



**FLOW INJECTION POTENTIOMETRY UNTUK PENENTUAN ION Pb^{2+}
DENGAN METODE INJEKSI HIDRODINAMIK**

SKRIPSI

**Oleh:
Diah Ayu Setyorini
NIM 061810301036**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012**



***FLOW INJECTION POTENTIOMETRY* UNTUK PENENTUAN ION Pb^{2+}
DENGAN METODE INJEKSI HIDRODINAMIK**

SKRIPSI

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

Oleh
Diah Ayu Setyorini
NIM 061810301036

JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2012

PERSEMBAHAN

Dengan segenap ketulusan hati, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT sebagai pencipta alam semesta dan tempat sembah aku berlindung dan Nabi Muhammad sebagai insan Nur ilahi.
2. Ibunda Kenti, Ayahanda Eko dan adikku Indah tercinta, terimakasih sedalam-dalamnya atas doa, dukungan, motivasi, perhatian dan kasih sayang yang tiada henti.
3. guru-guru di SDN Kotakulon 02, SLTPN 04, SMAN 02 Bondowoso serta dosen-dosen di Jurusan Kimia FMIPA UNEJ yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
4. Almamaterku yang menjadi kebanggaan selama ini, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

MOTTO

Jika kita terus bergerak maka kehidupan yang akan selalu ada
Jika kita diam maka bukan kehidupan yang akan ada tetapi kematian
Teruslah bergerak dengan niat yang lebih baik untuk kehidupan yang lebih baik
(Booker T.washington) ¹⁾

The future belongs to those who believe in the beauty of their dreams
(Eleanor Roosevelt) ²⁾

Tidak ada masalah yang tidak bisa diselesaikan selama ada komitmen untuk
menyelesaikannya
(Penulis)³⁾

¹⁾Booker T.washington. 2000. Kumpulan InspirasiPenyemanagtHidup. Surabaya :PenerbitZoru

²⁾Departemen agama Republik Indonesia. 2006. Al-Qur'an danTerjemahnya. Surabaya
:PustakaAgungHarapan

³⁾Penulis

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Diah Ayu Setyorini

NIM : 061810301036

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “*Flow Injection Potentiometry* untuk Penentuan Ion Pb^{2+} dengan Metode Injeksi Hidrodinamik” 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 bertanggungjawab 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,

Yang menyatakan,

Diah Ayu Setyorini
NIM 061810301036

LEMBAR PEMBIMBINGAN

SKRIPSI

***FLOW INJECTION POTENTIOMETRY* UNTUK PENENTUAN ION Pb^{2+}
DENGAN METODE INJEKSI HIDRODINAMIK**

Oleh

**Diah Ayu Setyorini
NIM 061810301036**

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Tri Mulyono S.Si, M.Si
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Siswoyo, MSc, PhD

PENGESAHAN

Skripsi berjudul ***Flow Injection Potentiometry*** untuk Penentuan Ion Pb^{2+} dengan Metode Injeksi Hidrodinamik telah diuji dan disahkan pada

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

Jember

Tim Penguji

Ketua (DPU)

Sekretaris (DPA)

Tri Mulyono, SSi, M.Si
NIP.196810201998021002

Drs. Siswoyo, MSc, PhD
NIP.196605291993031003

Anggota I,

Anggota II,

Asnawati, SSi, M.Si
NIP.196808141999032001

Ika Oktavianawati, SSi, MSc
NIP.198010012003122001

Mengesahkan

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Penetahuan Alam

Universitas Jember ,

Prof. Drs. Kusno, DEA, PhD
NIP. 196101081986021001

RINGKASAN

***Flow Injection Potentiometry* untuk Penentuan Ion Pb^{2+} dengan Metode Injeksi Hidrodinamik**; Diah Ayu Setyorini, 061810301036; 2012: 43 halaman; Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

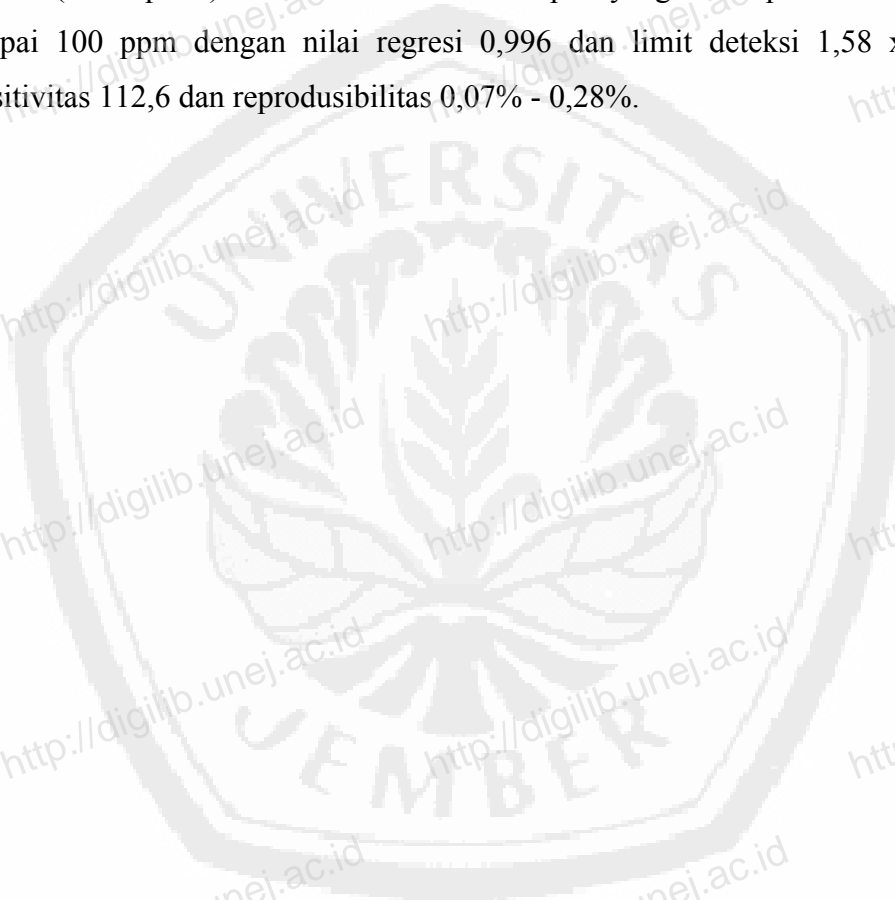
Flow Injection Analysis merupakan suatu metode analisis kimia dengan cara menyuntikkan sejumlah volume kedalam suatu aliran *carrier* yang kemudian membawanya ke suatu detektor yang tanggap terhadap analit. *Reverse Flow Injection Analysis* merupakan suatu metode analisis sistem alir tebalik yaitu dengan cara menyuntikkan sejumlah volume *carrier* ke dalam suatu aliran sampel. Injeksi yang digunakan adalah injeksi hidrodinamik yang merupakan metode khusus yang menggunakan dua pompa, dimana jika salah satu pompa tidak diaktifkan, maka yang lainnya tetap atau diaktifkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (i) elektroda Pb^{2+} dapat diaplikasikan pada *Hydrodynamic Flow Injection Potentiometry*, (ii) pengaruh laju alir, konsentrasi ISAB, volume ISAB terhadap respon elektroda Pb^{2+} dalam mendeteksi timbal secara *Reverse Flow Injection Potentiometry*, (iii) kriteria pengukuran secara potensiometri dengan elektroda selektif ion Pb^{2+} yang meliputi daerah linier, limit deteksi, sensitivitas, dan reproduibilitas.

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap percobaan di Laboratorium. Tahap pertama yang dilakukan adalah mengetahui respon elektroda terhadap perubahan laju alir. Sampel yang digunakan adalah timbal, kecepatan pompa yang divariasikan menjadi 25 $\mu\text{L}/\text{min}$ (60 % pwm), 32 $\mu\text{L}/\text{min}$ (70 % pwm), 37 $\mu\text{L}/\text{min}$ (80 % pwm), 42 $\mu\text{L}/\text{min}$ (90 % pwm) dan 48 $\mu\text{L}/\text{min}$ (100 % pwm). Laju alir optimum diperoleh pada potensial yang terbesar. Percobaan tahap kedua yaitu, respon konsentrasi ISAB terhadap respon elektroda. Konsentrasi yang digunakan adalah 2M, 3M, 4M, 5M, dan 6M. Konsentrasi yang paling tinggi diperoleh dari potensial. Percobaan tahap ke tiga yaitu pengaruh volume ISAB terhadap respon elektroda. Volume injeksi reagen

berdasar panjang pipa yang digunakan adalah 5 cm (0,19 μ l), 10 cm (0,38 μ l), 15 cm (0,57 μ l) dan 20 cm (0,77 μ l). Percobaan tahap keempat dilakukan setelah di ketahui laju alir optimum, variasi konsentrasi ISAB, volume reagen dan konsentrasi timbal yang digunakan adalah 0,01ppm, 0,1 ppm, 1 ppm, 10 ppm, dan 100 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju alir optimum pada kecepatan 42 μ L/min (90 % pwm). Timbal memberikan respon yang linear pada konsentrasi 0,02 sampai 100 ppm dengan nilai regresi 0,996 dan limit deteksi $1,58 \times 10^{-5}$ ppm, sensitivitas 112,6 dan reproduibilitas 0,07% - 0,28%.



PRAKATA

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT atas rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis (skripsi) yang berjudul “*Flow Injection Potentiometry* untuk Penentuan Ion Pb^{2+} dengan Metode Injeksi Hidrodinamik” dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Drs. Kusno, DEA., PhD selaku Dekan Fakultas MIPA;
2. Bapak Drs. Ach. Sjaifullah, MSc, PhD selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA;
3. Ketua Laboratorium Kimia Fisik yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian;
4. Bapak Tri Mulyono, SSi, MSi selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Siswoyo, MSc, PhD selaku Pembimbing Anggota yang telah memberikan kesempatan, masukan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi sekaligus penyelesaian studi di Jurusan Kimia;
5. Ibu Asnawati, SSi, MSi selaku Dosen Penguji I dan Ibu Ika Oktavianawati, SSi, MSc selaku Dosen Penguji II atas waktu dan masukan yang diberikan;
6. teman-teman seperjuangan kimia 2006 khususnya Icul, Emil, Aziizah, Nita, Sintia, Rulita, Pepi dan Binda terima kasih atas semangat, motivasi, kekompakan dan kenangan yang tak terlupakan selama kita bersama.

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

Jember, Juni 2012

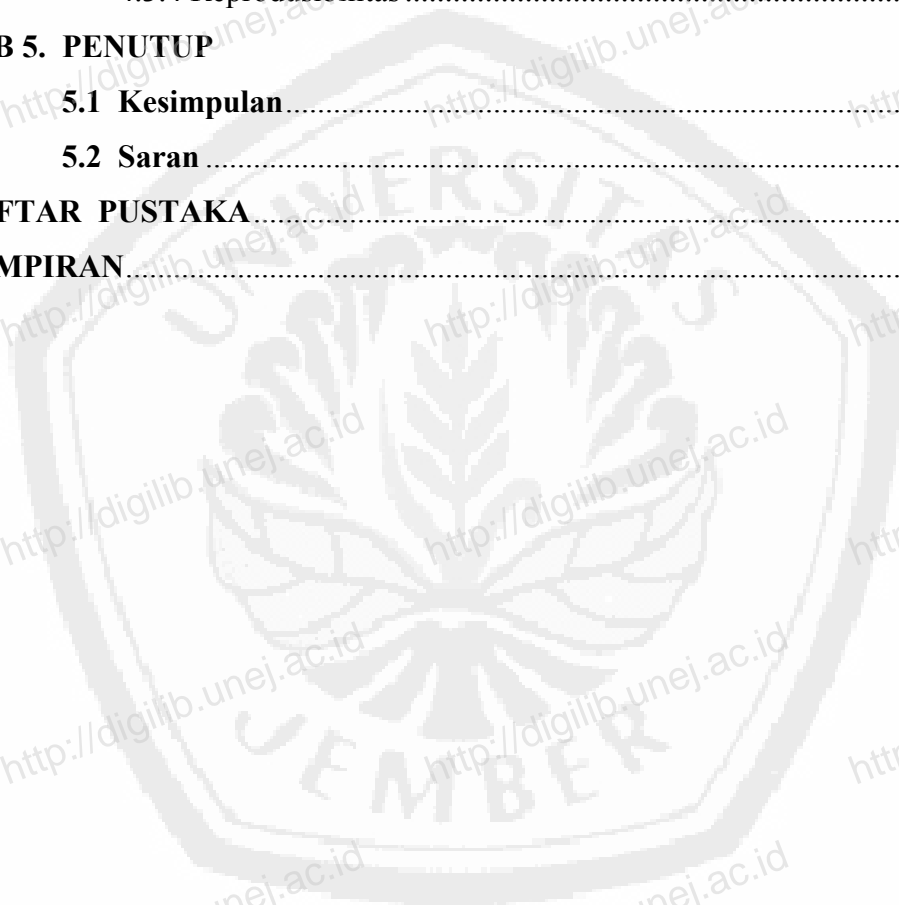
Diah Ayu Setyorini

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBING	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	5
1.5 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Timbal	5
2.2 Elektrokimia	6
2.2.1 Potensiometri.....	7
2.3 Elektroda	7
2.3.1. Elektroda Kerja.....	8
2.3.2 Elektroda Pembanding.....	10

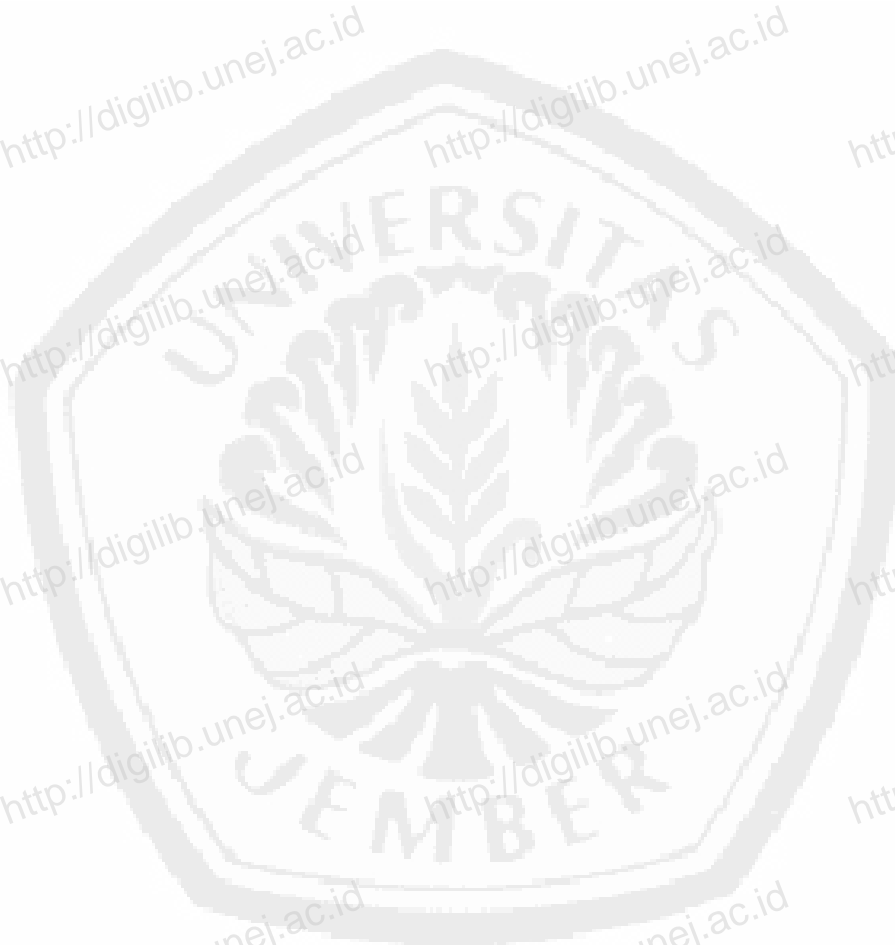
2.3.3 Elektroda Selektif Ion	10
2.3.4 ISAB (<i>Ion Strength Adjustment Buffer</i>)	11
2.4 Flow Injection Analysis	13
2.4.1. Instrumentasi FIA	14
2.4.2. Metode Analisis Sistem terbalik	16
2.4.3 <i>Hydrodynamic Injection</i>	17
2.4.4 Teoridasar <i>Flow Injection Analysis</i>	18
2.4.5 Faktor yang Mempengaruhi Analisis Sistem Alir	20
2.5 Software LabVIEW	25
BAB 3. METODOLOGI	
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.2 Diagram Alir Penelitian	26
3.3 Alat dan Bahan	26
3.2.1 Alat	26
3.2.2 Bahan	27
3.4 Prosedur Penelitian	27
3.4.1 Pembuatan Larutan	27
3.4.2 Desain Analisis Ion Pb ²⁺	28
3.4.3 Parameter Pengamatan	28
3.4.4 Pembuatan Kurva Kalibrasi Timbal	30
3.4.5 Kriteria Pengukuran Analitik	30
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Desain Instrumen <i>Flow Injection Potentiometry</i>	31
4.2 Kondisi Optimum Analisis Timbal	32
4.2.1 Variasi Laju Alir (<i>flow rate</i>)	32
4.2.2 Variasi Konsentrasi ISAB	33
4.2.3 Variasi Volume ISAB	35
4.2.4 Pembuatan Kurva Kalibrasi	35

4.3 Karakteristik Analisis Timbal Secara RFIP	36
4.3.1 Daerah Linear	36
4.3.2 Sensitivitas	37
4.3.3 Limit Deteksi	38
4.3.4 Reprodusibilitas	38
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Jenis-jenis Elektoda Selektif Ion (ESI).....	11



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Pompa Peristaltik	14
2.2 Analisis Sistem Alir Terbalik.....	16
2.3 Metode <i>Hidrodynamic</i>	18
2.4 Pengaruh pola aliran terhadap dispersi	19
2.5 Pengaruh panjang reaktor terhadap proses dispersi.....	21
2.6 Pengaruh diameter tube terhadap proses dispersi	21
2.7 Pengaruh panjang Loop terhadap proses dispersi	22
2.8 Pengaruh laju alir terhadap proses dispersi	22
4.1 Grafik respon elektroda timbal terhadap perubahan laju alir.....	33
4.2 Grafik respon elektroda timbal terhadap variasi konsentrasi ISAB.....	34
4.3 Grafik respon elektroda timbal terhadap variasi volume ISAB.....	35
4.4 Grafik kurva kalibrasi	36
4.5 Grafik daerah linear pada sistem alir	37
4.6 Reprodusibilitas pada timbal.....	39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Prosedur Preparasi Bahan	
A.1 Larutan timbal 10000 ppm 1000 mL.....	46
A.2 Larutan 25,5 g NaNO ₃ 50 mL.....	46
B. Spesifikasi Elektroda	
B.1 Timbal.....	47
C. Respon Elektroda Terhadap Perubahan Laju Alir	
C.1 Timbal.....	48
D. Respon Elektroda Terhadap Perubahan Konsentrasi ISAB	
D.1 Timbal.....	50
E. Respon Elektroda Terhadap Perubahan Volume ISAB	
E.1 Timbal.....	51
F. Respon Elektroda Terhadap Perubahan Konsentrasi Timbal	
F.1 Timbal.....	52
G. Limit Deteksi.....	53
H. Reprodusibilitas.....	54