PENURUNAN KADAR LOGAM MERKURI (Hg) PADA LIMBAH CAIR HASIL PENGOLAHAN EMAS MENGGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

KECIA SYAFITRI

NIM. D1051201032

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2025

THE REDUCTION OF MERCURY (Hg) CONCENTRATION IN LIQUID WASTE FROM GOLD PROCESSING USING ELECTROLYSIS

SKRIPSI

Department of Enviromental Engineering
Bachelor of Enviromental Engineering Study Program

By:

KECIA SYAFITRI

NIM. D1051201032

FACULTY OF ENGINEERING
TANJUNGPURA UNIVERSITY
PONTIANAK
2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kecia Syafitri

NIM : D1051201032

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Penurunan Kadar Logam Merkuri Pada Limbah Cair Hasil Pengolahan Emas Menggunakan Metode Elektroli" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana/magister di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 13 Februari 2025

Tanda tangan

Kecia Syafitri
NIM. D1051201032

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PENURUNAN KADAR LOGAM MERKURI (Hg) PADA LIMBAH CAIR HASIL PENGOLAHAN EMAS MENGGUNAKAN METODE ELEKTROLISIS

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:

Kecia Syafitri
NIM. D1051201032

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 13 Februari 2025
dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T. NIP. 197404232005011002
Dosen Pembimbing Kedua	: Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. NIP. 199102162020122010
Dosen Penguji Utama	: Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si. NIP. 197704152005012001
Dosen Penguji Kedua	: Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc. IPU NIP. 197505192006041001

Pontianak, 13 Februari 2025

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Winardi, S.T., M.T.
NIP. 197404232005011002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim…..

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan segala puji syukur kepada Allah SWT., karena atas izin dan karunia-Nyalah maka skripsi ini dapat dirampungkan dan selesai pada waktunya. Puji syukur tak terhingga pada Tuhan penguasa alam yang meridhoi dan mengabulkan segala doa.

Terima kasih juga saya sampaikan kepada kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan doa dan dukungan moril dan meteril, serta pengorbanan yang tak terhingga.

Bapak dan Ibu Dosen pembimbing, penguji dan pengajar yang selama ini telah tulus dan ikhlas meluangkan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, serta memberikan pelajaran yang tiada ternilai harganya kepada saya, agar saya menjadi lebih baik. Terima kasih banyak kepada Bapak dan Ibu Dosen, jasa kalian selalu terpatri di hati.

Terima kasih kepada teman-teman saya Alvi, Auryn, Destary, Jannah, Neli, dan terutama Lala yang selalu memberikan dukungan moral dan semangat disetiap langkah. Terima kasih untuk orang yang tidak dapat saya sebutkan namanya telah menjadi tempat berkeluh kesah serta memberikan dorongan kepada saya dalam menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa dan segala kenangan yang kita bagi bersama. Kalian adalah bagian penting dalam perjalanan saya untuk menyelesaikan Pendidikan ini serta Mahasiswa Teknik Lingkungan Angkatan 2020 yang telah banyak membantu dalam penelitian ini. Semoga Allah SWT. Membalas kebaikan yang telah dilakukan dan memberikan kelancaran bagi apapun yang sedang saya perjuangkan.

Terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, baik secara langsung maupun tidak langsung, yang telah memberikan bantuan, informasi, dan saran berharga yang sangat membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Dan terakhir saya ingin berterima kasih kepada diri saya sendiri telah berjuang dan berani dalam menghadapi setiap masalah. Skripsi ini adalah hasil dari kerja keras, pengorbanan, dan usaha saya tiada henti. Semoga ini menjadi awal dari perjalanan baru yang lebih baik dan penuh makna.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kepada Allah SWT, berkat rahmat dan kelimpahan karunia-Nya yang hingga saat ini masih memberikan kita nikmat dan Kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesikan Skripsi yang berjudul "**Penurunan Kadar Logam Merkuri (Hg) Pada Limbah Cair Hasil Pengolahan Emas Menggunakan Metode Elektrolisis**" dengan tepat waktu. Penelitian ini menggunakan reaktor elektrolisis dengan plat tembaga (Cu) sebagai anoda dan plat aluminium (Al) sebagai katoda dengan variasi tegangan sebesar 10 volt dan 15 volt serta waktu elektrolisis selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

Selama persiapan dan pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak sehingga tidak lupa penulis ucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Bapak Dr. Ir. Winardi, S.T., M.Si., sebagai Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sebagai Dosen Pembimbing Pertama.
3. Ibu Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si., sebagai Koordinator Program Studi Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura dan sebagai Dosen Penguji Pertama.
4. Ibu Putrantry Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si., sebagai Dosen Pembimbing Kedua.
5. Bapak Ir. Kiki Prio Utomo, S.T., M.Sc. IPU., sebagai Dosen Penguji Kedua.
6. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan doa dan semangat.
7. Teman-teman Angkatan 2020 Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu dalam pengerjaan skripsi penelitian ini.

Penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan yang terdapat pada Tugas Akhir ini. Maka dari itu, kritik serta saran dari pembaca sangat berguna bagi Penulis demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pontianak, 13 Februari 2025

Kecia Syafitri

D1051201032

ABSTRAK

Pengolahan emas menggunakan alat gelondong menjadi salah satu alternatif yang digunakan masyarakat di Desa X, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang masyarakat tersebut dalam mengolah bijih emas dengan cara mencuci bijih emas menggunakan air raksa/merkuri (Hg), kemudian digiling di dalam alat gelondong. Kandungan merkuri (Hg) di dalam air limbah hasil pengolahan emas melebihi baku mutu KEMENLH Nomor 202 Tahun 2004, yaitu sebesar 0,0207 mg/l. Penelitian ini bertujuan untuk menurunkan kadar merkuri (Hg) pada air limbah hasil pengolahan emas agar tidak mencemari lingkungan serta kesehatan masyarakat. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode elektrolisis dengan variasi tegangan sebesar 10 volt dan 15 volt serta variasi waktu elektrolisis selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Penelitian ini menggunakan plat tembaga (Cu) sebagai anoda dan aluminium (Al) sebagai katoda untuk memberikan pengaruh terhadap penurunan kadar logam merkuri (Hg). Variasi yang paling efektif untuk menurunkan kadar merkuri (Hg) terdapat pada tegangan sebesar 10 volt dan waktu elektrolisis selama 30 yaitu sebesar 0,0002 mg/l dengan efisiensi penurunan sebesar 99%, semakin lama waktu elektrolisis maka semakin kecil efisiensi penurunan kadar merkuri (Hg). Hal ini disebabkan oleh konsentrasi merkuri (Hg) yang tersedia untuk tereduksi menjadi semakin berkurang. Penelitian ini penting untuk dilakukan karena masih banyak pengolahan emas menggunakan alat gelondong yang ada di Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang belum memiliki unit pengolahan untuk mengolah limbah yang dihasilkan.

Kata Kunci: *Merkuri (Hg), tembaga (Cu), aluminium (Al), elektrolisis, tegangan, waktu elektrolisis*

ABSTRACT

Gold processing using logs is one of the alternatives used by the community in Village X, Sandai District, Ketapang Regency in processing gold ore, namely by washing gold ore with mercury/mercury (Hg), then grinding it in a log tool. The mercury (Hg) content in wastewater from gold processing exceeds the quality standard of KEMENLH Nomor 202 Tahun 2004, which is 0.0207 mg/l. This research aims to reduce mercury (Hg) levels in wastewater from gold processing so as not to pollute the environment and public health. This study uses an electrolysis method with voltage variations of 10 volts and 15 volts as well as variations in electrolysis time of 30 minutes, 45 minutes and 60 minutes. This study uses copper plate (Cu) as the anode and aluminum (Al) as the cathode to exert an influence on the decrease in mercury metal (Hg) levels. The most effective variation to reduce mercury (Hg) levels is found at a voltage of 10 volts and an electrolysis time of 30 at 0.0002 mg/l with a reduction efficiency of 99%, the longer the electrolysis time, the smaller the efficiency of the decrease in mercury (Hg) levels. This is due to the decreasing concentration of mercury (Hg) available for reduction. This research is important to carry out because there are still many gold processing using logs in Sandai District, Ketapang Regency does not have a processing unit to process the waste produced.

Keyword: *Mercury (Hg), copper (Cu), aluminum (Al), electrolysis, voltage, electrolysis time*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN……. i

HALAMAN PENGESAHAN……. ii

HALAMAN PERSEMBAHAN…….. iii

KATA PENGANTAR……..... v

ABSTRAK……... vi

ABSTRACT……. viii

DAFTAR ISI…… ix

DAFTAR GAMBAR……... x

DAFTAR TABEL…… xi

BAB I PENDAHULUAN…… 1

1.1 Latar Belakang……. 1

1.2 Rumusan Masalah……..... 3

1.3 Tujuan Penelitian……. 3

1.4 Batasan Penelitian……..... 3

1.5 Manfaat Penelitian……... 4

1.6 Penelitian Terdahulu 5

1.7 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu…… 9

BAB II TINJAUAN PUSTAKA……. 10

2.1 Kegiatan Pertambangan……...……... 10

2.2 Air Limbah……...…….. 11

2.3 Pengolahan Emas…….....……. 12

2.4 Air Asam Tambang…..……..……. 14

2.5 Standar Kualitas Air Limbah……..……... 15

2.6 Pengaruh Limbah Hasil Pengolahan Emas Terhadap Kualitas Air. 16

2.7 Merkuri (Hg)…..…… 17

2.8 Elektrolisis…...…...……... 18

2.9 Proses Reduksi dan Oksidasi.....…….. 21

2.9.1 Proses Reduksi..... 21

2.9.2 Proses Oksidasi..... 22

2.9.3 Reaksi Total……. 22

2.11 Hukum Faraday……. 22
2.12 Deret Volta…..……... 24
2.13 Hipotesa……..……... 14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN……. 26
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian……... 26
3.2 Alat dan Bahan…… 27
3.2.1 Alat…….. 27
3.2.2 Bahan……... 27
3.3 Variabel Penelitian…….. 27
3.3.1 Variabel Bebas……. 27
3.3.2 Variabel Kendali…….. 28
3.3.3 Variabel Terikat……... 28
3.4 Pengumpulan Data……... 28
3.4.1 Data Primer…….. 28
3.4.2 Data Sekunder…….. 28
3.5 Rangkaian Alat……. 29
3.6 Tahapan Penelitian…….. 29
3.6.1 Persiapan Reaktor dan Preparasi Elektroda……. 29
3.6.2 Preparasi Sampel Air Limbah Hasil Pengolahan Emas……... 30
3.6.3 Pengolahan Limbah Cair Hasil Pengolahan Emas…….. 30
3.6.4 Pengukuran Logam Merkuri (Hg)…… 30
3.6.5 Rancangan Percobaan…….. 31
3.6.6 Diagram Alir Pengolahan.....……. 32
3.7 Analisis Data…… 33
3.7.1 Efisiensi Pengolahan…… 33
3.7.2 Hukum Faraday..…….. 33
3.7.3 Uji *Independent Sample T-Test Statistical Package for Social Sciences* (SPSS ……..……..... 34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN……. 35
4.1 Karakteristik Awal Air Limbah Hasil Pengolahan Emas…….. 36
4.2 Hasil Pengolahan Menggunakan Metode Elektrolisis……. 36
4.2.1 Parameter Merkuri (Hg)…….. 36

4.2.2 Parameter pH……... 39
4.3 Penimbangan Plat Tembaga (Cu) dan Aluminium Sebelum dan Sesudah Proses Elektrolisis…….. 41
4.4 Hukum Faraday…… 42
4.5 Uji *Independent Sample T-Test*..……. 43
BAB V PENUTUP……... 45
5.1 Kesimpulan…….. 45
5.2 Saran…… 45
DAFTAR PUSTAKA…….. 46
LAMPIRAN……. 53

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram Alir Pengolahan Emas……	13
Gambar 2.2	Emas…….	14
Gambar 2.3	Limbah Cair Emas……	16
Gambar 2.4	Proses Elektrolisis…….	21
Gambar 2.5	Deret Volta……	24
Gambar 3.1	Lokasi Pengambilan Sampel…….....	26
Gambar 3.2	Rangkaian Alat…….....	27
Gambar 3.3	Diagram Alir Pengolahan…….....	31
Gambar 4.1	Grafik Parameter Merkuri (Hg) Setelah Proses Elektrolisis.	36
Gambar 4.2	Hasil Pengolahan Pada Variasi Tegangan 10 Volt dan 15 Volt Dengan Waktu 30 Menit, 45 Menit dan 60 Menit…...	38
Gambar 4.3	Grafik Parameter pH Setelah Proses Elektrolisis……..	39
Gambar 4.4	Hasil Perhitungan Hukum Faraday……...	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Pertambangan Bijih Emas.	15
Tabel 3.1	Tabel Rencana Percobaan……	30
Tabel 4.1	Hasil Uji Karakteristik Awal Air Limbah Hasil Pengolahan Emas……	34
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Sampel Setelah Proses Elektrolisis……...	35
Tabel 4.3	Plat Tembaga (Cu) dan Aluminium (Al) Sebelum dan Setelah Pengolahan Dengan Variasi Tegangan 10 Volt dan Variasi Tegangan 15 Volt……	40
Tabel 4.4	Hasil Perhitungan Hukum Faraday……..	41
Tabel 4.5	Uji Normalitas Kadar Merkuri (Hg)……	42
Tabel 4.6	Uji Independent Sample T-Test Pengaruh Tegangan Terhadap Penurunan Kadar Merkuri (Hg)……..	43
Tabel 4.7	Uji Independent Sample T-Test Pengaruh Waktu Elektrolisis Terhadap Penurunan Kadar Merkuri (Hg)……..	44

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai negara yang memiliki kekayaan bahan tambang yang besar dan menjadi pengekspor bahan tambang terkemuka untuk batubara, emas, nikel, timah, bauksit, dan tembaga. Kekayaan bahan tambang akan memunculkan usaha pertambangan pada wilayah yang mempunyai potensi bahan tambang, baik dalam skala besar maupun skala kecil. Kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Izin (PETI) adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perorangan, sekelompok orang atau perusahaan/yayasan berbadan hukum yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintah pusat atau daerah sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku. Merkuri sering digunakan karena merkuri memiliki sifat-sifat dan karakteristik yang dapat dimanfaatkan untuk mengekstrak emas dari bijihnya, karena merkuri memiliki sifat afinitas yang sangat tinggi dengan emas (Umi, 2021). Merkuri yang terlepas ke lingkungan dapat masuk ke dalam tubuh manusia melalui mekanisme rantai makanan dan manusia menempati kedudukan tertinggi dalam rantai makanan tersebut. Di samping itu, penyebaran merkuri yang terlepas ke lingkungan tidak dapat dikontrol oleh apapun dan siapapun, karena pergerakan merkuri mengikuti siklus hidrologi, sehingga polusi dapat terjadi pada skala internasional. Faktor inilah yang menyebabkan tingkat kesulitan yang tinggi untuk penanganan merkuri yang terlepas ke lingkungan (Sumarjono, 2020).

Pengolahan emas menggunakan alat gelondong menjadi salah satu alternatif yang digunakan masyarakat di Desa X, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang dalam mengolah bijih emas dengan cara mencuci bijih emas dengan air raksa/merkuri (Hg), kemudian digiling di dalam alat gelondong. Kegiatan ini tentunya menghasilkan limbah cair yang cukup berbahaya bagi pekerja, masyarakat dan lingkungan sekitar. Kegiatan ini belum memiki unit atau sistem

pengolahan limbah untuk pengelola limbah merkuri (Hg). Tempat pengolahan emas tersebut dekat dengan kebun karet dan bambu, yang dimana tunas atau anakan bambu tersebut dijadikan bahan makanan masyarakat sekitar. Jenis tanah di tempat pengolahan emas tersebut merupakan tanah gambut. Limbah yang mengandung ion merkuri (Hg^{2+}) dihasilkan dari proses amalgamasi, dimana proses tersebut menggunakan air raksa sebagai bahan untuk melepas bijih emas. Pengolahan emas dalam satu kali pengolahan menggunakan 200 gram air raksa dan proses pengolahan dilakukan kurang lebih selama 8 jam. Limbah yang dihasilkan dari proses amalgamasi berupa cair. Limbah hasil pengolahan emas mengandung merkuri (Hg), tempat penampungan limbah hasil pengolahan emas dibuat dengan cara menggali tanah sehingga terbentuk seperti kolam. Limbah dibiarkan terus menerus di dalam kolam sehingga dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan dan masyarakat sekitar. Oleh karena itu limbah dari hasil pengolahan emas harus diolah sebelum terjadinya peningkatan pencemaran lingkungan dan kesehatan manusia (Abbas dkk., 2022).

Air limbah hasil pengolahan emas berasal dari pencucian alat gelondong dan pencucian pasir dan tanah yang mengandung emas. Limbah hasil pengolahan emas dapat digolongkan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) karena limbah tersebut mengandung ion merkuri (Hg^{2+}). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang menyatakan bahwa limbah B3 adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan yang mengandung residu berbahaya dan beracun.

Pengolahan yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan metode elektrolisis, yang dimana membandingkan variasi tegangan dan variasi waktu detensi. Elektrolisis merupakan cara baru yang secara efektif memproduksi hidrogen dari biomassa, dengan mengubah asetat menjadi gas hidrogen (Hamid dkk., 2017). Elektrolisis pada logam mulia dan campurannya dengan elektrolit yang memiliki berbagai komposisi banyak digunakan dalam produksi perhiasan dan pemisahan logam. Elektroda yang biasa digunakan selama proses elektrolisis berupa karbon, logam platina, maupun emas (Nursiah, 2019). Elektroda yang digunakan pada penelitian ini adalah tembaga (Cu) sebagai anoda dan aluminium

(Al) sebagai katoda serta waktu elektrolisinya selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit. Proses pengolahan emas menggunakan alat gelondong ini belum mempunyai unit pengolahan air limbah. Penelitian ini dilakukan untuk mengolah air limbah yang dihasilkan dari pengolahan emas menggunakan alat gelondong serta memberikan alternatif pengolahan air limbah dengan metode elektrolisis.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efisiensi Tembaga (Cu) sebagai anoda dan Aluminium (Al) sebagai katoda dalam penurunan kadar logam merkuri (Hg) pada alat pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas dengan metode elektrolisis?
2. Bagaimana pengaruh tegangan dan waktu elektrolisis pada pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui efisiensi Tembaga (Cu) sebagai anoda dan Aluminium (Al) sebagai katoda dalam penurunan kadar logam merkuri (Hg) pada alat pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas dengan metode elektrolisis.
2. Mengetahui pengaruh tegangan dan waktu elektrolisis pada pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel dilakukan di suatu kegiatan atau usaha pengolahan emas (gelondong) yang berada di Desa X, Kecamatan Sandai, Kabupaten Ketapang.
2. Penelitian hanya mempertimbangkan pengaruh tegangan sebesar 10V dan 15V serta waktu elektrolisis selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit.
3. Penelitian ini tidak melihat pengaruh pH.

4. Penelitian ini hanya berfokus pada air limbah dari hasil pengolahan emas menggunakan metode amalgamasi.

1.5 Manfaat Penelitian

Luaran yang diharapkan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat menerapkan pemakaian alat pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas dengan metode elektrolisis menggunakan Tembaga (Cu) sebagai anoda dan Aluminium (Al) sebagai katoda.
2. Memperkenalkan metode elektrolisis dalam pengolahan limbah cair hasil pengolahan emas kepada masyarakat.
3. Sebagai bahan kajian untuk penelitian berikutnya, dapat mengembangkan hasil yang diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan, dan mencoba berbagai variasi dan inovasi baru agar nantinya dapat memperoleh data yang lebih lengkap.
4. Memberikan informasi mengenai dampak yang akan ditimbulkan apabila limbah dari hasil pengolahan emas dibuang begitu saja ke lingkungan tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu.

1.6 Penelitian Terdahulu

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
Hakim L, Siswoyo E, Asriyati D. 2016	Penurunan Kadar Merkuri (Hg) dan COD Pada Limbah Cair Laboratorium	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persen penurunan merkuri (Hg) dan COD pada limbah serta mengetahui arus dan variasi waktu elektrolisis	Penelitian ini dilakukan menggunakan rangkaian elektrolisis sumber arus, amperemeter, katoda, anoda dengan luas elektroda 1200 cm^2. Optimasi arus elektrolisis dilakukan dengan variasi arus 10 amper, 15 amper, dan 20 amper, hasil optimasi selanjutnya digunakan untuk penentuan angka merkuri (Hg) dan COD pada limbah dengan variasi waktu 30, 60, 90, dan 12 menit.	Hasil penelitian menunjukkan kadar merkuri (Hg) awal limbah 43,4938 ppb, kadar awal COD awal adalah 1366,693 mg/L. Efisiensi penurunan kadar merkuri (Hg) terbesar terjadi pada waktu kontak 120 menit dan arus 15 amper dan efisiensi penurunan kadar COD terbesar terjadi pada waktu kontak selama 30 menit dengan kuat arus 20 amper. Variasi arus dan waktu menunjukkan bahwa semakin lama waktu yang digunakan maka akan semakin besar penurunan kadar merkuri (Hg) dan COD. Penurunan kadar merkuri (Hg) dan COD disebabkan oleh elektrolisis dimana terjadi proses reduksi dan oksidasi.

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
Erry Sumarjono, 2020	Kompleksitas Permasalahan Merkuri Dalam Pengolahan Bijih Emas Berdasarkan Perspektif Teknis Lingkungan Manusia Dan Masa Depan	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui secara teknis penggunaan merkuri dalam pengolahan bijih emas dengan menggunakan metode amalgamasi, mengukur kandungan merkuri dalam tailing dan membahas permasalahan-permasalahan lingkungan serta manusia yang	Metode penelitian yang digunakan adalah dengan melakukan studi literatur, hasil penelitian-penelitian sebelumnya dan uji laboratorium terhadap sampel limbah. Studi kasus dilakukan pada metode amalgamasi yang dilakukan oleh penambang tradisional/skala kecil di dusun Sangon, Kalirejo, Kokap, Daerah Istimewa Yogyakarta, untuk mengukur kandungan merkuri yang terdapat dalam tailing hasil pengolahan. Sampel tailing diambil dari tempat limbah hasil pengolahan bijih emas. Metode pengambilan sampel tailing dilakukan berdasarkan SNI	Merkuri memiliki sifat dan karakteristik yang dapat dimanfaatkan untuk mengekstrak emas dari bijihnya, tetapi kompleksitas permasalahan yang ditimbulkan terhadap lingkungan dan manusia, jauh lebih besar dibandingkan dengan manfaatnya, baik ditinjau dari perspektif lingkungan, manusia dan masa depan. KURVATEK. Faktor kehilangan merkuri dalam proses pengolahan bijih emas dengan metode amalgamasi sangat tinggi, sehingga penggunaan metode ini akan meningkatkan jumlah merkuri yang terlepas ke lingkungan.

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
		berkaitan dengan penggunaan merkuri.	6989.57:2008, tentang metode pengambilan sampel air permukaan untuk keperluan pengujian sifat fisika dan kimia air permukaan. Pengukuran kandungan merkuri dengan menggunakan alat Mercury Analizer Lab 254 di Laboratorium Penelitian Dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada. Perbandingan kandungan merkuri dalam limbah dilakukan dengan penelitian-penelitian sebelumnya.	
Wiharti, Riyanto, Noor Fitri, 2014	Aplikasi Metode Elektrolisis Menggunakan Elektroda	Penelitian ini dilakukan untuk penurunan kadar krom (Cr) dalam limbah cair	Sampel limbah cair penyamakan kulit, sebelum dan sesudah dielektrolisis dilakukan analisis kadar Cr total dengan Spektrofotometer Serapan Atom	Dari jenis elektroda yang digunakan pada penelitian ini didapatkan elwktroda Cu-Cu dapat menurunkan Cr pada limbah cair penyamakan kulit lebih besar dibandingkan dengan elektroda Cu-Cu dan

Nama	Judul Penelitian	Tujuan Penelitian	Metodologi Penelitian	Hasil Penelitian
	Platina (Pt), Tembaga (Cu) Dan Karbon (C) Untuk Penurunan Kadar Cr Dalam Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit Di Desa Sitimulyo, Piyungan, Bantul, Yogyakarta	penyamakan kulit menggunakan elektroda platina (Pt), tembaga (Cu) dan karbon (C).	Perkin Elmer 5100 pada daerah panjang gelombang 357,9 nm. Kemudian konsentrasi Cr total dibandingkan antara sebelum elektrolisis dan setelah elektrolisis.	elektroda Cu-C. Sedangkan dilihat dari ketahanan elektrodanya, elektroda Cu-Pt yang paing stabil dibandingkan dengan elektroda Cu-Cu dan Cu-C. Dari variasi voltase dan waktu elektrolisis yang digunakan didapatkan % penurunan kadar Cr terbesar terjadi pada elektroda Cu-Cu dengan waktu 2 jam dan voltase 15V sebesar 71,73%, untuk Cu-C pada waktu 3 jam dan voltase 10V sebesar 58,64%, sedangkan pada elektroda Cu-Pr pada waktu 2 jam dan voltase 20V sebesar 49,63%.

1.7 Perbandingan Dengan Penelitian Terdahulu

Salah satu acuan yang digunakan dalam melakukan penelitian Penurunan Kadar Logam Merkuri (Hg) Pada Limbah Cair Hasil Pengolahan Emas Menggunakan Metode Elektrolisis adalah penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya akan dibandingkan dengan penelitian ini. Penelitian ini menggunakan metode elektrolisis dengan plat tembaga (Cu) dan plat aluminium (Al) dengan variasi tegangan sebesar 10 volt dan 15 volt serta waktu elektrolisis selama 30 menit, 45 menit dan 60 menit.

Adapun penelitian yang masih terkait dengan penurunan kadar merkuri (Hg) menggunakan metode elektrolisis salah satunya adalah penelitian yang dilakukan oleh Hakim dkk., 2016. Penelitian tersebut mengenai penurunan kadar merkuri (Hg) dan COD menggunakan elektrolisis dengan elektroda stainless. Dalam penelitian tersebut akan dianalisis kadar merkuri (Hg) dan COD pada limbah cair laboratorium dengan variasi arus 10 amper, 15 amper, dan 20 amper serta waktu elektrolisis selama 30, 60, 90 dan 120 menit. Hasil dari analisis ini adalah kesimpulan terhadap penurunan kadar merkuri (Hg).