

**ANALISIS SPESIASI ION LOGAM Pb²⁺ DAN Pb⁴⁺ DI
PERAIRAN SEKITAR TPA SUKAWINATAN PALEMBANG
DENGAN METODE POTENSIOMETRI**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Sains Bidang Studi Kimia**



RATIH PERMATA SARI

08031181520010

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2022

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS SPESIASI ION LOGAM Pb²⁺ DAN Pb⁴⁺ DI
PERAIRAN SEKITAR TPA SUKAWINATAN PALEMBANG
DENGAN METODE POTENSIOMETRI**

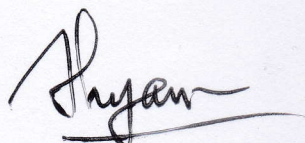
SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia

Oleh:
RATIH PERMATA SARI
08031181520010

Indralaya, 25 Juli 2022

Pembimbing I



Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 196006251989031006

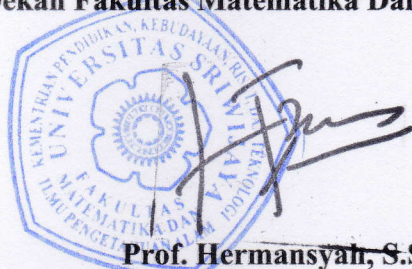
Pembimbing II



Dr. Desnelli, M.Si
NIP. 196912251997022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Analisis Spesiasi Ion Logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di Perairan Sekitar TPA Sukawinatan Palembang dengan Metode Potensiometri” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 18 Juli 2022 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 25 Juli 2022



Pembimbing :

1. **Dr. Suheryanto, M.Si**
NIP. 196006251989031006
2. **Dr. Desnelli, M.Si**
NIP. 196912251997022001

()
()

Penguji :

1. **Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si**
NIP. 196808271994022001
2. **Dr. Eliza, M.Si**
NIP. 196407291991022001

()
()



Mengetahui,

Dekan FMIPA




Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197111191997021001

Ketua Jurusan Kimia

Prof. Dr. Muharni, M.Si
NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Ratih Permata Sari
NIM : 08031181520010
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 22 Juli 2022

Penulis,



Ratih Permata Sari
NIM. 08031181520010

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama mahasiswa : Ratih Permata Sari
NIM : 08031181520010
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Analisis Spesiasi Ion Logam Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ di Perairan Sekitar TPA Sukawinatan Palembang dengan Metode Potensiometri”. Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 22 Juli 2022

Yang menyatakan,



Ratih Permata Sari
NIM. 08031181520010

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu” (Qs Al Baqarah: 45)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kadar kesanggupannya” (Qs Al Baqarah : 286)

“Cukuplah Allah menjadi Penolong kami dan Allah adalah sebaik-baik Pelindung”(Qs Ali Imran: 173)

“Terkadang kita itu hanya butuh waktu untuk lebih menerima saja dengan apa yang Allah hadirkan dalam kehidupan kita. Belajar ridho ketika menerima, belajar ikhlas ketika melepas. Segala sesuatu yang ditakdirkan untuk mu pasti akan datang kepadamu. Dan segala sesuatu yang tidak ditakdirkan untukmu, tidak akan pernah menjadi milikmu”

[Ratih Permata Sari]

Skripsi ini sebagai tanda syukur ku kepada

❖ Allah SWT

❖ Nabi Muhammad SAW

Dan kupersembahkan kepada :

- 1. Bapakku dan Mamaku yang selalu memotivasi dan mendoakan serta meridhoi setiap langkah anak-anaknya disetiap sujud dalam shalat mereka.*
- 2. Saudara-saudaraku yang selalu aku sayangi dan cintai*
- 3. Teman hidupku yang selalu memberikan dukungan dan masukan*
- 4. Pembimbingku (Dr. Suheryanto, M.Si dan Dr. Desnelli, M.Si)*
- 5. Almamaterku (Universitas Sriwijaya)*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanyalah milik Allah SWT, Dia maha diatas segala maha tempat meminta perlindungan, pertolongan serta ampunan hanya kepada-Nya dan akhirnya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Spesiasi Ion Logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di Perairan Sekitar TPA Sukawinatan Palembang dengan Metode Potensiometri”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. Suheryanto, M.Si dan Ibu Dr. Desnelli, M.Si yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, saran dan petunjuk kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang begitu besar. Terimakasih atas segalanya.
2. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ady Rachmat, M.Si. selaku Sekertaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Suheryanto, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus dosen Pembimbing Tugas Akhir yang selalu sabar, memberikan motivasi, pengarahan dan bimbingan selama masa studi.
6. Ibu Prof. Dr. Poedji Loekitowati Hariani, M.Si. dan Ibu Dr. Eliza, M.Si. selaku penguji siding sarjana.
7. Seluruh Dosen FMIPA Kimia yang telah mendidik dan membimbing selama masa kuliah.
8. Ibu Siti Nuraini, S.T., Ibu Yuniar, S.T., M.Sc., dan Ibu Hanida Yanti, A.Md selaku analis kimia yang telah membantu dalam menyelesaikan tugas akhirku.


9. Mbak Novi dan Kak Cosiin selaku Admin Jurusan Kimia yang banyak membantu dalam proses kelengkapan administrasi perkuliahan.
10. Kepada orang tua saya (Bapak Suripto, S.E. dan Ibu Suratemi) tercinta yang telah mendoakan, mendukung, memotivasi, mengorbankan tenaga, pikiran dan memenuhi semua kebutuhan Ratih selama ini dan selalu ada jika Ratih minta apapun kepada kalian serta mau mendengarkan keluh kesah selama penelitian dan skripsi yang mungkin menjadi pikiran bapak dan mamak. Gelar dan toga ini Ratih persembahkan untuk kalian pak, mak dan hanyalah syurga firdaus yang pantas untuk kalian.
11. Kepada *my beloved sisters* mbak Eka Lusyanti, S.E. dan adek Anis Aulia terimakasih atas bantuan, memotivasi dan semangat yang diberikan kepada Ratih. Kepada kakak ipar saya kak Akbarudin, S.Pd. telah memerikan bantuan dan semangat selama ini. Kepada keponakan saya kakak Azka Aldric Antariksa dan adek Arvino Cendekia Manggala selalu jadi semangat kalau pulang melihat tingkah lucu kalian berdua.
12. *My future* mas Agis Pratama, S.P. terimakasih sudah menjadi tempat terbaik untuk berbagi keluh kesah dan tempat meminta saran dan masukan selama ini. Terimakasih untuk semua pengorbanan dan kesabarannya yang tak terhingga sampai saat ini.
13. Temanku Vita, mba Siti, Nadia, Nisa yang baik hati terimakasih untuk kebersamaan yang telah tercipta selama ini di kost albert yang selalu ada saat suka maupun duka.
14. Sahabat ku Fopy Ayu Meitiara yang baik hati dan tidak sombong. Terimakasih untuk segala suka dan duka saat kuliah, yang menjadi menjadi penghibur, curhat saat aku merasa kesepian, pulang pergi kampus, makan bareng.
15. Teman ku Risky Indah Lestari yang baik hati dan sabar terimakasih sudah merawat aku sakit jatuh dari motor, belikan obat, makanan, nemenin dikosan sampai mau nginep gak jadi karena mamak ku datang mau bawa pulang.
16. Kepada Bella Santika yang baik, perasa, banyak diam tapi selalu perhatian. Selalu yang ngerokin pas aku masuk angin dan selalu ada

dalam suka dan duka Terimakasih atas kebaikan dan ketulusannya selama ini.

17. Kos lia (Gelby, Dede, Ferri, Daniel) terimakasih atas kebaikannya sudah mau direpotkan bantuin pindahan kosan, dan mensupport dalam menyelesaikan tugas akhirku.
18. Keluarga kimia 2015 yang selalu bersama selama 4 tahun ini. Semua keluh kesah praktikum, laporan dan belajar pun kita merasakan bersama. Sukses semua dimanapun kalian berada.
19. Terimakasih untuk keluarga BEM FMIPA periode 2016-2017 atas pengalaman yang luar biasa.
20. Terimakasih untuk keluarga KKN ke-88 tahun 2017-2018 atas kebaikan, rasa kekeluargaan dan pengalaman yang sangat berharga.
21. Terimakasih untuk keluarga kimia 2013, 2014, 2015 dan adek-adek 2016, 2017, 2018 yang sudah menjadi keluarga selama dikampus dan memberikan warna disetiap perjalanan selama menjadi mahasiswa.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, 22 Juli 2022


Penulis

SUMMARY

SPECIATION ANALYSIS OF METAL IONS Pb(II) AND Pb(IV) IN THE WATERS AROUND THE SUKAWINATAN TPA PALEMBANG WITH POTENTIOMETRY METHOD

Ratih Permata Sari; supervised by Dr. Suheryanto, M.Si and Dr. Desnelli, M.Si

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Sriwijaya University

xvii + 65 page, 17 table, 9 picture, 6 attachment

Speciation analysis of Pb^{2+} and Pb^{4+} metal ions has been carried out in the waters around the Sukawinatan TPA Palembang covering the core zone, namely leachate, pond 1, pond 2, monitoring wells, buffer zone covering rivers and river canals as well as cultivation zones, namely community wells using the potentiometric method of concentration cell system. The purpose of this study was to determine the Pb^{2+} and Pb^{4+} ion species and their distribution in the waters around the Sukawinatan TPA Palembang. This method has a simple circuit, consisting of an anode and a cathode connected by a KNO_3 salt bridge and a multimeter. Both sides of the anode and cathode are Pb metal electrodes. Each beaker contains electrolyte solutions of Pb^{2+} and Pb^{4+} with different concentrations. The concentration of Pb^{2+} metal ions in the core, buffer and culture zones ranged from 6.085-0.316 mg/L, while for Pb^{4+} ions ranged from 0.316-0.212 mg/L. The distribution of Pb^{2+} and Pb^{4+} metal ions from the core zone (upstream) to the buffer zone and cultivation (downstream) concentration tends to decrease. The results of determining the concentration of Pb^{2+} and Pb^{4+} ion species have exceeded the environmental quality standard of 0.1 mg/L which is classified as polluted.

Keywords: Pb^{2+} and Pb^{4+} ion speciation, potentiometry, distribution.

Citations : 38 (1993-2017)

RINGKASAN

ANALISIS SPESIASI ION LOGAM Pb²⁺ DAN Pb⁴⁺ DI PERAIRAN SEKITAR TPA SUKAWINATAN PALEMBANG DENGAN METODE POTENSIOMETRI

Ratih Permata Sari; Dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M.Si dan Dr. Desnelli, M.Si

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

xvii + 65 halaman, 17 tabel, 9 gambar, 6 lampiran

Telah dilakukan analisis spesiasi ion logam Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ di perairan sekitar TPA Sukawinatan Palembang meliputi zona inti yakni lindi, kolam 1, kolam 2, sumur pantau, zona penyangga meliputi sungai dan terusan sungai serta zona budidaya yakni sumur warga menggunakan metode potensiometri sistem sel konsentrasi. Tujuan penelitian ini adalah menentukan spesies ion Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ dan distribusinya di perairan sekitar TPA Sukawinatan Palembang. Metode ini memiliki rangkaian yang sederhana, terdiri dari anoda dan katoda yang dihubungkan dengan jembatan garam KNO₃ dan multimeter. Kedua sisi pada anoda dan katoda terdapat elektroda logam Pb. Masing-masing gelas beker berisi larutan elektrolit Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ yang konsentrasi berbeda-beda. Konsentrasi ion logam Pb²⁺ pada zona inti, penyangga dan budidaya berkisar 6,085-0,316 mg/L, sedangkan untuk ion Pb⁴⁺ berkisar 0,316-0,212 mg/L. Distribusi ion logam Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ dari zona inti (hulu) sampai zona penyangga dan budidaya (hilir) konsentrasinya cenderung menurun. Hasil penentuan konsentrasi spesies ion Pb²⁺ dan Pb⁴⁺ telah melampaui baku mutu lingkungan yakni sebesar 0,1 mg/L yang tergolong sudah tercemar.

Kata kunci : spesiasi ion Pb²⁺ dan Pb⁴⁺, potensiometri, distribusi.

Kepustakaan : 38 (1993-2017)

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SUMMARY	iii
RINGKASAN	iv
DAFTAR ISI.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Spesiasi Kimia.....	4
2.2 Potensiometri	4
2.2.1 Sel Elektrokimia	5
2.2.2 Sel Galvani atau Sel Volta	6
2.2.3 Sel Konsentrasi	7
2.2.4 Reaksi Reduksi dan Oksidasi	8
2.3 Penggunaan Metode Potensiometri untuk Spesiasi	9
2.3.1 Pengukuran Potensial sel (<i>emf</i>).....	9
2.3.2 Pengukuran Konsentrasi	9
2.4 Karakteristik dan Sifat Logam Timbal (Pb).....	10
2.4.1 Keberadaan Logam Timbal (Pb) di Lingkungan	10
2.4.2 Keberadaan Logam Timbal (Pb) di Kolam Lindi	11
2.5 Tempat Pembuangan Akhir (TPA)	12
2.6 Lindi	14
2.7 Validasi Metode Potensiometri.....	14
2.7.1 Linieritas	14
2.7.2 <i>Limit of Detection</i> (LoD) dan <i>Limit of Quantification</i> (LoQ)	15
2.7.3 Akurasi	16
2.7.4 Presisi	17

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	18
3.3 Deskripsi Lokasi Penelitian.....	18
3.4 Prosedur Penelitian	19
3.4.1 Metode Pengambilan Sampel (SNI 6989-59-2008)	19
3.4.2 Preparasi Sampel	20
3.4.3 Perancangan Peralatan Potensiometri Sistem Pengukuran Sel Konsentrasi	20
3.4.3.1 Pembuatan Jembatan Garam	20
3.4.3.2 Perancangan Alat Potensiometri Sel Konsentrasi ...	20
3.4.4 Pembuatan Larutan Induk dan Standar	21
3.4.4.1 Pembuatan Larutan Induk Pb^{2+} 0,1 M.....	21
3.4.4.2 Pembuatan Larutan Induk Pb^{4+} 0,1 M.....	21
3.4.4.3 Pembuatan Larutan Standar Pb^{2+} dan Pb^{4+}	21
3.4.5 Validasi Metode Potensiometri untuk Spesiasi	21
3.4.5.1 Penentuan LoD dan LoQ	21
3.4.5.2 Penentuan Akurasi	22
3.4.5.3 Penentuan Presisi	22
3.4.6 Pengukuran Potensial Ion dalam Sistem Terstandar Laboratorium	22
3.4.6.1 Pengukuran Potensial Ion Pb^{2+} dalam Larutan Standar	22
3.4.6.2 Pengukuran Potensial Ion Pb^{4+} dalam Larutan Standar	22
3.4.7 Pengukuran Potensial Pb^{2+} dan Pb^{4+} dalam Campuran Larutan Standar	23
3.4.7.1 Pengukuran Potensial Pb^{2+} dalam Campuran Larutan Standar	23
3.4.7.2 Pengukuran Potensial Pb^{4+} dalam Campuran Larutan Standar	23
3.4.8 Pengukuran Potensial dalam Sampel	23

3.4.8.1 Pengukuran Potensial Pb ²⁺ dalam Sampel	23
3.4.8.2 Pengukuran Potensial Pb ⁴⁺ dalam Sampel	23
3.5 Analisa Data	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Validasi Metode Potensiometri untuk Pengukuran Spesiasi Ion Logam Pb ²⁺ dan Pb ⁴⁺	26
4.1.1 Kurva Kalibrasi	26
4.1.2 LoD dan LoQ	27
4.1.3 Akurasi Metode Potensiometri	28
4.1.4 Presisi Metode Potensiometri	28
4.2. Penentuan Konsentrasi ion Pb ²⁺ dan Pb ⁴⁺ dalam Campuran Larutan Standar	29
4.3. Konsentrasi Ion Logam Pb ²⁺ dan Pb ⁴⁺ dalam Sampel	30
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Koefisien Korelasi, Slope dan Intersept.....	27
Tabel 2. Hasil Pengukuran LoD dan LoQ.....	27
Tabel 3. Konsentrasi ion Pb^{2+} dan ion Pb^{4+} dalam campuran larutan standar.....	29
Tabel 4. Konsentrasi ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} dalam Sampel.....	30
Tabel 5. Data Kurva Kalibrasi Larutan Standar Pb^{2+}	37
Tabel 6. Data Hasil Pengukuran Larutan Standar Pb^{4+}	37
Tabel 7. Data Hasil Pengukuran Potensial sel larutan blanko Pb^{2+}	38
Tabel 8. Data Hasil Pengukuran Potensial Sel Larutan Blanko Pb^{4+}	40
Tabel 9. Data dan Hasil Perhitungan Penentuan Presisi Pb^{2+}	43
Tabel 10. Data dan Hasil Perhitungan Penentuan Presisi Pb^{4+}	44
Tabel 11. Data dan Hasil Pengukuran Penentuan Akurasi Potensial <i>Spike</i> Pb^{2+}	45
Tabel 12. Data dan Hasil Pengukuran Penentuan Akurasi Potensial <i>Spike</i> Pb^{4+}	46
Tabel 13. Data dan Hasil Pengukuran kadar Ion Pb^{2+} dalam campuran.....	48
Tabel 14. Data dan Hasil Pengukuran kadar Ion Pb^{2+} dalam campuran.....	49
Tabel 15. Data dan Hasil Pengukuran Potensial Pb^{2+} dalam Sampel.....	50
Tabel 16. Data Hasil Pengukuran Konsentrasi Pb^{2+} dalam Sampel.....	56
Tabel 17. Data Hasil Pengukuran Potensial Pb^{4+} dalam Sampel.....	57
Tabel 18. Data Hasil Pengukuran Konsentrasi Pb^{4+} dalam Sampel.....	63

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Sistem sel galvani/ sel volta	6
Gambar 2. Diagram Aliran Lindi dan komponennya di TPA.....	12
Gambar 3. Pembagian Zona di Sekitar TPA (sumber : Pedoman Pemanfaatan Kawasan Sekitar TPA, Direktorat Penataan Ruang)	13
Gambar 4. Rangkaian Peralatan Potensiometri Sel Konsentrasi	20
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Pb^{2+} dan Pb^{4+}	26
Gambar 6. Distribusi Ion Logam pada Sampel Air di perairan sekitar TPA Sukawinatan	31
Gambar 7. Denah lokasi dan Titik Sampling	64
Gambar 8. Rangkaian Potensiometri Sel Konsentrasi	64
Gambar 9. Pengukuran Potensial pada Sampel	64

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data dan Perhitungan Kurva Kalibrasi.....	37
Lampiran 2. Perhitungan Nilai Batas Deteksi (LoD) dan Batas Kuantitasi (LoQ) .	38
Lampiran 3. Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Penentuan Presisi.....	43
Lampiran 4. Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Penentuan Akurasi.....	45
Lampiran 5. Pengukuran dan Contoh Perhitungan Ion Pb^{2+} dan Ion Pb^{4+} dalam Campuran Larutan Standar	48
Lampiran 6. Penentuan Konsentrasi Ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} Pada Sampel	50
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian.....	64

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Spesiasi kimia merupakan kegiatan analisis kimia untuk mengidentifikasi dan mengukur kuantitas satu atau lebih spesies kimia dalam suatu sampel. Spesiasi kimia didasarkan pada perbedaan sifat fisika dan kimia, seperti ukuran dan massa molekul, kelarutan, muatan, dan afinitas. Analisis spesiasi adalah metode yang dapat mengidentifikasi, memisahkan dan mengukur berbagai spesies kimia yang berada bersama-sama dalam satu sistem yang membentuk konsentrasi total. Analisis spesiasi dapat memisahkan ion logam berdasarkan sifat fisik dan kimia, diantaranya reaksi redoks (reduksi oksidasi), ukuran partikel, kelarutan, ikatan dan reaktifitas (Templeton *and* Fujishiro, 2017; Felmann *et al*, 2014).

Analisis spesiasi dapat dilakukan dengan metode kromatografi cair, kromatografi ion, voltametri, potensiometri. Metode voltametri yang menggunakan elektroda jenis tabung memiliki kekurangan, yaitu rawan terjadi kebocoran pada analisis timbal juga pembuatan membrannya memerlukan larutan pembanding yang relatif lebih sulit (Ali, 2006; Bow, 2015; Harsini, 2006).

Metode elektrokimia yang efektif digunakan untuk analisis spesiasi adalah metode potensiometri. Spesiasi dengan potensiometri memiliki keuntungan yakni penggunaan reagen yang sedikit, biaya yang rendah dan dapat mengukur perubahan sampel yang spesifik karena dapat mengukur sampel dengan konsentrasi yang sangat rendah. Peralatan potensiometri mudah dirangkai, selektivitas pengukuran yang memadai, akurasi tinggi dan dapat digunakan pada larutan berwarna dan keruh (Frag, 2012; Khani, 2010).

Spesiasi dengan menggunakan metode potensiometri dapat dilakukan dengan potensiometri sistem sel konsentrasi, dimana sel konsentrasi adalah sebuah sel dari dua setengah sel yang terdiri atas material yang sama tetapi konsentrasi ionnya berbeda. Pengukuran potensial berdasarkan sel konsentrasi terjadi karena di dalam setengah sel elektrolit encer (anoda) melepaskan elektron dan menjadi ion positif yang melewati jembatan garam membuat konsentrasi dari anoda meningkat. Pada larutan pekat, ion positif menangkap elektron menjadi atom pada ujung plat katoda

sehingga konsentrasi larutan berkurang. Pada sel volta, E_{sel} menurun sampai kesetimbangannya tercapai yang terjadi ketika konsentrasi ion sama pada kedua setengah sel (Silberberg, 2014).

Timbal yang berada di perairan TPA Sukawinatan karena adanya dekomposisi sampah organik dan anorganik oleh bakteri sehingga logam akan terlarut dalam air hal inilah disebut lindi yang melarutkan ion logam. Lindi merupakan cairan yang terbentuk dari hasil dekomposisi sampah akibat adanya rembesan air hujan yang turun mengalir gundukan sampah, cairan lindi yang timbul dari hasil dekomposisi sampah memiliki kandungan zat organik maupun zat anorganik. Lingkungan ini lumayan kompleks sehingga layak untuk menjadi model penelitian di sekitar perairan TPA Sukawinatan (Pinem, 2014).

Penelitian tentang lingkungan TPA juga telah dilakukan di antaranya kajian tentang lingkungan analisis kadar timbal menggunakan metode AAS oleh Warsinah (2014), hasil analisisnya bahwa konsentrasi rata-rata kadar timbal pada zona inti 0,043 mg/L. Pada zona penyangga dan budidaya konsentrasi timbal 0,01-0,03 mg/L, rata-rata konsentrasi timbal pada zona penyangga dan budidaya 0,02 mg/L. Akan tetapi metode tersebut hanya dapat mengukur kadar logam yang dalam hal ini kadar logam timbal totalnya saja tidak dengan spesies ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} . Spesiasi ion logam telah dilakukan oleh Ariyanti (2020) menggunakan metode potensiometri sel konsentrasi terhadap spesies ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} pada sampel air lindi TPA Sukawinatan akan tetapi masih belum diketahui distribusi ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} pada perairan sekitarnya serta pengaplikasian metode potensiometri sel konsentrasi ke lingkungan. Oleh karena itu, dilakukan penerapan spesiasi ion timbal dengan metode potensiometri sel konsentrasi pada sampel di perairan sekitar TPA Sukawinatan Palembang.

Pada penelitian ini dilakukan spesiasi ion logam timbal dengan menggunakan metode potensiometri sel konsentrasi sehingga di harapkan dapat menspesiasi ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di lingkungan TPA Sukawinatan yang terdapat pada perairan yang dibagi tiga titik yakni titik zona inti, titik zona penyangga, dan titik zona budidaya. Pada titik zona inti yang terdapat lingkungan kawasan air lindi TPA Sukawinatan, titik zona penyangga yang terdapat pada kawasan sekitar TPA Sukawinatan yang dilalui oleh kawasan sungai sedapat dan titik zona budidaya

terdapat pada kawasan pemukiman warga sekitar TPA Sukawinatan Palembang. Dengan demikian dapat diketahui distribusi serta besarnya konsentrasi ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} yang terdapat pada zona inti, zona penyangga dan zona budidaya.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana spesies ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} dalam kolam lindi TPA Sukawinatan?
2. Bagaimana distribusi ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di perairan yang terdapat pada zona inti, zona penyangga dan zona budidaya TPA Sukawinatan Palembang?

1.3. Tujuan Penelitian

Diadakannya penelitian ini memiliki beberapa tujuan yang diharapkan, anatar lain:

1. Menentukan spesies ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} menggunakan metode potensiometri sel konsentrasi serta menentukan validasi metodenya (linieritas kurva kalibrasi, LoD, LoQ, akurasi dan presisi).
2. Mempelajari distribusi ion Pb^{2+} dan Pb^{4+} pada zona inti, zona penyangga dan zona budidaya di TPA Sukawinatan.

1.4. Manfaat Penelitian

Harapannya dari hasil penelitian ini akan melahirkan kebermanfaatan, yakni anatar lain:

1. Penerapan metode potensiometri sel konsentrasi untuk spesiasi ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di lingkungan perairan.
2. Sebagai informasi ilmiah mengenai kondisi perairan di kawasan TPA Sukawinatan.
3. Hasil penelitian ini di harapkan dapat dijadikan referensi dalam melakukan spesiasi ion logam Pb^{2+} dan Pb^{4+} di lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, I dan Aboul-Enein, H, Y. 2006. *Instrumental Methods in The Metal Ion Speciation*. United States of America: CRC Press.
- Apriliansi, D. 2010. Pemanfaatan Arang Ampas Tebu Sebagai Adsorben Ion Logam Cd, Cr, Cu, dan Pb dalam Air Limbah. *Skripsi*. Jakarta : Falkutas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Arif Hidayatullah.
- Ariyanti, G. 2020. Analisis Spesiasi Ion Timbal (II) dan Ion Timbal (IV) di Air Lindi Menggunakan Metode Potensiometri. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Belay, K., Tadesse, A and Kebede, T. 2014. Validation of a Method for Determining Heavy Metals in Some Ethiopian Spices by Dry Ashing Using Atomic Absorption Spectroscopy. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 5(4) : 327-332.
- Bockris, J.O.M and Reddy, A.K.N. 2002. *Modern Electrochemistry*. New York : Kluwer Academic Publishers.
- Bow, Y., Hairul dan Ibnu, H. 2015. Penentuan Logam Berat Secara Anodic Stripping Voltammetry Menggunakan Elektroda Grafit Pensil. *Prosiding Seminar Nasional Forum In Research, Science and Technology (FIRST)*. Palembang : Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Cecen and Gursoy, G. 2000. Characterization of Landfill Leachates and Studies on Heavy Metal Removal. *Journal Environ Monit*. 2(2): 436-442.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- Elystia, Shinta dan Jecky Asmura. 2014. Studi Ekokinetika Air Lindi TPA Muara Fajar Kecamatan Rumbai Pesisir, Pekanbaru. *Jurnal Sains dan Teknologi*. 13(2): 52-56.
- Denny A. 2005. Deteksi Pencemaran Timah Hitam (Timbal (Pb)) dalam Darah Masyarakat yang Terpajan Timbal.
- Felmann, J *et.al.* 2014. *Microwave-Assisted Sample Preparation for Trace Element Analysis*. Skotlandia: University of Aberdeen.
- Fifield, F., W and Kealey, D. 2000. *Principles and Practice of Analytical Chemistry Fifth Edition*. United Kingdom: Blackwell Science Ltd.
- Frag, E.Y.Z., Ali, T.A., Mohamed, G.G and Awad, Y.H.H. 2012. Construction of Different Types of Ion-Selective Electrodes, Characteristic Performances and

- Validation for Direct Potensiometric Determination of Orphenadrine Citrate. *International Journal of Electrochemical Science*. 7(1) : 4443-4446.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*. 1(3) : 117-135.
- Hamzah, F dan Setiawan, A. 2010. Akumulasi Logam Berat Pb, Cu dan Zn di Hutan Mangrove Muara Angke. Jakarta Utara. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 2(2): 44-52.
- Harahap., Muhamad R. 2012. *Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi*. ISSN: 2460-5476. 2 (1): 176-177.
- Harahap, M. R. 2016. *Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi*. ISSN: 2460-5476. 2(1): 175-176.
- Harsini, M. 2008.. Pembuatan Elektroda Komposit Polipirol/1,10-Dibenzyl-1,10-Diaza-18- Crown-6 Secara Elektropolimerisasi Sebagai Sensor Voltametri Ion Hg²⁺ pada Orde Konsentrasi Pikomolar. *Disertasi*. Departemen Kimia: Bandung.
- Harvey, D. 2000. *Modern Analytical Chemistry*. America Serikat (US): McGraw-Hill Companies.
- Khani, H., Rofouei, M.K., Arab, P., Gupta, V.K and Vafaei, Z. 2010. MultiWalled Carbon Nanotubes-Ionic Liquid-Carbon Paste Electrode as a Super Selectivity Sensor : Application to Potentiometric Monitoring of Mercury Ion (III). *Journal of Hazardous Materials*. 18(3) : 402-409.
- Kiss, E, T., Eva, A and Jakusch. 2017. Development of The Application of Speciation in Chemistry. *Coordination Chemistry Reviews*. 352(3) : 401-423.
- Kjeldsen, P.,Barlaz, M.A., Rooker, A.P dan Baun, A., 2010. Presen and Long-Term Composition of MSW Landfill Leachate : A Review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*. 32(4): 297-336.
- Kristiyaningsih, S., dan Sudarmaji. 2008. Hubungan Pencemaran Pb Lindi Tampak Garam Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Benowo, Surabaya dengan Kadar Pb dalam Rambut Masyarakat Konsumen Garam. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 4(2): 21-30.
- Mukhtasor, 2002. Pencemaran Pesisir dan Laut. Cetakan Pertama. PT Pradnya Paramita. Jakarta.
- Oxtoby, D.W., Gillis, H.P and Nachtrieb, N.H. 2001. Kimia Modern Edisi Keempat Jilid 1. Jakarta: Erlangga.

- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksiologi Logam Berat*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Pinem, J.A., Ginting, S.M., Perantenta, M. 2014. Pengolahan Air Lindi TPA Muara Fajar dengan Ultrafiltrasi. *Jurnal Tekno biologi*. 1(1): 43-46.
- Purwanto, A., Supriyanto, C., dan Samin, P. 2007. Validasi Pengujian Cr, Cu dan Pb dengan Metode Spektrometri Serapan Atom. *Prosiding PPI-PDIPTN, BATAN* : 151-158.
- Rohman, A. 2014. *Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Silberberg, M.S. 2014. *Chemistry The Molecular Nature of Matter and Change*. New York : The McGraw-Hill Companies.
- Slomczynka, B and Slomczynki, T. 2004. Physico-Chemical and Toxicological Characteristics of Leachates from MSW Landfills. *Journal of Environmental Studies*. 13(6) : 627-637.
- SNI 6989.59. 2008. *Air dan Air Limbah – Bagian 59 : Metoda Pengambilan Contoh Air Limbah*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Supriyanto, C., Samin, B.K dan Purwanto, A. 2006. Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Logam Berat Cd, Cr, Cu, Pb dan Zn dalam Contoh Uji Limbah Padat secara FAAS. *Prosiding PPI-PDIPTN. BATAN*. Hal 246-251.
- Suyanta. 2013. *Potensiometri*. Yogyakarta: UNY Press.
- Templeton and Fujishiro. 2017. Terminology of elemental speciation - An IUPAC Perspective : A Review. *Coordination Chemistry Reviews*. 1-32.
- Umland, J. B. 1993. *General Chemistry*. New York : West Publishing Company.
- Vanbriesen, J.M et.al. 2010. *Modelling Pollutans in the Complex Enviromental Systems Volume II*. Britania Raya: Ilm publications.
- Warsinah. 2014. *Kajian Cemar Logam Berat Timbal (Pb) Pada Kompartemen Perairan di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sukawinatan Palembang*. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Wiley, J and Sons. 2003. *Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry*. New Jersey : Inc Hoboken