

**APLIKASI METODE POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI UNTUK
ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SEDIMEN
SUNGAI SEKANAK PALEMBANG**

SKRIPSI

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



VIOLETA AURELIA

08031382025074

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

2024


HALAMAN PENGESAHAN
APLIKASI METODE POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI UNTUK
ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SEDIMEN
SUNGAI SEKANAK PALEMBANG

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia

Oleh :
VIOLETA AURELIA
08031382025074

Indralaya, 15 Juli 2024

Mengetahui:
Dosen Pembimbing

Dr. Suheryanto, M.Si.
NIP. 196006251989031006

Dekan FMIPA



Universitas Sriwijaya

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah ini berupa skripsi Violeta Aurelia (08031382025074) dengan Judul "Aplikasi Metode Potensiometri Sel Konsentrasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) pada Sedimen Sungai Sekanak Palembang" telah diseminarkan di hadapan Tim Penguji Seminar Hasil Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 15 Juli 2024 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang telah diberikan.

Indralaya, 15 Juli 2024

Ketua:

1. **Dr. Ferlinahayati, M.Si.**
NIP. 197402052000032001

()

Sekretaris:

2. **Dr. Nurlisa Hidayati, M.Si.**
NIP. 197211092000032001

()

Pembimbing:

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

()

Penguji:

1. **Dra. Fatma, M.S.**
NIP. 196207131991022001
2. **Dr. Ady Mara, M.Si.**
NIP. 196404301990031003

()

()

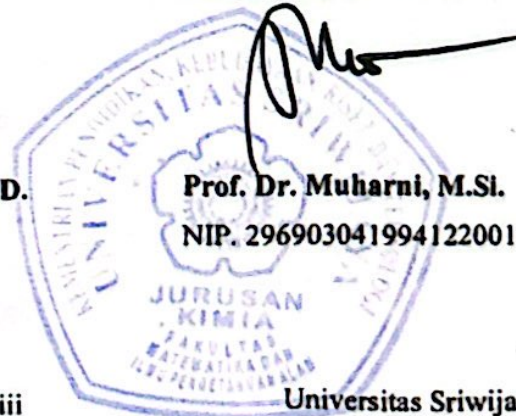
Mengetahui,

Dekan FMIPA *



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

Ketua Jurusan Kimia



Prof. Dr. Muharni, M.Si.
NIP. 296903041994122001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Violeta Aurelia
NIM : 08031382025074
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, 15 Juli 2024



Violeta Aurelia

NIM. 08031382025074

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

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

Nama Mahasiswa : Violeta Aurelia
NIM : 08031382025074
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 : “Aplikasi Metode Potensiometri Sel Konsentrasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) pada Sedimen Sungai Sekanak Palembang”. 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, 15 Juli 2024

Yang Menyatakan



Violeta Aurelia

NIM. 08031382025074

HALAMAN PERSEMBAHAN

"Jangan menilai terlalu tinggi apa yang telah kamu terima, dan jangan iri kepada orang lain. Orang yang iri kepada orang lain tidak akan mendapatkan kedamaian dalam pikiran." (Dhammapada)

"Janganlah tinggal di masa lalu, janganlah bermimpi tentang masa depan, konsentrasikanlah pikiran pada saat ini." (Dhammapada)

"Your work is to discover your world and then with all your heart give yourself to it." (Buddha)

Saya ingin mengucapkan rasa syukur kepada para Buddha dan Bodhisattwa beserta para Dewa yang telah memberikan inspirasi dan kekuatan dalam mengerjakan skripsi ini. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Ario dan Ibu Lanny Novaria yang senantiasa memberikan segalanya baik dukungan, doa, dan semangat hingga perkuliahan selesai.
2. Kedua saudaraku, Jeff Indrawijaya dan Vionna Aurelia yang selalu menghibur dan bermain bersama Penulis.
3. Keluarga besar penulis.
4. Dosen Pembimbing Akademik, ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. yang selalu membimbing dan membantu saya dari awal perkuliahan hingga selesai.
5. Dosen Pembimbing Tugas Akhir, bapak Dr. Suheryanto, M.Si. yang telah membimbing dan memberi masukan serta bantuan selama penelitian tugas akhir dan pengerjaan skripsi.
6. Dosen Penguji, ibu Dra. Fatma, MS dan bapak Dr. Ady Mara, M.Si. yang telah memberi masukan dan bantuan pada saat seminar dan sidang.
7. Seluruh dosen Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
8. Almamater Universitas Sriwijaya.
9. Teman-teman dan sahabat yang selalu mendukung.
10. Rekan-rekan seperjuangan di Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis sampaikan karena berkat-Nya, penulis telah berhasil menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul “Aplikasi Metode Potensiometri Sel Konsentrasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) pada Sedimen Sungai Sekanak Palembang” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains di Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya. Penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing tugas akhir saya, Bapak Dr. Suheryanto, M.Si. yang telah memberikan banyak bimbingan, pengalaman, saran, dan masukkan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Saya juga ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
2. Ibu Prof. Muharni, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
5. Ibu Dra. Fatma, MS dan bapak Dr. Ady Mara, M.Si. selaku dosen penguji seminar dan sidang.
6. Seluruh Dosen Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak ilmu, mendidik dan membimbing selama masa perkuliahan.
7. Pak Djati, selaku pembimbing yang selalu memberikan masukan, bantuan, membagi pengalaman, dan penjelasan mengenai alat potensiometer.
8. Yuk Yuniar, Yuk Nur, dan Yuk Yanti selaku Analis Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Kak Chosiin dan Mba Novi selaku Admin Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah membantu dalam mengurus jadwal dan proses administrasi penulis hingga lulus.
10. Teman-teman seperjuangan Kimia 2020 atas suka dan dukanya selama perkuliahan.

11. Kedua orang tua, Bapak Ario dan Ibu Lanny Novaria yang memberikan segalanya baik dukungan, doa, dan semangat hingga perkuliahan selesai.
12. Kedua saudaraku, Jeff Indrawijaya dan Vionna Aurelia yang selalu menghibur dan bermain bersama Penulis.
13. Keluarga besarku yang selalu mendukung.
14. Fernaldi Christianus selaku teman yang selalu menyemangati dan memberi dukungan selama perkuliahan.
15. Teman sepenelitian Potensiometri yang telah menemani dan membantu penulis dari awal penelitian hingga selesai yaitu Alya, Dina, Syirrin, Resti, Kodrat, Alief, dan Kevin.
16. Teman-teman “sepuh balikan” yaitu Ayu, Dita, Nisa, Moli, Nazila, dan Yayang yang sudah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga selesai.
17. Teman-teman kuliah saya Nandya, Icak, Lae, Juli, Yenni, Dimas, Almer, Shinta, Piak, Zahra, Dilla, dan Betty yang sering membantu penulis selama masa perkuliahan.
18. Teman-teman “2019gantisekolah” yaitu Vicky, Sisil, Cicik, Cien, Tep, Jasinda, Micek, Wewen, Ata, dan Natalie yang selalu menghibur penulis.
19. Teman-teman SMP dan SMA penulis yaitu Tata, Sharen, Bell, Lysia, Kezia, Ps, Fani, Cindy, Albet, Jewe, dan Ardi yang selalu menghibur penulis.
20. Kakak dan Adik tingkat Jurusan Kimia FMIPA yang selalu mendukung dan menjadi teman.

Semua pihak tertentu yang telah membantu dan memberikan yang terlibat dalam penelitian maupun penulisan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih dukungan dan semangatnya.

Penulis dengan rendah hati menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berkontribusi. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua orang dan bermanfaat untuk pengembangan kimia di masa depan.

Indralaya, 15 Juli 2024

Penulis

SUMMARY

APPLICATION OF THE CONCENTRATION CELL POTENTIOMETRIC METHOD FOR ANALYSIS OF LEAD (Pb) METAL IN SEDIMENT OF SEKANAK RIVER PALEMBANG

Violeta Aurelia: Guided by Dr. Suheryanto, M.Si.

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

x + 62 pages + 6 pictures + 4 tables + 8 attachments

Validation of the potentiometric cell concentration method and analysis of lead metal in Sekanak river sediments has been carried out. The aims research to validate the concentration cell potentiometric method in determining lead metal (Pb) in sediments and determine the distribution of lead metal (Pb) in Sekanak river sediments. The concentration cell potentiometric method was proven to be valid in determining the presence of lead metal in sediment by obtaining a linear regression correlation coefficient value of 0,995, a high level of accuracy or average recovery of 109%, and a precision value or RSD of 0,54%. into the very conscientious category. Apart from that, the LoD and LoQ method values were also obtained at $2,28 \times 10^{-1} \text{mg/L}$ dan $2,84 \times 10^{-1} \text{mg/L}$. LoD determination is the largest contributor to the measurement uncertainty in this research, namely 0,58. All sediment samples were not contaminated by lead metal because they had concentrations below the maximum limit. The distribution pattern of lead metal in sediment tends to decrease from upstream to downstream.

Keywords: Sekanak River, lead metal, sediment, potentiometry, concentration cell, validation method

RINGKASAN

APLIKASI METODE POTENSIOMETRI SEL KONSENTRASI UNTUK ANALISIS LOGAM TIMBAL (Pb) PADA SEDIMEN SUNGAI SEKANAK PALEMBANG

Violeta Aurelia: Dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M.Si.

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

x + 62 halaman + 6 gambar + 4 tabel + 8 lampiran

Telah dilakukan validasi metode potensiometri sel konsentrasi dan analisis logam timbal pada sedimen sungai sekanak. Penelitian ini bertujuan untuk memvalidasi metode potensiometri sel konsentrasi dalam penentuan logam timbal (Pb) pada sedimen dan menentukan distribusi logam timbal (Pb) pada sedimen sungai sekanak. Metode potensiometri sel konsentrasi terbukti valid dalam menentukan keberadaan logam timbal pada sedimen dengan perolehan nilai koefisien regresi linier sebesar 0,995, tingkat keakurasian yang tinggi atau %*recovery* rata-rata sebesar 109%, serta nilai presisi atau %RSD sebesar 0,54% yang masuk ke dalam kategori sangat teliti. Selain itu, juga didapatkan nilai LoD dan LoQ metode sebesar $2,28 \times 10^{-1}$ mg/L dan $2,84 \times 10^{-1}$ mg/L. Penentuan LoD merupakan kontributor terbesar dalam ketidakpastian pengukuran penelitian ini yaitu sebesar 0,58. Seluruh sampel sedimen berada dalam kondisi tidak tercemar oleh logam timbal karena memiliki konsentrasi yang berada di bawah ambang batas maksimum. Pola distribusi logam timbal pada sedimen cenderung menurun dari hulu ke hilir.

Kata Kunci: Sungai Sekanak, logam timbal, sedimen, potensiometri, sel konsentrasi, validasi metode

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR.....	vii
SUMMARY	ix
RINGKASAN	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Potensiometri	3
2.2 Sel Elektrokimia.....	4
2.3 Sel Konsentrasi	5
2.4 Logam Timbal.....	6
2.5 Sedimen Sungai	7
2.6 Validasi Metode	9
2.6.1 Linieritas	10
2.6.2 LoD dan LoQ.....	10
2.6.3 Presisi.....	11
2.6.4 Akurasi.....	13
2.6.5 Estimasi Ketidakpastian Pengukuran.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	17
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.2 Alat dan Bahan.....	17

3.3	Prosedur Penelitian	17
3.3.1	Pengambilan Sampel.....	17
3.3.2	Preparasi Sampel.....	18
3.3.3	Persiapan Rangkaian Potensiometri.....	18
3.3.4	Validasi Metode	19
3.3.4.1	Linieritas Kurva Kalibrasi	19
3.3.4.2	Penentuan LoD dan LoQ.....	19
3.3.4.3	Penentuan Presisi.....	20
3.3.4.4	Penentuan Akurasi.....	20
3.3.4.5	Ketidakpastian Pengukuran	20
3.4	Pengukuran Potensial Logam Pb pada Sampel.....	21
3.5	Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		24
4.1	Validasi Metode	24
4.1.1	Linieritas Kurva Kalibrasi	24
4.1.2	Nilai LoD dan LoQ.....	25
4.1.3	Nilai Presisi Metode.....	26
4.1.4	Nilai Akurasi Metode.....	26
4.1.5	Ketidakpastian Pengukuran	27
4.2	Distribusi Logam Timbal (Pb) dalam Sedimen	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		31
5.1	Kesimpulan	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Tulang Ikan	15
Gambar 2. Peta Pengambilan Sampel	17
Gambar 3. Diagram Tulang Ikan Potensiometri	20
Gambar 4. Rangkaian Alat Potensiometri.....	21
Gambar 5. Kurva Kalibrasi Larutan Standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	24
Gambar 6. Distribusi Logam Timbal pada Sedimen.....	29

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Nilai LoD dan LoQ	25
Tabel 2. Nilai Akurasi Larutan <i>Spike</i>	27
Tabel 3. Kontributor Penyumbang Ketidakpastian Pengukuran.....	28
Tabel 4. Hasil Penentuan Kadar Logam Timbal pada Sampel Sedimen ..	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data dan Perhitungan Kurva Kalibrasi.....	36
Lampiran 2. Perhitungan LoD dan LoQ Instrument	38
Lampiran 3. Perhitungan LoD dan LoQ Metode	41
Lampiran 4. Data Hasil Pengukuran dan Penentuan Presisi	44
Lampiran 5. Data Hasil Pengukuran dan Penentuan Akurasi	45
Lampiran 6. Data Hasil Pengukuran Timbal pada Sampel Sedimen	49
Lampiran 7. Perhitungan Ketidakpastian Pengukuran Kadar Timbal pada Sampel Sedimen	57
Lampiran 8. Dokumentasi.....	62

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai sekanak adalah sungai yang berada di kawasan perkotaan kota Palembang yang sangat rentan dicemari oleh limbah industri dan limbah rumah tangga. Selain menimbulkan bau yang tidak sedap, banyak sampah yang mengambang mengikuti aliran sungai ini. Salah satu bahan pencemar yang dapat merusak sungai merupakan logam berat. Logam berat dapat menjadi bahan pencemar berbahaya karena tidak dapat dihancurkan (*non degradable*) oleh organisme hidup di lingkungan dan terakumulasi ke lingkungan. Salah satu contoh logam berat adalah logam timbal (Pb). Logam timbal (Pb) pada perairan dapat berasal dari cat, baterai, dan pipa saluran air tua. Logam timbal (Pb) yang terdapat pada perairan akan mengalami pengendapan yang dikenal dengan istilah sedimentasi. Sedimen sendiri merupakan lapisan dasar atau bawah yang melapisi perairan misalnya seperti danau, sungai, laut, dan sebagainya. Pada umumnya kandungan logam berat pada sedimen lebih tinggi dibandingkan di perairan karena logam berat tersebut akan mengalami pengendapan pada sedimen. Tingginya kandungan timbal dalam sedimen dapat menyebabkan biota air yang hidup atau habitatnya di dasar sungai tercemar. Apabila biota air tersebut dikonsumsi akan berbahaya bagi kesehatan manusia (Budiastuti dkk, 2013).

Metode yang sering digunakan untuk menganalisa keberadaan logam berat adalah Spektrofotometri Serapan Atom (SSA), Spektrometri Vis, dan *Inductive Couple Plasma* (ICP). Penggunaan ketiga metode tersebut tentunya memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing misalnya dalam hal sensitivitas, penggunaan waktu, perlakuan, penggunaan bahan, dan sebagainya. Oleh karena itu, perlu dikembangkan metode lain yang lebih sederhana dan praktis. Suheryanto dkk (2018) telah mengembangkan metode potensiometri untuk analisis logam tembaga (Cu) dan kadmium (Cd) pada air lindi menggunakan metode potensiometri. Hasil yang didapatkan adalah metode potensiometri telah terbukti valid dalam analisis logam namun perlu divalidasi agar dapat digunakan sebagai metode baku yang sesuai dengan Standar ISO/IEC 17025:2017. Sehingga, pada penelitian ini perlu dilakukan validasi metode. Parameter validasi yang dilakukan dalam penelitian ini

adalah linieritas kurva kalibrasi, akurasi, presisi, limit deteksi (LoD), limit kuantitasi (LoQ), dan estimasi ketidakpastian pengukuran. Penelitian mengenai analisa logam berat dengan menggunakan metode potensiometri sendiri belum banyak atau belum umum untuk dilakukan terutama pada sedimen sungai sekanak. Maka dari itu, penulis bermaksud untuk melakukan penelitian yang berjudul “Aplikasi Metode Potensiometri Sel Konsentrasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) pada sedimen Sungai Sekanak Palembang”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah metode potensiometri sel konsentrasi valid dalam menganalisis logam timbal (Pb) pada sedimen?
2. Bagaimana pola distribusi logam Timbal (Pb) pada sedimen sungai sekanak?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memvalidasi metode potensiometri sel konsentrasi untuk penentuan logam Timbal (Pb) pada sedimen.
2. Menentukan pola distribusi logam Timbal (Pb) pada sedimen sungai sekanak.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui tercemar atau tidaknya sedimen sungai sekanak oleh logam Timbal (Pb).
2. Menjadikan penelitian ini sebagai sumber referensi atau bahan kajian untuk penelitian logam berat pada sedimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin, Wahab, A. W., & Maming. (2014). Desain Elektroda Selektif Ion untuk Logam Timbal(II) (ESI-Pb(II)) menggunakan Ionofor. *Jurnal Kimia*, 10(Ii), 24-33/
- Azmeri. (2020). *Erosi, Sedimentasi, dan Pengelolaannya* (C. Z. Husna (ed.)). Syiah Kuala University Press.
- Budiastuti, P., Mursid, R., & Nikie, A. Y. D. (2013). Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang Putri. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(5), 119–125.
- Budiastuti, P., Rahadjo, M., & Dewanti, N. (2016). Budiastuti P., Rahadjo M, and Dewanti N., 2016 “Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal Di Badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang,” *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 5, pp. 119–118. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(5), 119–118.
- Chang, R. (2004). *Kimia Dasar Konsep-Konsep Inti* (Edisi Ketu). Erlangga.
- Gandjar, I. G. dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar.
- Eurachem (2000). *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*. CITAC.
- Harahap, M. R. (2016). Sel Elektrokimia: Karakteristik dan Aplikasi. *CIRCUIT: Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro*, 2(1), 177–180. <https://doi.org/10.22373/crc.v2i1.764>
- Harlyan, L. dan Sari, S. (2015). Validasi Metode Analisis Siklamat secara Spektrofotometri dan Turbidimetri. *Perikanan Dan Kelautan*, 53–60
- Hindayani, A. dan Hamim, N. (2022). Akurasi dan Presisi Metode Sekunder Pengukuran Konduktivitas Menggunakan Sel Jones Tipe E untuk Pemantauan Kualitas Air Minum. *IJCA (Indonesian Journal of Chemical Analysis)*, 5(1), 41–51. <https://doi.org/10.20885/ijca.vol5.iss1.art5>
- Husnia, F. H. dan Budiarti, A. B. (2021). Pengembangan Metode Analisis Kuersetin dalam Ekstrak Etanol Buah Leunca (*Solanum nigrum L.*) Menggunakan

- Kromatografi Cair Kinerja Tinggi. *Media Farmasi*, 17(2), 108.
<https://doi.org/10.32382/mf.v17i2.2209>
- Izzati, I., Suheryanto, S. dan Hariani, P. L. (2023). Development of a Concentration Cell Potentiometric Method for Fe²⁺ and Fe³⁺ Speciation. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*, 8(3), 115–119.
<https://doi.org/10.24845/ijfac.v8.i3.115>
- Nawangsari, R., Loekitowati Hariani, P. dan Suheryanto, S. (2019). Development of the Potentiometric Method for Measurement of Cu. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*, 4(3), 122–125.
<https://doi.org/10.24845/ijfac.v4.i3.122>
- Novitasari, E., Anggraeni, A. R., Muhiroh, Dahlan, M. W. dan Mulyasuryani, A. (2017). Sensor Timbal Berbasis Potensiometri Untuk Mendeteksi Kadar Timbal Dalam Darah. *Jurnal Penelitian Sainstek*, 21(1), 47.
<https://doi.org/10.21831/jps.v21i1.10828>
- Nursanti, R. A., Agung, P. T. dan 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.
- Pratiwi, D. Y. (2020). Dampak Pencemaran Logam Berat (Timbal, Tembaga, Merkuri, Kadmium, Krom) Terhadap Organisme Perairan Dan Kesehatan Manusia. *Jurnal Akuatek*, 1(1), 59–65.
- Putri, Y. P., Fitriyanti, R. dan Emilia, I. (2019). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbangyasa Industri*, 16, 1–6.
- Riyanto. (2016). *Validasi & Verifikasi Metode Uji: Sesuai Dengan ISO/Iec17025 Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi*. Deepublish.
- Rizkiana, L. dan Karina, S. (2017). Analisis Timbal (Pb) pada Sedimen dan Air Laut di Kawasan Pelabuhan Nelayan Gampong Deah Glumpang Kota Banda

- Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(1), 89–96.
- Rohani, S., Kurniah, K. dan Nurjannah, N. (2021). Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Dalam Metode Penentuan Total Suspended Solid (Tss) Secara Gravimetri. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 19(2), 109. <https://doi.org/10.15578/blta.19.2.2021.109-112>
- Saputra, B., Bintari, R. dan Risandiansyah, R. (2022). Uji Validasi Akurasi dan Presisi Metode Pewarnaan Sederhana *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* menggunakan Ekstrak Metanolik *Hibiscus sabdariffa* linn. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(1), 1–13.
- Sembiring, A. E., Mananoma, T., Halim, F. dan Wuisan, E. M. (2014). Analisis Sedimentasi di Muara Sungai Panasen. *Jurnal Sipil Statik*, 2(3), 148–154.
- Suhendi, A., Rohman, A., Wahyono, D., Nurrochmad, A. dan Manggo, T. F. (2023). *Validasi Metode Analisis LC-MS / MS Pada Penetapan Kadar Isoniazid Dalam Serum Tikus Validation of Analytical Method LC MS / MS for Determination Isoniazid in Rats Serum memastikan bahwa metode yang digunakan Alat dan bahan adalah LC-MS / MS (Waters Xevo. 20(2), 96–103.*
- Suheryanto, S., Fanani, Z. dan Meilina, L. (2020). Validasi Metode Potensiometri untuk Penentuan Logam Timbal (Pb) pada Sampel Lindi. *Pertemuan Dan Presentasi Ilmiah Standardisasi*, 2019, 229–234. <https://doi.org/10.31153/ppis.2019.25>
- Sulistyaningrum, I., Git Utami, M. P. dan Istiningrum, R. B. (2014). Perbandingan Metode Kalibrasi dan Adisi Standar untuk Penentuan Timbal Terlarut dalam Air Bak Kontrol Candi Borobudur Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-Nyala. *Jurnal Konservasi Cagar Budaya*, 8(2), 62–67. <https://doi.org/10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v8i2.133>
- Suyanta, D. (2013). *Potensiometri* (M. Suryaman (ed.); Cetakan 1). UNY Press.
- Tulzuhrah, F., Rafi'i, A. dan Eryati, R. (2023). Kandungan Logam Berat Pada

- Badan Air Dan Sedimen Di Sungai Belayan Kabupaten Kutai Kartanegara. *Tropical Aquatic Sciences*, 1(1), 31–38. <https://doi.org/10.30872/tas.v1i1.470>
- Umland, J. B. (1993). *General Chemistry* (1st ed.). Thomson Reuters Company.
- Usman, K. O. (2014). Analisis Sedimentasi pada Muara Sungai Komering Kota Palembang. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(2), 209–215.
- Utami A.R. (2017). Verifikasi Metode Pengujian Sulfat Dalam Air dan Air Limbah Sesuai SNI 6989.20 : 2009. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 2(1), 19–25.
- Van, P., Van't, H. A., Hoogerbrugge, R., Gort, S. M. dan Van de Wiel, H. J. (1998). Validation of Analytical Methods and Laboratory Procedures for Chemical Measurements. *Arhiv Za Higijenu Rada i Toksikologiju*, 49(4), 355–370.
- Warni, D., Karina, S. dan Nurfadillah, N. (2017). Analisis Logam Pb, Mn, Cu, dan Cd pada Sedimen di Pelabuhan Jetty Meulaboh Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2(4), 246–253.
- Wiley, J. dan Sons. (2003). *Sample Preparation Techniques in Analytical Chemistry*. Inc Hoboken.
- Wonorahardjo, S. (2020). *Pengantar Kimia Analitik Modern: Metode dan Aplikasi*. Penerbit ANDI (Anggota IKAPI).
- Zakaria, A., Aynuddin, A. dan Djasmari, W. (2021). Analisis Pengukuran Logam Cu, Fe, Mn, dan Pb pada Variasi Preparasi pH dan Suhu Larutan. *Warta Akab*, 45(2), 38–42.