

**ANALISIS SPESIASI ION LOGAM KROM (III) DAN KROM
(VI) DALAM AIR LINDI TPA SUKAWINATAN DENGAN
METODE POTENSIOMETRI**

SKRIPSI

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



Oleh:

Dede Syainudin

08031181520012

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

2020

HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS SPESIASI ION LOGAM KROM (III) DAN KROM (VI)
DALAM AIR LINDI TPA SUKAWINATAN DENGAN METODE
POTENSIOMETRI**

SKRIPSI

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

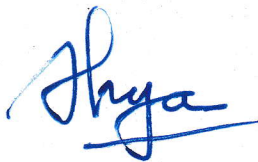
Oleh :

Dede Syainudin
08031181520012

Indralaya, 28 Juli 2020

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Suheryanto, M.Si
NIP. 196006251989031006

Dr. Ady Mara, M.Si
NIP. 1964043001990031003

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 “analisis spesiasi ion logam krom (III) dan krom (VI) dalam air lindi TPA Sukawinatan dengan metode potensiometri ” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada tanggal 28 Juli 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan.

Indralaya, 28 Juli 2020

Ketua :

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

()

Anggota :

2. **Dr. Ady Mara, M.Si**
NIP. 196404301990031003
3. **Dr. Dedi Rohendi, M.T**
NIP. 196704191993031001
4. **Dra. Fatma, M.Si**
NIP. 196207131991022001
5. **Drs. Almunadi T Panagan , M.Si**
NIP. 196011081994021001

()


()

()

()

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 : Dede Syainudin

NIM : 08031181520012

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 maupun 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, 28 Juli 2020

Yang menyatakan,



Dede Syainudin
NIM.
08031181520012

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama Mahasiswa : Dede Syainudin
NIM : 08031281520012
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya hak bebas royalti non-eksklusif (*nonexclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Analisis Spesiasi Ion Logam Krom (III) dan Krom (VI) dalam Air Lindi TPA Sukawinatan 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 28 Juli 2020

Yang menyatakan,



Dede Syainudin
NIM. 08031181520012

Mahasuci Allah yang menguasai Mahasuci Allah yang menguasai (segala) kerajaan, dan Dia Mahakuasa atas segala sesuatu

(Qs. Al-Mulk:1)

Jadikanlah sholat dan sabar sebagai penolongmu (Qs. Al-baqarah [2]: 45-46)

“Jika engkau yakin semua urusan kan kembali pada Allah, maka lakukan yang terbaik dan yakinlah, Allah kan pilih yang terbaik untukmu”

(HR Tirmidzi)

Yakinlah bahwa janji Allah itu benar

(Qs. Al-Baqarah 285-286)

Berprinsiplah bahwa kehidupan hanya persinggahan dimana setiap persinggahan pasti kan berjalan kembali, segala sesuatu di dunia hanya sebagai media yang kita perlukan untuk mengumpulkan bekal kita untuk berjalan selanjutnya ke kehidupan yang abadi.

(Dede Syainudin)

Apa yang kita berikan sebanding dengan hasil yang kita dapat, sekecil apapun usaha pasti akan ada hasilnya

(Dede syainudin)

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

- *Kedua orangtuaku yang selalu memberikanku kasih dan sayang dan selalu mendoakanku*
- *Kakak dan adik ku yang aku sayangi*
- *Sahabat-sahabatku terkasih dan tersayang*
- *Almamaterku Universitas Sriwijaya*

KATA PENGANTAR

Assalammu'alaikum warahmatullah wabarakatuh

Segala puji bagi Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul: “Analisis Spesiasi Ion Logam Krom (III) dan Krom (VI) dalam Air Lindi TPA Sukawinatan 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 terimakasih kepada Ibu Dr. Eliza, M.Si dan Ibu Dr. Desnelli, M.Si. yang telah meluangkan waktu memberikan bimbingan, pengajaran yang tulus, pengalaman, motivasi, saran dan petunjuk, kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT. Atas segala rahmat, kasih sayang dan hidayah Nya terhadap penulis yang sungguh tak terhitung jumlahnya hingga terselesainya skripsi ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang tercinta, telah membawa islam ke muka bumi dengan memberikan contoh yang baik untuk di teladani sebagai manusia terbaik yang pernah ada.
3. Terkhusus untuk kedua orang tuaku (ayah dan ibu) yang tanpa henti selalu mendukung, memberikan motivasi, memberikan kasih sayang serta do'a yang tiada henti untuk penulis. Skripsi ini penulis kerjakan hanya untuk membahagiakan engkau semata.
4. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si. selaku ketua jurusan kimia FMIPA Universitas Sriwijaya. Bapak sangat banyak memotivasi, memberikan dukungan serta bimbingan yang tiada henti-hentinya untuk seluruh mahasiswa jurusan kimia.
5. Dr. Suheryanto, M.Si. sebagai dosen Pembimbing Akademik sekaligus dosen Pembimbing tugas akhir yang selalu sabar dan memberikan bimbingan terbaik untuk penulis dikala penulis tidak mengerti tentang perkuliahan dan penelitian.

6. Dr. Ady Mara, M.Si sebagai Pembimbing Tugas Akhir yang telah memberikan banyak nasehat, selalu sabar, dan bimbingan yang terbaik untuk penulis.
7. Dr. Dedi Rohendi, M.T, Dra. Fatma, M.Si dan Drs. Almunady T. Panagan, M.Si yang sering membantu dalam kepenulisan skripsi serta penguji sidang sarjana penulis. Terimakasih atas bimbingan dan masukannya serta telah menjadi bagian terpenting dari penulis.
8. Seluruh staf dosen jurusan kimia Fakultas MIPA UNSRI yang telah membagi ilmunya serta telah mendidik penulis.
- 9 Staf Analis Laboratorium Kimia FMIPA (Yuk Nur, Yuk niar dan Yuk Yanti) terimakasih atas bantuannya Selama penelitian.
10. Orang paling tersayang di UNSRI yang telah menemani suka duka selama perkuliahan, menjadi penyemangat dan membuat kehidupan perkuliahan berwarna, saling mengasihi dan membantu, partner setia yang mengerti satu sama lain, dan orang teristimewa yang pernah penulis miliki selain orangtua dan keluarga. Terima kasih atas kebersamaannya selama ini.
11. Orang tua yang selalu sabar dan memberikan yang terbaik untuk penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini
12. Adek - adek kakak yang tersayang terima kasih karena kalian membuat penulis termotivasi untuk menyelesaikan perkuliahan dan skripsi ini.
13. Teman seperjuangan sebagai teman satu pembimbing yang sering memberi nasihat dan penghibur diwaktu sedih. Maafkan selama ini jika ada perbuatan yang jelek didalam diri saya atau yang kurang disukai apalagi penulis suka berantem dengan dirinya. Semoga dipercepat kesuksesan diantara kita berdua.
14. Teman-teman Reza pratama, S.Si (gayja), Ade Gelby, S.Si (Gele), Muhammad Hariyanto Saputra, S.Si (Tok a.k.a. storyteller man), Ferri, S.Si (fei aka uyee), Achmad Fachmi Giansyah, S.Si (bulu a.k.a. yeti aka bewok), dan Danil Alfarado, S.Si (dakis). Terima kasih di akhir kuliah kalian ada dalam menghibur.
15. Junior kimia 2016 terima kasih selama perkuliahan kalian baik kepada penulis dan ramah.

16. Junior kimia 2017 semoga kalian cepat menyelesaikan perkuliahan dan tetap semangat.
17. Junior kimia 2018 semoga kalian betah di jurusan kimia, jangan pindah-pindah lagi ya, menurunkan akreditasi jurusan. Semangat belajarnya perjalanan masih panjang.
18. Junior kimia 2019 semoga kalian betah di jurusan kimia, jangan pindah-pindah lagi ya, menurunkan akreditasi jurusan. Semangat belajarnya perjalanan masih panjang.
19. Junior kimia 2020 semoga kalian betah di jurusan kimia, jangan pindah-pindah lagi ya, menurunkan akreditasi jurusan. Semangat belajarnya perjalanan masih panjang.
20. terkhusus untuk wanita yang penulis kagumi rajin-rajinlah belajar, jangan males, potensi kamu tuh ada, dikembangkan, tetap semangat. Teruslah berprestasi dan jangan lupa tekuni bidang kimia yang kamu suka dan tetaplah semangat dalam menjalaninya.
21. Mbak Novi dan kak Iin serta kak tejo yang membantu dalam menyelesaikan administrasi selama perkuliahan.
22. Teman Seperjuangan dari smansalinka (Trisna Kurniawan, Arif, Doni Anggara, Anggara Frana Wijaya, Refriza Alun Sari semangat berjuang, walaupun penulis tidak jadi bersama kalian tapi inshaAllah kita akan selalu menjadi teman baik dan saling membantu dalam kebaikan.
23. Teman-teman seperjuangan angkatan Kimia 15 semoga kita dapat bertemu dalam reuni dan semoga tidak lupa satu sama lain.
24. Semua orang yang telah membantu perkuliahan yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Terimakasih atas dedikasi dan bantuan kalian semoga menjadi amal ibadah bagi kalian yang ikhlas dan niat membantu.

Demikian skripsi ini penulis persembahkan, sebagai sebuah karya yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kita semua. Penulis menyadari bahwa penyajian skripsi ini jauh dari kata sempurna, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari pembaca sehingga skripsi ini menjadi lebih sempurna.

Wassalamu,alaikum wr. wb.

Indralaya, 28 Juli 2020

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Syain', written in a cursive style.

Penulis

SUMMARY

ANALYSIS SPECIATION OF METAL IONS KROM (III) AND KROM (VI) IN THE LEACHATE TPA SUKAWINATAN WITH POTENTIOMETRY METHODS

Dede Syainudin; guided by Dr. Suheryanto, M.Si, and Drs. Ady Mara, M.Si

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

xvii + 49 pages, 19 Tables, 10 Images, 6 attachments

Ion Speciation research of Cr^{3+} dan Cr^{6+} has been conducted using potentiometric cell system potentiometric methods. The aim of this research is to determine the optimum conditions (pH and Temperature), validate the method (LoQ, LoD, accuracy, and precision), and determine ionic water content of Cr^{3+} dan Cr^{6+} in the leachate. Potentiometric cell concentration methods, consist of metal chromium anodes and cathodes dipped in a chrome ion electrolyte solution with different concentration with KNO_3 salt bridges. Cell potential is measured with a voltmeter. Research results obtained that optimum conditiona of ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} speciation occurs at pH 5 and 30 °C. This method is valid for Cr^{3+} ion with LoD and LoQ which is 0,297 mg/L dan 0,298 mg/L, while LoD and LoQ Cr^{6+} is 0,226 mg/L dan 0,229 mg/L. Precision method based on % RSD for Cr^{3+} ion 0,01 % and Cr^{6+} ions 1,06 %, with accuracy reaching 89,42 % for Cr^{3+} ion and 94,90 % for Cr^{6+} ion. Level of Cr^{3+} ions in leachate pool 1, 2, 3, and 4 indicate between 2,31 mg/L and 4,89 mg/L, while Cr^{3+} ion is between 2,29 mg/L and 5,39 mg/L.

Keywords : potentiometry, cell concentration, speciation, chromium.

Citation : 31 (1990-2019)

RINGKASAN

ANALISIS SPESIASI ION LOGAM KROM (III) DAN KROM (VI) DALAM AIR LINDI TPA SUKAWINATAN DENGAN METODE POTENSIOMETRI

Dede Syainudin ; Dibimbing oleh Dr. Suheryanto, M.Si dan Drs. Ady Mara, M.Si

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

xvii + 49 halaman, 19 tabel, 10 gambar, 6 Lampiran

Telah dilakukan penelitian spesiasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} menggunakan metode potensiometri sistem sel konsentrasi. Tujuan penelitian untuk mengetahui kondisi optimum (pH dan temperatur), memvalidasi metode (LoQ, LoD, akurasi, dan presisi), dan menentukan kadar ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dalam air lindi. Metode potensiometri sel konsentrasi, terdiri dari anoda dan katoda logam krom yang di celupkan pada larutan elektrolit ion krom dengan konsentrasi berbeda dengan jembatan garam KNO_3 . Potensial sel diukur dengan voltmeter. Hasil penelitian diperoleh bahwa kondisi optimum spesiasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} terjadi pada pH 5 dan $30\text{ }^\circ\text{C}$. Metode ini valid untuk ion Cr^{3+} dengan LoD dan LoQ yaitu 0,297 mg/L dan 0,298 mg/L, sedangkan LoD dan LoQ ion Cr^{6+} yaitu 0,226 mg/L dan 0,229 mg/L. Presisi metode berdasarkan %RSD untuk ion Cr^{3+} 0,01 % dan ion Cr^{6+} 1,06 %, dengan akurasi mencapai 89,42 % untuk ion Cr^{3+} dan 94,90 % untuk ion Cr^{6+} . Kadar ion Cr^{3+} pada air lindi kolam 1, 2, 3, dan 4 menunjukkan antara 2,31 mg/L sampai 4,89 mg/L, sedangkan untuk kadar ion Cr^{6+} adalah antara 2,29 mg/L sampai 5,39 mg/L.

Kata kunci : potensiometri, sel konsentrasi, spesiasi, kromium

Kutipan : 31 (1990-2019)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
SUMMARY	xi
RINGKASAN	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	2
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 Metode Potensiometri	5
2.3 Potensiometri Sel Konsentrasi	6
2.4 Validasi Metode	8
2.5 Spesies Krom	8
2.6 Air Lindi TPA Sukawinatan	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Prosedur Penelitian	12
3.3.1 Merangkai Peralatan Potensiometri Sistem Sel Konsentrasi	

.....	12
3.3.2 Penentuan Kondisi Optimum Analisis	14
3.3.3 Pengukuran potensial Sel Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺ dalam Larutan Standar	14
3.3.4 Pengukuran Potensial Sel Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺ dalam Air Lindi	15
3.3.5 Analisis Data	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Kondisi Optimum Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺	18
4.1.1 Variasi pH	18
4.1.2 Variasi Temperatur	19
4.2 Validasi Metode Potensiometri untuk Pengukuran Spesiasi Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺	20
4.2.1 Kurva Kalibrasi Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺	19
4.2.2 LoD dan LoQ Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺	22
4.2.3 Presisi Metode Potensiometri	23
4.2.4 Akurasi Metode Potensiometri	23
4.3 Spesiasi Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺	
4.3.1 Kadar Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺ dalam Larutan Standar	24
4.3.2 Kadar Ion Cr ³⁺ dan Cr ⁶⁺ dalam Air Lindi	25
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
5.1 Kesimpulan	27
5.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	31
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Grafik hubungan reaksi reduksi oksidasi (redoks) beberapa spesies chromium terhadap pH	9
Gambar 2. Diagram pourbaix (stability diagram) untuk spesies chromium	9
Gambar 3. Peta lokasi Air lindi TPA Sukawinatan Palembang	11
Gambar 4. Sketsa sistem pengukuran sel konsentrasi metode potensiometri	13
Gambar 5. Pengaruh pH terhadap potensial sel ion Cr^{3+} dan Cr^{6+}	17
Gambar 6. Pengaruh temperatur terhadap potensial ion Cr^{3+} dan Cr^{6+}	19
Gambar 7. Kurva kalibrasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} potensiometri sel konsentrasi	20
Gambar 8. Pengukuran pH air lindi	46
Gambar 9. Pengukuran potensial pada variasi suhu tinggi	46
Gambar 10. Pengukuran Potensial pada variasi suhu rendah	47

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Pengukuran LoD dan LoQ metode potensiometri sel konsentrasi.	21
Tabel 2 Data konsentrasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} hasil pengolahan potensial sel secara bersama-sama	24
Tabel 3. Hasil Pengukuran konsentrasi ion Cr^{3+} dalam sampel.....	24
Tabel 4. Hasil Pengukuran konsentrasi ion Cr^{6+} dalam sampel.....	25
Tabel 5. Hasil pengukuran pengaruh pH terhadap potensial sel ion logam Cr^{6+}	31
Tabel 6. Hasil pengukuran pengaruh pH terhadap potensial sel ion logam Cr^{3+}	31
Tabel 7. Hasil pengukuran pengaruh temperatur terhadap potensial ion logam Cr^{6+}	32
Tabel 8. Hasil pengukuran pengaruh temperatur terhadap potensial ion logam Cr^{3+}	32
Tabel 9. Data hasil pengukuran Larutan Standar Ion Cr^{6+}	32
Tabel 10. Data hasil pengukuran Larutan Standar Ion Cr^{3+}	31
Tabel 11. Data pengukuran potensial spike ion Cr^{6+}	20
Tabel 12. Data pengukuran potensial spike ion Cr^{3+}	35
Tabel 13. Data Hasil Pengukuran potensial sel larutan blanko ion Cr^{6+}	37
Tabel 14 Data Hasil Pengukuran potensial sel larutan blanko Ion Cr^{3+}	38
Tabel 15. Data pengukuran potensial presisi ion Cr^{6+}	41
Tabel 16. Data hasil pengukurn kadar ion Cr^{3+} dalam campuran	42
Tabel 17. Data hasil pengukurn kadar ion Cr^{6+} dalam campuran	43
Tabel 18. Konsentrasi ion logam Cr^{3+} dalam air lindi.....	45
Tabel 19. Konsentrasi ion logam Cr^{6+} dalam air lindi.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pengaruh pH dan Temperatur terhadap potensial sel	32
Lampiran 2 Data dan perhitungan kurva kalibrasi	33
Lampiran 3 Perhitungan LoD dan LoQ ion Cr^{3+} dan Cr^{6+}	34
Lampiran 4 Lampiran 4. Perhitungan akurasi dan presisi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} .	38
Lampiran 5 Perhitungan ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dalam campuran larutan Standar.....	43
Lampiran 6 Penentuan Kadar Air Lindi	45

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Analisis kadar logam berat di lingkungan dapat dilakukan dengan pengukuran kadar total logam dan kadar ion logam. Pengukuran kadar total logam salah satunya dilakukan dengan menggunakan SSA (Spektrometri Serapan Atom), sedangkan kadar ion dengan metode spesiasi. Spesiasi mempelajari distribusi unsur dari satu atau lebih spesies yang berbeda dalam suatu lingkungan yang membentuk konsentrasi total. Spesiasi dapat diistilahkan sebagai suatu metode analisis kimia untuk menentukan, mengidentifikasi, dan mengukur kuantitas suatu spesies berdasarkan bentuk kimia dan fisika dari suatu unsur pada konsentrasi totalnya. Sifat fisika kimia dari unsur, seperti keadaan oksidasi unsur yang menyebabkan suatu unsur membentuk spesies yang berbeda. (vanbriesan *et.al*, 2010, Felmann *et.al*, 2014). selain itu sifat fisikokimia seperti ukuran, kelarutan, ikatan, dan reaktifitas serta sifat yang lain (Ali, 2006).

Spesiasi dapat dilakukan dengan beberapa macam metode diantaranya menggunakan metode elektrokimia, metode kromatografi, dan spektrometri (Ali, 2006). Salah satu metode elektrokimia yang digunakan untuk analisis spesiasi adalah metode potensiometri. analisa spesiasi dengan metode potensiometri yaitu berdasarkan aktivitas ion atau konsentrasi sampel dalam variasi yang berbeda (Frag *et al*, 2012), Spesiasi dengan dengan potensiometri membutuhkan reagen yang sedikit, biaya analisa yang dibutuhkan rendah dan dapat mengukur perubahan sampel yang spesifik karena dapat mengukur sampel dengan konsentrasi yang sangat rendah yaitu 10^{-7} (pujol *et.al*, 2014). Peralatan potensiometri mudah dirangkai, selektivitas pengukuran yang memadai, limit deteksi untuk sampel dengan konsentrasi rendah, akurasi tinggi, dan dapat digunakan pada larutan berwarna dan keruh (Khani *et al*, 2010).

Spesiasi telah dilakukan pada beberapa spesies ion seperti tembaga (Cu), merkuri (Hg), timbal (Pb) Selenium (S), dan kadmium (Cd) (Rogers, 1996). Spesiasi ion krom (Cr) telah dilakukan dengan beberapa metode diantaranya spektrometri uv-vis (Supriyanto, 2011), EPR Spektroskopi (Kiss *et.al*, 2002), potensiometri

stripping analisis, dan potensiometri sel konsentrasi (Jayanti, 2018). Metode potensiometri sel konsentrasi terdiri dari sebuah rangkaian sel, dimana dua setengah sel yang terdiri dari sampel yang sama tetapi berbeda konsentrasi ionnya. Seperangkat alat potensiometri terdiri dari dua elektroda krom, larutan standar kalium kromat dan kalium dikromat, dan jembatan garam yang berupa kalium Nitrat (KNO_3), serta potensiometer. Asas Le Chatelier menunjukkan reduksi akan meningkat apabila meningkatnya konsentrasi ion logam Cr^{3+} dan Cr^{6+} . Jadi, reduksi terjadi lebih encer (Chang, 2004). Sel konsentrasi merupakan sel volta yang berdasarkan perbedaan konsentrasi untuk menghasilkan arus listrik. Voltase yang dihasilkan sel konsentrasi biasanya tinggi (Suyanta, 2013).

Sel konsentrasi terjadi apabila dalam setengah sel anoda, elektron dilepaskan dari elektroda memasuki larutan dan membuat konsentrasi larutan meningkat. Pada katoda, elektron ditangkap ion Cr^{3+} sehingga terbentuk atom Cr sedangkan ion Cr^{6+} menangkap elektron menjadi Cr^{3+} pada plat elektroda sehingga konsentrasi larutan menjadi berkurang. Sel volta, E_{sel} menurun sampai tercapai kesetimbangan yang terjadi ketika konsentrasi ion $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^{6+}$ sama untuk kedua setengah sel.

Lindi merupakan cairan rembesan tumpukan sampah yang membawa materi berbahaya dan mencemari lingkungan seperti materi terlarut dan tersuspensi. Lindi TPA Sukawinatan mengandung spesies logam berat seperti spesies Fe, Ni, Pb, Zn, dan Cu, Cd, dan Cr Mn, (Sari dan Afdal, 2017., Yatim dan Mukhlis, 2013., Prabowo dkk, 2017).

Analisis spesiasi dengan metode potensiometri sel konsentrasi dilakukan pengukuran potensial sel pada kondisi optimum analisis meliputi temperatur, dan pH. Kemudian diterapkan dalam pengukuran ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} pada sampel air lindi TPA Sukawinatan. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini dilakukan optimasi (pH dan temperatur) dan validasi metode (LoD, LoQ, presisi dan akurasi) dan dilakukan spesiasi ion logam Cr^{3+} dan Cr^{6+} dalam air lindi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana kondisi optimum (pH dan Temperatur) dalam pengukuran spesies ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dengan menggunakan metode potensiometri sel konsentrasi ?
2. Bagaimana validasi (LoD, LoQ, presisi dan akurasi) metode potensiometri sel konsentrasi untuk pengukuran spesies ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} ?
3. Berapa kadar spesies ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dalam air lindi TPA Sukawinatan ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Menentukan kondisi optimum pH dan Temperatur dalam analisis spesiasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dengan metode potensiometri sel konsentrasi.
2. Memvalidasi (LoD, LoQ, presisi dan akurasi) metode potensiometri untuk pengukuran spesies ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} .
3. Menentukan kadar spesies ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} dalam air lindi TPA Sukawintan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang di dapatkan dari penelitian ini diantaranya :

1. Penerapan metode potensiometri sel konsentrasi untuk spesiasi ion Cr^{3+} dan Cr^{6+} .
2. Hasil penelitian ini di harapkan dapat dijadikan sarana untuk melakukan spesiasi ion 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.
- Armbruster, D, A., and Pry, T. 2008. Limit of Blank, Limit of Detection, and Limit of Quantitation. *Clin Biochem Rev.* 29(1) : 49-52.
- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar*. Jakarta : Erlangga.
- 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(1) : 4443 - 4446.
- 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.
- Firmauli. 2016. Analisis Logam Cr (III) dan Cr (VI) pada Remis (*Corbicula sp.*) di Perairan Sungai Musi dengan Metode Cyclic Voltametry. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Jayanti, D. 2018. Aplikasi Metode Potensiometri untuk Analisis Logam Tembaga (Cu) dalam Air Lindi. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Kartika, W., Majid, R, A., dan Navanti, D. 2019. Studi Pemanfaatan Limbah Terak Timah 2 Bangka Sebagai Sumber Sekunder Unsur Skandium. *Jurnal Kajian Ilmiah Universitas Bayangkara Jakarta Raya.* 19 (1) : 8-16.
- Khani, H., Rofouei, M.K., Arab, P., Gupta, V.K and Vafaei, Z. 2010. Multi-Walled 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.
- Khopkar, S.M. 1990. *Konsep-Konsep Dasar Kimia Analitik*. Jakarta: UI-Press.

- Kiss, Enyedy, T., Eva, A., and Jakusch. 2017. Development Of The Application Of Speciation In Chemistry. *Coordination Chemistry Reviews*. 352(3) : 401-423.
- Koryta, J., Dvorak, J and Kavan, L. 1993. *Principles of Electrochemistry second Edition*. Chicester : John Wiley & Sons Ltd.
- Lusiana, U. 2012. Penerapan Kurva Kalibrasi, Bagan Kendali Akurasi dan Presisi Sebagai Pengendalian Mutu Internal Pada Pengujian COD dalam Air Limbah. *Biopropal Industri*. 3(1) : 1-8.
- Petrucci, R., *et.al.* 2007. *General Chemistry: Principles and modern applications* 9th Editions. Australia : Prentice Hall.
- Perdana, M., Widodo, D, S., Basid, N, A., dan Prasetya. 2013. Fotoelektrokatalisis Kromium (VI) menjadi Kromium (III) dengan Menggunakan Elektroda Timbal Dioksida (PbO₂). *Chem Info*. 1(1) : 11-17.
- Prabowo, Z.N., Rezagama, A., dan Hadiwidodo, M. 2017. Pengolahan Aie Lindi Menggunakan Metode Koagulasi Flokulasi Dengan Kombinasi Biokoagulan Sodium Alginate – Koagulan Al₂SO₄ dan Advanced Oxidation Processes (AOPs) dengan Fenton (Fe/H₂O₂). *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1): Hal 1-13.
- Riyanto. 2014. *Validasi dan Verfikasi Metode Uji*. Yogyakarta : Deepublish Publisher.
- Rafi, M. 2009. Potensi Penambahan Standar Titik-H untuk Penentuan Simultan Kromium (III) dan Kromium (VI). *Tesis*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Rogers, A. 1996. *Trace metal speciation in environmental systems*. Dublin City University.
- Rohman, A. 2014. *Validasi dan Penjaminan Mutu Metode Analisis Kimia*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.
- Siaka, M., Safitri,D dan Ratnayani,O. 2017. Spesiasi dan Bioavailabilits Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen Laut di Kawasan Pantai Celukan Bawang Kabupaten Bulelen-Bali. *Journal of applled chemistry*. 5(2) : 86-93.
- Suyanta. 2013. *Potensiometri*. Yogyakarta : UNY Press.

- Underwood, A.L dan Day, R.A. 1999. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- Sari, R.N., dan Afdal. 2017. Karakteristik Air Lindi (*Leachate*) di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dingin Kota Padang. *Jurnal Fisika Unand*. 6 (1): Hal 93-99.
- SNI 6989.59. 2008. *Air dan Air limbah – Bagian 59: Metoda pengambilan contoh Air limbah*. Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Sumarno, D., dan Kusumaningrum, D, I. 2018. Penentuan Limit deteksi dan Limit Kuantitasi untuk Analisis Logam Timbal (Pb) dalam Air Tawar Menggunakan Alat Spektrometri Serapan Atom. *BTL*. 16 (1) : 7-11.
- Vanbriesen, J.M *et.al*. 2010. *Modelling Pollutans in the Complex Enviromental Systems Volume II*. Britania Raya: Ilm publications.
- Widowati, W., Sastiono, A., & R, R.-J. 2008. Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Yitianos, K. F. 2001. Speciation Analysis Of Heavy Metals In Natural Waters : A Review. *Journal Of AOAC International*. 84(6) : 1763-1768.
- Yatim, E.M., dan Mukhlis. 2013. Pengaruh Lindi (*Leachate*) Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Air Dingin. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 7(2): Hal 54-59.