

**IDENTIFIKASI SUMBER-SUMBER PENCEMAR DISEKITAR
SUNGAI BATANG ASAI**

TUGAS AKHIR



HERU PRASETYA

1700825201022

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS BATANGHARI

JAMBI

2023

**HALAMAN PERSETUJUAN
IDENTIFIKASI SUMBER-SUMBER PENCEMAR DI SEKITAR
SUNGAI BATANG ASAI**

TUGAS AKHIR

Oleh :


Heru Prasetya

1700825201022

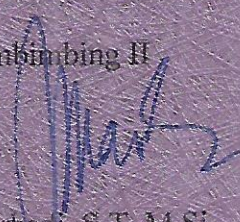
Dengan ini Dosen Pembimbing Tugas Akhir Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi menyatakan bahwa Tugas Akhir dengan Judul dan Penyusunan sebagaimana tersebut diatas telah disetujui sesuai dengan prosedur, ketentuan, kelaziman yang berlaku pada Program Sarata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.

Jambi, 25 Agustus 2023

Pembimbing I


Ir. Siti Umi Kalsum, S.T., M. Eng
NIDN. 1027067401

Pembimbing II


Marhadi, S.T., M.Si
NIDN. 1008038002

**HALAMAN PENGESAHAN
IDENTIFIKASI SUMBER-SUMBER PENCEMAR DI SEKITAR
SUNGAI BATANG ASAL**

Tugas Akhir Ini Telah Dipertahankan Pada Sidang Tugas Akhir Komprehensif Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Batanghari.

Nama : Heru Prasetya
NPM : 1700825201022
Hari/ Tanggal : Jumat/ 25 Agustus 2023
Tempat : Ruang Sidang Fakultas Teknik

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua :

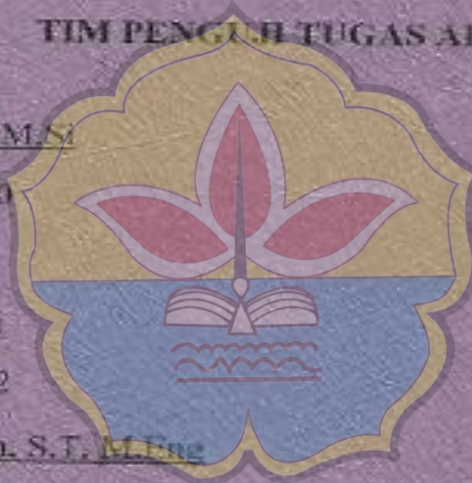
1. Drs. G.M. Saragih, M.Si
NIDN. 0001126110

Anggota :

2. Marhadi, S.T, M.Si
NIDN. 1008038002

3. Ir. Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng
NIDN. 1027067401

4. Hendri Wihowo, S.T, ME
NIP. 197702192005011003



(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)
(*[Signature]*)

Disahkan Oleh

Dekan Fakultas Teknik

[Signature]
Dr. Ir. H. Fakhru Razi Yarnali, M.Eng
NIDN. 1015126501

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan

[Signature]
Marhadi, S.T, M.Si
NIDN. 1008038002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Heru Prasetya

NPM 1700825201022

Judul Identifikasi Sumber-Sumber Pencemar Di Sekitar Sungai Batang Asai

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil *penjiplakan/plagiat* dalam Laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima saksi akademik dari Universitas Batanghari sesuai aturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun.

Jambi, 25 Agustus 2023



Heru Prasetya

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

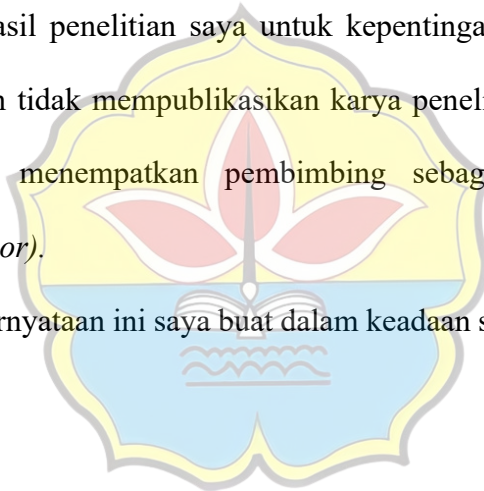
Nama : Heru Prasetya

NIM : 1700825201022

Judul : Identifikasi Sumber-Sumber Pencemar Di Sekitar Sungai Batang Asai

Memberikan izin kepada pembimbing dan Universitas Batanghari untuk mempublikasikan hasil penelitian saya untuk kepentingan akademik apabila dalam waktu 1 (satu) tahun tidak mempublikasikan karya penelitian saya. Dalam kasus ini saya setuju untuk menempatkan pembimbing sebagai penulis korespondensi (*corresponding Author*).

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun



Jambi, 25 Agustus 2023

Penulis

Heru Prasetya

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF POLLUTION SOURCES AROUND THE BATANG ASAI RIVER

Heru Prasetya; Dibimbing oleh Ir. Siti Umi Kalsum, S.T, M. Eng; Marhadi, S.T, M.Si

ABSTRACT

The Batang Asai River is one of the rivers located in Sarolangun Regency, Jambi Province. The Batang Asai River has a total river basin area of $\pm 1,258$ km² with a main river length of ± 104.1 km. Research Objectives: To identify sources of pollution in the Batang Asai river, to identify the metal content in Batang Asai river water, to identify the TS (Total Solid) content in Batang Asai river water. This method uses quantitative descriptive research which identifies sources of pollution in the Batang Asai river and describes the metal content and Total Solids as the impact of pollution in the Batang Asai river area, Sorolangun Regency, Jambi Province. The results of this research show that the sources of pollution in the Batang Asai River come from household waste, community excavations, and unlicensed gold mining (PETI). There are 24 metal compounds detected in the Batang Asai river water. Based on PP No. 22 of 2021, there are The 7 parameters that exceed the quality standard value are Copper (Cu) with the highest value of 0.0423 mg/l, Iron (Fe) with the highest value of 2.34 mg/l, Mercury (Hg) with the highest value of 0.040 mg/l, Manganese (Mn) with the highest value of 0.045 mg/l, Lead (Pb) with the highest value of 0.118 mg/l, Selenium (Se) with the highest value of 0.132 mg/l and Zinc (Zn) with the highest value of 0.198 mg/l. There are 7 parameters that meet the quality standard values, namely Arsenic (As), Boron (B), Barium (Ba), Cadmium (Cd), Cobalt (Co), Chromium (Cr), and Nickel and there are 10 parameters that do not have values Quality standards are Silver (Ag), Aluminum (Al), Calcium (Ca), Potassium (K), Lanthanum (La), Lithium (Li), Magnesium (Mg), Sodium (Na), Tin (Sn) and Strontium (Sr), the Total Solid (TS) content in Batang Asai river water is 425 mg/l at the AP1 test point, 376 mg/l at the Ap2 test point, and 405 mg/l at the AP3 test point.

Keyword : water quality, Batang Asai River

ABSTRAK

IDENTIFIKASI SUMBER-SUMBER PENCEMAR DI SEKITAR SUNGAI BATANG ASAI

Heru Prasetya; Dibimbing oleh Ir. Siti Umi Kalsum, S.T, M. Eng; Marhadi, S.T, M.Si

ABSTRAK

Sungai Batang Asai merupakan salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Sungai Batang Asai mempunyai luas daerah aliran sungai keseluruhan ± 1.258 Km² dengan panjang sungai utamanya $\pm 104,1$ km. Tujuan Penelitian Untuk mengidentifikasi sumber pencemar sungai Batang Asai, Untuk mengidentifikasi kandungan logam pada air sungai Batang Asai, Untuk mengidentifikasi kandungan TS (Total Solid) pada air Sungai Batang Asai. Metode ini menggunakan penelitian Deskriptif Kuantitatif yang mengidentifikasi sumber-sumber pencemar sungai Batang Asai serta menggambarkan kandungan logam dan Total Solid sebagai dampak pencemaran di wilayah sungai Batang Asai Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi. Hasil penelitian ini menunjukan sumber-sumber pencemar di Sungai Batang Asai berasal dari Limbah Rumah Tangga, Galian C Masyarakat, dan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI), Terdapat 24 senyawa logam yang terdeteksi pada air sungai Batang Asai, Berdasarkan PP no 22 Tahun 2021 terdapat 7 parameter yang melebihi nilai standar baku mutu yaitu Tembaga (Cu) dengan nilai tertinggi 0,0423 mg/l, Besi (Fe) dengan nilai tertinggi 2,34 mg/l, Merkuri (Hg) dengan nilai tertinggi 0,040 mg/l, Mangan (Mn) dengan nilai tertinggi 0,045 mg/l, Timbal (Pb) dengan nilai tertinggi 0,118 mg/l, Selenium (Se) dengan nilai tertinggi, 0,132 mg/l dan Seng (Zn) dengan nilai tertinggi 0,198 mg/l. Terdapat 7 parameter yang memenuhi nilai standar baku mutu yaitu Arsen (As), Boron (B), Barium (Ba), Kadmiun (Cd), Kobalt (Co), Kromium (Cr), dan Nikel serta terdapat 10 parameter yang tidak memiliki nilai standar baku mutu yaitu Perak (Ag), Alumunium (Al), Kalsium (Ca), Kalium (K), Lantanum (La), Litium (Li), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Timah (Sn) dan Stronsium (Sr), Kandungan Total Solid (TS) pada air sungai Batang Asai senilai 425 mg/l pada titik uji AP1, 376 mg/l pada titik uji Ap2, dan 405 mg/l pada titik uji AP3.

Kata Kunci : Kualitas air, Sungai Batang Asai

PRAKATA

Alhamdulillah segala puji bagi Allah SWT, atas karunia dan rahmatNya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Identifikasi Sumber-Sumber Pencemar Di Sekitar Sungai Batang Asai**. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mengerjakan Tugas Akhir pada program sarjana di Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Batanghari Jambi.

Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak akan selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. H. Fakrul Rozi Yamali, M.E selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Batanghari Jambi.
2. Bapak Marhadi, S.T, M.Si. selaku Ketua Progam Studi Teknik Lingkungan dan sebagai pembimbing II saya yang selalu memberikan arahan dan bimbingan.
3. Ibu Ir. Siti Umi Kalsum, S.T, M.Eng selaku pembimbing I selaku pembimbing.
4. Ibunda Sutiyah dan kakak Amir Syarifudin yang memberikan do'a dan semangat.
5. Rekan-rekan Program Teknik Lingkungan Universitas Batanghari angkatan 2017 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, serta semua pihak yang ikut memberikan semangat, dukungan dan saran.

Akhir kata Penulis berharap agar tugas akhir ini dapat bermanfaat untuk bahan pembelajaran serta tambahan ilmu pengetahuan bagi semua pihak. Penulis mohon maaf, apabila dalam penulisan Tugas Akhir ini terdapat kekeliruan, serta Penulis

mohon semoga Allah SWT selalu melimpahkan taufiq, rahmat dan hidah-Nya kepada kita semua, *Aamiin*.

Jambi, 25 Agustus 2023

Penulis



HERU PRASETYA

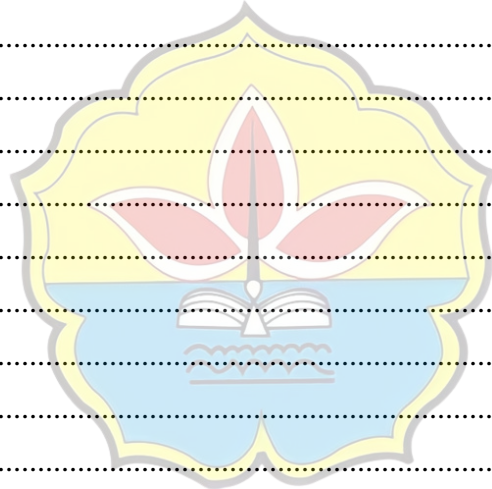
1700825201022



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	vii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sungai.....	6
2.1.1. Daerah Aliran Sungai.....	7
2.1.2. Muara Sungai	7
2.2 Pengertian Pencemaran Air.....	9
2.3 Indikator Pencemar Air Sungai.....	10
2.4 Baku Mutu Air Sungai	10
2.5 Total Solid.....	11
2.6 Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)	11
2.7 Dampak negative PETI	13
2.8 Logam Berat Merkuri (Hg)	14
2.9 Dampak Pencemaran Merkuri.....	15
2.10 Transport dan Transformasi merkuri di sungai	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis Penelitian.....	18
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	18
3.2.1 Desa Berau	18
3.2.2 Desa Pulau Pandan.....	18
3.2.3 Desa Pelawan	19

3.3 Penetapan Titik Pengambilan Sampel.....	19
3.4 Pengumpulan Data	21
3.5 Alur Penelitian.....	22
3.6 Teknik Pengambilan Sampling	23
3.7 Metode Pengujian Sampel.....	24
3.8 Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1. Hasil Identifikasi Sumber Pencemaran Sungai Batang Asai	27
4.1.1 Limbah Rumah Tangga.....	27
4.1.2 Galian C Masyarakat.....	28
4.1.3 Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)	29
4.2 Hasil Identifikasi Logam Pada Sungai Batang Asai	30
4.2.1 Perak (Ag)	31
4.2.2. Alumunium (Al).....	32
4.2.3 Arsen (As)	33
4.2.4 Boron (B).....	34
4.2.5 Barium (Ba).....	35
4.2.6 Kalsium (Ca)	36
4.2.7 Kadmium (Cd).....	37
4.2.8. Kobalt (Co).....	38
4.2.9 Kromium (Cr).....	39
4.2.10 Tembaga (Cu).....	40
4.2.11 Besi (Fe).....	41
4.2.12 Merkuri (Hg)	42
4.2.13 Kalium (K)	43
4.2.14 Lantanum (La).....	44
4.2.15 Litium (Li).....	45
4.2.16 Magnesium (Mg).....	45
4.2.17 Mangan (Mn).....	46
4.2.18 Natrium (Na)	47
4.2.19 Nikel (Ni)	49
4.2.20 Timbal (Pb)	50



4.2.21 Selenium (Se)	51
4.2.22 Timah (Sn).....	52
4.2.23 Stronsium (Sr)	52
4.2.24 Seng (Zn).....	53
4.3 Hasil Identifikasi Total Solid (TS) Pada Sungai Batang Asai	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	61
Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian	61
Lampiran 2 : Dokumentasi Analisis Logam	63



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Sketsa Lokasi Pengambilan Contoh.....	19
Gambar 3.2 Lokasi Penelitian.....	20
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ag Pada Sungai Batang Asai	31
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Parameter Al Pada Sungai Batang Asai	32
Gambar 4.3 Grafik Hasil Pengujian Parameter As Pada Sungai Batang Asai.....	33
Gambar 4.4 Grafik Hasil Pengujian Parameter B Pada Sungai Batang Asai	34
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ba Pada Sungai Batang Asai.....	35
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ca Pada Sungai Batang Asai.....	36
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cd Pada Sungai Batang Asai	37
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Parameter Co Pada Sungai Batang Asai.	38
Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cr Pada Sungai Batang Asai	39
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cr Pada Sungai Batang Asai	40
Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian Parameter Fe Pada Sungai Batang Asai	41
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengujian Parameter Hg Pada Sungai Batang Asai	42
Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian Parameter K Pada Sungai Batang Asai.	43
Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Parameter La Pada Sungai Batang Asai.....	44
Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengujian Parameter Li Pada Sungai Batang Asai.	45
Gambar 4.16 Grafik Hasil Pengujian Parameter Mg Pada Sungai Batang Asai. ..	46
Gambar 4.17 Grafik Hasil Pengujian Parameter Mn Pada Sungai Batang Asai. ..	47
Gambar 4.18 Grafik Hasil Pengujian Parameter Na Pada Sungai Batang Asai. ...	48
Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ni Pada Sungai Batang Asai	49
Gambar 4.20 Grafik Hasil Pengujian Parameter Pb Pada Sungai Batang Asai.....	50
Gambar 4.21 Grafik Hasil Pengujian Parameter Se Pada Sungai Batang Asai.	51
Gambar 4.22 Grafik Hasil Pengujian Parameter Sn Pada Sungai Batang Asai.....	52
Gambar 4.23 Grafik Hasil Pengujian Parameter Sr Pada Sungai Batang Asai.	53
Gambar 4.24 Grafik Hasil Pengujian Parameter Zn Pada Sungai Batang Asai.....	54
Gambar 4.25 Grafik Hasil Pengujian Parameter TS Pada Sungai Batang Asai. ...	55

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Nilai Latar Logam.....	25
Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Logam Pada Sungai Batang Asai.....	30



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian.....	61
Lampiran 2 : Dokumentasi Analisis Logam.....	63



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air adalah sumber daya alam yang penting bagi banyak makhluk hidup, termasuk manusia. Tindakan konservasi dan pengelolaan diperlukan untuk menjaga kualitas air secara berkelanjutan. Sementara pengelolaan kualitas air memerlukan pengurangan polusi untuk mempertahankan fungsi air. Kualitas air perlu dijaga dengan baik untuk mencegah kontaminasi karena air diperlukan untuk aktivitas kehidupan manusia, termasuk produksi makanan dan industri. Limbah dari rumah tangga, bisnis, pertanian, pertambangan, dan tempat wisata yang dibuang langsung ke sungai dapat mencemari air (Masita, 2023).

Pencemaran adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan komponen lain kedalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang dapat menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan kegunaannya. Pencemaran pada suatu perairan dapat menyebabkan kerusakan yang akan berdampak pada penurunan kualitas perairan tersebut (Rismawati, 2020).

Dalam bidang pertanian penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dan berlangsung lama juga akan berakibat terjadinya pencemaran air. Penggunaan pupuk nitrogen dan fosfat dalam bidang pertanian telah dilakukan sejak lama secara meluas. Pupuk kimia ini dapat menghasilkan produksi tanaman yang tinggi sehingga menguntungkan petani. Tetapi dilain pihak, nitrat dan fosfat dapat mencemari sungai, danau, dan lautan (Christiana, 2020).

Dalam bidang pertambangan, Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) adalah usaha penambangan emas yang dilakukan oleh perseorangan atau kelompok yang tidak berbadan hukum yang tidak memiliki izin dari instansi pemerintah pusat atau daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Boateang, 2014). Kegiatan PETI yang tidak mengikuti kaidah-

kaidah penambangan yang benar, berpotensi mengakibatkan kerusakan lingkungan, pemborosan sumber daya mineral, dan kecelakaan tambang. (Boateang, 2014). .

Penggunaan larutan merkuri dalam proses amalgamasi menghasilkan limbah yang mengandung merkuri. Dua limbah yang dihasilkan dari proses ini, yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair didapat dari limbah kolam penampungan yang akan dialirkan ke sungai. Sedangkan limbah padat berasal dari sedimen kering yang diolah dengan senyawa sianida (NaCN) yang akan terbawa oleh air dalam bentuk suspensi (Sualang, FH. 2011).

Logam berat merupakan kontaminan berbahaya dan cenderung terakumulasi dalam tubuh organisme, air, dan sedimen dasar perairan (Harun, 2008). Nordber, 1986 dalam Aprilia (2021), menjelaskan bahwa jika logam berat telah diserap oleh tubuh manusia maka tidak dapat dimusnahkan, hanya dapat keluar melalui ekskresi. Hal serupa juga akan terjadi apabila logam berat masuk ke suatu lingkungan terutama pada perairan. (Harahap,2007).

Sungai Batang Asai merupakan salah satu sungai yang terletak di Kabupaten Sarolangun Provinsi Jambi. Sungai Batang Asai mempunyai luas daerah aliran sungai keseluruhan $\pm 1.258 \text{ Km}^2$ dengan panjang sungai utamanya $\pm 104,1 \text{ km}$. Wilayah sungai Batang Asai adalah salah satu sumber yang sangat potensial untuk dikembangkan secara terpadu dan optimal dalam upaya peningkatan penyediaan air hingga beberapa waktu mendatang.

Tercemarnya sungai Batang Asai sebagai sumber air baku karena terjadinya degradasi kualitas lingkungan perairan diantaranya diakibatkan penurunan kapasitas tampung air yang diakibatkan oleh adanya pertumbuhan yang melimpah tumbuhan air, seperti eceng gondok dan tumbuhan lainnya. Berdasarkan latar belakang diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “Identifikasi Sumber-Sumber Pencemar Sungai Batang Asai”

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah ;

1. Apa penyebab tercemarnya sungai Batang Asai?
2. Bagaimana kandungan bahan pencemar logam pada air Sungai Batang Asai?
3. Bagaimana kandungan TS (Total Solid) pada air Sungai Batang Asai?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka yang menjadi tujuan penelitian adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengidentifikasi sumber pencemar sungai Batang Asai
2. Untuk mengidentifikasi kandungan logam pada air sungai Batang Asai
3. Untuk mengidentifikasi kandungan TS (Total Solid) pada air Sungai Batang Asai

1.4 Batasan Masalah

1. Lokasi penelitian dilakukan pada
Titik I koordinat: 2°24'40,1"LS 102°33'07,99"BT Berau
Titik II koordinat: : 2°25'10,2"LS 102° 37'54,0"BT Pulau Pandan
Titik III koordinat: : 2°22'17,2"LS 102 40'56,5"BT Pelawan
2. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan maret tahun 2023
3. Parameter yang di uji adalah logam dan TS pada air sungai Batang Asai.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penyusunan tugas akhir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada BAB I, menjelaskan mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan dari penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang teori- teori yang berhubungan dengan penelitian yang akan dibahas. Teori- teori ini diperoleh dari berbagai sumber yang berkaitan dengan masalah yang akan dibahas, yaitu analisis logam pada air sungai wilayah penambangan emas tanpa izin.

BAB III METODE PENELITIAN

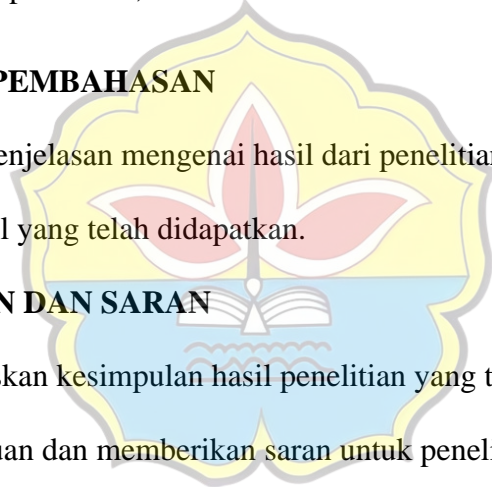
Pada BAB III menjelaskan mengenai metode yang digunakan pada penelitian serta prosedur pelaksanaan penelitian, dan rencana analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV, berisi penjelasan mengenai hasil dari penelitian yang telah dilakukan serta pembahasan dari hasil yang telah didapatkan.

BAB V, KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V, menjelaskan kesimpulan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan menjawab semua tujuan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sungai

Sungai adalah air tawar yang mengalir dari sumbernya di daratan menuju dan bermuara di laut, danau atau sungai yang lebih besar, aliran sungai merupakan aliran yang bersumber dari limpasan, limpasan yang berasal dari hujan, gletser, limpasan dari anak-anak sungai dan limpasan dari air tanah. (dalam sungaigeo) Berdasarkan Asal Airnya sungai dapat di kelompokkan menjadi Beberapa jenis yaitu:

1. Sungai mata air, yaitu sungai yang airnya bersumber dari mata air. Sungai ini biasanya terdapat di daerah yang mempunyai curah hujan sepanjang tahun dan daerah alirannya masih tertutup vegetasi yang cukup lebat.
2. Sungai hujan, yaitu sungai yang airnya bersumber hanya dari air hujan. Jika tidak ada hujan, sungai akan kering kerontang. Sungai ini umumnya berada di daerah yang bervegetasi jarang atau terletak di daerah lereng, sebuah gunung atau perbukitan.
3. Sungai gletser, yaitu sungai yang airnya bersumber dari pencairan es atau salju. Sungai ini hanya ada di daerah lintang tinggi atau di puncak gunung yang tinggi. Contohnya sungai Membramo di Papua.
4. Sungai campuran, yaitu sungai yang airnya bersumber dari berbagai macam sumber, baik dari hujan, mata air dan pencairan salju atau es. Artinya, air dari berbagai sumber tersebut bercampur menjadi satu dan mengalir sampai

Sifat-sifat sungai sangat dipengaruhi oleh luas dan bentuk Daerah Aliran Sungai (DAS) serta kemiringan sungai. Bentuk tebing, dasar muara dan pesisir di depan muara memberi pengaruh terhadap pembentukan sedimentasi terutama terhadap angkutan sedimen (Sudarman, 2011).

2.1.1. Daerah Aliran Sungai

Daerah Aliran Sungai (DAS) adalah daerah yang di batasi punggung-punggung gunung dimana air hujan yang jatuh pada daerah tersebut akan ditampung oleh punggung gunung tersebut dan akan dialirkan melalui sungai-sungai kecil ke sungai utama (Asdak, 1995).

2.1.2. Muara Sungai

Muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut. Permasalahan di muara sungai dapat ditinjau di bagian mulut sungai (river mouth) dan estuari. Mulut sungai adalah bagian paling hilir dari muara sungai yang langsung bertemu dengan laut. Sedangkan estuari adalah bagian dari sungai yang dipengaruhi oleh pasang surut. Muara sungai berfungsi sebagai pengeluaran/aliran debit sungai, terutama pada waktu banjir, ke laut. Selain itu muara sungai juga harus melewati debit yang ditimbulkan oleh pasang surut, yang bisa lebih besar dari debit sungai. sehingga muara sungai harus cukup lebar dan dalam. (Triyanti Anasiru, 2006). Muara sungai dapat dibedakan dalam tiga kelompok, yang tergantung pada faktor dominan yang mempengaruhinya. Ketiga faktor dominan tersebut adalah gelombang, debit sungai dan pasang surut (Nur Yuwono, 1994).

1. Muara yang didominasi gelombang laut Gelombang besar yang terjadi pada pantai berpasir dapat menimbulkan angkutan (transpor) sedimen, baik dalam arah tegak lurus maupun sejajar atau sepanjang pantai. Angkutan sedimen tersebut dapat bergerak masuk ke muara sungai dan karena di daerah tersebut kondisi gelombang sudah tenang maka sedimen akan mengendap. Semakin besar gelombang semakin besar angkutan sedimen dan semakin banyak sedimen yang mengendap di muara.
2. Muara yang didominasi debit sungai Muara ini terjadi pada sungai dengan debit sepanjang tahun cukup besar yang bermuara di laut dengan gelombang relatif kecil Pada waktu air

surut sedimen akan terdorong ke muara dan menyebar di laut. Selama periode sekitar titik balik di mana kecepatan aliran kecil, sebagian suspensi mengendap. Pada saat dimana air mulai pasang, kecepatan aliran bertambah besar dan sebagian suspensi dari laut masuk kembali ke sungai bertemu dengan sedimen yang berasal dari hulu. Selama periode dari titik balik ke air pasang maupun air surut kecepatan aliran bertambah sampai mencapai maksimum dan kemudian berkurang lagi. Dengan demikian dalam satu siklus pasang surut jumlah sedimen yang mengendap lebih banyak daripada yang tererosi, sehingga terjadi pengendapan di depan mulut sungai.

3. Muara yang didominasi pasang surut Apabila tinggi pasang surut cukup besar, volume air pasang yang masuk ke sungai sangat besar. Air tersebut akan berakumulasi dengan air dari hulu sungai. Pada waktu air surut, volume air yang sangat besar tersebut mengalir keluar dalam periode waktu tertentu yang tergantung pada tipe pasang surut. Dengan demikian kecepatan arus selama air surut tersebut besar, yang cukup potensial untuk membentuk muara sungai. Muara sungai tipe ini berbentuk corong atau lonceng.

2.2 Pengertian Pencemaran Air

Pencemaran air merupakan kondisi yang diakibatkan adanya masukan beban pencemar/limbah buangan yang berupa gas, bahan yang terlarut, dan partikulat. Pencemar yang masuk ke dalam badan perairan dapat dilakukan melalui atmosfer, tanah, limpasan/run off dari lahan pertanian, limbah domestik, perkotaan, industri, dan lain-lain (Effendi, 2003). Pencemaran terjadi bila dalam lingkungan terdapat bahan yang menyebabkan timbulnya perubahan yang tidak diharapkan, baik yang bersifat fisik, kimiawi, maupun biologis. Menurut PP 82 tahun 2001, pencemaran air adalah masuk atau dimasukannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen

lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga kualitas air menurun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan tidak lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya

Berdasarkan definisi pencemaran air, penyebab terjadinya pencemaran dapat berupa masuknya makhluk hidup, zat, energi atau komponen lain ke dalam air sehingga menyebabkan kualitas air tercemar. Masukan tersebut sering disebut dengan istilah unsur pencemar, yang pada prakteknya masukan tersebut berupa buangan yang bersifat rutin, misalnya buangan limbah cair. Aspek pelaku/penyebab dapat yang disebabkan oleh alam, atau oleh manusia. Pencemaran yang disebabkan oleh alam tidak dapat berimplikasi hukum, tetapi Pemerintah tetap harus menanggulangi pencemaran tersebut. Sedangkan aspek akibat dapat dilihat berdasarkan penurunan kualitas air sampai ke tingkat tertentu. Pengertian tingkat tertentu dalam definisi tersebut adalah tingkat kualitas air yang menjadi batas antara tingkat tak-cemar (tingkat kualitas air belum sampai batas) dan tingkat cemar (kualitas air yang telah sampai ke batas atau melewati batas).

2.3 Indikator Pencemar Air Sungai

Indikator atau tanda bahwa air lingkungan telah tercemar adalah perubahan atau tanda yang dapat diamati yang dapat digolongkan menjadi :

1. Pengamatan secara fisis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan tingkat kejernihan air (kekeruhan), perubahan suhu, warna dan adanya perubahan warna, bau, dan rasa.
2. Pengamatan secara kimiawi, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan zat kimia yang terlarut, perubahan pH.
3. Pengamatan secara biologis, yaitu pengamatan pencemaran air berdasarkan mikroorganisme yang ada dalam air, terutama ada tidaknya bakteri patogen

2.4 Baku Mutu Air Sungai

Berdasarkan peraturan pemerintah nomor 22 tahun 2021 pada lampiran VI tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup menjelaskan bahwa baku mutu air sungai dan sejenisnya menjelaskan bahwa Kelas satu merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas dua merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana. rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas tiga merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut. Kelas empat merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.5 Total Solid

Total solid merupakan salah satu faktor yang dapat menunjukkan telah terjadi proses pendegradasian karena padatan ini akan dirombak pada saat terjadinya pendekomposisi bahan. Nilai TS secara umum direpresentasikan dalam % bahan baku (Sulistyo, 2010). Total padatan (total solid) merupakan residu yang tertinggal di dalam wadah setelah proses evaporasi cairan dari sampel yang kemudian akan dikeringkan di dalam oven pada suhu 103oC hingga 105oC selama tidak kurang dari satu jam. Angka total solid dapat menunjukkan aktivitas mikroorganisme dalam menguraikan limbah selama proses fermentasi (Telliard, 2001).

2.6 Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)

Penambangan Emas Tanpa Izin adalah usaha pertambangan yang dilakukan oleh perseorangan, sekelompok orang, atau perusahaan/yayasan berbadan hukum yang dalam operasinya tidak memiliki izin dari instansi pemerintah sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku. Istilah PETI muncul dari praktik pertambangan oleh rakyat atau dikenal sebagai pertambangan rakyat. Pertambangan emas tanpa izin juga didefinisikan sebuah kegiatan penambangan atas berbagai macam-macam bahan galian dengan melakukan kegiatannya tidak berdasarkan peraturan atau keputusan legislasi pertambangan resmi pemerintah pusat/daerah (Sumardi, 2018).

Aktifitas PETI ialah penambangan yang dilaksanakan oleh seseorang, sekumpulan orang dan juga yayasan/operasi yang dalam pelaksanaannya belum ada perizinan dari pemerintahan pusat/daerah dengan ketentuan undang-undang yang berlaku. Menurut santoso (2012) masalah-masalah PETI sebagai berikut:

- a. Keselamatan para pekerja kurang terjamin dikarenakan dalam pengelolaan PETI memakai bahan kimia yang beracun seperti merkuri juga sianida.
- b. Tanggung jawab kerja ditanggung oleh pemilik pertambangan. sistem pembagiannya diusahakan oleh pemilik tambang meskipun hasilnya terbatas. Jika modal masih juga belum terpenuhi, maka penambang terpaksa berhutang dikarenakan tidak ada bank yang mau memberi pinjaman.
- c. Kelompok penambang masih bekerja dengan cara tradisional yang ditradisikan dari turun-temurun, maka tidak terjadi perubahan/inovasi.

Dampak Aktivitas Pertambangan UU No. 11 1967 mengartikan pertambangan rakyat merupakan usaha pertambangan bahan galian dari semua kelompok seperti yang dilakukan rakyat sekitar berskala kecil atau bergotong royong dengan alat seadanya untuk pencaharian sendiri.

Dampak juga merupakan suatu proses pengawasan internal. Bagi pemimpin sudah seharusnya bisa mengamati macam-macam akibat yang akan terjadi terhadap kesepakatan yang diambil. Pengaruh-pengaruh dampak yang dimiliki para angkutan umum terhadap lingkungan juga wilayah disekitarnya.

Sebagaimana telah dikemukakan pada uraian sebelumnya bahwa pada hakekat pencemaran lingkungan merupakan proses masuknya bahan buangan atau limbah ke dalam lingkungan hidup yang bisa mengakibatkan turunnya kualitas lingkungan sehingga tidak sesuai kembali dengan perbentukannya.

Pencemaran itu baik yang akan terjadi pada tanah atau lahan, perairan maupun udara secara nyata atau faktual benar terjadi bila bahan buangan atau limbah yang dibuang oleh berbagai kegiatan manusia terutama kegiatan ekonomi berlangsung secara terus-menerus dan bersifat kumulatif.

2.7 Dampak negative PETI

Menurut Elviyani (2021) kegiatan penambangan emas tanpa ijin tentunya memberikan banyak dampak bagi masyarakat diantaranya yaitu:

1. Pencemaran Lingkungan Pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh penambangan emas tanpa izin ini memberikan dampak buruk bagi masyarakat terutama untuk kesehatannya.
2. Kerusakan Lingkungan Kegiatan penambangan emas tanpa izin ini juga mengakibatkan kerusakan lingkungan berupa lahan yang telah digunakan untuk Kesenjangan sosial. Kesenjangan sosial akan terjadi antara pemilik penambangan dengan masyarakat sekitar yang berada di wilayah pertambangan karena akan ada perbedaan pendapat antara pemilik tambang dengan masyarakat yang ada disekitar lokasi penambangan.
3. Kesehatan dan Keselamatan Dengan kandungan merkuri dan juga kandungan air raksa yang digunakan untuk penambangan emas ini dapat merusak kesehatan bagi para pekerjanya dan juga masyarakat disekitar pemukiman tambang emas tersebut.

2.8 Logam Berat Merkuri (Hg)

Merkuri (Hg) merupakan salah satu unsur logam berat yang banyak digunakan oleh manusia dalam proses industri ataupun pertambangan. Merkuri mempunyai titik beku $-38,87^{\circ}\text{C}$ dan titik didih $356,90^{\circ}\text{C}$ serta berat jenis $13,55 \text{ gram/cm}^3$. Sifat penting merkuri lainnya adalah kemampuan untuk melarutkan logam lain dan membentuk logam paduan atau alloy (Mirdat, 2013).

Logam merkuri (Hg), mempunyai nama kimia hydrargyrum yang berarti cair. Logam merkuri dilambangkan dengan Hg. Pada periodik unsur kimia Hg menempati urutan (NA) 80 dan mempunyai bobot atom (BA 200,59). Merkuri telah dikenal manusia sejak manusia mengenal peradapan. Merkuri yang telah dilepaskan kemudian dikondensasi, sehingga diperoleh logam cair murni. Logam cair inilah yang kemudian digunakan oleh manusia untuk bermacam-macam keperluan (Subanri, 2008).

Merkuri mempunyai sifat toksisitas dan volatilitas yang tinggi, serta kemudahan bioakumulasi. Merkuri yang termetilasi memiliki afinitas tinggi untuk jaringan lemak dalam organisme dan dapat terakumulasi melalui rantai makanan ke tingkat yang lebih beracun dalam organisme tersebut (Zhang, 2009). Metil merkuri mempunyai daya ikat yang kuat dalam tubuh hewan air dan tumbuhan, dengan 12 adanya bioakumulasi dan biomagnifikasi merkuri dapat membahayakan kesehatan manusia (Wang et al., 2012).

Merkuri adalah satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu ruang. Merkuri, baik logam maupun metil merkuri (CH_3Hg^+) biasanya masuk tubuh manusia lewat pencernaan dan pernafasan. Namun bila dalam bentuk logam, biasanya sebagian besar bisa diekskresikan. Sisanya akan menumpuk di ginjal dan sistem saraf, yang suatu saat akan mengganggu bila akumulasinya makin banyak. Merkuri pada umumnya terdiri dari tiga bentuk, yaitu merkuri elemental (Hg_0), ion merkuri (Hg^{2+}), dan merkuri organik kompleks (Alfian, 2006). Menurut Warlina (1997), merkuri dapat dijumpai dalam 3 jenis yaitu:

1. Merkuri Elemental (Hg_0) Merupakan logam berwarna putih, berkilau dan pada suhu kamar berada dalam bentuk cairan. Pada suhu kamar akan menguap dan membentuk uap merkuri yang tidak berwarna dan tidak berbau. Makin tinggi suhu, makin banyak yang menguap. Metil merkuri banyak digunakan untuk pemurnian emas dan digunakan pada thermometer.
2. Merkuri Inorganik Terdapat dalam bentuk Hg^{++} (mercuric) dan Hg^+ (mercurous). Sebagai contoh yaitu merkuri klorida (HgCl_2) yang merupakan salah satu bentuk Hg inorganik yang sangat toksik, kaustik dan digunakan sebagai desinfektan.
3. Merkuri Organik Senyawa merkuri organik terjadi ketika merkuri bertemu dengan karbon atau organometri. Yang paling populer adalah metil merkuri (dikenal monometil merkuri) $\text{CH}_3 - \text{Hg}$ -

COOH. Merkuri organik sebagai contoh metil merkuri yang secara komersial digunakan sebagai fungisida, desinfektan, dan sebagai pengawet cat.

2.9 Dampak Pencemaran Merkuri

Merkuri di alam umumnya terdapat sebagai methyl merkuri ($\text{CH}_3\text{-Hg}$), yaitu bentuk senyawa organik dengan daya racun tinggi dan sukar terurai dibandingkan zat asalnya. Menurut Rani (2012), dampak merkuri bagi kesehatan manusia dapat diuraikan sebagai berikut :

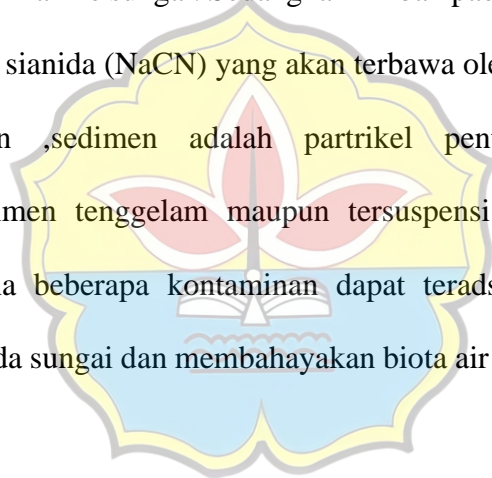
- a. Pengaruh terhadap fisiologis Toksisitas Hg terutama pada sistem saluran pencernaan (SSP) dan ginjal terutama akibat merkuri terakumulasi. Jangka waktu, intensitas dan jalur paparan serta bentuk Hg sangat berpengaruh terhadap sistem yang dipengaruhi. Organ utama yang terkena pada paparan kronik oleh elemen Hg dan organ merkuri adalah SSP sedang garam merkuri akan berpengaruh terhadap kerusakan ginjal. Keracunan akut oleh elemen merkuri yang terhisap mempunyai efek terhadap sistem pernafasan sedang garam merkuri yang tertelan akan berpengaruh terhadap SSP.
- b. Pengaruh terhadap sistem saraf Hg yang masuk dalam pencernaan akan memperlambat SSP yang mungkin tidak dirasakan pada pemajanan setelah beberapa bulan sebagai gejala pertama sering tidak spesifik seperti pandangan kabur atau pendengaran hilang (ketulian).
- c. Pengaruh terhadap ginjal Apabila terjadi akumulasi pada ginjal yang diakibatkan oleh masuknya garam anorganik Hg atau phenylmercury melalui SSP akan menyebabkan naiknya permeabilitas epitel tubulus sehingga akan menurunkan kemampuan fungsi ginjal (disfungsi ginjal). Paparan melalui uap merkuri atau garam merkuri melalui saluran pernafasan juga dapat mengakibatkan kegagalan ginjal karena terjadinya proteinuria atau nephrotik sindrom dan tubular nekrosis akut.
- d. Pengaruh terhadap pertumbuhan Terutama terhadap bayi dari ibu yang terpajan oleh MeHg, dari hasil studi membuktikan ada kaitan yang signifikan bayi yang dilahirkan dari ibu yang makan gandum yang telah ditaburi pestisida, maka bayi yang dilahirkan

mengalami gangguan kerusakan otak yaitu retardasi mental, tuli, penciutan lapangan pandang, microcephaly, buta dan gangguan menelan.

2.10 Transport dan Transformasi merkuri di sungai

Terdapatnya merkuri dalam air sungai karena adanya proses Amalgamsi dalam penambangan proses tersebut dilakukan dengan menggunakan merkuri yang bertujuan untuk memisahkan jenis batuan sehingga emas akan terikat dan dapat dipisahkan. Penggunaan larutan merkuri dalam proses amalgamsi menghasilkan limbah yang mengandung merkuri. Dua limbah yang dihasilkan dari proses ini, yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair didapat dari limbah kolam penampungan yang akan dialirkan ke sungai. Sedangkan limbah padat berasal dari sedimen kering yang diolah dengan senyawa sianida (NaCN) yang akan terbawa oleh air dalam bentuk suspensi.

Dalam sistem perairan, sedimen adalah partikel penting yang tenggelam dan tersuspensi. Keberadaan sedimen tenggelam maupun tersuspensi dapat menjadi media yang membawa kontamina karena beberapa kontaminan dapat teradsorpsi pada sedimen sehingga menyebabkan kontaminasi pada sungai dan membahayakan biota air maupun makhluk hidup lainnya.



BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian ini adalah penelitian Deskriptif Kuantitatif yang mengidentifikasi sumber-sumber pencemar sungai Batang Asai serta menggambarkan kandungan logam dan Total Solid sebagai dampak pencemaran di wilayah sungai Batang Asai Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini mengambil sampel lokasi di bagian hulu, tengah dan hilir sungai Batang Asai. Dimana sungai Batang Asai berhulu di Desa Cermin nan Gedang di Kabupaten Sarolangun, tengah berada di Desa Limun dan bagian hilir berada di Desa Pelawan. Pengambilan sampel air permukaan mengacu pada SNI 6989.58:2008 Dengan Panjang sungai utamanya $\pm 104,1$ km. Penelitian dilakukan selama 6 (enam) bulan pada tahun 2023.

3.2.1 Desa Berau

Titik sampling hulu sungai Batang Asai berlokasi di desa Berau, Kabupaten Sarolangun dengan titik koordinat $2^{\circ}24'40,1''$ LS $102^{\circ}33'07,9''$ BT. Aliran air pada titik pengamatan ini cukup deras. Kondisi air sedikit keruh berwarna coklat dengan kedalaman sekitar 2-5 meter.

3.2.2 Desa Pulau Pandan

Titik sampling tengah sungai Batang Asai berlokasi di desa Pulau Pandan, Kabupaten Sarolangun dengan titik koordinat $2^{\circ}25'10,2''$ LS $102^{\circ}37'54,0''$ BT.

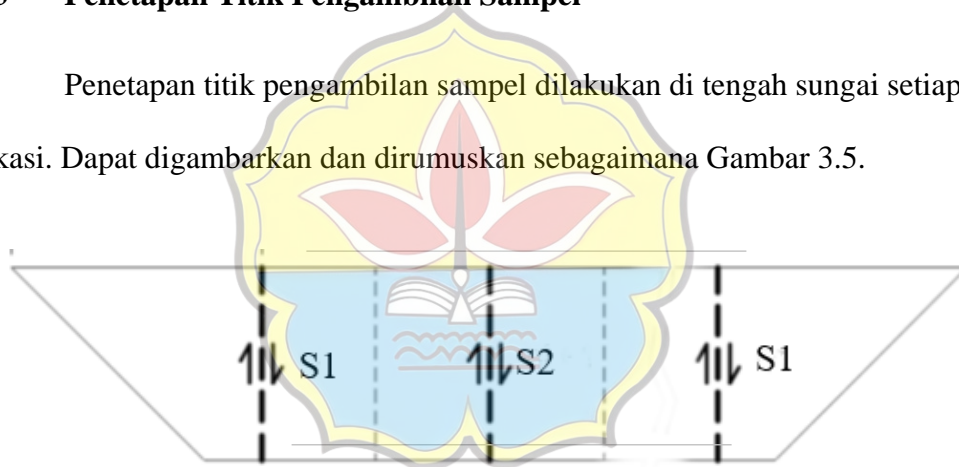
Aliran air pada titik pengamatan ini cukup deras. Kondisi air sedikit keruh berwarna coklat dengan kedalaman sekitar 2-5 meter.

3.2.3 Desa Pelawan

Titik sampling hilir sungai Batang Asai berlokasi di desa Pelawan, Kabupaten Sarolangun dengan titik koordinat $2^{\circ}22'17,2''$ LS $102^{\circ}40'56,5''$ BT. Aliran air pada titik pengamatan ini cukup deras. Kondisi air sedikit keruh berwarna coklat dengan kedalaman sekitar 2-5 meter.

3.3 Penetapan Titik Pengambilan Sampel

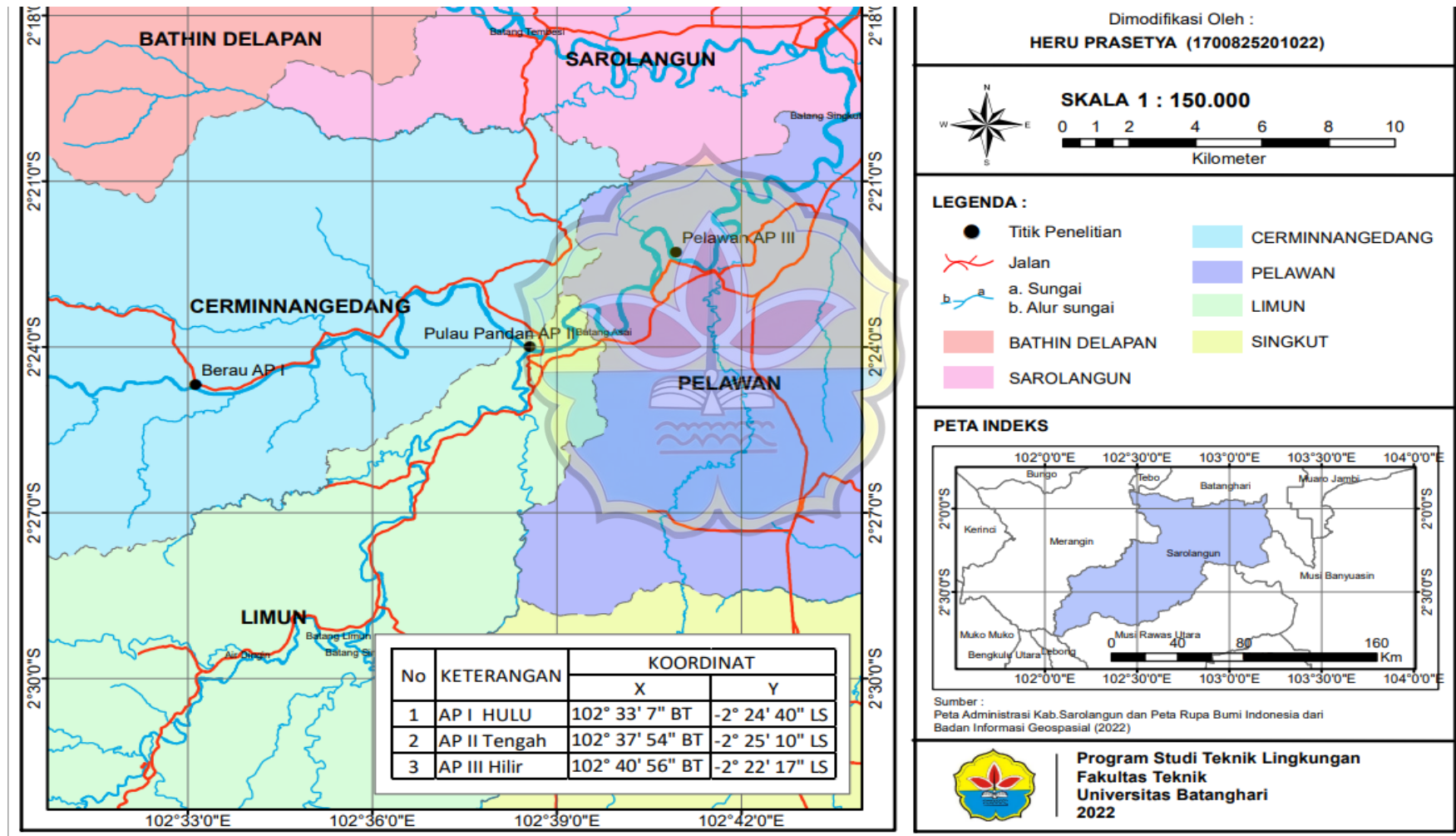
Penetapan titik pengambilan sampel dilakukan di tengah sungai setiap lokasi. Dapat digambarkan dan dirumuskan sebagaimana Gambar 3.5.



Gambar 3.1 Sketsa Lokasi Pengambilan Contoh

Catatan : S1 merupakan pinggir sungai, S2 merupakan tengah sungai.

Gambar 3.2 Lokasi Penelitian

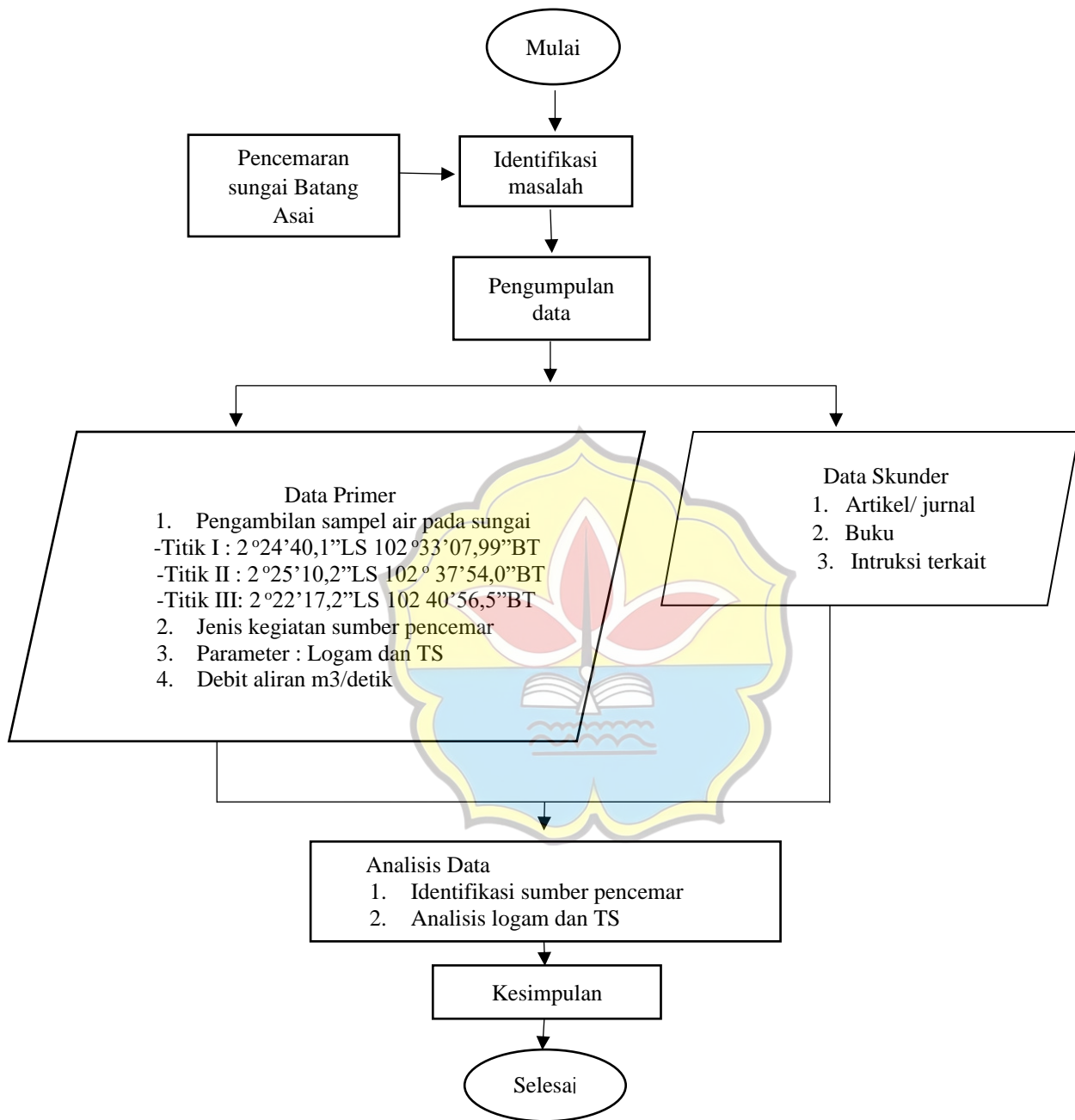


3.4 Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diambil dari hasil analisis langsung maupun hasil analisis laboratorium yang menguji kandungan logam berat pada sampel air sungai Batang Asai. Sedangkan data sekunder berupa Peta Das (Daerah Aliran Sungai), data debit aliran yang diperoleh dari BWS Sumatera VI.



3.5 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Diagram Alir

3.6 Teknik Pengambilan Sampling

Pengambilan sampel air sungai batang asai berdasarkan SNI 6989.57:2008 dilakukan di tiga bagian yaitu Desa Berau (Hulu) titik koordinat $2^{\circ}24'40,1''$ LS $102^{\circ}33'07,9''$ BT, Desa Pulau Pandan (Tengah) titik koordinat $2^{\circ}25'10,2''$ LS $102^{\circ}37'54,0''$ BT, dan Desa Pelawan (Hilir) titik koordinat $2^{\circ}22'17,2''$ LS $102^{\circ}40'56,5''$ BT. Sungai dengan debit lebih dari 150 m^3 /detik, contoh diambil minimum pada tiga titik masing-masing pada jarak $1/4$, $1/2$, dan $3/4$ lebar sungai pada kedalaman $0,2$ dan $0,8$ kali kedalaman dari permukaan atau diambil dengan alat integrated sampler sehingga diperoleh contoh air dari permukaan sampai ke dasar secara merata lalu dicampurkan.

Tahapan pengambilan contoh untuk pengujian total logam dan terlarut, dilakukan sebagai berikut:

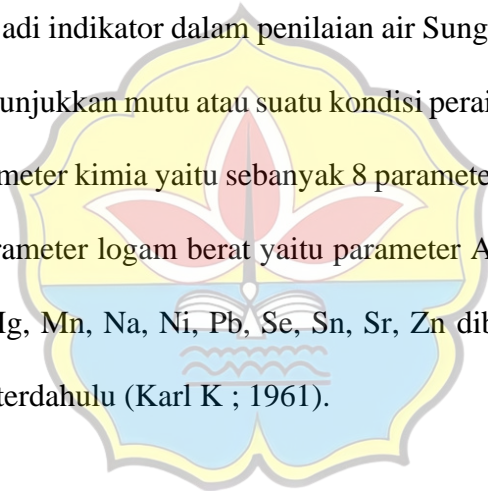
- a) bilas botol contoh dan tutupnya dengan contoh yang akan dianalisa;
- b) buang air pembilas dan isi botol dengan sampel hingga beberapa cm di bawah puncak botol agar masih tersedia ruang untuk menambahkan pengawet dan melakukan pengocokan.

Kemudian sampel air sungai dimasukkan ke dalam botol gelap, berfungsi untuk menyimpan bahan sensitivitas yang tinggi terhadap cahaya dan diberi label agar tidak tertukar antara satu sampel dengan sampel yang lainnya. Sampel air sungai kemudian dikirim dengan waktu 4 hari sejak pengambilan sampel hingga sampai ke laboratorium Departemen Teknik Lingkungan Laboratorium Air Universitas Andalas.

3.7 Metode Pengujian Sampel

Pengujian sampel dilakukan di laboratorium Departemen Teknik Lingkungan Laboratorium Air Universitas Andalas dengan menggunakan metode Gravimetri merupakan salah satu metode [kimia analitik](#) untuk menentukan kuantitas suatu zat atau komponen yang telah diketahui dengan cara mengukur [berat](#) komponen dalam keadaan murni setelah melalui proses pemisahan. yaitu sebuah teknik analisis yang digunakan untuk deteksi jejak logam dalam sampel lingkungan pada umumnya. Prinsip utama ICP dalam penentuan elemen adalah pengatomisasian elemen sehingga memancarkan cahaya panjang gelombang tertentu yang kemudian dapat diukur.

Parameter kimia menjadi indikator dalam penilaian air Sungai Batang Asai. Secara umum, hasil penilaian air sungai menunjukkan mutu atau suatu kondisi perairan tersebut. Dalam penelitian ini, dilakukan pengujian parameter kimia yaitu sebanyak 8 parameter logam berat. Hasil data yang diperoleh berdasarkan 24 parameter logam berat yaitu parameter Ag, Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, K, La, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Se, Sn, Sr, Zn dibandingkan dengan nilai baku mutu berdasarkan penelitian terdahulu (Karl K ; 1961).



Tabel 3. 1 Nilai Latar Logam

Parameter	Baku Mutu			
	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4
Ag	-	-	-	-
AL	-	-	-	-
As	0,05	0,05	0,05	0,1
B	1,0	1,0	1,0	1,0
Ba	1,0	-	-	-
Ca	-	-	-	-
Cd	0,01	0,01	0,01	0,01
Co	0,2	0,2	0,2	0,2
Cr	0,05	0,05	0,05	1
Cu	0,002	0,002	0,002	0,2
Fe	0,3	-	-	-
Hg	0,001	0,002	0,002	0,005
K	-	-	-	-
La	-	-	-	-
Li	-	-	-	-
Mg	-	-	-	-
Mn	0,4	0,4	0,5	0,1
Na	-	-	-	-
Ni	0,05	0,05	0,05	0,1
Pb	0,03	0,03	0,03	0,5
Se	0,01	0,05	0,05	0,05
Sn	-	-	-	-
Sr	-	-	-	-
Zn	0,05	0,05	0,05	2
TS	-	-	-	-

Sumber : PP No 22 Tahun 2021

3.8 Analisis Data

Pada tahapan ini dilakukan pengolahan data berdasarkan kandungan total solid dan logam untuk menggambarkan kualitas air Sungai Batang Asai. Konsentrasi setiap titik dibandingkan juga dengan standar baku mutu yang ada. berdasarkan PP No 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Identifikasi Sumber Pencemaran Sungai Batang Asai

4.1.1 Limbah Rumah Tangga

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012 yang membahas Tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga Dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Dijelaskan bahwa sampah yang berasal dari rumah tangga sehari-hari tidak termasuk tinja dan sampah spesifik (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 81 Tahun 2012).

Jumlah limbah rumah tangga yang dihasilkan telah meningkat secara cepat sebagai akibat dari urbanisasi dan pertumbuhan penduduk disepanjang sungai Batang Asai, banyak masyarakat yang kurang peduli terhadap kebersihan lingkungan disekitar sungai batang asai, sehigga menurunkan kualitas air, air sungai menjadi keruh dan menimbulkan bau yang tidak sedap. limbah padat organik yang didegradasi oleh mikroorganisme dapat menimbulkan bau yang tidak enak atau bau busuk akibat dari penguraian limbah menjadi lebih kecil yang di sertai oleh pelepasan gas yang berbau tidak enak. Limbah organik yang mengandung protein lebih menghasilkan bau yang tidak sedap atau lebih bau busuk dikarenakan protein itu mengandung gugus amin dan akan terurai menjadi gas ammonia (Hasibuan, 2016).

Air bekas cucian dan air bekas mandi adalah dua contoh jenis polutan rumah tangga yang merusak kualitas air dan mencemari lingkungan. Ketika sudah tercemar air tidak bisa digunakan lagi dalam keperluan rumah tangga, karena air

tersebut mempunyai dampak yang tidak baik. Air yang sudah tercemar juga tidak dapat digunakan kembali untuk keperluan industri usaha karena tidak akan tercapai dalam meningkatkan kehidupan manusia. Dalam bidang pertanian air yang sudah tercemar tidak dapat digunakan untuk irigasi, jalur pengairan di sawah bahkan dalam kolam perikanan karena adanya senyawa anorganik yang dapat mengakibatkan perubahan pada pH air.

4.1.2 Galian C Masyarakat

Keberadaan tambang galian C (pasir) ditengah-tengah masyarakat merupakan wujud usaha masyarakat dalam mempertahankan hidupnya melalui usaha meningkatkan pendapatan. Menurut Suharso dan Retnoningsih (2009 :98) pasir adalah butir-butir batu yang halus. Serta pasir mempunyai peran yang sangat penting bagi pembangunan, khususnya bangunan, rumah, gedung dan sebagainya. Banyaknya kebutuhan akan pasir seimbang dengan kebutuhan dalam pembangunan.

Tingginya permintaan pasir, menyebabkan banyaknya galian C pada sungai Batang Asai, Para penambang pasir jadi mengabaikan akan dampak yang di timbulkan. Dari hasil observasi dapat kita lihat keadaan sungai, airnya berwarna keruh keclokatan, disekitarnya tidak ada lahan hijau, daerah kanan dan kiri sungai berupa tebing. Penambangan Galian C ini berpengaruh pada pengairan sawah yang berada di sekitar sungai. Petani mengaku kesulitan mengairi sawahnya karena sungai yang semakin dalam ke bawah

Galian C berpengaruh besar terhadap lingkungan, terutama kondisi air dan tanah. Air yang biasa digunakan untuk aktivitas masyarakat menjadi tercemar sehingga tidak dapat lagi digunakan dan sumber air bersih juga berkurang. Tanah yang semula subur menjadi kering dan tandus sehingga tidak bisa ditanami. Pada penambangan galian C ilegal, tidak diadakan reklamasi pada lahan bekas penambangan tersebut. Hal ini membawa dampak yang merugikan bagi lingkungan dan masyarakat di sekitarnya.

4.1.3 Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI)

Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) adalah usaha penambangan emas yang dilakukan oleh perseorangan atau kelompok yang tidak berbadan hukum yang tidak memiliki izin dari instansi pemerintah pusat atau daerah sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (Boateang, 2014). Kegiatan PETI yang tidak mengikuti kaidah-kaidah penambangan yang benar, berpotensi mengakibatkan kerusakan lingkungan, pemborosan sumber daya mineral, dan kecelakaan tambang. (Boateang, 2014). Penggunaan larutan merkuri dalam proses amalgamasi menghasilkan limbah yang mengandung merkuri. Dua limbah yang dihasilkan dari proses ini, yaitu limbah cair dan limbah padat. Limbah cair didapat dari limbah kolam penampungan yang akan dialirkan ke sungai. Sedangkan limbah padat berasal dari sedimen kering yang diolah dengan senyawa sianida (NaCN) yang akan terbawa oleh air dalam bentuk suspensi (Sualang, FH. 2011). berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhamad Setiawan (2023), diketahui sedimen sungai Batang Asai mengandung logam berat antara lain Pb dan La.

4.2 Hasil Identifikasi Logam Pada Sungai Batang Asai

Identifikasi kandungan logam pada Sungai Batang Asai dilakukan terhadap 24 kategori logam berat. Hasil pengujian konsentrasi 24 (dua puluh empat) parameter logam berat dapat dilihat pada tabel berikut :

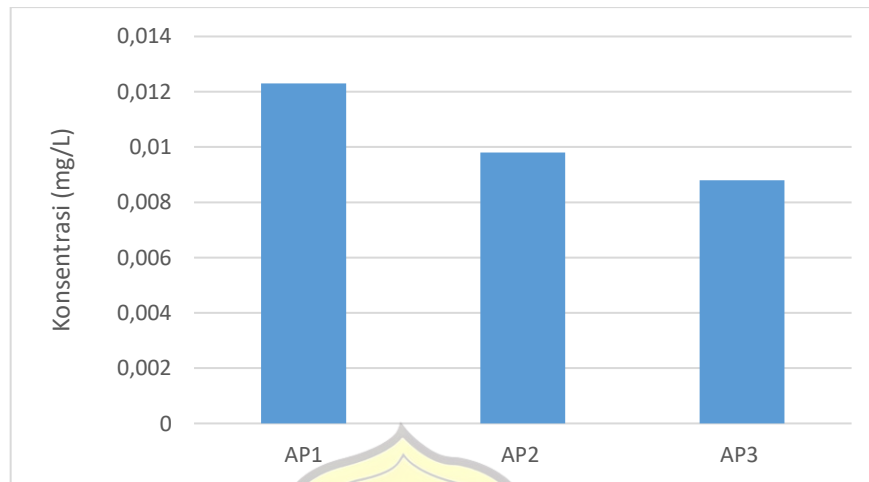
Tabel 4. 1 Hasil Identifikasi Logam Pada Sungai Batang Asai

No	Logam	Konsentrasi mg/L			Baku Mutu Kelas 2
		Hulu Sungai (AP1)	Tengah Sungai (AP2)	Hilir Sungai (AP3)	
1	Ag	0,0123	0,098	0,0088	-
2	Al	0,876	0,728	0,757	-
3	As	0,0234	0,0105	0,0090	0,05
4	B	0,0234	0,0186	0,0143	1,0
5	Ba	0,0255	0,0205	0,0176	-
6	Ca	0,867	0,656	0,656	-
7	Cd	0,0098	0,0073	0,051	0,01
8	Co	0,0110	0,0080	0,0073	0,2
9	Cr	0,0165	0,0142	0,0121	0,05
10	Cu	0,0423	0,0365	0,0276	0,002
11	Fe	2,34	1,89	1,80	-
12	Hg	0,040	0,035	0,027	0,002
13	K	0,767	0,752	0,723	-
14	La	0,213	0,0182	0,0131	-
15	Li	0,0065	0,0064	0,0052	-
16	Mg	0,554	0,521	0,567	-
17	Mn	0,045	0,038	0,043	0,4
18	Na	0,745	0,722	0,739	-
19	Ni	0,0033	0,003	0,0032	0,05
20	Pb	0,118	0,105	0,114	0,03
21	Se	0,0132	0,0098	0,0123	0,05
22	Sn	0,0076	0,0055	0,0048	-
23	Sr	0,0105	0,0087	0,0056	-
24	Zn	0,198	0,187	0,103	0,05

4.2.1 Perak (Ag)

Senyawa Perak (Ag) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai Batang Asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas Galian C dan PETI yang

berlangsung. Hasil pengujian parameter Ag pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut :

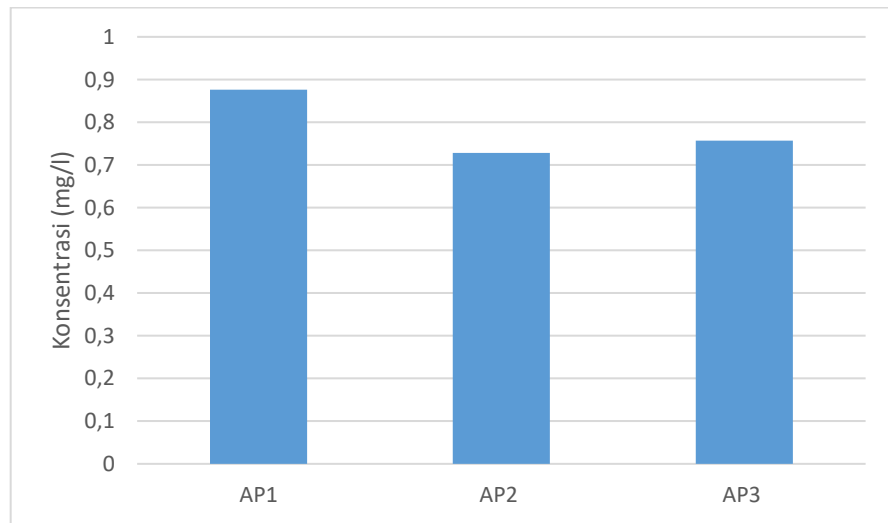


Gambar 4.1 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ag Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan logam perak (Ag) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0123 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,098 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0088 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa perak (Ag) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu. Namun Kadar perak di perairan permukaan umumnya sekitar 0,0002 – 0,02 mg.L-1 dan dalam air minum sekitar 0,08 mg.L-1 (WHO, 2003).

4.2.2. Alumunium (Al)

Senyawa Alumunium (Al) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada AP2. Hasil pengujian parameter Al pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :



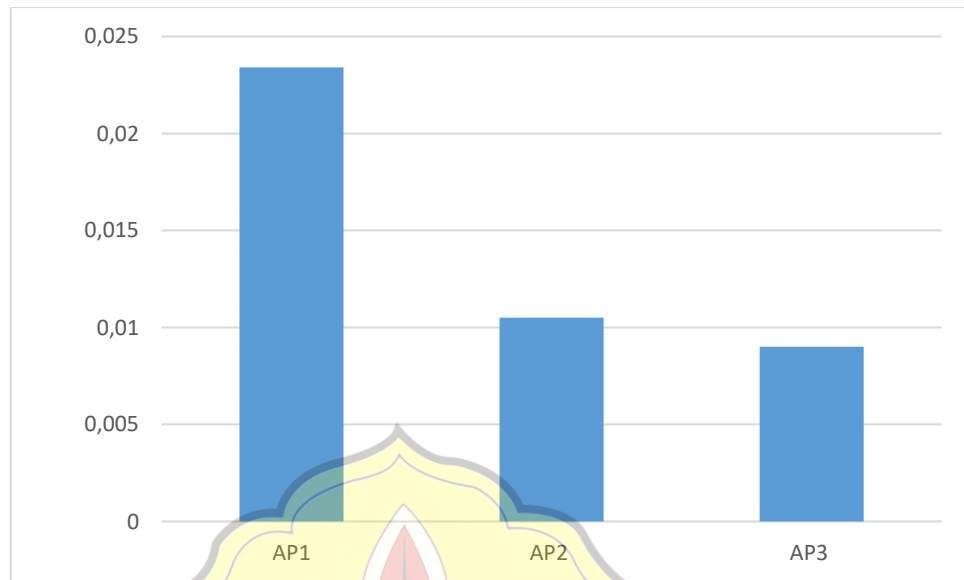
Gambar 4.2 Grafik Hasil Pengujian Parameter Al Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan logam Alumunium (Al) pada sungai Batang Asai yaitu 0,876 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,728 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,757 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Alumunium (Al) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki baku mutu. Diperairan, sumber utama Alumunium adalah mineral *aluminosilicate* yang terdapat pada batuan dan tanah secara melimpah. Alumunium biasanya terserap ke dalam sedimen atau mengalami presipitasi sehingga konsentrai alumunium akan berbeda pada titik sampling yang berbeda. Kadar alumunium untuk keperluan air minum sekitar 0,2 mg/liter (WHO, 1984 dalam Moore, 1991).

4.2.3 Arsen (As)

Senyawa Arsen (As) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimanan terdapat banayak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter As pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut :



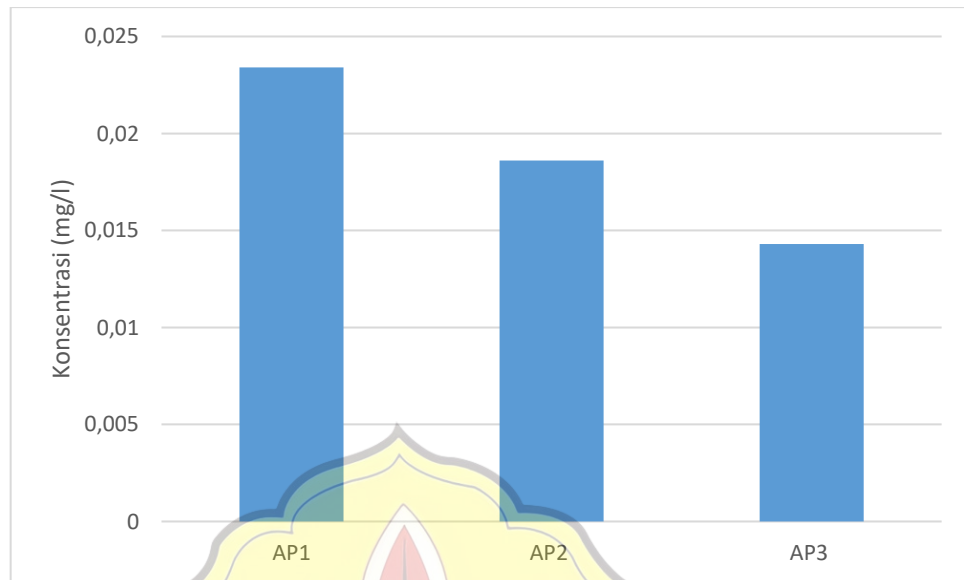
Gambar 4. 3 Grafik Hasil Pengujian Parameter As Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan Arsen (As) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0234 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0105 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0090 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Arsen (As) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Arsen (As) memiliki baku mutu senilai 0,05 mg/l untuk air sungai kelas 1,2, dan 3 dan senilai 0,10 untuk air sungai kelas 4.

4.2.4 Boron (B)

Senyawa Boron (B) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter B pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.4 berikut :



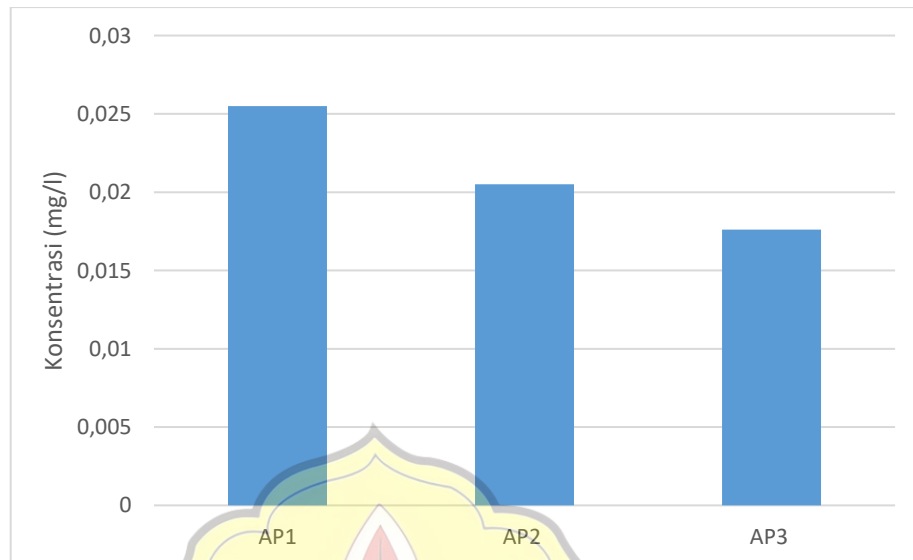
Gambar 4. 4 Grafik Hasil Pengujian Parameter B Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan Boron (B) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0234 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0186 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0143 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Boron (B) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Boron (B) memiliki baku mutu senilai 1,0 mg/l untuk air sungai kelas 1,2, 3, dan 4.

4.2.5 Barium (Ba)

Senyawa Barium (Ba) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimanan terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Ba pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut :



Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ba Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Barium (Ba) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0255 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0205 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0176 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Barium (Ba) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Arsen (Ar) memiliki baku mutu senilai 1,0 mg/l untuk air sungai kelas 1.

4.2.6 Kalsium (Ca)

Senyawa Kalsium (Ca) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimanan terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Ca pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut :



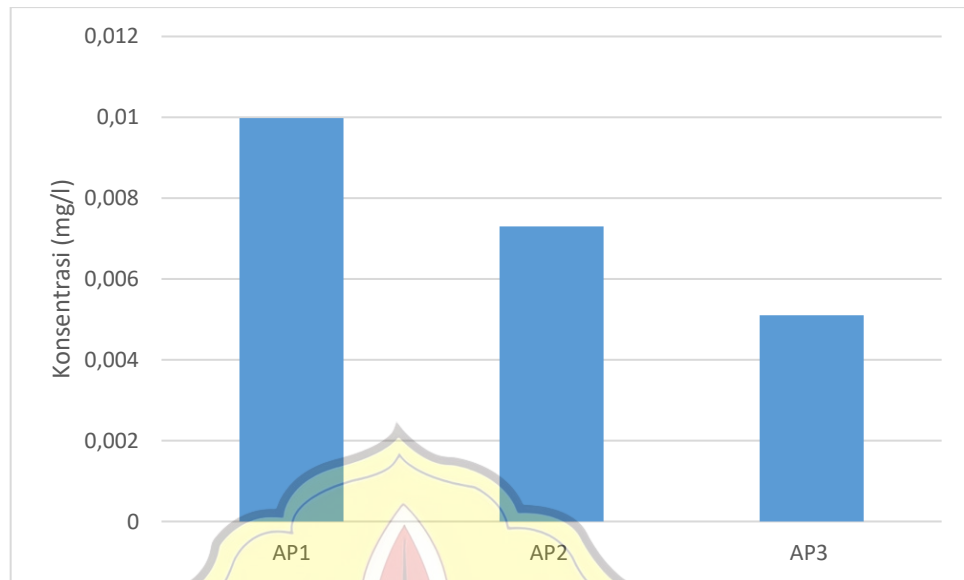
Gambar 4.6 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ca Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan logam Kalsium (Ca) pada sungai Batang Asai yaitu 0,867 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,656 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,656 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Kalsium (Ca) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki baku mutu.

4.2.7 Kadmium (Cd)

Senyawa Kadmium (Cd) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang

berlangsung. Hasil pengujian parameter Cd pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.6 berikut :



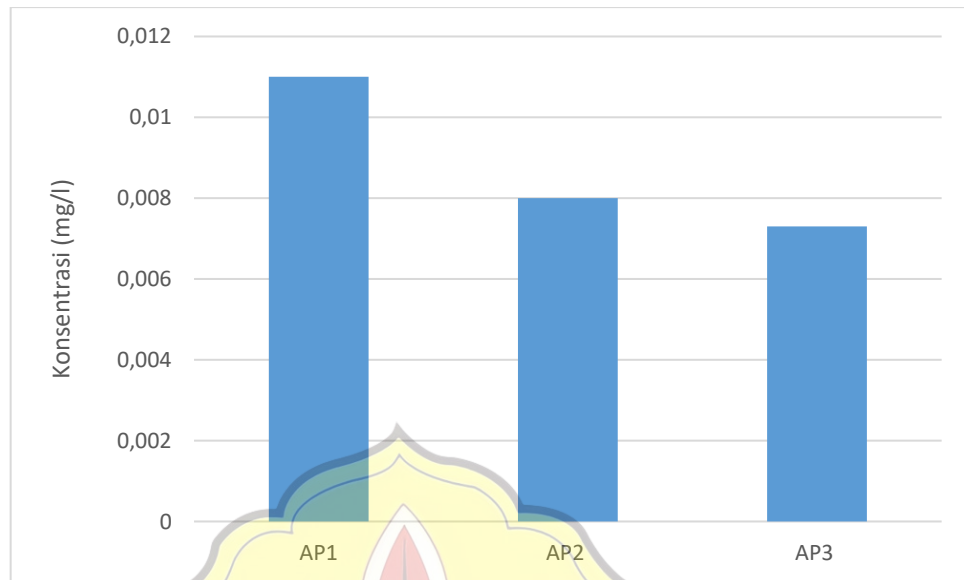
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cd Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Kadmium (Cd) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0098 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0073 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,051 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Kadmium (Cd) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Kadmium (Cd) memiliki baku mutu senilai 0,01 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, 3 dan 4.

4.2.8. Kobalt (Co)

Senyawa Kobalt (Co) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Co pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut :



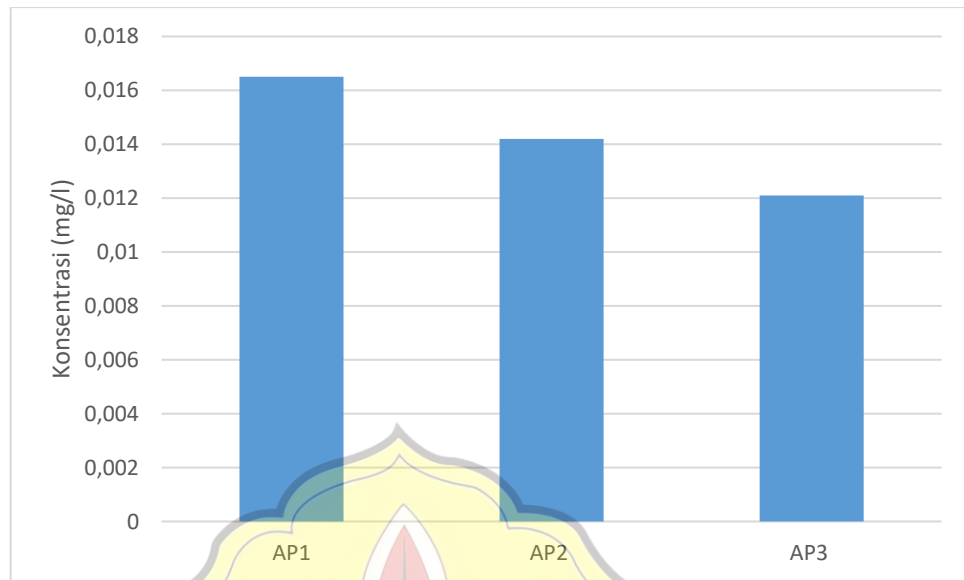
Gambar 4.8 Grafik Hasil Pengujian Parameter Co Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Kobalt (Co) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0110 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0080 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0073 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Kobalt (Co) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Kobalt (Co) memiliki baku mutu senilai 0,2 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, 3 dan 4.

4.2.9 Kromium (Cr)

Senyawa Kromium (Cr) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Cr pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.9 berikut :



Gambar 4.9 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cr Pada Sungai Batang Asai

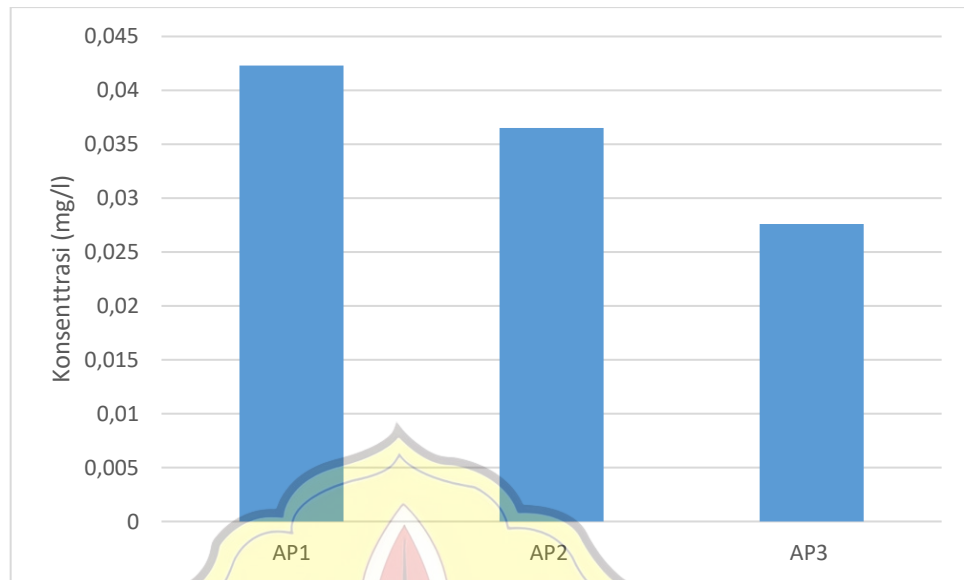
Nilai kandungan Kromium (Cr) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0165 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0142 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0121 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Kromium (Cr) tersebut masih memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Kromium (Cr) memiliki baku mutu senilai 0,05 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, dan 3 dan senilai 1 mg/l untuk air sungai kelas 4.

4.2.10 Tembaga (Cu)

Senyawa Tembaga (Cu) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Cu pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar

4.10 berikut :



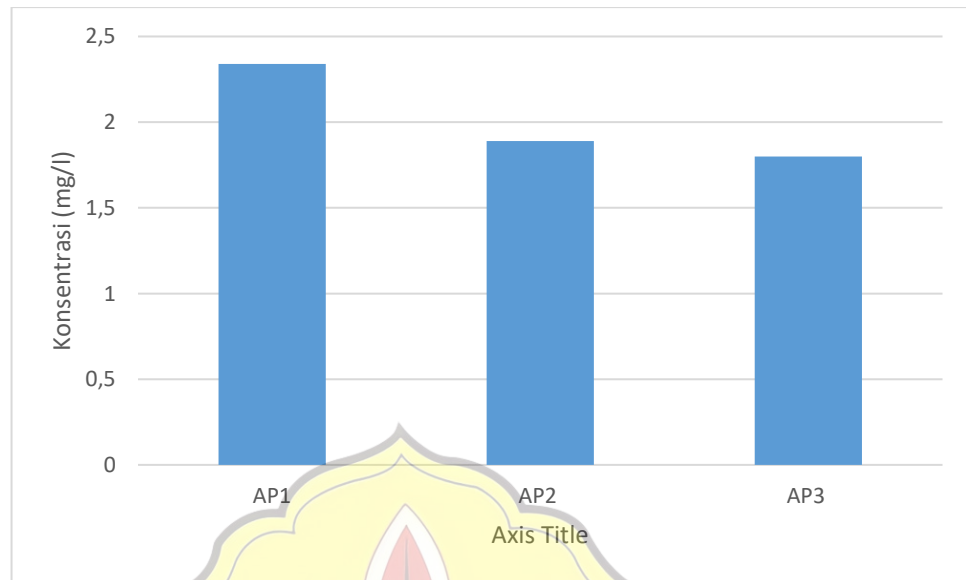
Gambar 4.10 Grafik Hasil Pengujian Parameter Cr Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan Tembaga (Cu) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0423 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0365 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0276 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Tembaga (Cu) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Tembaga (Cu) memiliki baku mutu senilai 0,02 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, dan 3 dan senilai 0,2 mg/l untuk air sungai kelas 4.

4.2.11 Besi (Fe)

Senyawa Besi (Fe) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Fe pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.11 berikut :



Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengujian Parameter Fe Pada Sungai Batang Asai

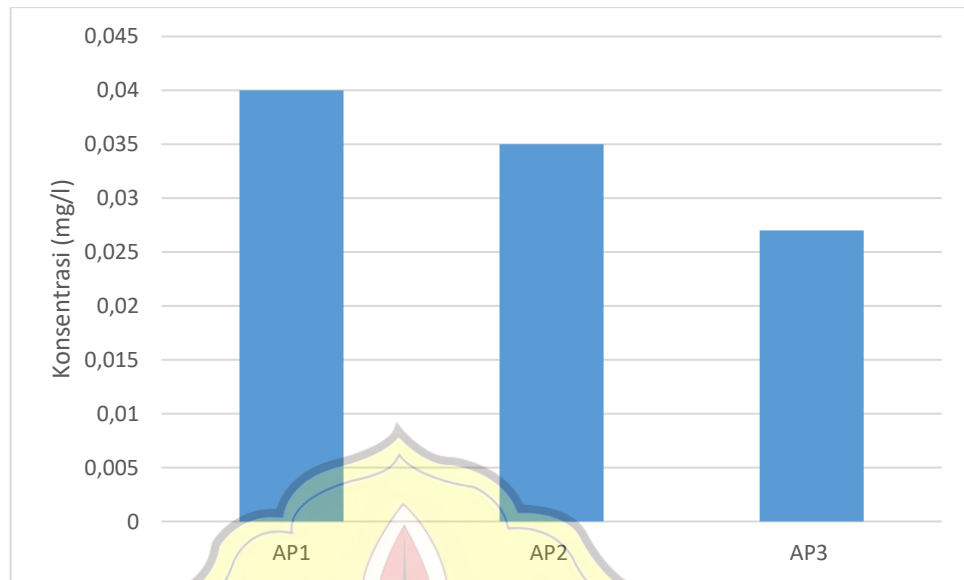
Nilai kandungan Besi (Fe) pada sungai Batang Asai yaitu 2,34 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 1,89 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 1,80 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Besi (Fe) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Besi (Fe) memiliki baku mutu senilai 0,3 mg/l untuk air sungai kelas 1. Dan tidak memiliki nilai baku mutu untuk peruntukan air sungai kelas 2, 3, dan kelas 4.

4.2.12 Merkuri (Hg)

Senyawa Merkuri (Hg) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung.

Hasil pengujian parameter Hg pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar

4.12 berikut :



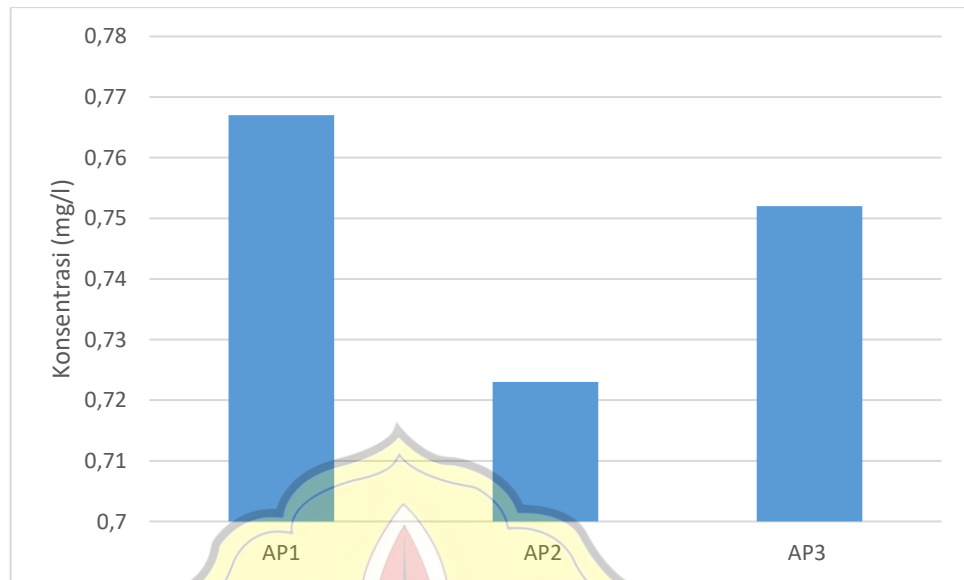
Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengujian Parameter Hg Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan Merkuri (Hg) pada sungai Batang Asai yaitu 0,040 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,035 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,027 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Merkuri (Hg) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Merkuri (Hg) memiliki baku mutu senilai 0,001 mg/l untuk air sungai kelas 1, senilai 0,002 mg/l untuk air sungai kelas 2 dan 3, dan senilai 0,005 peruntukan air sungai kelas 4.

4.2.13 Kalium (K)

Senyawa Kalium (K) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada

AP2. Hasil pengujian parameter K pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut :

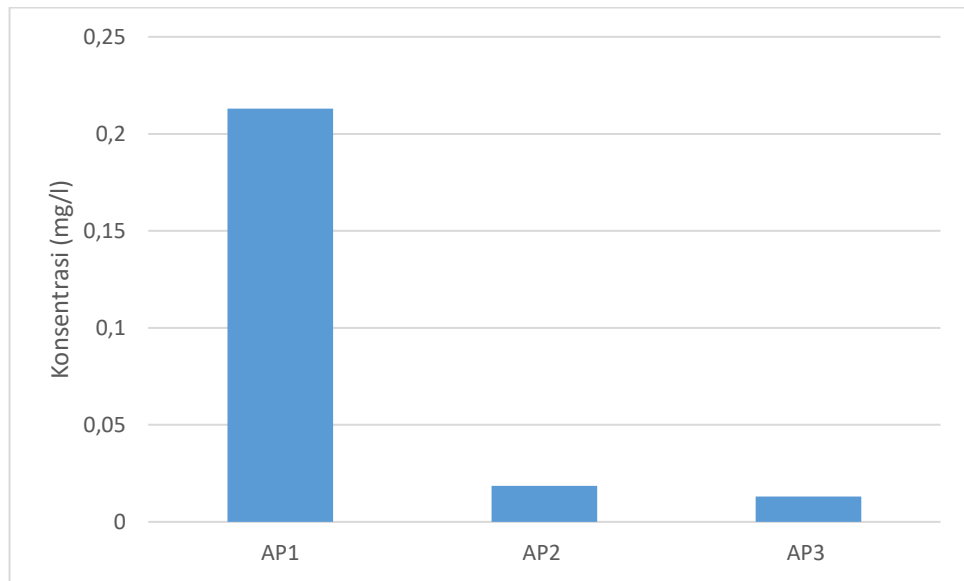


Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengujian Parameter K Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Kalium (K) pada sungai Batang Asai secara berurut yaitu 0,767 mg/l pada hulu sungai (AP1), 0,752 mg/l pada hilir sungai (AP3). 0,723 mg/l pada tengah sungai (AP2). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Kalium (K) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu namun kadar kalium pada perairan tawar alami biasanya kurang dari 10 mg/liter. (UNESCO/WHO/UNEP, 1992; McNeely et al.,1979).

4.2.14 Lantanum (La)

Senyawa Lantanum (La) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1. Hasil pengujian parameter Hg pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut :

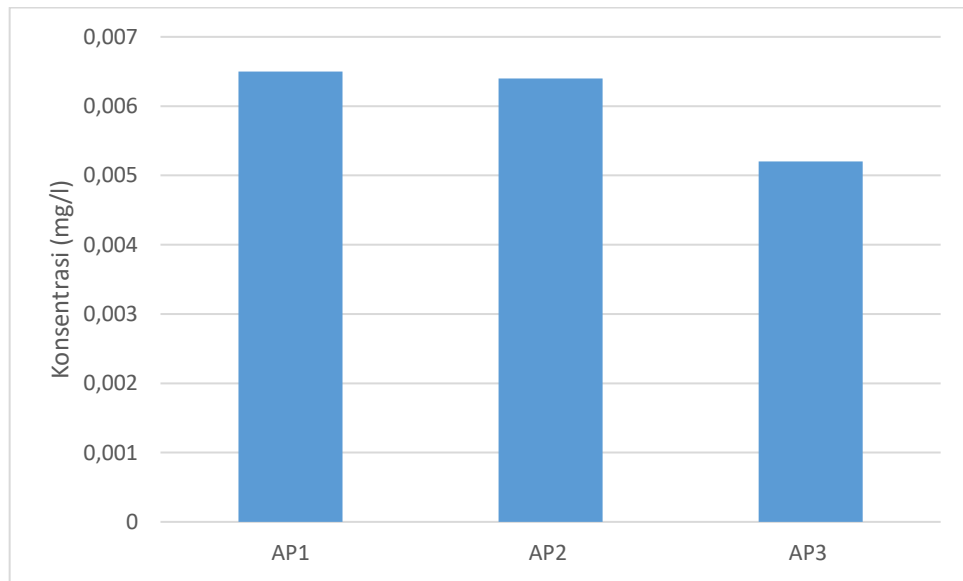


Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengujian Parameter La Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Lantanum (La) pada sungai Batang Asai yaitu 0,213 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0186 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0131 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Lantanum (La) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

4.2.15 Litium (Li)

Senyawa Litium (Li) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1. Hasil pengujian parameter Hg pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.5 berikut :

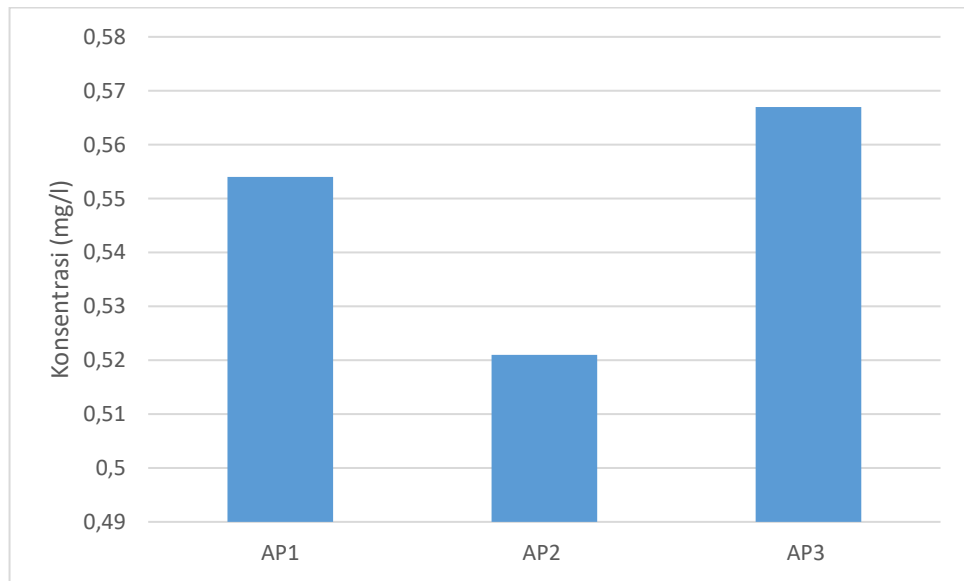


Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengujian Parameter Li Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Litium (Li) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0065 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0064 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0052 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Litium (Li) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

4.2.16 Magnesium (Mg)

Senyawa Magnesium (Mg) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP3. Hasil pengujian parameter Cu pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut :

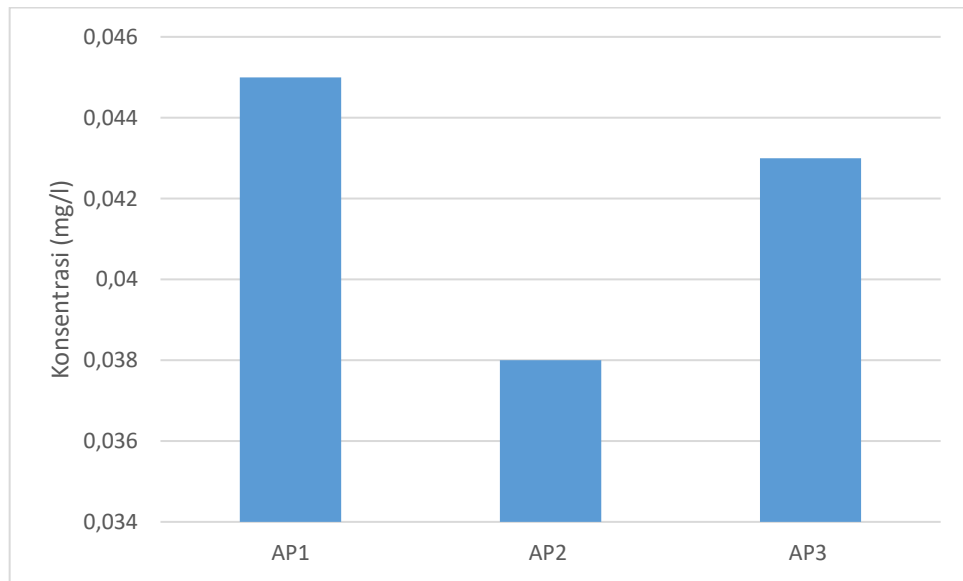


Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pengujian Parameter Mg Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Magnesium (Mg) pada sungai Batang Asai yaitu 0,554 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,521 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,567 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Magnesium (Mg) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

4.2.17 Mangan (Mn)

Senyawa Mangan (Mn) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung. Hasil pengujian parameter Mn pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.17 berikut :

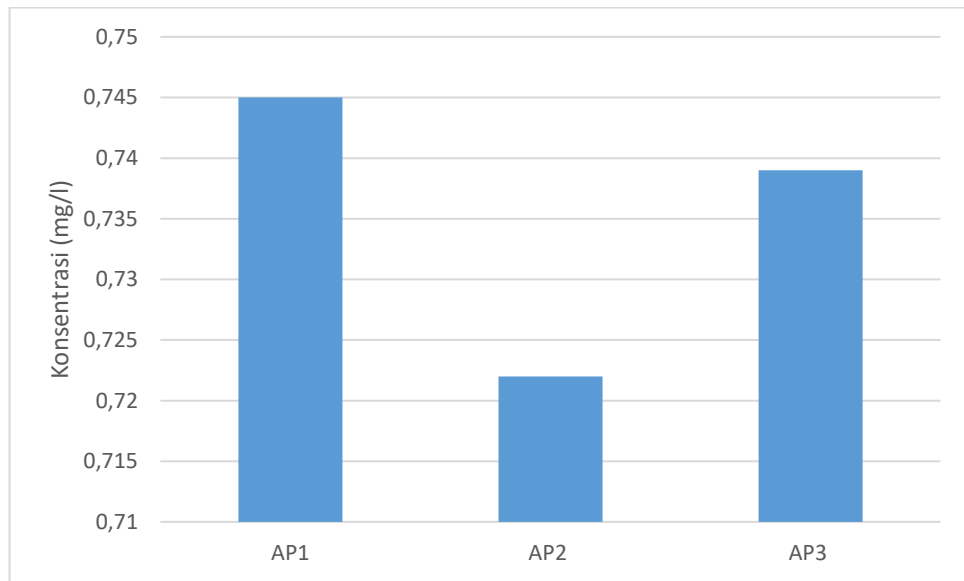


Gambar 4.17 Grafik Hasil Pengujian Parameter Mn Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Mangan (Mn) pada sungai Batang Asai yaitu 0,045 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,038 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,043 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Mangan (Mn) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Mangan (Mn) memiliki baku mutu senilai 0,1 mg/l untuk air sungai kelas 1, dan tidak memiliki nilai baku mutu peruntukan air sungai kelas 2, 3 dan 4.

4.2.18 Natrium (Na)

Senyawa Natrium (Na) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung. Hasil pengujian parameter Mn pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.18 berikut :

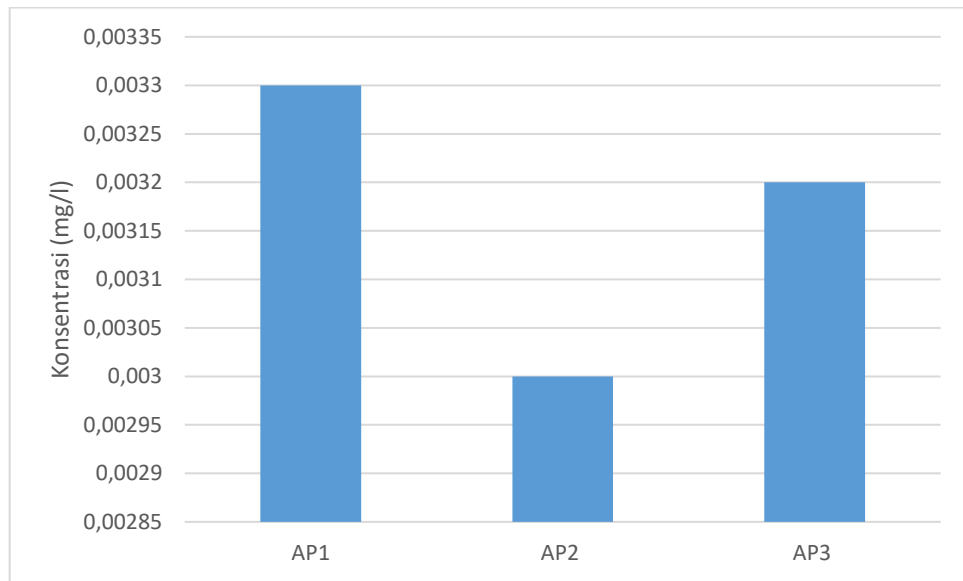


Gambar 4.18 Grafik Hasil Pengujian Parameter Na Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Natrium (Na) pada sungai Batang Asai yaitu 0,745 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,722 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,739 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Natrium (Na) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu. Dalam keadaan normal konsentrasi natrium pada perairan tawar alami kurang dari 50 mg/liter, sedangkan pada air tanah dalam dapat lebih dari 50 mg/liter. Pada *brine*, kadar natrium berkisar antara 25.000 – 100.000 mg/liter (McNeely et al., 1979).

4.2.19 Nikel (Ni)

Senyawa Nikel (Ni) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada AP2. Hasil pengujian parameter Ni pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.19 berikut :

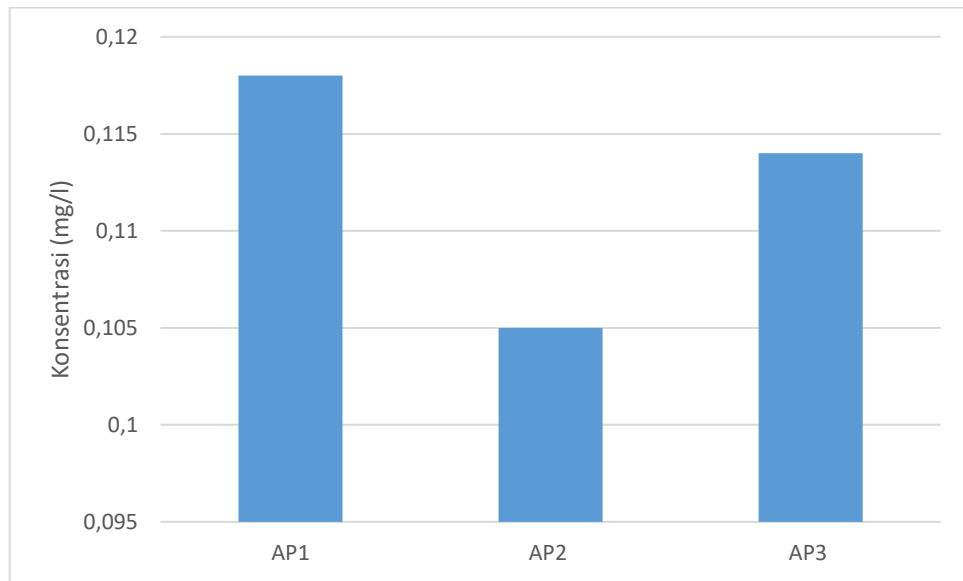


Gambar 4.19 Grafik Hasil Pengujian Parameter Ni Pada Sungai Batang Asai

Nilai kandungan Nikel (Ni) pada sungai Batang Asai secara berurut yaitu 0,0033 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0032 mg/l pada hilir sungai (AP3). 0,003 mg/l pada tengah sungai (AP2). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Nikel (Ni) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Nikel (Ni) memiliki baku mutu senilai 0,05 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, 3 dan senilai 0,1 mg/l peruntukan air sungai kelas 4.

4.2.20 Timbal (Pb)

Senyawa Timbal (Pb) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada AP2. Hasil pengujian parameter Pb pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.20 berikut :

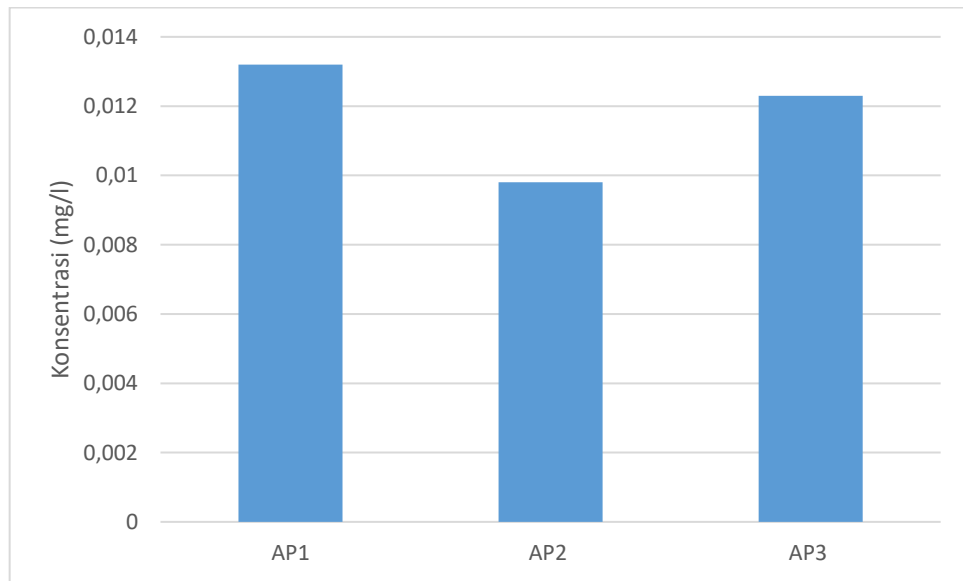


Gambar 4.20 Grafik Hasil Pengujian Parameter Pb Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Timbal (Pb) pada sungai Batang Asai secara berurut yaitu 0,118 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,114 mg/l pada hilir sungai (AP3). 0,105 mg/l pada tengah sungai (AP2). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Timbal (Pb) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Timbal (Pb) memiliki baku mutu senilai 0,03 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2, 3 dan senilai 0,5 mg/l peruntukan air sungai kelas 4.

4.2.21 Selenium (Se)

Senyawa Selenium (Se) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada AP2. Hasil pengujian parameter Pb pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.21 berikut :

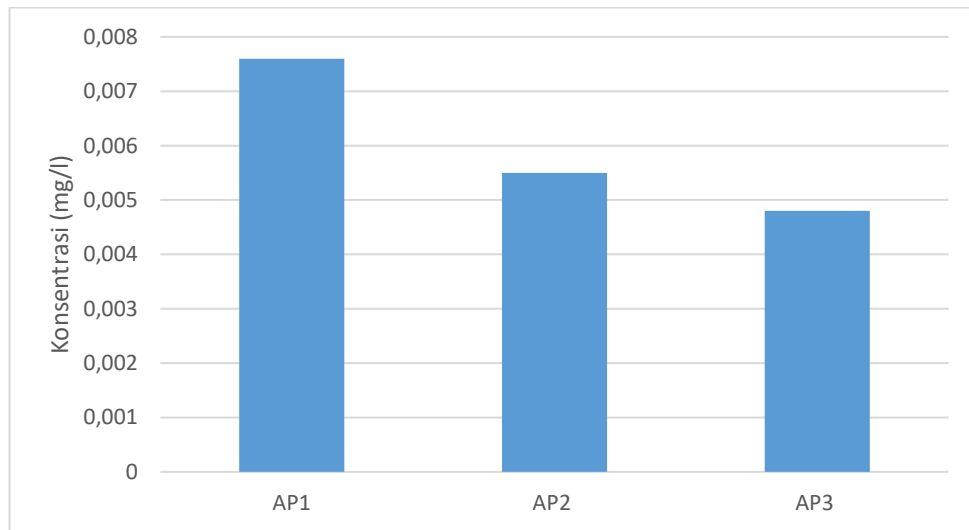


Gambar 4. 21 Grafik Hasil Pengujian Parameter Se Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Selenium (Se) pada sungai Batang Asai secara berurut yaitu 0,0132 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0123 mg/l pada hilir sungai (AP3). 0,0098 mg/l pada tengah sungai (AP2). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Selenium (Se) tersebut memenuhi standar baku mutu pada titik sampel AP2, dan tidak memenuhi tandar baku mutu kelas 1 namun memenuhi standar baku mutu kelas 2, 3 dan 4 karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Selenium (Se) memiliki baku mutu senilai 0,01 mg/l untuk air sungai kelas 1, dan senilai 0,05 mg/l peruntukan air sungai kelas 2, 3 dan 4.

4.2.22 Timah (Sn)

Senyawa Timah (Sn) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1. Hasil pengujian parameter Hg pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.22 berikut :

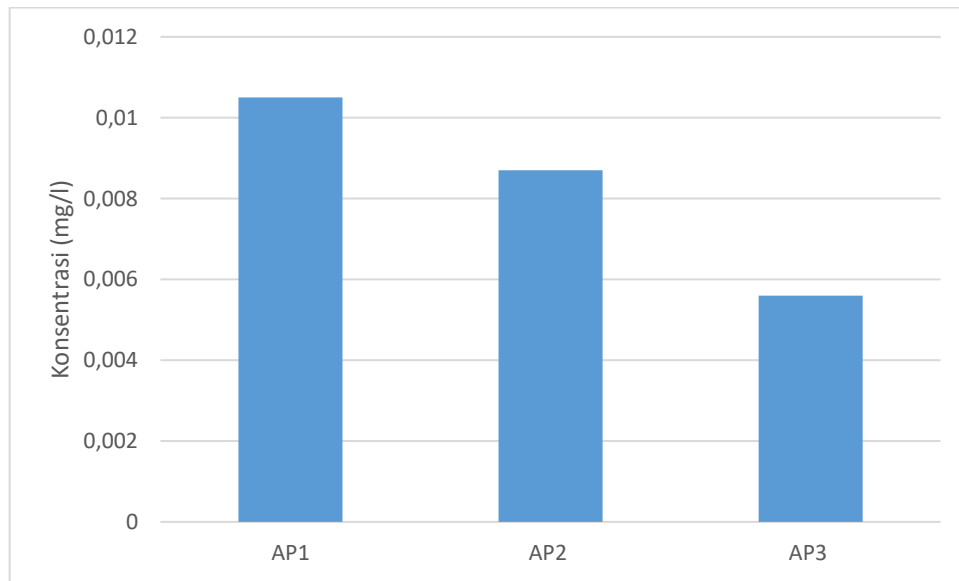


Gambar 4.22 Grafik Hasil Pengujian Parameter Sn Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Timah (Sn) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0076 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0055 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0048 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa Timah (Sn) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

4.2.23 Stronsium (Sr)

Senyawa Stronsium (Sr) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1. Hasil pengujian parameter Hg pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.23 berikut :

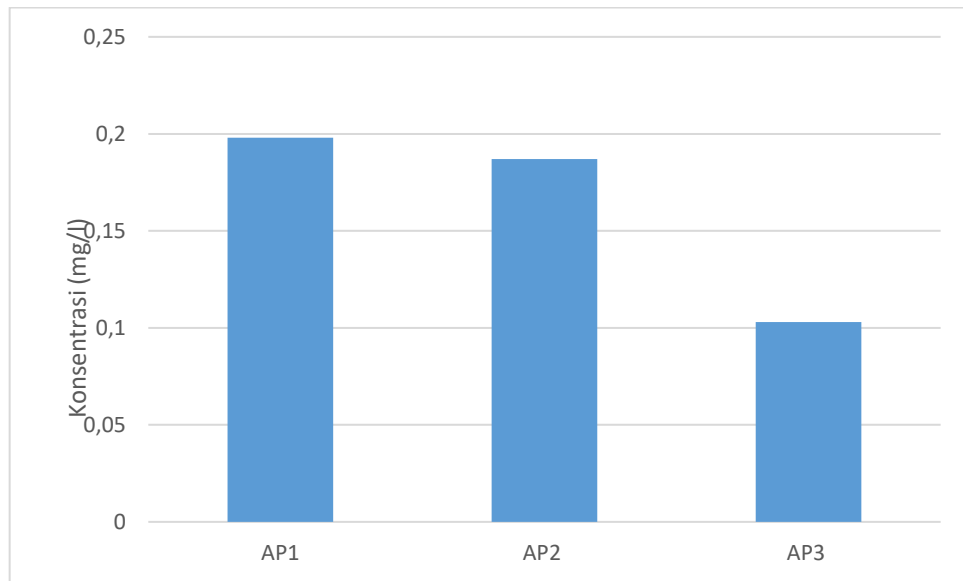


Gambar 4.23 Grafik Hasil Pengujian Parameter Sr Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Stronsium (Sr) pada sungai Batang Asai yaitu 0,0105 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,0087 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,0056 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai kandungan senyawa stronsium (Sr) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

4.2.24 Seng (Zn)

Senyawa Seng (Zn) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 hal ini dikarenakan merupakan hulu sungai dimana terdapat banyak aktifitas PETI yang berlangsung. Hasil pengujian parameter Zn pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.24 berikut :

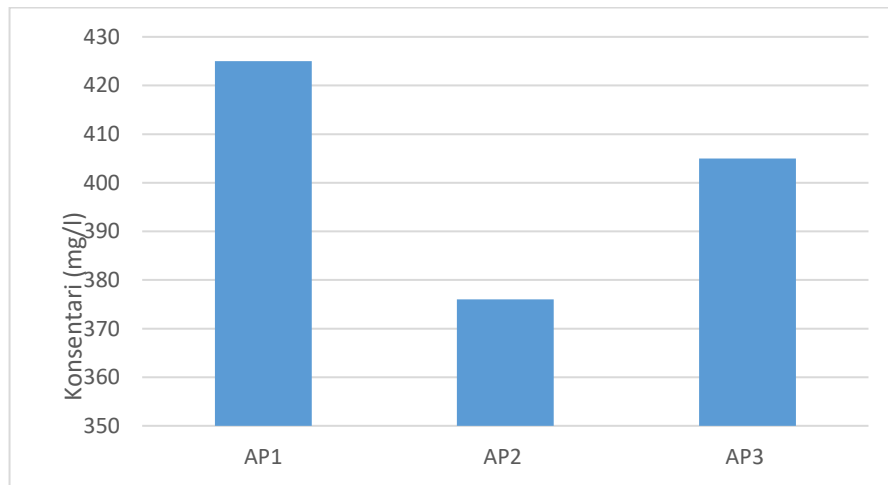


Gambar 4.24 Grafik Hasil Pengujian Parameter Zn Pada Sungai Batang Asai.

Nilai kandungan Seng (Zn) pada sungai Batang Asai yaitu 0,198 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 0,187 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 0,103 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut dapat diketahui bahwa nilai kandungan senyawa Seng (Zn) tersebut tidak memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter Seng (Zn) memiliki baku mutu senilai 0,05 mg/l untuk air sungai kelas 1, 2 dan 3 senilai 2 mg/l peruntukan air sungai kelas 4.

4.3 Hasil Identifikasi Total Solid (TS) Pada Sungai Batang Asai

Total Solid merupakan padatan yang menyebabkan kekeruhan pada air sehingga dapat menurunkan kualitas air tersebut secara fisik yang dapat menghambat penetrasi cahaya matahari sehingga mengganggu keberlangsungan proses fotosintesis fitoplankton dan tumbuhan air lainnya. Konsentrasi Total Solid (TS) yang ditemukan dalam hasil pengujian pada sungai batang asai didapatkan nilai tertinggi pada titik sampel AP1 dan nilai terendah pada AP2. Hasil pengujian parameter Pb pada sungai batang asai dapat dilihat pada gambar 4.25 berikut :



Gambar 4. 25 Grafik Hasil Pengujian Parameter TS Pada Sungai Batang Asai.

Konsentrasi Padatan Solid (TS) pada sungai Batang Asai yaitu 425 mg/l pada hulu sungai (AP1) , 376 mg/l pada tengah sungai (AP2) dan 405 mg/l pada hilir sungai (AP3). Dari hasil pengujian tersebut tidak dapat ditarik kesimpulan apakah nilai konsentrasi Total Solid (TS) tersebut memenuhi standar baku mutu karena sesuai PP no 22 Tahun 2021 parameter tersebut tidak memiliki nilai baku mutu.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Identifikasi yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sumber-sumber pencemar di Sungai Batang Asai berasal dari Limbah Rumah Tangga, Galian C Masyarakat, dan Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI).
2. Terdapat 24 senyawa logam yang terdeteksi pada air sungai Batang Asai. Berdasarkan PP no 22 Tahun 2021 terdapat 7 parameter yang melebihi nilai standar baku mutu yaitu Tembaga (Cu) dengan nilai tertinggi 0,0423 mg/l, Besi (Fe) dengan nilai tertinggi 2,34 mg/l, Merkuri (Hg) dengan nilai tertinggi 0,040 mg/l, Mangan (Mn) dengan nilai tertinggi 0,045 mg/l, Timbal (Pb) dengan nilai tertinggi 0,118 mg/l, Selenium (Se) dengan nilai tertinggi,0132 mg/l dan Seng (Zn) dengan nilai tertinggi 0,198 mg/l. Terdapat 7 parameter yang memenuhi nilai standar baku mutu yaitu Arsen (As), Boron (B), Barium (Ba), Kadmiun (Cd), Kobalt (Co), Kromium (Cr), dan Nikel serta terdapat 10 parameter yang tidak memiliki nilai standar baku mutu yaitu Perak (Ag), Aluminium (Al), Kalsium (Ca), Kalium (K), Lantanum (La), Litium (Li), Magnesium (Mg), Natrium (Na), Timah (Sn) dan Stronsium (Sr).
3. Kandungan Total Solid (TS) pada air sungai Batang Asai senilai 425 mg/l pada titik uji AP1, 376 mg/l pada titik uji Ap2, dan 405 mg/l pada titik uji AP3.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan penulis guna melengkapi kekurangan dari penelitian ini, untuk penelitian selanjutnya diharapkan untuk dapat mengkaji lebih banyak referensi terkait sumber-sumber pencemaran disungai sehingga dapat menghasilkan penelitian yang lebih baik dan lengkap.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, Z. 2006. Merkuri: Antara Manfaat Dan Efek Penggunaannya Bagi Kesehatan Manusia Dan Lingkungan. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Amelia Sembiring, 2014. Analisis sedimentasi di muara sungai panasen. Universitas sam ratulangi, manado. Vol 2 no 3 issn 2337-6732.
- Aprilia Witianty Putri, 2021. Tugas Akhir Analisa Logam Berat Dalam Sedimen Berdasarkan Geaccumulation Index (Ige) Di Sungai Winongo. Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Blanchette, M. C., T. P. Haynes., Y. T. J Kwong., M. R Anderson., G. Veinott., J. F. Payne., C. Stirling and P. J. Sylvester. (2009). A Chemical and Ecotoxicological Assessment of the Impact of Marine Tailing and Mine Waste '01. Balkema, Rotterdam:323- 331
- Boateng, D.O., Codjoe, F.N.Y. and Ofori, J. (2014). Impact of illegal small scale mining (Galamsey) on cocoa production in Atiwa district of Ghana. International Journal of Advance Agricultural Research, 2, 89-99.
- Christiana, Ranti., Ika.M., Hezliana. 2020. Analisis Kualitas Air dan Status Mutu Serta Beban Pencemaran Sungai Mahap di Kabupaten Sekadau Kalimantan Barat. Jurnal Serambi Engineering, Vol 5 (2), <https://doi.org/10.32672/jse.v5i2.1921>
- Effendi, H., Iklh, F., Kualitas, I., Hidup, L., Kualitas, P., Lingkungan, K., & Nsf-wqi, K. A. (2015). Simulasi Penentuan Indeks Pencemaran dan Indeks Kualitas Air (NSF-WQI).
- Hasibuan, Rosmidah. 2016. Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. Jurnal Ilmiah Advokasi, Vol 4(1).
- Masita, Rani & Afdal. (2023). Identifikasi Pencemaran Air Sungai Batang Lembang di Kota Solok Berdasarkan Tinjauan Fisika dan Kimia. Jurnal Fisika Unand (JFU), Vol. 12, No. 2, <https://doi.org/10.25077/jfu.12.2.178>
- Mirdat dan Isrun Yosep S. 2013. Status Logam Berat Merkuri Dalam Tanah Pada Kawasan Pengolah Agus F., Sutono, Yusrial. 2012. Penetapan Tekstur Tanah.
- Mirza arrazy sumardi, 2018. Analisa angkutan sedimen di sungai air kolongan kabupaten minahasa utara. Teknik sipil. Universitas sam ratulangi, manado. Vol. 6 No. 12 ISSN 2337-6732.
- Mulyanto H R, 2007, Sungai fungsi & sifat sifatnya, Yogyakarta : Graha Ilmu

- PP RI No. 82. 2001. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 82 Tahun 2001 Tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air Presiden Republik Indonesia
- Rani,B 2012. Hazards of Mercury Poisoning and Prevention Strategies. Vol. 3, No.1, hal 4-6.
- Rimawati, Laila., Bambang.J., Achmad.S. 2020. Kajian Persepsi Dan Perilaku Masyarakat Terhadap Pencemaran Air Sungai Martapura . *EnviroScienteeae* Vol. 16 No. 3.
- Santoso, Budi Penegakan Hukum Terhadap Pertambangan Emas Bedasarkan Perda No 3 Tahun 2012 Di Kabupaten Darma Raya. Skripsi UII Yogyakarta. Provinsi Sumatra Barat 2018
- Sualang, F.H. (2001). Kondisi, Permasalahan Pertambangan Emas terhadap Lingkungan Hidup di Propinsi Sulawesi Utara. Makalah disampaikan pada seminar sehari “Dampak Penambangan Emas Dengan Menggunakan Merkuri Terhadap Kesehatan Manusia”. Manado.
- Subandri. 2008. Kajian Beban Pencemaran Merkuri (Hg) Terhadap Air Sungai Menyuke dan Gangguan Kesehatan pada Penambang sebagai akibat Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) di Kecamatan Menyuke Kabupaten Landak Kalimantan Barat. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sudarman. 2011. *sifat sungai di pengaruhi oleh bentuk DAS* (<http://sudarman28.blogspot.com>). Anasiru, T. (2006). Angkutan sedimen pada muara sungai palu. *SMARTek*, 4(1).
- Suharso, dan Ana Retnoningsih. 2009. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Semarang: CV. Widya
- Wang, W.X. 2012. Biodynamic Understanding of Mercury Accumulation in Marine and Freshwater Fish. *Advances in Environmental Research*, Vol. 1, No. 1, 15-35
- Warlina, L. 2004. Pencemaran Air, Sumber dan Penanggulangannya. Makalah Pengantar ke Falsafah Sains, Sekolah Pasca Sarjana, IPB, Bogor
- Yulianti, Rita, (2016): "Dampak Limbah Penambangan Emas Tanpa Izin (PETI) Terhadap Kualitas Air Sungai Limun Kabupaten Sarolangun Propinsi Jambi.
- Zhang, X.Y., Wang, Q.C., Zhang, S.Q., Sun, X.J., dan Zhang, Z.S. 2009. Stabilization/Solidification (S/S) Of Mercury-Contaminated Hazardous Wastes Using Thiol-Functionalized Zeolite And Portland Cement. *Journal of Hazardous Materials*, 168 , 1575 – 15

Lampiran 1 : Dokumentasi Analisis Logam

1. Penimbangan Sampel



4. Sampel Siap Diuj



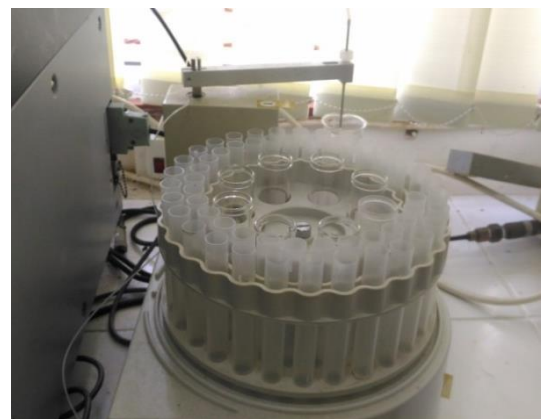
2. Destruksi Sampel



5. Pengukuran logam dengan ICP (Inductively Couple Plasma)



3. Penyaringan sampel



LAMPIRAN

Lampiran 1 : Dokumentasi Penelitian



