



**PENGUNAAN METODE POTENSIOMETRI DAN SPEKTROMETRI  
UNTUK PENGUKURAN KADAR LOGAM NATRIUM DAN KALIUM  
DALAM TANAH PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN TIGA  
EKSTRAKTAN**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Citra Awalul Laili**  
**NIM 081810301010**

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**



**PENGUNAAN METODE POTENSIOMETRI DAN SPEKTROMETRI  
UNTUK PENGUKURAN KADAR LOGAM NATRIUM DAN KALIUM  
DALAM TANAH PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN TIGA  
EKSTRAKTAN**

**SKRIPSI**

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

Oleh

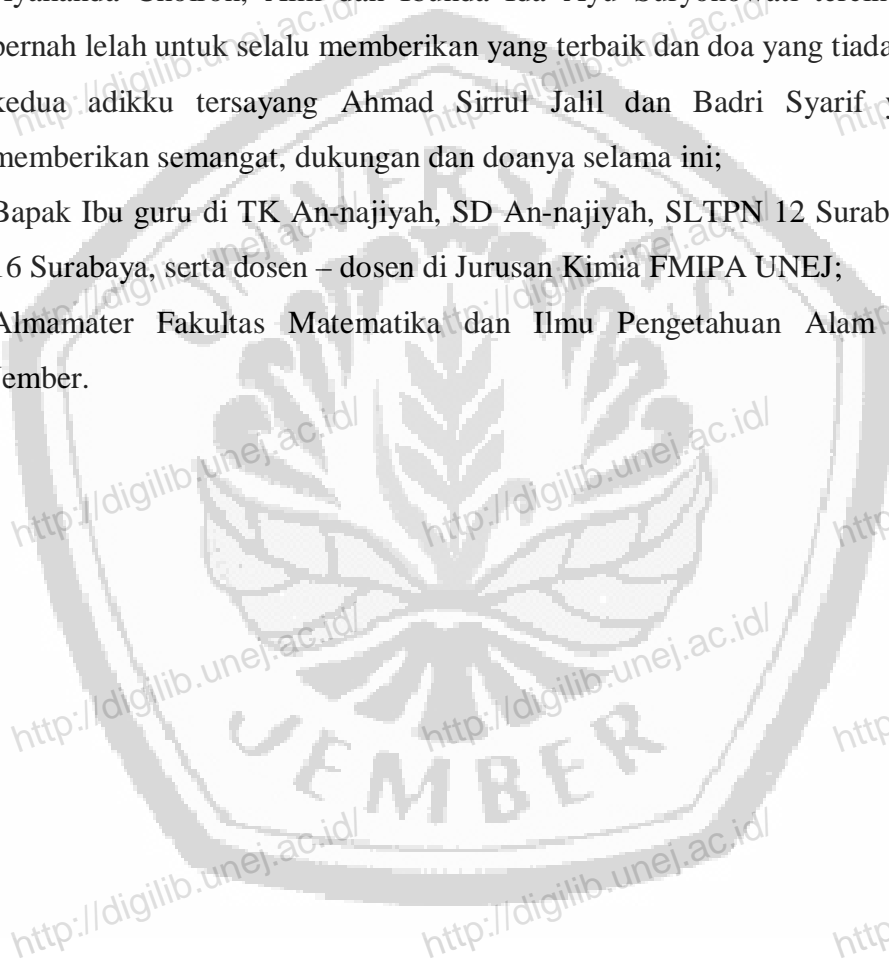
Citra Awalul Laili  
NIM 081810301010

**JURUSAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS JEMBER  
2013**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Choiron, Alm dan Ibunda Ida Ayu Suryonowati tercinta yang tak pernah lelah untuk selalu memberikan yang terbaik dan doa yang tiada henti;
2. kedua adikku tersayang Ahmad Sirrul Jalil dan Badri Syarif yang selalu memberikan semangat, dukungan dan doanya selama ini;
3. Bapak Ibu guru di TK An-najiyah, SD An-najiyah, SLTPN 12 Surabaya, SMAN 16 Surabaya, serta dosen – dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ;
4. Almamater Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.



## MOTTO

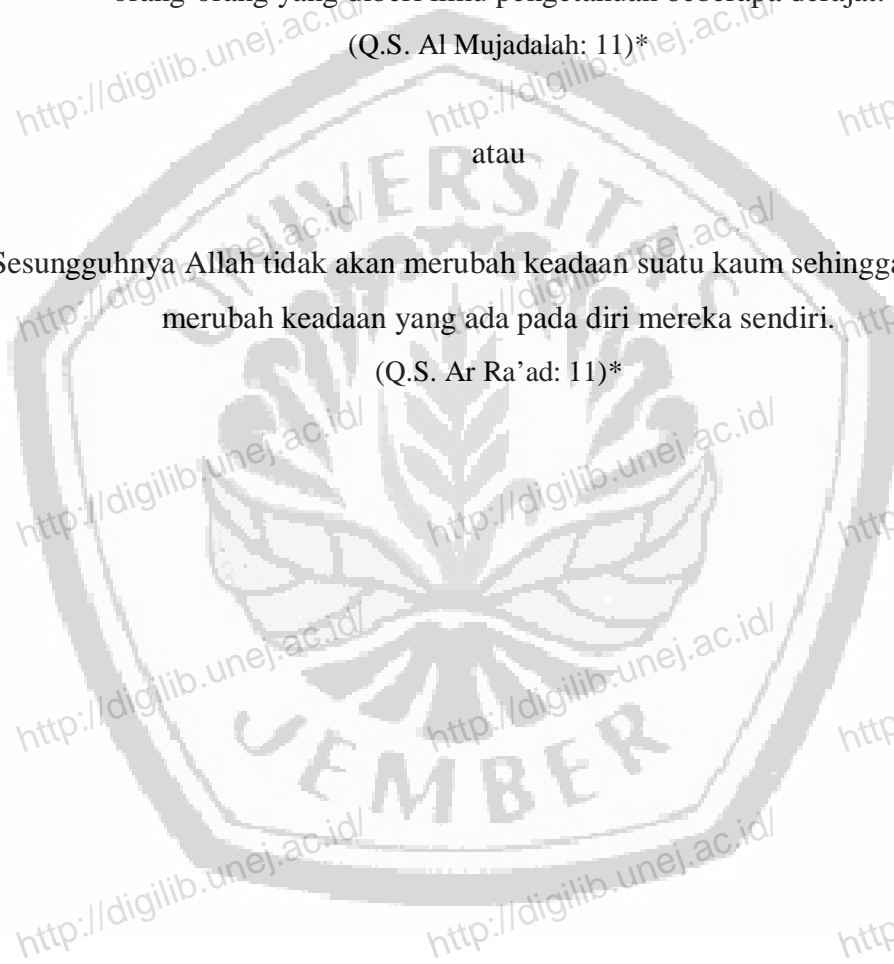
Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman dan berilmu di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(Q.S. Al Mujadalah: 11)\*

atau

Sesungguhnya Allah tidak akan merubah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.

(Q.S. Ar Ra'ad: 11)\*



---

\*)Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsi Al Qur'an. 1971. Al Qur'an dan Terjemahnya. Jakarta: Yayasan Penyelenggara Penterjemah/Pentafsi Al Qur'an.

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Citra Awalul Laili

NIM : 081810301010

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah berjudul “Penggunaan Metode Potensiometri Dan Spektrometri Untuk Pengukuran Kadar Logam Natrium Dan Kalium Dalam Tanah Pertanian Dengan Menggunakan Tiga Ekstraktan” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Februari 2013

Yang menyatakan,

Citra Awalul Laili  
NIM 081810301010

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN METODE POTENSIOMETRI DAN SPEKTROMETRI  
UNTUK PENGUKURAN KADAR LOGAM NATRIUM DAN KALIUM  
DALAM TANAH PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN TIGA  
EKSTRAKTAN**

Oleh:

**Citra Awalul Laili**  
**NIM 081810301010**

**Pembimbing**

**Dosen Pembimbing Utama : Drs. Siswoyo, M.Sc, Ph.D**

**Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Zulfikar, Ph.D**

## PENGESAHAN

Karya ilmiah skripsi berjudul “Penggunaan Metode Potensiometri Dan Spektrometri Untuk Pengukuran Kadar Logam Natrium Dan Kalium Dalam Tanah Pertanian Dengan Menggunakan Tiga Ekstraktan” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Jurusan Kimia FMIPA Universitas Jember

### Tim Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Drs. Siswoyo, M.Sc, PhD.

Drs. Zulfikar, PhD.

NIP. 196605291993031003

NIP 196310121987021001

### Tim Penguji

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Drs. Mukh. Mintadi

I Nyoman Adi Winata, S.Si, M.Si

NIP 196410261991031001

NIP 197105111998021002

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA, Ph.D

NIP 196101081986021001

## RINGKASAN

Penggunaan Metode Potensiometri Dan Spektrometri Untuk Pengukuran Kadar Logam Natrium Dan Kalium Dalam Tanah Pertanian Dengan Menggunakan Tiga Ekstraktan; Citra Awalulu Laili, 081810301010; 2013; 71 halaman, Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Unsur kalium merupakan unsur hara ketiga yang paling banyak terdapat di dalam tanah. Kalium berfungsi untuk tanaman yaitu untuk (a). mempercepat pembentukan zat karbohidrat dalam tanaman; (b). memperkokoh tubuh tanaman; (c). mempertinggi resistensi terhadap serangan hama dan penyakit dan kekeringan; (d). meningkatkan kualitas biji. Sedangkan natrium merupakan unsur hara penunjang yang diperlukan oleh tanaman. Dimana fungsi dari natrium ini sendiri hampir sama seperti kalium.

Metode standart yang sering digunakan untuk menganalisis natrium dan kalium didalam tanah adalah metode spektrometri yaitu menggunakan AAS ataupun flame fotometer. Metode potensiometri merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk menentukan kandungan ion-ion tertentu di dalam suatu larutan, namun belum banyak diterapkan untuk analisis pada sampel tanah. Oleh karena itu dalam penelitian ini unsur kalium dan natrium dalam tanah akan dianalisis menggunakan metode potensiometri yang hasilnya akan dibandingkan dengan metode spektrometri. Dimana alat yang digunakan adalah flame fotometer.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh variasi ekstraktan dan variasi waktu pengadukan pada analisis kadar K dan Na dalam tanah pertanian, dan dapat membandingkan antara metode potensiometri dan spektrometri pada pengukuran kadar K dan Na dalam tanah pertanian.



Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraktan optimum untuk kalium dan natrium dengan menggunakan metode potensiometri adalah  $\text{CaCl}_2$  dan air. Sedangkan untuk waktu optimum untuk kalium dan natrium dengan metode potensiometri adalah waktu 5 menit. Dimana untuk kalium memiliki regresi linear:  $y = 55,71x + 279,5$ ; limit deteksi sebesar 0,44 ppm, sensitivitas sebesar 55,71 mV/decade; dan reproduibilitas terendah adalah 0,00% pada konsentrasi 5 ppm, sedangkan yang tertinggi adalah 0,62% pada konsentrasi 1 ppm. Untuk natrium memiliki regresi linear:  $y = 39,83x + 237,8$ ; limit deteksi sebesar 1,40 ppm, sensitivitas sebesar 39,83 mV/decade; dan reproduibilitas terendah adalah 0,19% pada konsentrasi 50 ppm, sedangkan yang tertinggi adalah 0,83% pada konsentrasi 0,01 ppm.

Perbandingan metode potensiometri dan spektrometri untuk analisis kalium dan natrium dalam tanah menunjukkan bahwa penggunaan metode potensiometri memiliki kecenderungan untuk mendapatkan konsentrasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan metode spektrometri. Hal ini dikarenakan ekstraktan  $\text{CaCl}_2$  dan air lebih cocok digunakan untuk metode potensiometri dibandingkan dengan spektrometri. Salah satu pengganggu spectral pada flame fotometri adalah Ca. Gangguan ini dapat terjadi apabila adanya unsur Ca yang terdapat bersama dengan unsur yang akan dianalisa. Gangguan ini disebabkan karena penggunaan filter untuk memilih  $\lambda$  yang akan diukur intensitasnya. Pada penelitian ini dikhawatirkan Ca yang ada di dalam ekstraktan ikut tersaring dan berada di dalam filtrate yang akan dianalisis sehingga menyebabkan respon yang dihasilkan menjadi sangat tinggi.

## PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Penggunaan Metode Potensiometri Dan Spektrometri Untuk Pengukuran Kadar Logam Natrium Dan Kalium Dalam Tanah Pertanian Dengan Menggunakan Tiga Ekstraktan". Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat 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 menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD selaku Dekan Fakultas MIPA Universitas Jember;
2. Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Jember;
3. Bapak Drs. Siswoyo, M.Sc, PhD, selaku Dosen Pembimbing Utama, Bapak Drs. Zulfikar, PhD, selaku Dosen Pembimbing Anggota, Bapak Drs. Mukh. Mintadi dan Bapak I Nyoman Adi Winata, S.Si, M.Si, selaku Dosen Penguji yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
4. ayah, ibu, dan adik-adikku tercinta atas semangat, dukungan, inspirasi dan doanya selama ini;
5. Muhammad Nur Hafidz yang sudah memberikan kasih sayang, pengertian, perhatian, waktu, semangat, dukungan, bantuan dan doa yang tiada henti, terimakasih atas pengorbanan dan semua yang telah dilakukan selama ini;
6. teman-temanku angkatan 2008, khususnya Rima dan Wiwin yang sudah berjuang bersama penulis selama 4 tahun lebih berbagi suka dan duka selama menjadi mahasiswa;

7. tim work potensiometri Ulil, Putri, Restu dan Nila yang sudah berjuang bersama penulis dalam menyelesaikan penelitian dan atas bantuannya selama ini;
8. teman-temanku di “Apartement 46” Umi dan Falah kenangan bersama kalian takkan pernah terlupakan;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

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

Jember, Februari 2013

Citra Awalul Laili



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN MOTTO .....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
HALAMAN PEMBIMBING .....	v
HALAMAN PENGESAHAN .....	vi
RINGKASAN .....	vii
PRAKATA .....	ix
DAFTAR ISI .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Batasan Masalah .....	3
1.4 Tujuan Penelitian .....	3
1.5 Manfaat Penelitian .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Tanah .....	5
2.2 Natrium .....	6
2.3 Kalium .....	8
2.4 Analisis Tanah .....	9
2.5 Soil Extractant .....	10

2.6	Potensiometri .....	10
2.7	Elektoda Selektif Ion .....	12
2.8	Flame Fotometri .....	14
<b>BAB 3 METODOLOGI PERCOBAAN.....</b>		<b>17</b>
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	17
3.2.1	Alat Penelitian .....	17
3.2.2	Bahan Penelitian .....	17
3.3	Rancangan Penelitian .....	18
3.3.1	Diagram Alir Penelitian .....	18
3.4	Prosedur Penelitian.....	19
3.4.1	Pembuatan Berbagai Larutan.....	19
3.4.3	Pengambilan Sampel Tanah .....	21
3.4.3	Penentuan Kadar Air .....	21
3.4.4	Penentuan Kondisi Optimum Ekstraktan .....	21
3.4.5	Penentuan Waktu Optimum .....	23
3.4.6	Pengukuran Kadar K dan Na Menggunakan Potensiometer .....	23
3.4.7	Pengukuran Kadar K dan Na Menggunakan Flame Fotometer.....	23
3.4.8	Karakteristik Metode Potensiometri .....	24
3.5	Analisis Data .....	26
3.5.1	Uji-t .....	26
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>		<b>27</b>
4.1	Kadar Air .....	28
4.2	Optimasi Ekstraktan .....	28
4.3	Optimasi Waktu .....	32
4.4	Karakteristik Metode Potensiometri .....	37
4.3.1	Linier Range .....	37

4.3.2 Limit Deteksi .....	39
4.3.3 Sensitivitas.....	40
4.3.4 Reprodusibilitas .....	41
4.5 Perbandingan Hasil Analisis Menggunakan Metode Potensiometri dan Spektrometri .....	42
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>47</b>
5.1 Kesimpulan .....	47
4.1 Saran .....	47
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>48</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>51</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1 Data Pengukuran Variasi Ekstraktan untuk Kalium.....	29
4.2 Data Pengukuran Variasi Ekstraktan untuk Natrium.....	31
4.3 Data Pengukuran Variasi Waktu untuk Kalium.....	33
4.4 Data Pengukuran Variasi Waktu untuk Natrium.....	35
4.5 Nilai Reprodusibilitas Kalium dan Natrium.....	41
4.6 Data Perbandingan Nilai $t_{eks}$ dan $t_{tabel}$ Kadar Kalium antara Metode Potensiometri dan Sepktrometri.....	44
4.7 Data Perbandingan Nilai $t_{eks}$ dan $t_{tabel}$ Kadar Natrium antara Metode Potensiometri dan Sepktrometri.....	46

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
4.1 Grafik Optimasi Ekstraktan untuk Kalium .....	30
4.2 Grafik Optimasi Ekstraktan untuk Natrium .....	32
4.3 Grafik Optimasi Waktu untuk Kalium pada Tanah A .....	33
4.4 Grafik Optimasi Waktu untuk Kalium pada Tanah B .....	34
4.5 Grafik Optimasi Waktu untuk Kalium pada Tanah C .....	34
4.6 Grafik Optimasi Waktu untuk Natrium pada Tanah A .....	35
4.7 Grafik Optimasi Waktu untuk Natrium pada Tanah B .....	36
4.8 Grafik Optimasi Waktu untuk Natrium pada Tanah C .....	36
4.9 Kurva Kalibrasi Kalium .....	37
4.10 Kurva Kalibrasi Natrium .....	39
4.11 Grafik Perbandingan Konsentrasi Kalium Menggunakan Ekstraktan CaCl <sub>2</sub> .....	43
4.12 Grafik Perbandingan Konsentrasi Kalium Menggunakan Ekstraktan Air .....	43
4.13 Grafik Perbandingan Konsentrasi Natrium Menggunakan Ekstraktan CaCl <sub>2</sub> .....	45
4.14 Grafik Perbandingan Konsentrasi Natrium Menggunakan Ekstraktan Air .....	45



## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Pembuatan Larutan Standart Kalium dan Natrium 1000 ppm.....	51
B. Pembuatan Larutan Deret Standart Kalium dan Natrium.....	52
C. Perhitungan Limit Deteksi.....	53
D. Perhitungan Reprodusibilitas.....	55
E. Perhitungan Konsentrasi Kalium dan Natrium Menggunakan Metode Potensiometri.....	56
F. Perhitungan Konsentrasi Kalium dan Natrium Menggunakan Metode Flame Fotometri.....	60
G. Perhitungan Kadar Air dan Faktor Koreksi.....	64
H. Penentuan Kadar Rata-Rata Natrium dalam Tanah.....	66
I. Penentuan Kadar Rata-Rata Kalium dalam Tanah.....	69
J. Analisis Data dengan Uji-t.....	72