

**ANALISA LOGAM TIMBAL (Pb) PADA TANAMAN ECENG GONDOK
(*Eichhornia crassipes*) DI SUNGAI OGAN MENGGUNAKAN METODE
POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI**

SKRIPSI

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



Salsabilla Syirtia Aasyifa

08031282025033

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA TANAMAN ECENG
GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DI SUNGAI OGAN MENGGUNAKAN
METODE POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI**

SKRIPSI

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

oleh:

SALSABILLA SYIRRIN ASSYIFA

08031282025033

Indralaya, 30 Juli 2024

Mengetahui,

Pembimbing



**Dr. Suheryanto, M. Si
NIP. 196006251989031006**

Dekan FMIPA



HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi Salsabilla Syirrin Assyifa (08031282025033) dengan judul "Analisa Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan Menggunakan Metode Potensiometri Sel Konsentrasi" telah disidangkan di hadapan Tim Penguji Sidang Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 30 Juli 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 30 Juli 2024

Ketua :

1. **Dra. Fatma, M.S.**

NIP. 196207161991022001

Sekretaris

2. **Dr. Muhammad Said, M.T.**

NIP. 197407212001121001

Pembimbing:

1. **Dr. Suberyanto, M.Si.**

NIP. 196006251989031006

Penguji:

1. **Dr. Nova Yuliasari, M.Si.**

NIP. 197307261999032001

2. **Fahma Riyanti, M. Si.**

NIP. 197204082000032001

()

()

()

()

()

Dekan FMIPA



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

NIP. 197111191997021001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharal, M.Si.

NIP. 196903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Salsabilla Syirrin Assyifa

NIM : 08031282025033

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 30 Juli 2024



Penulis,

Salsabilla Syirrin Assyifa

NIM. 08031282025033

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

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

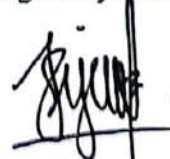
Nama Mahasiswa : Salsabilla Syirrin Assyifa
NIM : 08031282025033
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul : “Analisa Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan Menggunakan Metode Potensiometri Sel Konsentrasi”. Dengan hak bebas royalti non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 30 Juli 2024

Yang Menyatakan,



Salsabilla Syirrin Assyifa

NIM. 08031282025033

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Boleh jadi kamu tidak menyenangi sesuatu, padahal itu baik bagimu, dan boleh jadi kamu menyukai sesuatu, padahal itu tidak baik bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui”

(QS Al-Baqarah: 216)

“The past is your experience, the present is your responsibility, and the future is your challenge”

(Zhang Yixing)

“Tell yourself you did well and give yourself a pat on the back”

(Evan Lee)

“Go Big or Go Home”

(Enhypen)

Skripsi ini sebagai tanda syukurku kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW dan kupersembahkan kepada:

1. Orangtua, saudara dan seluruh keluarga besarku yang selalu mendoakan dan memberikan semangat, serta dukungan baik secara moral maupun material.
2. Dosen pembimbing, dosen penguji, sahabat dan semua orang yang terlibat dalam proses penyusunan skripsi ini
3. Almamaterku (Universitas Sriwijaya)

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur hanya milik Allah SWT dan pada akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisa Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan Menggunakan Metode Potensiometri Sel Konsentrasi”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Sriwijaya sebagai Lembaga pendidik yang mendidik penulis hingga mencapai gelar sarjana sains. Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya dari hati yang paling dalam kepada:

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas segala rahmat dan ridho-Nya hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Kedua orangtua yang sangat penulis sayangi, yang selalu mendoakan penulis, memberikan dukungan baik mental maupun finansial, terima kasih telah mengorbankan uang, waktu, dan tenaga demi penulis hingga penulis mampu menyelesaikan kuliah dengan baik.
3. Kakak terbaik penulis (karena cuma satu) yang selalu memberikan dukungan dan selalu memberikan asupan terbaik selama di Kost.
4. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si. M.Si. Ph..D. selaku dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.
5. Ibu Prof. Dr. Muharni M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya dan Bapak Dr. Addy Rachmat M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya.
6. Alm. Bapak Drs. Almunady T. Panagan, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik pertama penulis. Terima kasih telah membimbing penulis dari awal semester 1 hingga semester 2. Kebaikan Bapak akan selalu tersimpan di hati penulis.
7. Ibu Fahma Riyanti, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik. Terima kasih sudah menjadi pembimbing yang sangat baik bagi penulis dan sudah

memudahkan semua urusan penulis dari awal semester 3 hingga penuli sampai pada tahap ini.

8. Bapak Dr. Suheryanto, M.Si. selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah membimbing serta mengarahkan penulis dari awal penentuan topik hingga melaksanan sidang skripsi. Terima kasih atas waktu dan ilmu baru yang telah Bapak berikan kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
9. Ibu Dr. Nova Yuliasari, M.Si. dan Ibu Fahma Riyanti, M,Si. selaku dosen Penguji pada sidang penulis yang telah memeberikan masukan, kritik dan saran yang sangat membangun, serta menjelaskan dengan sangat jelas.
10. Ibu Dra. Fatma, M,S. dan Bapak Dr. Muhammad Said, M,Si. Selaku ketua dan sekretaris pada sidang sarjana penulis yang telah memudahkan dan melancarkan pelaksanaan sidang penulis.
11. Seluruh dosen kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah mengajarkan banyak hal, ilmu baru, didikan nya selama masa studi.
12. Analis Laboratorium Kimia FMIPA Mbak Yanti, Yuk Nur, Yuk Niar, dan Mbak Desi yang mempermudah jalannya penelitian.
13. Kak Iin dan Mbak Novi selaku admin jurusan Kimia Fakultas MIPA Univeristas Sriwijaya yang banyak membantu dalam proses surat menyurat dan lain sebagainya sehingga Tugas Akhir ini dapat berjalan dengan baik.
14. Teman-teman dari Tim Ogan, Resti, Alya, dan Dina. Resti si Nekat yang menginspirasi penulis untuk melakukan penelitian ini bersama-sama, terima kasih telah menyesatkan penulis di jalan yang benar. Alya tempat bertanya penulis ketika penulis bingung mengenai semua hal terutama terkait skripsi, terima kasih telah berbaik hati menjawab semua pertanyaan-pertanyaan penulis walau kadang agak di luar nalar. Dina salah satu penolong pertama ketika penulis terluka di lokasi pengambilan sampel, terima kasih atas segala bantuan yang telah diberikan Dina kepada penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi.
15. Teman-teman dari Tim Sekanak, Violeta, Kodrat, Alief, dan Kevin. Vio sumber kedua penulis setelah Alya, terima kasih telah berbaik hati membantu penyusunan skripsi milik penulis dalam hal pemformatan. Kodrat dan Alief

yang baik hati menemani Tim Ogan ketika survei lokasi dan pengambilan sampel, terima kasih telah menjadi penolong pertama ketika penulis terluka di lokasi pengambilan sampel. Kevin si aneh yang berusaha mencairkan suasana setiap bimbingan, walau ujung-ujungnya *awkward*, terima kasih, dikit lagi lucu.

16. Sobat Jum'at Es Teh, 911nya penulis di dunia perkuliahan, Ira, Putri, Resti, Zaharo, Citra, dan Indah. Ira si bokem tapi paling baik, terima kasih telah memberi tumpangan kepada penulis dan paket milik penulis baik di Baturaja, maupun di Palembang, kurang-kurangnya ambil aib orang ya mbak. Putri si paling nyindir, tiada hari tanpa *diroasting* Putri, terima kasih Putri telah menjadi teman penulis selama kuliah. Resti teman terambis pada masanya, terima kasih telah menemani penulis selama masa penelitian dan bimbingan. Zaharo saudara kembar beda 2 hari, terima kasih telah merealisasikan mimpi penulis ingin berteman dengan sesama Engene. Citra si bocil yang juga baik hati memberikan tumpangan kepada penulis, terima kasih telah banyak membantu penulis di saat *urgent*. Indah si paling kaku, orang yang penulis yakini bahwa Indah adalah teman terkuat, tapi juga terlemah (hatinya terlalu baik), terima kasih sudah mau menjadi salah satu teman terbaik penulis.
17. *Triple S*, Shulis dan Siska, terima kasih telah memberikan dukungan dan tumpangan kepada penulis selama perkuliahan, baik saat organisasi maupun saat penelitian.
18. Klub Penggemar terutama Andi, Daffa, dan Gilang, teman yang penulis temukan di bangku SMA, terima kasih sudah berkenan menemani penulis saat menulis skripsi di malam hari sambil *ngerumpi*. Terima kasih juga kepada Cabel, Aisyah, dan Arjuna yang juga memberikan hiburan sela-sela penulis lelah revisi.
19. Teman Wacana, Dacep, Adel, Yuknels, Siti, dan Eye yang selalu memberikan semangat dan apresiasi setiap pencapaian yang diperoleh penulis.
20. Temanku Ees, Oriza, dan Sakinah, orang terdepan yang akan menghibur penulis di fase terberat yang dialami penulis.

21. EXO (Xiumin, Suho, Lay, Baekhyun, Chen, Chanyeol, D.O., Kai, dan Sehun), terutama Sehun yang telah menghibur serta memberi semangat kepada penulis melalui karya-karyanya.
22. Enhypen (Yang Jungwon, Lee Heeseung, Park Jongseong, Sim Jaeyun, Park Sunghoon, Kim Sunoo, Nishimura Riki) yang telah menghibur dan menemani penulis melalui lagu-lagunya dari penulis masih Maba hingga saat ini, terutama Heeseung yang telah menghibur kepada penulis melalui karya-karyanya dan memberikan semangat untuk tetap bertahan hingga titik ini.
23. Terakhir, kepada diri saya sendiri, Salsabilla Syirrin Assyifa, yang telah berjuang untuk menyelesaikan skripsi ini, terima kasih karena telah bertanggung jawab sampai akhir untuk hal yang kamu mulai. Terima kasih untuk tidak menyerah sesulit apapun proses penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih karena memutuskan untuk bertahan di Kimia walau sebenarnya ini bukan impianmu, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan oleh diri sendiri, Selamat.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan makalah ini masih banyak kekurangan dalam hal pengetahuan dan pengalaman pada topik yang diangkat dalam penelitian ini. Untuk itu penulis mengharapkan saran dan masukan yang membangun dari para pembaca agar kedepannya dapat lebih padat ilmu dan bermanfaat bagi pembaca dan bagi kita semua.

Indralaya, 30 Juli 2024

Penulis

SUMMARY

ANALYSIS OF HEAVY METAL LEAD (Pb) IN WATER HYATT HYATT (*Eichhornia crassipes*) IN THE OGAN RIVER USING THE CONCENTRATION CELL POTENTIOMETRIC METHOD

Salsabilla Syirrin Assyifa; Supervised by Dr. Suheryanto, M. Si.

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

xvii + 67 pages + 7 pictures + 17 tables + 7 attachments

Concentration cell potentiometry is a chemical analysis based on cell potential measurements to determine the concentration of an analyte. A concentration cell consists of two half-cells of the same material but with different concentrations. In this study, lead metal analysis was carried out on water hyacinth plants (*Eichhornia crassipes*) in the Ogan River using concentration cell potentiometry. Samples taken came from 7 different locations. Location 1 is the upstream of the river and location 7 is the downstream of the Ogan River. The concentration cell potentiometric method has good validation results and can be used to determine metal levels. This method has a regression equation in the form of $y = 13.554 + 2.9715$ with a correlation coefficient of 0.9982. The detection and quantitation limits obtained were 1.7×10^{-3} mg/L and 1.81×10^{-3} mg/L. This method has good accuracy and precision because the average recovery percentage obtained was 92.43% and the relative standard deviation percentage was 1.289%. Measurement uncertainty is 68.17 ± 12.5 mg/kg to 0.27 ± 0.05 mg/kg. Accumulation of lead metal in water hyacinth plants is high in plant roots with metal levels of 1.08 mg/kg to 68.17 mg/kg. The distribution of lead heavy metals in the Ogan River tends to increase from upstream to downstream with lead heavy metal levels obtained ranging from 0.67 mg/kg to 34.68 mg/kg.

Keywords : Lead, Ogan river, Water hyacinth, Potentiometry, Concentration cells

Citation: 33 (2003-2023)

RINGKASAN

ANALISA LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA TANAMAN ECENG GONDOK (*Eichhornia crassipes*) DI SUNGAI OGAN MENGGUNAKAN METODE POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI

Salsabilla Syirrin Assyifa; Dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M. Si.

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

xvii + 67 halaman + 7 gambar + 17 tabel + 7 lampiran

Potensiometri sel konsentrasi merupakan analisa kimia berdasarkan pengukuran potensial sel untuk menentukan konsentrasi suatu analit. Sel konsentrasi terdiri dari dua buah setengah sel dari bahan yang sama tetapi konsentrasinya berbeda. Pada penelitian ini, dilakukan analisa logam timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai ogan menggunakan potensiometri sel konsentrasi. Sampel yang diambil berasal dari 7 lokasi yang berbeda. Lokasi 1 merupakan hulu sungai dan lokasi 7 merupakan hilir Sungai Ogan. Metode potensiometri sel konsentrasi memiliki hasil validasi yang baik dan bisa digunakan untuk menentukan kadar logam. Metode ini memiliki persamaan regresi berupa $y = 13,554 + 2,9715x$ dengan koefisien korelasi sebesar 0,9982. Batas deteksi dan kuantisasi yang diperoleh sebesar $1,7 \times 10^{-3}$ mg/L dan $1,81 \times 10^{-3}$ mg/L. Metode ini memiliki akurasi dan presisi yang baik dikarenakan persen *recovery* rata-rata yang diperoleh sebesar 92,43% dan persen standar deviasi relatif sebesar 1,289%. Ketidakpastian pengukuran diperoleh sebesar $68,17 \pm 12,5$ mg/kg hingga $0,27 \pm 0,05$ mg/kg. Akumulasi logam timbal pada tanaman eceng gondok tinggi pada akar tanaman dengan kadar logam sebesar 1,08 mg/kg hingga 68,17 mg/kg. Sebaran logam berat timbal di Sungai Ogan cenderung meningkat dari hulu ke hilir dengan kadar logam berat timbal yang didapatkan berkisar antara 0,67 mg/kg hingga 34,68 mg/kg.

Kata kunci : Timbal, Sungai ogan, Eceng gondok, Potensiometri, Sel konsentrasi

Citation: 33 (2003-2023)

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Sungai Ogan	4
2.2 Logam Berat Timbal.....	4
2.3 Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>)	5
2.4 Potensiometri.....	6
2.4.1 Sel Galvani.....	7
2.4.2 Sel Konsentrasi.....	7
2.5 Validasi Metode	9
2.5.1 Linieritas Kurva Kalibrasi.....	9
2.5.2 Batas Deteksi (LoD) dan Batas Kuantisasi (LoQ).....	9
2.5.3 Akurasi	10
2.5.4 Presisi	11
2.5.5 Estimasi Ketidakpastian Pengukuran.....	11

BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.3 Prosedur Penelitian.....	13
3.3.1 Metode Pengambilan Sampel.....	13
3.3.2 Preparasi Sampel	14
3.3.3 Pembuatan Jembatan Garam dan Larutan Standar.....	15
3.3.4 Validasi Metode	15
3.3.5 Penentuan Kadar Eceng Gondok	17
3.3.6 Analisa Data.....	17
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
4.1 Validasi Metode	21
4.1.1 Linieritas Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal.....	21
4.1.2 Limit Deteksi (LoD) dan Limit Kuantisasi (LoQ).....	22
4.1.3 Akurasi	23
4.1.4 Presisi	24
4.1.5 Ketidakpastian Pengukuran	24
4.2 Kadar Tanaman Eceng Gondok (<i>Eichhornia crassipes</i>).....	26
4.2.1 Akumulasi Logam Timbal pada Eceng Gondok di Sungai Ogan.....	26
4.2.2 Distribusi Logam Timbal pada Eceng Gondok di Sungai Ogan.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan.....	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	33
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rangkaian Alat Potensiometer	7
Gambar 2.2 Diagram Tulang Ikan (<i>fish bone</i>)	12
Gambar 3.1 Denah Lokasi Pengambilan Sampel.....	14
Gambar 3.2 Diagram <i>Fish Bone</i> Potensiometri Sel Konsentrasi	17
Gambar 3.3 Rangkaian Alat Potensiometer	17
Gambar 4.1 Grafik Kurva Kalibrasi Larutan Standar Timbal(II)	21
Gambar 4.2 Diagram Distribusi Logam Berat Timbal pada Eceng Gondok	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel	13
Tabel 4.1	Nilai LoD dan LoQ	22
Tabel 4.2	Persen recovery pada larutan sampel spike.....	23
Tabel 4.3	Kontributor Penyumbang Ketidakpastian Pengukuran	24
Tabel 4.4	Ketidakpastian Pengukuran Kadar Timbal (U)	25
Tabel 4.5	Kandungan Logam Timbal pada Eceng Gondok	26
Tabel 4.6	Sebaran Logam Pb pada Tanaman Eceng Gondok.....	27
Tabel 6.1	Data Hasil Pengukuran Larutan Standar Pb.....	34
Tabel 6.2	Data Perhitungan Kurva Kalibrasi Larutan Standar Pb	35
Tabel 6.3	Data Hasil Pengukuran Potensial Blanko untuk Logam Pb.....	37
Tabel 6.4	Pengukuran Akurasi	40
Tabel 6.5	Data pengukuran Potensial Larutan Standar Pb $5 \cdot 10^{-7}$ M	44
Tabel 6.6	Data Potensial Sampel Akar.....	45
Tabel 6.7	Data Potensial Sampel Batang	49
Tabel 6.8	Data Potensial Sampel Daun	54
Tabel 6.9	Data Pengukuran Potensial Spike $5 \cdot 10^{-6}$ M.....	60
Tabel 6.10	Data Hasil Perhitungan Ketidakpastian Pengukuran	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengukuran dan Perhitungan Kurva Kalibrasi	34
Lampiran 2 Perhitungan LoD dan LoQ	37
Lampiran 3 Perhitungan Akurasi	40
Lampiran 4 Perhitungan Presisi	44
Lampiran 5 Pengukuran dan Perhitungan Potensial Sampel	45
Lampiran 6 Perhitungan Ketidakpastian Pengukuran.....	59
Lampiran 7 Dokumentasi.....	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Ogan merupakan salah satu sungai terpanjang di Sumatera Selatan. Sungai Ogan bermula di Pengunungan Bukit Barisan yang melintas ke arah Timur dan bermuara di Sungai Musi. Sungai Ogan digunakan oleh masyarakat setempat sebagai sarana transportasi, industri, hingga kegiatan domestik (Marson dan Harmilia, 2021). Aktivitas masyarakat di sekitar sungai menyebabkan adanya penambahan logam berat seperti timbal dalam jumlah besar terus menerus (Sari dan Wijaya, 2019). Penambahan logam secara terus menerus menyebabkan Sungai Ogan memiliki potensi tercemar. Limbah logam timbal berasal dari kegiatan industri di sekitar sungai seperti kegiatan industri, transportasi, dan kegiatan rumah tangga (Fu *et al.*, 2021). Limbah yang berasal dari timbal memberikan ancaman terhadap perairan yang menyebabkan penurunan kualitas air di sungai Ogan (Sari dan Wijaya, 2019).

Kualitas air dapat diketahui dari tumbuhan-tumbuhan yang hidup di sekitar sungai. Eceng gondok merupakan salah satu tumbuhan yang mudah ditemui di pinggiran Sungai Ogan. Tanaman eceng gondok dapat menyerap logam berat seperti timbal (Pb) yang berada dalam air limbah suatu sungai. Logam berat yang terserap akan tersimpan di dalam akar dan daun tanaman (Siswoyo *et al.*, 2023). Nilai ambang batas logam timbal (Pb) pada tanaman berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7387:2009 yaitu sebesar 0,5 mg/kg. Kadar logam timbal (Pb) yang telah melewati batas ambang dari yang ditentukan maka dapat berisiko bagi ekosistem maupun bagi manusia yang tinggal di sekitar perairan sungai Ogan, sehingga penting untuk mengetahui kadar logam timbal yang berada di sungai Ogan.

Metode yang umum digunakan untuk menganalisa suatu logam berat adalah metode *Atomic Absorption Spechtrophotometry* (AAS). Namun, metode AAS memerlukan biaya yang mahal. Selain itu, metode ini berisiko karena menggunakan asam yang bersifat kuat dan jumlah yang banyak sehingga dikembangkan metode

lain yaitu metode potensiometri. Menurut (Suheryanto *et al.*, 2018), potensiometri merupakan analisa kimia berdasarkan pengukuran potensial sel untuk menentukan konsentrasinya. (Sari *et al.*, 2019) telah melakukan penelitian berupa penentuan logam tembaga (Cu) menggunakan metode potensiometri sel konsentrasi dimana sel terdiri atas dua setengah sel dari bahan sama dengan konsentrasi yang berbeda. Larutan yang menjadi anoda adalah larutan yang konsentrasinya lebih kecil atau lebih encer dan larutan yang menjadi katoda adalah larutan yang konsentrasinya lebih besar atau lebih besar. Hal ini akan menyebabkan terjadinya aliran elektron dari larutan encer ke larutan yang lebih pekat.

Pengembangan metode potensiometri sel konsentrasi telah dilakukan oleh (Suheryanto *et al.*, 2019) untuk analisis logam seng (Zn). Hasil yang diperoleh berupa metode potensiometri telah terbukti valid dalam analisis logam seng. Pengembangan metode berdasarkan SNI ISO/IEC 17025:2017 harus divalidasi agar dapat diketahui apakah metode ini mencukupi kriteria valid. Tolak ukur yang dipakai untuk validasi berupa linieritas kurva kalibrasi, *Limit of Detection* (LoD), *Limit of Quantitation* (LoQ), presisi, dan akurasi. Penelitian tentang analisa logam berat dengan metode potensiometri sendiri belum umum dilakukan terutama pada tanaman eceng gondok di sungai Ogan. Maka dari itu, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Analisa Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan Menggunakan Metode Potensiometri Sel Konsentrasi”.

1.2 Rumusan Masalah

Sungai Ogan yang digunakan oleh masyarakat setempat sebagai sarana transportasi, industri pabrik, hingga kegiatan domestik menyebabkan Sungai Ogan berpotensi mencemari lingkungan perairan. Aktivitas masyarakat di sekitar sungai menyebabkan adanya penambahan logam berat seperti timbal dalam jumlah besar terus menerus. Tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dapat menyerap logam berat seperti timbal (Pb) yang berada dalam air limbah suatu sungai. Logam berat yang terserap akan tersimpan di dalam akar dan daun tanaman. Metode potensiometri sel konsentrasi merupakan metode yang dapat digunakan untuk

menganalisa logam berat pada tanaman eceng gondok. Namun metode ini harus divalidasi agar dapat diketahui apakah metode ini mencukupi kriteria valid.

Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini berupa bagaimana nilai linieritas kurva kalibrasi, limit deteksi (LoD), limit kuantisasi (LoQ), akurasi, presisi, dan ketidakpastian pengukuran logam timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan. Permasalahan berikutnya berupa bagaimana akumulasi logam timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di sungai Ogan. Permasalahan berikutnya berupa bagaimana distribusi logam berat timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini berupa:

1. Memvalidasi metode pengujian logam berat timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan menggunakan metode potensiometri.
2. Menentukan akumulasi logam timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan.
3. Menentukan distribusi logam berat timbal pada tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) di Sungai Ogan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini berupa:

1. Memberikan informasi terkait kondisi logam berat timbal yang ada di sungai kepada masyarakat setempat.
2. Sebagai referensi bagi para peneliti selanjutnya untuk menggunakan metode ini pada berbagai jenis sampel.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Abbawy, D. A. H., Hubain Al-Thahaibawi, B. M., Al-Mayaly, I. K. A., & Younis, K. H. (2021). Assessment of some heavy metals in various aquatic plants of al-hawizeh marsh, southern of Iraq. *Biodiversitas*. 22(1): 338–345.
- Asnawi, I., Sitorus, E., Taufiq, N., Pramita, A., Sugrani, A., Suhirman., Hevira, L., Palupi, I. F. J., & Budirohmi, A. (2023). *Elektrokimia*. Padang: PT. Global Eksekutif Teknologi.
- Bell, S. (2004). Measurement good practice guide No. 11. *National Physical Laboratory*. 2(1): 1–41.
- Dewi Marliyana, S., & Sugito, S. (2021). Uji Performa Spektrofotometer Serapan Atom Thermo Ice 3000 Terhadap Logam Pb Menggunakan CRM 500 dan CRM 697 di UPT Laboratorium Terpadu UNS. *Indonesian Journal of Laboratory*. 4(2): 67–71.
- Ellison, S. L. R., Rosslein, M., Williams, A., Konopel'ko, L. A., & Garmash, A. V. (2003). EURACHEM/CITAC Guide: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. In *Journal of Analytical Chemistry*. 58(2): 1-126.
- Endah, S. R. N., & Nofriyaldi, A. (2019). Validasi Metode Analisis Cemar Logam Berat: Timbal (Pb) Dan Kadmium (Cd) Dengan Variasi Oksidator Secara Spektrofotometri Serapan Atom Dalam Sediaan Obat Herbal. *Journal of Pharmacopolium*. 2(3): 137–142.
- Erawan, D., Hadi, A., Budiantari, F., Faridah, D. N., & Sutriah, K. (2018). *Implementasi SNI ISO/IEC 17025:2017 - Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi*. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Fu, Q., Tan, X., Ye, S., Ma, L., Gu, Y., Zhang, P., Chen, Q., Yang, Y., & Tang, Y. (2021). Mechanism analysis of heavy metal lead captured by natural-aged microplastics. *Chemosphere*. 270(1): 128624.
- Harmilia, E. D., & Dharyati, E. (2017). Kajian Pendahuluan Kualitas Perairan Fisika-Kimia Sungai Ogan Kecamatan Indralaya Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. *Fiseries*. 6(1): 7–11.
- Haryanti, S., Hastuti, R. B., Hastuti, E. D., & Nurchayati, Y. (2006). Adaptasi Morfologi Fisiologi dan Anatomi Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart) Solm) di Berbagai Perairan Tercemar. *Anatomi Fisiologi*. 14(2): 39–46.
- Irawanto, R., Damayanti, A., Tangahu, B. F., & Purwanti, I. F. (2015). Konsentrasi Logam Berat (Pb dan Cd) pada Bagian Tumbuhan Akuatik Coix lacryma-jobi (Jali). *Seminar Nasional Konservasi Dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam*. 1(1): 147–155.
- Irianti, T. T., Kuswadi., Nuranto, S., & Budiyantri, A. (2017). *Logam Berat dan*

Kesehatan. Yogyakarta: Grafika Indah.

- Karno., Koesmantoro, H., Sunaryo., & Prasetyo, A. (2020). *Monograf Biogas Eceng Gondok Dengan Digester Polyethylane*. Surabaya: Prodi Kebidanan Magetan.
- Maroneze, M. M., Zepka, L. Q., Vieira, J. G., Queiroz, M. I., & Jacob-Lopes, E. (2014). A tecnologia de remoção de fósforo: Gerenciamento do elemento em resíduos industriais. *Revista Ambiente e Agua*. 9(3): 445–458.
- Marson, M., & Harmilia, E. D. (2021). Plankton Community in Ogan River, Kertapati District, Palembang, South Sumatra. *Journal of Global Sustainable Agriculture*. 1(2): 40.
- Mohamad, E., Iyabu, H., Wiwiyani., W., Sihalo, M., Bialangi, N., & Kilo, A. L. (2023). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Sel Volta dan Sel Elektrolisis dengan Menggunakan Tes Open-Ended Problem. *Jambura Journal of Educational Chemistry*. 5(2): 112–121.
- Nursanti, R. A., Agung, P. T., & Endah, R. F. (2019). Validasi Metode Pengujian Logam Berat Timbal (Pb) dengan Destruksi Basah Menggunakan FAAS dalam Sedimen Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 8(1): 60–68.
- Riyanto. (2014). *Validasi & Verifikasi Metode Uji-Sesuai dengan ISO/IEC 17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Yogyakarta: Deepublish.
- Sari, E. K., & Wijaya, O. E. (2019). Penentuan Status Mutu Air Dengan Metode Indeks Pencemaran Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Ogan Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(3): 486.
- Sari, N. R., Hariani, P. L., & Suheryanto. (2019). Development of the Potentiometric Method for Measurement of Cu. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*. 4(3): 122–125.
- Setiawan, R., Eddy, S., & Setiawan, A. A. (2023). Pemanfaatan Logam Tembaga dan Seng Sebagai Sel Volta Dalam Media Limbah Buah-Buahan. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Terapannya (JUPITER)*. 5(1): 1–9.
- Siswoyo, E., Novriyanto., & Kasam. (2023). Penyerapan Logam Berat Timbal (Pb) Air Lindi Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) oleh Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) dalam Sistem Constructed Wetland. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship*. 07(3): 76–81.
- Suheryanto., Fanani, Z., & Jayanti, D. (2018). Determination of copper metals in leachate using potentiometric method by concentration cells. *ICES*. 49(1): 1-7.
- Suheryanto., Fanani, Z., & Meilina, L. (2020). Validasi Metode Potensiometri untuk Penentuan Logam Timbal (Pb) pada Sampel Lindi. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi, 2019*, 229–234.

- Suheryanto., Sari, R. N., & Hariani, P. L. (2019). Development of potentiometry method for Zn analysis. *Journal of Physics: Conference Series*. 1282(1): 1-5.
- Sumarno, D., & Kusumaningtyas, D. I. (2018). Penentuan Limit Deteksi dan Limit Kuantitasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) dalam Air Tawar Menggunakan Alat Spektrofotometer Serapan Atom. *Jurnal Balitbang KKP*. 16(1): 7–11.
- Surbakti, E. P., Iswantari, A., Effendi, H., & Sulistiono. (2021). Distribution of dissolved heavy metals Hg, Pb, Cd, and As in Bojonegara Coastal Waters, Banten Bay. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 744(1): 1–10.
- Suyanta. (2013). *Potensiometri*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta Press.
- Taufiq, M., Kiptiyah, K., & Muti'ah, R. (2020). Pengembangan dan Validasi Prosedur Pengukuran Logam Timbal (Pb) dalam Makanan Pendamping Air Susu Ibu Menggunakan Spektroskopi Serapan Atom. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 16(1): 25.
- Tilaar, S. (2014). Analisis Pencemaran Logam Berat di Muara Sungai Tondano dan Muara Sungai Sario Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*. 2(1): 32–39.
- Wang, S., Zhang, Y., Fu, Z., Shi, D., Wang, Y., Yang, D., & Che, F. (2023). Analysis of Status Quo of Research on Heavy Metals in Rivers and Lakes Based on Bibliometrics. *Separations*. 10(9): 1–17.
- Wijaya, D., Yanti, P. P., A, R. S., & Rizal, M. (2015). Screening Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Daun Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *Jurnal Kimia VALENSI*. 1(1): 65–69.
- Yunita, E., Dasumiati, D., Widyastuti, A. M., & Irda, I. (2023). Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor L.*) Dengan Aplikasi Pupuk Mikoriza. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*. 16(2): 444–455.