

**PERBANDINGAN METODE POTENSIOMETRI DAN
SPEKTROFOTOMETRI *VISIBLE* PADA ANALISIS
ION LOGAM TEMBAGA (II)**

SKRIPSI

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



RAPRESIA VINATUL JANNAH

08031181621014

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**PERBANDINGAN METODE POTENSIOMETRI DAN
SPEKTROFOTOMETRI *VISIBLE* PADA ANALISIS
ION LOGAM TEMBAGA (II)**

SKRIPSI

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

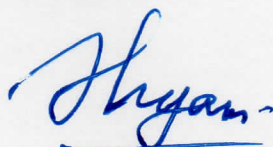
Oleh :

RAPRESIA VINATUL JANNAH

08031181621014

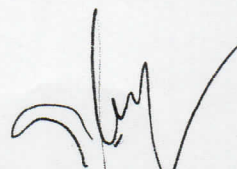
Indralaya, 24 Agustus 2020

Pembimbing I



Dr. Suheryanto, M.Si.
NIP. 196006251989031006

Pembimbing II



Dra. Fatma, M.S.
NIP. 196207131991022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc.

NIP. 197210041997021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Perbandingan Metode Potensiometri dan Spektrofotometri *Visible* Pada Analisis Ion Logam Tembaga (II)” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 13 Agustus 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 24 Agustus 2020

Ketua :

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

NIP. 196006251989031006

Anggota :

2. **Dra. Fatma, M.S.**

NIP. 196207131991022001

3. **Widia Purwaningrum, M.Si.**

NIP. 197304031999032001

4. **Dr. Dedi Rohendi, M.T.**

NIP. 196704191993031001

5. **Dra. Julinar, M.Si.**

NIP. 196507251993032002

(*Suheryanto*)

(*Fatma*)

(*Widia*)

(*Dedi*)

(*Julinar*)

Mengetahui,

Dekan FMIPA



Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc.

NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan Kimia



Dr. Hasanudin, M.Si.

NIP. 197205151997021003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Rapresia Vinatul Jannah
NIM : 08031181621014
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 ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 24 Agustus 2020

Penulis,



Rapresia Vinatul Jannah

NIM. 08031181621014

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

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

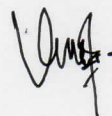
Nama Mahasiswa : Rapresia Vinatul Jannah
NIM : 08031181621014
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

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: “Perbandingan Metode Potensiometri dan Spektrofotometri *Visible* Pada Analisis Ion Logam Tembaga (II)”. 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 24 Agustus 2020

Yang menyatakan,



Rapresia Vinatul Jannah

NIM. 08031181621014

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Dan sesungguhnya Dialah yang menjadikan orang tertawa dan menangis” (QS An-Najm : 43)

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?” (QS Ar-Rahman : 18)

Skripsi ini dipersembahkan kepada

MAMA dan PAPA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkah rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Perbandingan Metode Potensiometri dan Spektrofotometri *Visible* Pada Analisis Ion Logam Tembaga (II)”. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat-Nya yang begitu besar.
2. Orang tua (Mama Hafniwati dan Papa Mulyanto) yang telah mendoakan, mendukung, memotivasi, mengorbankan pikiran dan tenaga untuk Mbak selama ini walaupun telat tapi akhirnya Mbak bisa menyelesaikan skripsi ini. Semoga Mbak bisa mewujudkan harapan kalian lainnya.
3. Bapak Prof. Dr. Ishak Iskandar, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si. selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
5. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si. selaku Sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Dr. Suheryanto, M.Si. dan Dra. Fatma, M.S. selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, motivasi, dan petunjuk dalam menyelesaikan skripsi ini dalam keadaan apapun.
7. Ibu Dr. Ferlinahayati, M.Si. selaku Koordinator Seminar yang telah membantu dalam segala hal terkait pengurusan jadwal.
8. Ibu Widia Purwaningrum, M.Si, Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T. dan Ibu Dra. Julinar, M.Si. selaku pembahas yang memberikan saran pada seminar dan penguji dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak Almunadi T. Panagan, M.Si. selaku dosen Pembimbing Akademik.
10. Seluruh Dosen FMIPA Kimia yang telah mendidik dan memberikan ilmunya selama perkuliahan.

11. Analis Laboratorium Terpadu yang telah membantu selama penelitian di laboratorium terutama Yuk Yanti.
12. Admin Jurusan Kimia Mbak Novi, Kak Iin, dan Kak Teju yang telah banyak membantu segala urusan administrasi dari awal kuliah sampai akhirnya selesai.
13. Adikku Choirani Agnecia dan Devi Auliya Qurwati, terima kasih telah mendukung, menjadi pesuruh yang tahan akan omelan Mbak, telah menghibur dan selalu ada kala suka maupun duka. Semoga kalian juga cepat menyusul.
14. Kakak Hidayat, S.Pd. *as someone* yang selalu memberikan semangat, menjadi pendengar yang kadang baik kadang tidak, alarm waktu yang selalu mengingatkan cepat selesai yang terkadang membuat kesal, dan menjadi yang direpotkan dalam segala hal terutama antar jemput. Terima kasih atas semua bantuannya selama ini kakak.
15. Dian Puspita Sary, Seli Savitri, dan Demi Ayu teman dekat yang menemani suka duka kuliah dari awal sampai akhir. Terima kasih sudah memberi warna dalam cerita masa kuliahku.
16. Dian Mayang Sari partner kampus yang jahat tapi baik selama kuliah sampai akhirnya selesai bersama Patimah Mega Syah Bahar Nur Siregar teman berjuang diakhir perjuangan. Terima kasih teman tapi musuh yang selalu berisik dan selalu ngajak ribut, tapi juga selalu mendukung, membantu dan mendengarkan keluh kesah apapun.
17. Catatan Normah yang selalu difoto atau dipinjam untuk belajar, Fahmi yang membantu belajar selama kuliah, dan romongan Puji yang selalu bisa kalau dimintain tolong. Terima kasih untuk bantuannya selama kuliah ya.
18. Kimia 2016 terutama anak genap yang merasakan bersama pahit manisnya praktikum, lelahnya kuliah, dan perjuangan lainnya agar bisa lulus. Semoga sukses selalu dimanapun kalian berada.
19. Keluarga Kimia 2014, 2015, 2017, dan 2018 yang telah membantu selama kuliah.
20. Bis Orange dan Kak Medi yang setia mengantarkan setiap pagi dari awal sampai akhir kuliah.

21. Teman-teman PP Palembang-Layo-Palembang yang menemani suka duka selama kuliah dengan banyaknya cerita pahit manis yang tak terlupakan sehingga menjadi manusia yang teruji mampu bekerja dibawah tekanan. Teruntuk Kristina Tampubolon teman setia PP selama kuliah, terima kasih.
22. Corona Virus Disease 19 atau yang lebih akrab disapa COVID-19 yang hadir disaat-saat terakhir perjuangan untuk lulus sehingga sangat berpengaruh. COVID-19 telah memberikan memori yang tak akan terlupakan seumur hidup.
23. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan saran, informasi, dan masukan dalam pelaksanaan dan penulisan skripsi ini.

Tentunya penulis sangat mengharapkan skripsi ini dapat dijadikan referensi di bidang pengaplikasian metode analisis ilmu kimia. Penulis yakin bahwa masih banyak kekurangan dan kesalahan dalam penulisan skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang baik dari pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu kimia di masa yang akan datang.

Inderalaya, Agustus 2020

Penulis

SUMMARY

COMPARISON OF POTENTIOMETRIC AND SPECTROPHOTOMETRIC VISIBLE METHODS IN COPPER (II) METAL ION ANALYSIS

Rapresia Vinatul J.: Supervised by Dr. Suheryanto, M.Si. and Dra. Fatma, M.S.

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

xvii + 75 pages, 24 tables, 14 pictures, 12 attachments

This research aims to compare copper (II) metal ion analysis methods in potentiometric and visible spectrophotometry. Potentiometric methods and visible spectrophotometry are validated with linearity, sensitivity, detection limit, accuracy, precision, and measurement uncertainty estimation parameters. Copper (II) metal ion analysis method is based on cell concentration while spectrophotometrically visible copper metal ion analysis (II) is performed using a Na-dietidithiocarbamate complex. The results showed a linear regression analysis of copper (II) metal ions with potentiometric $y = 29.505x + 44.33852$ while visible spectrophotometry $y = 0.1479x - 0.0045$ with R^2 values of 0.9999 and 0.09992 ; sensitivity of 0.313 mg/L and 0.1479 mg/L; detection limit 0.03 mg/L and 0.03 mg/L; the limit of quantization is 0.03 mg/L and 0.03 mg/L; precision of 0.05% and 0.06%; accuracy of 95.18% and 93.53%; and estimation of measurement uncertainty of 0.06 mg/L and 0.08 mg/L. Based on the validation values of the method it is shown that the potentiometric method is better in analyzing copper (II) metal ions. Copper (II) metal ion content in leachate water samples by potentiometrics was 6.19 mg/L while visible spectrophotometry was 6.10 mg/L. The results of copper (II) metal ion analysis of the two methods did not differ significantly statistically as indicated by the value of $t_{\text{count}} = 2.15$ smaller than the value of table = 2.31.

Keywords : potentiometric, spectrophotometric visible, copper (II) metal ion, t-test

Citation : 38 (1994-2019)

RINGKASAN

PERBANDINGAN METODE POTENSIOMETRI DAN SPEKTROFOTOMETRI *VISIBLE* PADA ANALISIS ION LOGAM TEMBAGA (II)

Rapresia Vinatul J.; Dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M.Si. dan Dra. Fatma, M.S.

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

xvii + 75 halaman, 24 tabel, 14 gambar, 12 lampiran

Penelitian ini bertujuan membandingkan metode analisis ion logam tembaga (II) secara potensiometri dan spektrofotometri *visible*. Metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* divalidasi dengan parameter linieritas, sensitivitas, limit deteksi, akurasi, presisi, dan estimasi ketidakpastian pengukuran. Metode analisis ion logam tembaga (II) secara potensiometri berdasarkan sel konsentrasi sedangkan analisis ion logam tembaga (II) secara spektrofotometri *visible* dilakukan dengan menggunakan pengompleks Na-dietiditiokarbamat. Hasil penelitian menunjukkan persamaan regresi linier analisis ion logam tembaga (II) secara potensiometri $y = 29,505x + 44,3852$ sedangkan secara spektrofotometri *visible* $y = 0,1479x - 0,0045$ dengan nilai R^2 masing-masing sebesar 0,9999 dan 0,09992; sensitivitas 0,313 mg/L dan 0,1479 mg/L; limit deteksi 0,03 mg/L dan 0,03 mg/L; limit kuantisasi 0,03 mg/L dan 0,03 mg/L; presisi 0,05 % dan 0,06 %; akurasi 95,18 % dan 93,53 %; dan estimasi ketidakpastian pengukuran 0,06 mg/L dan 0,08 mg/L. Berdasarkan nilai-nilai validasi metode tersebut ditunjukkan bahwa metode potensiometri lebih baik dalam menganalisis ion logam tembaga (II). Kadar ion logam tembaga (II) dalam sampel air lindi secara potensiometri sebesar 6,19 mg/L sedangkan secara spektrofotometri *visible* sebesar 6,10 mg/L. Hasil analisis ion logam tembaga (II) kedua metode tersebut tidak berbeda secara signifikan secara statistika yang ditunjukkan dengan nilai $t_{hitung} = 2,15$ lebih kecil dibandingkan nilai $t_{tabel} = 2,31$.

Kata kunci : potensiometri, spektrofotometri *visible*, ion logam tembaga (II), uji-t

Kepustakaan : 38 (1994-2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
SUMMARY	iv
RINGKASAN	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Potensiometri.....	4
2.2. Spektrofotometri <i>Visible</i>	6
2.3. Validasi Metode.....	9
2.3.1. Linieritas dan Sensitivitas Metode.....	10
2.3.2. Limit Deteksi dan Limit Kuantisasi Metode.....	11
2.3.3. Akurasi Metode.....	12
2.3.4. Presisi Metode.....	13
2.4.5. Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Metode.....	14
2.4. Logam Tembaga.....	15
2.5. Statistika Uji-t.....	16
BAB III METODELOGI PENELITIAN	
3.1. Waktu dan Tempat	18
3.2. Alat dan Bahan	18
3.3. Prosedur Penelitian.....	18

3.3.1. Pembuatan Larutan	18
3.3.2. Pembuatan Jembatan Garam.....	19
3.3.3. Penentuan Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum.....	20
3.3.4. Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Tembaga (II) dietilditiokarbamat.....	20
3.3.5. Rangkaian Sel	20
3.3.6. Validasi Metode	21
3.3.7. Aplikasi Pengukuran Kadar Ion Logam Tembaga (II) dalam Sampel Air Lindi.....	23
3.3.8. Analisis Data	24
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum Kompleks Tembaga (II) dietilditiokarbamat	27
4.2. Waktu Kestabilan Kompleks Tembaga (II) dietilditiokarbamat.....	28
4.3. Validasi Metode.....	29
4.3.1. Linieritas dan Sensitivitas Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	30
4.3.2. Limit Deteksi dan Limit Kuantisasi Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	32
4.3.3. Akurasi Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	33
4.3.4. Presisi Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	34
4.3.5. Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	35
4.4. Perbandingan Hasil Validasi Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i>	37
4.5. Uji-t Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i> ..	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spektrum Cahaya Tampak dan Warna Komplementer	9
Tabel 2. Nilai Persen <i>Recovery</i> Berdasarkan Nilai Konsentrasi Sampel..	12
Tabel 3. Tingkat Presisi Berdasarkan Konsentrasi Analit	13
Tabel 4. Limit Deteksi dan Limit Kuantisasi Metode	32
Tabel 5. Akurasi Metode	33
Tabel 6. Presisi Metode	34
Tabel 7. Ketidakpastian Metode Potensiometri.....	36
Tabel 8. Ketidakpastian Metode Spektrofotometri <i>Visible</i>	36
Tabel 9. Validasi Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i> ...	37
Tabel 10. Hasil Uji-t Metode Potensiometri dan Spektrofotometri <i>Visible</i> dalam Air Lindi	38

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Rangkaian Alat Potensiometri Berdasarkan Sel Konsentrasi.....	5
Gambar 2. Spektrofotometri <i>Visible</i>	7
Gambar 3. Pembentukan Kompleks Tembaga (II) Dietilditiokarbamat	16
Gambar 4. Model Rangkaian Sel	21
Gambar 5. Larutan Tembaga (II) Dietilditiokarbamat.....	27
Gambar 6. Panjang Gelombang Absorbansi Maksimum Kompleks Tembaga (II) Dietilditiokarbamat	28
Gambar 7. Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Tembaga (II) Dietilditiokarbamat.....	29
Gambar 8. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Ion Logam Tembaga (II) Secara Potensiometri	
Gambar 9. Kurva Kalibrasi Larutan Standar Ion Logam Tembaga (II) Secara Spektrofotometri <i>Visible</i>	31
Gambar 10. Sumber Ketidakpastian Pengukuran Ion Logam Tembaga (II).....	35

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Tabel Potensial Reduksi Standar	44
Lampiran 2. Perhitungan Pembuatan Larutan.....	47
Lampiran 3. Data Penentuan Waktu Kestabilan Kompleks Tembaga (II) Dietilditiokarbamat	51
Lampiran 4. Data dan Perhitungan Kurva Kalibrasi.....	52
Lampiran 5. Perhitungan Limit Deteksi Metode	55
Lampiran 6. Data dan Perhitungan Presisi Metode.....	59
Lampiran 7. Data dan Perhitungan Akurasi Metode.....	61
Lampiran 8. Pengukuran Kadar Ion Logam Tembaga (II) dalam Air Lindi	64
Lampiran 9. Estimasi Ketidakpastian Pengukuran Kadar Ion Logam Tembaga (II) dalam air	66
Lampiran 10. Perhitungan Nilai t_{hitung}	70
Lampiran 11. Nilai t_{tabel}	71
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian.....	72

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Logam berat adalah logam toksik yang berbahaya jika masuk ke dalam tubuh makhluk hidup sehingga logam berat menjadi salah satu perhatian serius karena berdampak sangat negatif bagi lingkungan (Hananingtyas, 2017). Tembaga adalah salah satu logam berat yang mencemari lingkungan. Tembaga menjadi salah satu parameter dalam kualitas air. Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, menetapkan maksimum kadar tembaga pada air klas I, II, dan III sebesar 0,02 mg/L sedangkan untuk air klas IV sebesar 0,2 mg/L.

Beberapa metode analisis yang telah banyak digunakan untuk menentukan logam tembaga seperti *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS), spektrofotometer UV-Vis, dan *inductively coupled plasma* (ICP). Metode tersebut memiliki limit deteksi yang rendah tetapi relatif lebih rumit pada prosedurnya dan memerlukan biaya yang mahal sehingga dikembangkan metode alternatif yang sederhana, tidak mahal, dan cepat untuk analisis logam berat. Salah satu metode tersebut adalah metode potensiometri (Ganjali *et al*, 2011). Potensiometri memiliki keunggulan antara lain desain sederhana, biaya rendah, limit deteksi rendah, akurasi tinggi, rentang konsentrasi luas dan baik untuk penerapan pada larutan berwarna dan keruh dibandingkan metode spektrofotometri (Frag *et al*, 2012).

Ebrahimi *et al* (2017) menggunakan metode potensiometri untuk menentukan ion Cu^{2+} dalam air keran dan air sumur. Ganjali *et al* (2011) menganalisis logam tembaga dalam air limbah menggunakan metode potensiometri kemudian membandingkan hasilnya dengan metode ICP-AES. Hasil perbandingan metode tersebut menunjukkan bahwa metode potensiometri tidak berbeda secara signifikan dengan metode ICP-AES untuk menganalisis logam tembaga dalam air limbah. Prkić *et al* (2018) telah membandingkan potensiometri dan *electrothermal atomizer atomic absorption spectrometry* (ETAAS) untuk penentuan tembaga dan besi dalam sampel herbal.

Pada penelitian ini akan dilakukan perbandingan metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* untuk analisis ion logam tembaga (II). Metode spektrofotometri *visible* dipilih sebagai pembanding metode potensiometri pada penelitian ini dikarenakan metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* mendeteksi logam dalam bentuk ion logam. Metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* merupakan metode tidak baku sehingga perlu divalidasi agar dapat digunakan sebagai rujukan sesuai dengan ISO/SNI 17025:2017. Parameter validasi metode yang akan digunakan antara lain linieritas, sensitivitas, limit deteksi, akurasi, presisi, dan ketidakpastian pengukuran. Suheryanto *et al* (2018) telah memvalidasi metode potensiometri berdasarkan sel konsentrasi untuk menentukan logam tembaga dalam air lindi dengan limit deteksi metode 0,069 ppm sedangkan Pratiwi (2018) telah memvalidasi analisis ion tembaga (II) secara spektrofotometri UV-Vis menggunakan pengompleks Na-dietiltiokarbamat dengan limit deteksi 0,052 ppm. Nilai limit deteksi yang lebih rendah pada penelitian diharapkan didapat dengan cara mengubah rentang ukur pada kurva kalibrasi metode potensiometri dan metode spektrofotometri *visible*.

Metode potensiometri dan metode spektrofotometri *visible* untuk analisis ion logam tembaga (II) yang telah divalidasi, diaplikasikan untuk menganalisis ion logam tembaga (II) dalam sampel air kemudian dibandingkan hasil analisis kedua metode dengan menggunakan uji-t sehingga akan diketahui bahwa hasil analisis kedua metode tersebut berbeda atau tidak secara signifikan untuk analisis ion logam tembaga (II).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah metode potensiometri dan metode spektrofotometri *visible* valid dalam analisis ion logam tembaga (II)?
2. Bagaimana hasil perbandingan validasi metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* pada analisis ion logam tembaga (II)?
3. Apakah analisis ion logam tembaga (II) menggunakan metode potensiometri dan metode spektrofotometri *visible* berbeda secara signifikan?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Memvalidasi metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* untuk analisis ion logam tembaga (II) dengan cara menentukan nilai linieritas, sensitivitas, limit deteksi, akurasi, presisi, dan ketidakpastian pengukuran.
2. Membandingkan hasil validasi metode potensiometri dan spektrofotometri pada analisis ion logam tembaga (II).
3. Menentukan nilai uji-t dari perbandingan metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* pada analisis ion logam tembaga (II).

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Diketahui validitas metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* untuk analisis ion logam tembaga (II).
2. Diketahui hasil perbandingan metode potensiometri dan spektrofotometri *visible* untuk analisis ion tembaga (II) berbeda secara signifikan atau tidak.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2010. *Official Methods of Analytical of The Association of The Official Analytical Chemist*. Washington D.C., USA
- Aswad, M., Aisyah, F., Nursamsiar, dan Rahmawati. 2011. Validasi Metode Spektrofotometri Sinar Tampak Untuk Analisis Formalin dalam Tahu. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 15(1): 26–29.
- Basset, J., Denney, R.C., Jeffery, G.H., dan Mendham, J. 1994. *Buku Ajar Vogel Kimia Analisis Kuantitatif Anorganik*. Jakarta : Buku Kedokteran EGC.
- Chan, C.C., Lee, H.L.Y.C., and Zhang, X. 2004. *Analytical Method Validation Instrument Performant Verification*. United States: John Wiley & Sons, Inc. Publication.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Day, R. A., dan Underwood, A. L. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta: Erlangga.
- Ebrahimi, M., Abdollahian, A., and Sahebnasagh, S. 2017. Modified Carbon Paste Electrode Based on Multi-Walled Carbon Nanotubes (MWCNTs) and Ionic Liquid for Potentiometric Determination of Cu²⁺ Ions in Real Samples. *Eurasian Journal of Analytical Chemistry*, 12(2): 107–115.
- EUROCHEM and CITAC. 2012. *Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement*. United Kingdom.
- Fitriyah, A. W., Utomo, Y., dan Kusumaningrum, I. K. 2013. Analisis Kandungan Tembaga (Cu) dalam Air dan Sedimen di Sungai Surabaya. *Jurnal Online Universitas Negeri Malang*, 2(1): 1–8.
- 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 Potentiometric Determination of Orphenadrine Citrate. *International Journal of Electrochemical Science*, 7(5): 4443–4464.
- Ganjali, M. R., Aghabalazadeh, S., Khoobi, M., Ramazani, A., Foroumadi, A., Shafiee, A., and Norouzi, P. 2011. Nanocomposite Based Carbon Paste

- Electrode for Selective Analysis of Copper. *International Journal of Electrochemical Science*, 6(2011): 52–62.
- Gandjar, G. dan Rohman, A. 2009. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hananingtyas, I. Studi Pencemaran Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan (Cd) pada Ikan Tongkol (*Euthynnus SP.*) di Pantai Utara Jawa. *Biotripic*, 1(2): 41-50.
- Harmita. 2004. Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3): 117–135.
- Hidayati, A. dan Yusrin. 2004. Analisa Cu(II) pada Kerang Hijau (*Mytilus viridus*) di Perairan Tanjung Mas Semarang. *Jurnal UNIMUS*, 1(1): 1-5
- Kristiantoro, T., Idayanti, N., Sudrajat, N., Septiani, A., Mulyadi, D., dan Dedi. 2016. Ketidakpastian Pengukuran pada Karakteristik Material Magnet Permanen dengan Alat Ukur Permagraph. *Jurnal Elektronika Dan Telekomunikasi*, 16(1): 1-4.
- Miller, J. N., and Miller, J. C. 2010. *Statistics and Chemometrics for Analytical Chemistry*. Edinburgh Gate: Pearson Education Limited.
- Napitupulu, R.N., Julia, D., dan Panggabean, A.S. 2019. Validasi Metode Penentuan Mn dalam Oli Lubrikan dengan Metode Pengenceran Langsung Menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. *Indo. J. Chem. Res.*, 6(2): 94-100.
- Palar, H. 2004. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Peraturan Pemerintah Nomor 82 Tahun 2001 Tentang *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Pirdaus, P., Rahman, M., Rinawati, R., Gede Ratna Juliasih, N. L., Pratama, D., dan Kiswandono, A. A. 2018. Verifikasi Metode Analisis Logam Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Co, Fe, Mn dan Ba Pada Air Menggunakan Inductively Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(01): 1–10.
- Pratiwi, N. A., dan Sunarto. 2018. Perbandingan Validasi Metode Analisis Ion Tembaga (II) Tanpa Pengompleks dan dengan Pengompleks Na-

- Dietiltiokarbamat Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Kimia Dasar*, 7(3): 96–105.
- Prkić, A., Mitar, I., Giljanović, J., Sokol, V., Bošković, P., Dolanc, I., and Vukušić, T. 2018. Comparison of Potentiometric and ETAAS Determination of Copper and Iron in Herbal Samples. *International Journal of Electrochemical Science*, 13(10): 9551–9560.
- Rasyidin, A.F. Susanti, E., Persaulian, R., dan Nurhasanah. 2015. Optimasi Identifikasi Boraks Menggunakan Pereaksi Dietiltiokarbamat Secara Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Stifar Riau*, 4(2): 2015.
- Riyanto. 2016. *Validasi dan Verifikasi Metode Uji*. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Rohman, A. 2016. *Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sa'adah, E. dan Winata, A.S. 2010. Validasi Metode Pengujian Logam Tembaga Pada Produk Air Minum dalam Kemasan Secara Spektrofotometri Serapan Atom Nyala. *Biopropal Industri*, 1(2): 31-37.
- Sirotiak, Maros, Bartosova, A., and Blinova, L. 2014. Uv-Vis Spectrophotometric Determinations of Selected Elements in Modelled Aqueous Solutions. *Journal of Environmental Protection, Safety, Education, and Management*, 3 (2): 75-87
- Siswoyo. 2007. *Analisis Spektrometri*. Jember : Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia Universitas Jember.
- SNI/ISO 17025:2017. Persyaratan Umum Kompetensi Laboratorium Pengujian dan Laboratorium Kalibrasi. Jakarta : Badan Standardisasi Nasional.
- Styarini, D. 2011. Validasi Metode Analisis Kimia. *Warta Kimia Analitik*, 19(1): 24–29.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito
- Suheryanto, Fanani, Z., dan Jayanti, D. 2018. Determination of Copper Metals In Leachate Using Potentiometric Method by Concentration Cells. *SHS Web of Conferences*, 49, 02018.

- Sukaryono, I. D. Hadinoto, S., dan Fasa, L.R. 2017. Verifikasi Metode Pengujian Cemar Logam Pada Air Minum dalam Kemasan (AMDK) dengan Metode AAS-GFA. *Majalah BIAM*, 13(01): 8-16.
- Sukirno dan Taftazani, A. 2010. Penafsiran Nilai Ketidakpastian Analisis Fe, Ca, Zr, Ba, La, Ti, dan Ce dalam Cuplikan Sedimen dengan Metode XRF. *J. Iptek Nuklir Ganendra*, 13(1): 19-26.
- Sunardi, Nuraini, E., Sussana, T. 2007. Ketidakpastian Pengukuran Pada Metode AANC untuk Analisis Cuplikan Sedimen. *Prosiding PPI-PDIPTN*, 256–262.
- Suyanta. 2013. *Potensiometri*. Yogyakarta: UNY Press.
- Syukri, S. 1999. *Kimia Dasar*. Bandung: Penerbit ITB.