....	62
G. Perhitungan Limit Deteksi .....	66