

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA AIR  
DAN SEDIMEN SUNGAI GEUMPANG,  
PIDIE, ACEH**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**SAJIDAH**

**NIM. 140702030**

**Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry**



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2019M/1440H**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA AIR DAN  
SEDIMEN SUNGAI GEUMPANG, PIDIE, ACEH**



Pembimbing I

Rizna Rahmi, S.Si, M.Sc  
NIDN. 2024108402

Pembimbing II

Aulia Rahendi, S.T., M.Sc  
NIDN. 2010048202

**ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA AIR DAN  
SEDIMEN SUNGAI GEUMPANG, PIDIE, ACEH**

**SKRIPSI**

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Teknik Lingkungan

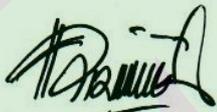
Pada Hari/Tanggal:

23 Januari 2019

16 Jumadil Ula 1440 H

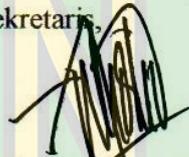
Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,



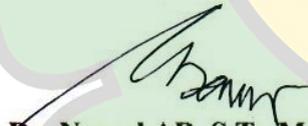
Rizna Rahmi, S.Si., M.Sc  
NIDN. 2024108402

Sekretaris,



Aulia Rohendi, S.T., M.Sc  
NIDN. 2010048202

Penguji I,



Dr. Nasrul AR, S.T., M.T  
NIDN. 0020107202

Penguji II,



Teuku Muhammad Ashari, S.T., M.Sc  
NIDN. 2002028301

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Dr. Azhar, S. Pd., M. Pd  
NIDN. 2001066802

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Sajidah

NIM : 140702030

Program Studi : Teknik Lingkungan

Fakultas : Sains dan Teknologi

Tahun Akademik : 2018/2019

Dengan ini menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul:

**“ANALISIS KANDUNGAN MERKURI (Hg) PADA AIR DAN SEDIMEN  
SUNGAI GEUMPANG, PIDIE, ACEH”**

Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan plagiarisme maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Banda Aceh, 2019

Yang Menyatakan



*Sajidah*  
Sajidah

## ABSTRAK

Nama : Sajidah  
NIM : 140702030  
Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi Fakultas Sains dan Teknologi (FST)  
Judul : Analisis Kandungan Merkuri (Hg) pada Air dan Sedimen Sungai Geumpang, Pidie, Aceh  
Tanggal Sidang : 23 Januari 2019 / 16 Jumadil Ula 1440H  
Tebal Skripsi : 54 halaman  
Pembimbing I : Rizna Rahmi, M.Sc  
Pembimbing II : Aulia Rohendi, M.Sc  
Kata Kunci : Merkuri, Curah Hujan, Debit, Kecepatan aliran, pH, Suhu, Turbiditas

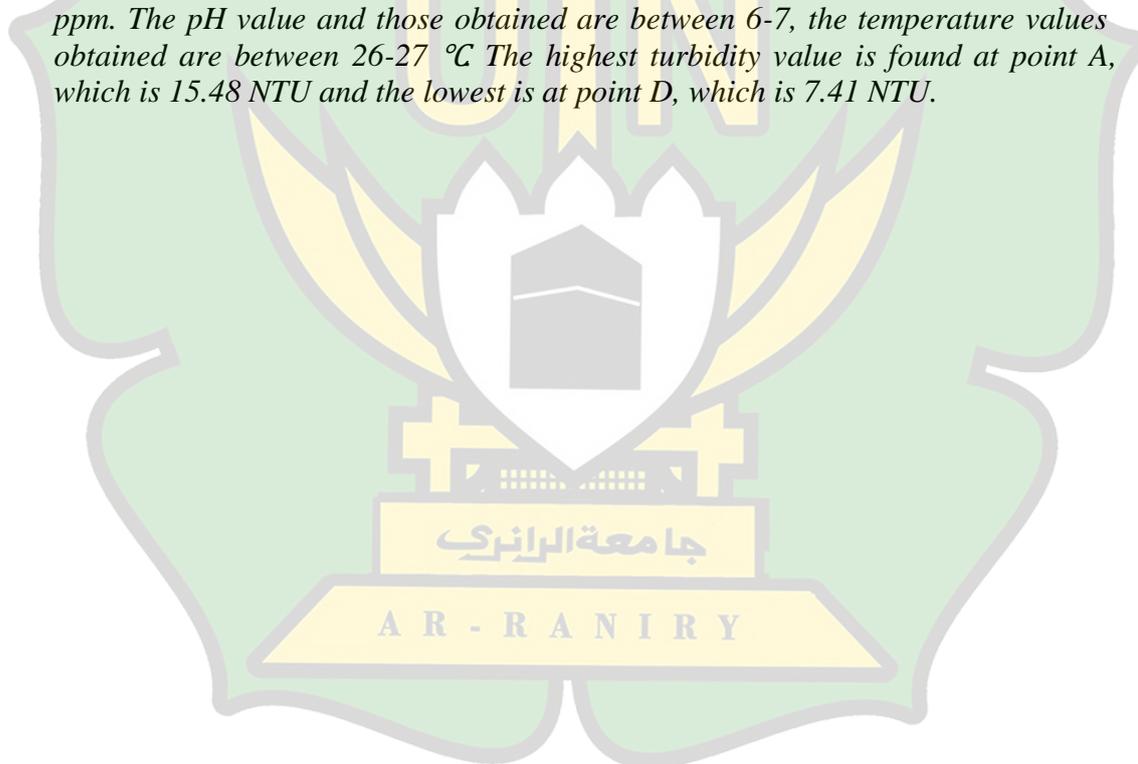
Logam Hg merupakan salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi lingkungan di sekitar kawasan pertambangan emas. Merkuri yang berlebihan di lingkungan dapat meningkatkan jumlah metil merkuri yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Merkuri masuk ke perairan sungai umumnya berbentuk Hg unsur ( $Hg^0$ ) dengan densitas yang tinggi. Merkuri dalam bentuk ini akan tenggelam ke dasar perairan atau terakumulasi pada sedimen dengan kedalaman 5 hingga 15 cm di bawah permukaan sedimen. Untuk mengetahui kandungan merkuri pada perairan di sungai Geumpang maka perlu dilakukan kajian tentang kandungan Hg pada air dan sedimen sungai sekitar tambang emas yang ada di Geumpang. Pada penelitian ini selain menguji kandungan merkuri, juga diuji pH, suhu dan turbiditas air sungai. Berdasarkan hasil penelitian, kadar merkuri tertinggi didapat pada sampel sedimen pada titik D (Ds. Leupu), yaitu 0,4281 ppm dan terendah pada titik A (Ds. Pulo Loih), yaitu 0,076 ppm. Nilai pH dan yang diperoleh yaitu antara 6-7, nilai suhu yang didapat yaitu antara 26-27°C. Nilai turbiditas tertinggi terdapat pada titik A, yaitu 15,48 NTU dan terendah terdapat pada titik D, yaitu 7,41 NTU.

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## **ABSTRACT**

*Hg metal is one of the heavy metals that is very dangerous for the environment around of the gold mining area. Excessive mercury in the environment can increase the amount of methyl mercury produced by microorganisms. Mercury got into the river waters is generally in the form of Hg elements ( $Hg^0$ ) with high density. Mercury in this form will sink to the bottom of the water or accumulate in sediments with a depth of 5 to 15 cm below the surface of the sediment. To find out the mercury content in the waters of the Geumpang river, it is necessary to study the Hg content in river water and sediment around the gold mine in Geumpang. In this study, besides testing the mercury content, pH, temperature and turbidity of river water were also tested. Based on the results of the study, the highest mercury levels were obtained in sediment samples at point D (Ds. Leupu), which is 0.4281 ppm and the lowest at point A (Ds. Pulo Loih), which is 0.076 ppm. The pH value and those obtained are between 6-7, the temperature values obtained are between 26-27 °C The highest turbidity value is found at point A, which is 15.48 NTU and the lowest is at point D, which is 7.41 NTU.*



## KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbil alamin, puji syukur kepada Allah Yang Maha Esa, yang telah memberikan rahmat, hidayah, nikmat dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir. Tak lupa pula selawat dan salam kepada Rasulullah SAW., karena beliau telah membawa kita ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi di Prodi Teknik Lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dengan judul tugas akhir yaitu, “ **Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air dan Sedimen Sungai Geumpang, Pidie, Aceh**”.

Penulis mengucapkan terima kasih tak terhingga kepada Ibu Rizna Rahmi, S.Si., M.Sc. selaku Pembimbing I dan Bapak Aulia Rohendi, S.T., M.Sc. selaku Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberi bimbingan dan arahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Semoga selalu dalam lindungan Allah SWT.

Selanjutnya pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu kelancaran penulisan tugas akhir ini, yaitu kepada:

1. Teristimewa kepada orang tua, Ayah (Drs. Amri A. Jalil), Bunda (Cut Marlina), yang telah merawat, mendidik, membesarkan, mendoakan, memotivasi, memenuhi kebutuhan saya dengan penuh cinta dan kasih sayang, serta kakak dan adik tersayang yang selalu menyemangati penulis untuk segera menyelesaikan Tugas Akhir yaitu Khairun Nisak, S.T dan Muhammad Sultan Al-Qifari, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh sebagai Bapak Dr. Azhar, S.Pd., M.Pd dan Wakil Dekan di lingkungan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry yang telah membantu penulis untuk mengadakan penelitian yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.

3. Ibu Eriawati S.Pd.I., M.Pd., selaku Ketua Prodi dan Ibu Yeggi Darnas, S.T., M.T., selaku Sekretaris Prodi Teknik Lingkungan, serta para dosen dan staf Prodi Teknik Lingkungan yang telah banyak berjasa dalam proses perkuliahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan S1.
4. Terimakasih juga penulis ucapkan kepada Asisten Laboratorium Teknik Lingkungan yaitu kak Miftahul Jannah, S.ST yang telah banyak membantu serta membimbing penulis pada penelitian.
5. Camat Kecamatan Geumpang Pidie yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis dan yang telah membantu penulis dalam pengumpulan data penelitian yang diperlukan dalam penulisan skripsi ini.
6. Kepala beserta Staf Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Pidie yang telah membantu penulis mengumpulkan data untuk penelitian ini.
7. Seluruh karyawan/karyawati Perpustakaan Wilayah, Perpustakaan UIN Ar-Raniry, Ruang Baca Fakultas Sains dan Teknologi yang telah membantu penulis menemukan rujukan-rujukan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Terspesial terima kasih kepada sahabat-sahabat penulis yang sudah meluangkan waktu untuk membantu proses pengumpulan data (Aiya Maghfirah, S.T., Rita Zahara, S.T.) sahabat-sahabat seperjuangan mengerjakan skripsi (Desi Seruni, Ruhul Seroja, Sarah Fazilla, Ulfani Zalzilah, Ilhamullah), seluruh teman-teman Teknik Lingkungan 2014, kak Sri Arimbi Ningsih S.Pd, dan seluruh teman-teman lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah bersedia membantu dan memberi dukungan semangat serta doa kepada penulis.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bisa bermanfaat bagi pembaca pada umumnya dan penulis pada khususnya. Penulis menyadari bahwa dalam pengerjaan dan penulisan tugas akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Karena itu, penulis menerima kritik dan saran yang membangun dari semua pihak untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Akhir kata penulis sampaikan terima kasih.

Banda Aceh, 23 Januari 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBARAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBARAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	4
1.3. Tujuan Penelitian .....	5
1.4. Manfaat Penelitian .....	5
1.5. Originalitas .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Kecamatan Geumpang, Pidie, Aceh .....	7
2.2. Pertambangan Emas .....	9
2.3. Pencemaran Akibat Pertambangan Emas .....	10
2.3.1. Pencemaran Udara .....	10
2.3.2. Pencemaran Air .....	10
2.3.3. Pencemaran Tanah .....	11
2.4. Logam Berat.....	11
2.4.1. Pengertian Logam Berat.....	11
2.4.2. Pencemaran Logam Berat .....	12
2.5. Merkuri (Hg) .....	12
2.5.1. Pengertian Merkuri (Hg).....	12
2.5.2. Sumber Merkuri .....	13

2.5.3. Toksisitas Merkuri .....	14
2.6. Air Permukaan .....	15
2.6.1. Pengertian Air Permukaan .....	15
2.6.2. Pencemaran Air Permukaan.....	15
2.6.3. Indikator Pencemaran Air .....	16
2.7. Logam Berat dalam sedimen.....	16
2.8. Baku Mutu .....	17
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>19</b>
3.1. Umum .....	19
3.2. Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
3.2.1. Tempat Penelitian .....	19
3.2.2. Waktu Penelitian .....	19
3.3. Alat dan Bahan.....	19
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	19
3.3.2. Pengujian Sampel.....	20
3.3.3. Analisis pH.....	21
3.3.4. Analisis Suhu .....	21
3.3.5. Analisis Turbiditas .....	21
3.4. Metode Pengambilan Data.....	22
3.5. Pemilihan Titik Sampling .....	22
3.6. Metode Pengambilan Sampel .....	24
3.6.1. Tahapan Pengambilan Sampel.....	24
3.7. Penyimpanan Sampel.....	24
3.8. Metode Pengujian Sampel .....	25
3.8.1. Analisa Kandungan Hg pada Sampel .....	25
3.9. Analisa Parameter pH, Suhu dan Turbiditas.....	27
3.10. Kajian Aspek Hidrologi Kawasan Geumpang.....	27
3.11. Analisis Data.....	28
3.12. Standar Baku Mutu .....	28
3.13. Diagram Alir Penelitian.....	28

<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1. Hasil Observasi Aktivitas Penambangan Emas di Geumpang.....	30
4.1.1. Data Hasil Pengamatan Lapangan .....	30
4.1.2. Tata Guna Lahan .....	30
4.2. Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Sungai Geumpang.....	31
4.3. Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Sedimen Sungai Geumpang.....	32
4.4. Hasil Analisis pH, Suhu dan Turbiditas .....	34
4.5. Kajian Aspek Hidrologi.....	37
4.5.1. Curah Hujan.....	37
4.5.2. Debit dan Kecepatan Aliran Sungai .....	38
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>41</b>
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>45</b>
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

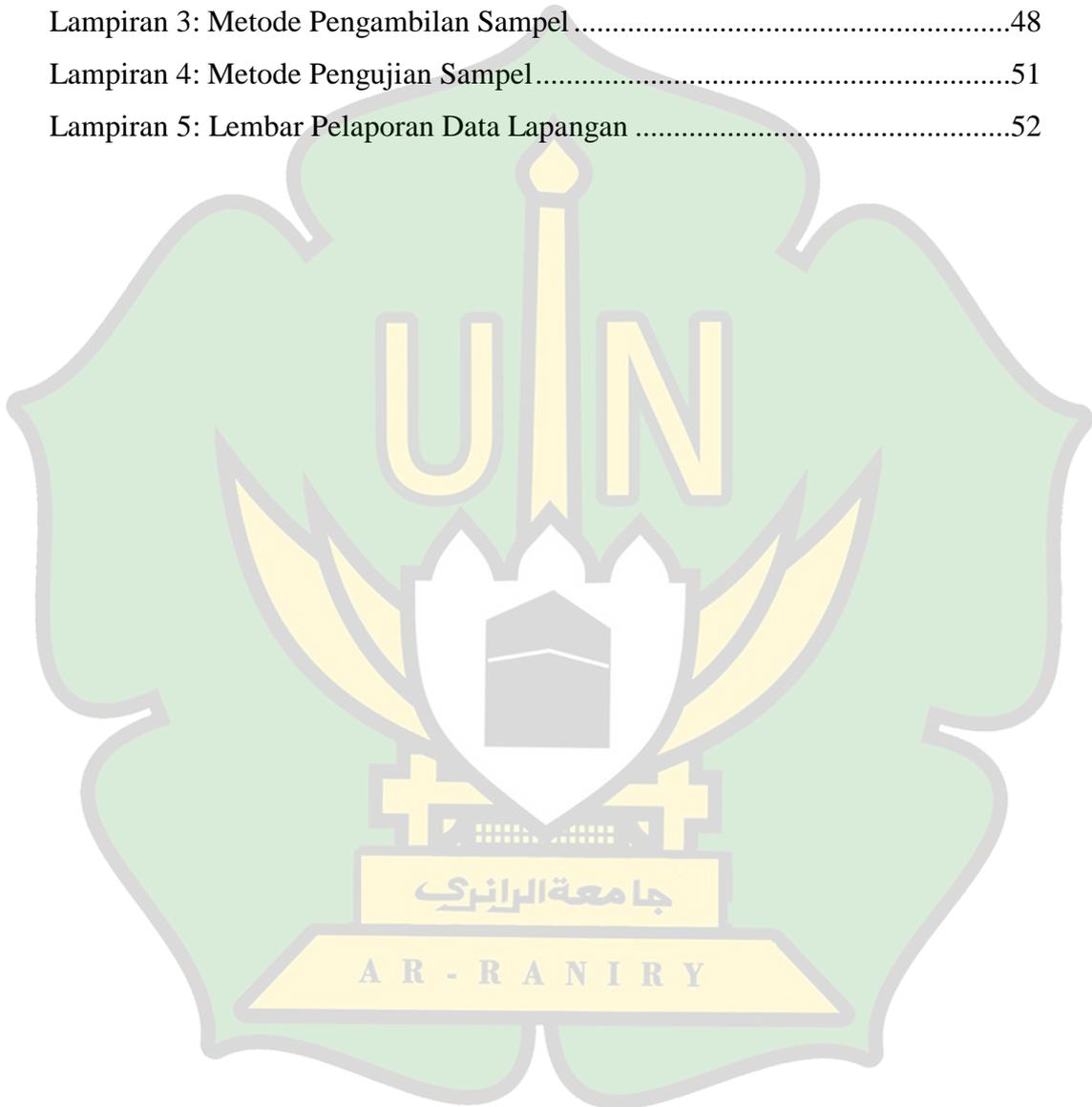
## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Peta Administrasi Kecamatan Geumpang.....	8
Gambar 2.2: Peta Kawasan Tambang Kecamatan Geumpang.....	8
Gambar 2.3: Logam Merkuri .....	13
Gambar 3.1: Peta Lokasi Titik Pengambilan Sampel .....	23
Gambar 3.2: Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 4.1: Peta Tata Guna Lahan .....	31
Gambar 4.2: Hasil Analisis Merkuri pada Sedimen Sungai Geumpang.....	34
Gambar 4.3: Hasil Analisis pH, Suhu dan Turbiditas.....	35



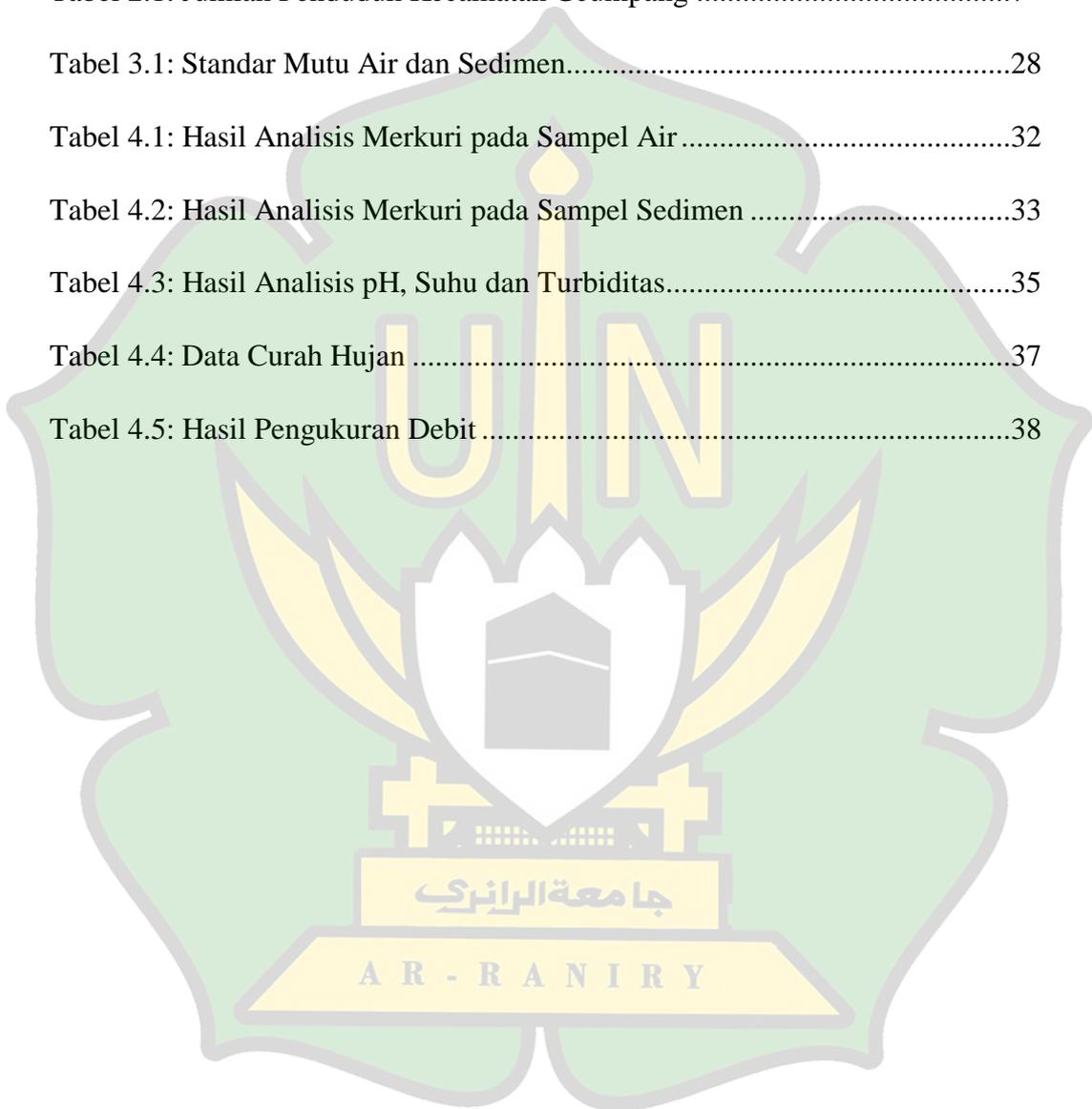
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Timeline Penelitian.....	45
Lampiran 2: Standar Baku Mutu.....	46
Lampiran 3: Metode Pengambilan Sampel.....	48
Lampiran 4: Metode Pengujian Sampel.....	51
Lampiran 5: Lembar Pelaporan Data Lapangan .....	52



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1: Penelitian Terdahulu .....	6
Tabel 2.1: Jumlah Penduduk Kecamatan Geumpang .....	7
Tabel 3.1: Standar Mutu Air dan Sedimen.....	28
Tabel 4.1: Hasil Analisis Merkuri pada Sampel Air .....	32
Tabel 4.2: Hasil Analisis Merkuri pada Sampel Sedimen .....	33
Tabel 4.3: Hasil Analisis pH, Suhu dan Turbiditas.....	35
Tabel 4.4: Data Curah Hujan .....	37
Tabel 4.5: Hasil Pengukuran Debit .....	38



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Sumber daya alam Indonesia begitu melimpah, salah satunya adalah emas. Potensinya tersebar di seluruh penjuru negeri, seperti Aceh, Sumatera Utara, Bengkulu, dan kawasan timur Indonesia. Berdasarkan data Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) tahun 2013, jumlah cadangan emas di Indonesia sebesar 3.000 ton dan sumber dayanya mencapai 6.000 ton. Adapun diseluruh dunia, menurut data dari *United States Geological Survey* (USGS) 2011, cadangan emas dunia mencapai 51 ribu ton (Mulya, 2018).

Emas merupakan salah satu logam mulia yang ditemukan dalam jumlah kecil. Untuk memperoleh emas maka dilakukan proses penambangan, penambangan emas merupakan operasi penambangan yang cenderung mencakup area yang luas, sehingga dapat menimbulkan kerusakan lingkungan dengan jangkauan yang luas secara geografis (Muhammad dkk., 2013). Proses penambangan terkadang sangat kompleks dan menghasilkan partikel polutan yang sangat beracun. Penambangan emas cenderung menimbulkan dampak negatif yang besar terhadap lingkungan seperti pencemaran dari buangan bahan kimia dan *tailing* dari proses penambangan.

Kegiatan penambangan umumnya menimbulkan kerusakan terhadap lingkungan. Logam berat merupakan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan pertambangan dimana logam berat merupakan komponen organik yang dapat mencemari perairan. Jenis limbah yang potensial merusak lingkungan hidup adalah limbah yang termasuk dalam Bahan Beracun dan Berbahaya (B3) yang di dalamnya terdapat logam-logam berat. Logam berat adalah unsur logam yang mempunyai massa jenis lebih besar dari  $5 \text{ g/cm}^3$ , antara lain Cd, Hg, Pb, Zn, dan Ni. Logam berat Cd, Hg, dan Pb dinamakan sebagai logam non esensial dan pada tingkat tertentu menjadi logam beracun bagi makhluk hidup (Mirdat dkk., 2013).

Logam berat tidak dapat dihancurkan (*nondegradable*) oleh organisme yang hidup di lingkungan, sehingga menjadi penyebab utama logam berat menjadi bahan pencemar berbahaya yang akan terakumulasi di lingkungan. Logam berat cenderung akan mengendap di dasar perairan sehingga membentuk senyawa kompleks bersamaan dengan bahan organik dan anorganik baik secara adsorpsi maupun kombinasi (Rochyatun dan Rozak, 2007). Biota air yang hidup dalam perairan yang tercemar logam berat dapat mengakumulasi logam berat tersebut dalam jaringan tubuhnya. Semakin tinggi kandungan logam berat dalam perairan, maka akan semakin tinggi pula kandungan logam berat yang terakumulasi dalam tubuh hewan tersebut.

Salah satu logam berat yang sangat berbahaya bagi lingkungan adalah logam Merkuri (Hg). Merkuri yang berlebihan di lingkungan dapat meningkatkan jumlah metil merkuri yang dihasilkan oleh mikroorganisme (Muhammad dkk., 2013). Metil merkuri digunakan untuk menghasilkan gas klorin dan soda kaustik, serta digunakan dalam termometer, tambalan gigi, dan baterai. Garam merkuri kadang digunakan dalam krim pencerah kulit dan krim antiseptik serta salep.

Mirdat dkk. (2013) mengatakan bahwa lingkungan yang terkontaminasi oleh merkuri dapat membahayakan kehidupan manusia karena mempengaruhi rantai makanan. Bahan-bahan yang mengandung merkuri yang terbuang ke dalam sungai atau laut dimakan oleh mikroorganisme dan secara kimiawi berubah menjadi senyawa metil merkuri. Merkuri akan terakumulasi di dalam mikroorganisme yang hidup di air permukaan (sungai, danau, laut) melalui proses metabolisme. Mikroorganisme dimakan ikan sehingga metil merkuri terakumulasi dalam jaringan tubuh ikan. Ikan kecil menjadi rantai makanan ikan besar dan akhirnya dikonsumsi oleh manusia. Oleh karena itu, usaha pengolahan emas yang menggunakan merkuri seharusnya tidak membuang limbah pascatambang (*tailing*) begitu saja ke aliran sungai agar tidak terjadi kontaminasi merkuri pada lingkungan disekitarnya, dan *tailing* yang mengandung merkuri harus ditempatkan secara khusus dan ditangani secara hati-hati.

Kabupaten Pidie merupakan salah satu wilayah di Provinsi Aceh yang kaya akan bahan tambang seperti emas, tembaga, pasir besi dan mineral logam

lainnya. Di wilayah studi yaitu Kecamatan Geumpang dan Kecamatan Tangse memiliki potensi kandungan emas yang potensial untuk ditambang, dengan kadar emas didalam batuan mencapai 0,5 gr/ton (Hardi dan Mussadun, 2016). Adanya potensi tambang tersebut telah memunculkan banyak kegiatan pertambangan emas baik legal maupun ilegal.

Tambang emas yang memiliki izin eksplorasi (legal) di kecamatan Geumpang hanya dimiliki oleh dua perusahaan tambang dari seluruh tambang yang ada. Tambang tersebut yaitu PT. Woyla Aceh dan PT. Magellanic Garuda Kencana. Namun, yang masih aktif eksplorasi sampai saat ini hanyalah PT. Magellanic Garuda Kencana dan sedang dalam proses perpanjangan izin, sedangkan PT. Woyla Aceh berstatus stop produksi dikarenakan izin yang berlaku hanya sampai tahun 2012 (Distamben Prov. Aceh, 2017).

Hardi dan Mussadun (2016) juga mengatakan bahwa kegiatan penambangan emas di geumpang menggunakan metode lubang dan sumuran tambang, kemudian hasil tambang diolah dengan metode amalgamasi. Setelah proses amalgamasi selanjutnya dilakukan pemisahan amalgam emas dengan menggunakan air raksa atau merkuri (Hg) sebagai pemisah. Limbah dari hasil pemisahan emas yang masih mengandung merkuri dibuang atau dibiarkan mengalir begitu saja, yang nantinya pada saat hujan akan terbawa oleh aliran air permukaan dalam bentuk suspensi ke sungai yang selanjutnya sampai ke pantai dan perairan laut.

Merkuri masuk ke perairan sungai umumnya berbentuk Hg unsur ( $Hg^0$ ) dengan densitas yang tinggi. Merkuri dalam bentuk ini akan tenggelam ke dasar perairan atau terakumulasi pada sedimen dengan kedalaman 5 hingga 15 cm di bawah permukaan sedimen. Merkuri unsur tersebut dapat berubah menjadi merkuri organik yang disebabkan oleh aktivitas bakteri, yaitu menjadi metil merkuri ( $CH_3Hg$ ), yang memiliki sifat racun dan daya ikat yang sangat kuat serta kelarutannya yang tinggi terutama dalam tubuh hewan air seperti ikan (Kitonga dkk., 2012).

Sebelumnya telah ada penelitian tentang penambangan di Kecamatan Geumpang salah satunya yang dilakukan oleh Nova Ilhafni (2017) yang

menganalisa metode penambangan dan dampak pengolahan emas dengan menggunakan merkuri dan sianida terhadap lingkungan di Kecamatan Geumpang. Pada penelitian tersebut peneliti menganalisa kandungan merkuri dan sianida pada air sungai, air sumur, ikan dan tanah di sekitar lokasi penambangan yang diuji dengan menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*) dan fotometri. Dari penelitian tersebut hasil pengujian terhadap sampel air sungai yang berada di pemukiman sungai Bangkeh hanya satu titik yang telah terkontaminasi oleh merkuri, meskipun terkontaminasi oleh merkuri namun kadar konsentrasinya masih dibawah nilai baku mutu yang diperbolehkan.

Selanjutnya penelitian tentang pencemaran merkuri yang dilakukan oleh Purnawan dkk., (2017) pada substrat dasar di Kawasan Muara Krueng Sabee, Krueng Panga, dan Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya. Penelitian yang dilakukan Purnawan dkk. ini dilakukan dengan mengambil sampel substrat (sedimen) berdasarkan metode *coring* menggunakan pipa paralon, kemudian diuji dengan *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) atau Spektrofotometer Serapan Atom. Krueng Teunom memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 1,03 mg/kg, diikuti Krueng Sabee sebesar 0,76 mg/kg, dan terendah adalah Krueng Panga sebesar 0,68 mg/kg.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan Hg pada air dan sedimen sekitar tambang emas yang ada di Geumpang, untuk mengetahui ada tidaknya potensi pencemaran logam merkuri yang ditimbulkan oleh pertambangan emas yang ada di Geumpang.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kadar Hg dalam air dan sedimen sungai Geumpang?
2. Bagaimana kondisi pH, suhu dan turbiditas air sungai Geumpang pada saat observasi dilakukan?
3. Bagaimana kondisi curah hujan, debit dan kecepatan aliran sungai Geumpang pada saat observasi dilakukan?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kadar kandungan Hg pada airdan sedimen sungai Geumpang.
2. Mengetahui kondisi pH, suhu dan turbiditas air sungai Geumpang pada saat observasi dilakukan.
3. Mengetahui kondisi curah hujan, debit dan kecepatan aliran sungai Geumpang pada saat observasi dilakukan.

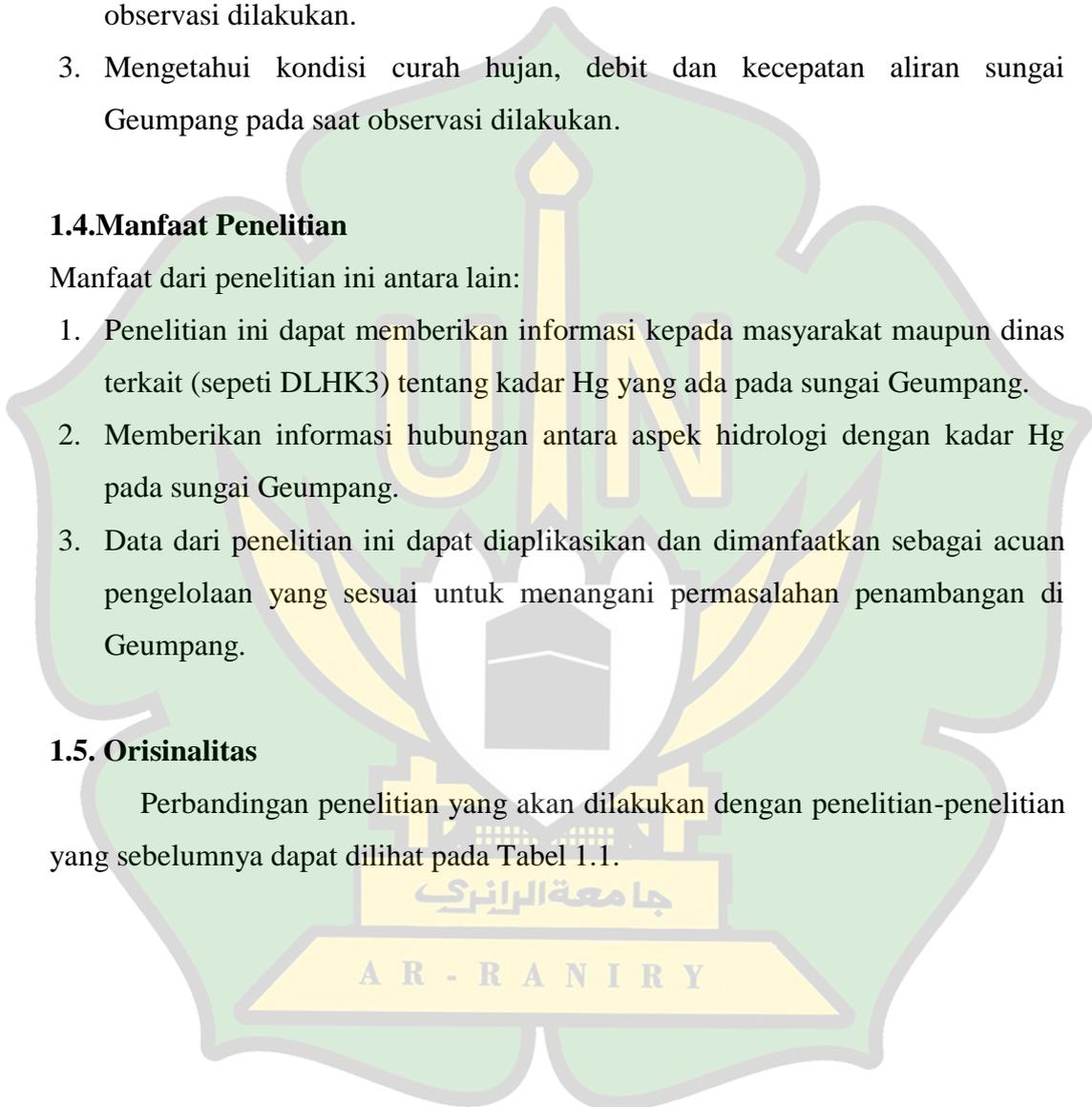
### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat maupun dinas terkait (seperti DLHK3) tentang kadar Hg yang ada pada sungai Geumpang.
2. Memberikan informasi hubungan antara aspek hidrologi dengan kadar Hg pada sungai Geumpang.
3. Data dari penelitian ini dapat diaplikasikan dan dimanfaatkan sebagai acuan pengelolaan yang sesuai untuk menangani permasalahan penambangan di Geumpang.

### **1.5. Orisinalitas**

Perbandingan penelitian yang akan dilakukan dengan penelitian-penelitian yang sebelumnya dapat dilihat pada Tabel 1.1.



Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu

No.	Peneliti	Judul	Lokasi
1	M. Hardi dan Mussadun	Pengendalian Tata Ruang Kawasan Pertambangan Terhadap Kegiatan Pertambangan Emas Ilegal Di Kabupaten Pidie, 2016.	Kecamatan Tangse dan Geumpang
2	Syahrul Purnawan, Rifki Rahman, dan Sofyatuddin Karina	Kandungan merkuri pada substrat dasar di kawasan muara Krueng Sabee, Krueng Panga, dan Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya, 2017.	Kabupaten Aceh Jaya
3	Sofia dan Adi Heru Husodo	Kontaminasi Merkuri Pada Sampel Lingkungan Dan Faktor Risiko Pada Masyarakat Dari Kegiatan Penambangan Emas Skala Kecil Krueng Sabee Provinsi Aceh, 2016.	Krueng Sabee, Aceh Jaya
4	Nova Ilhafni	Analisis Metode Penambangan Dan Dampak Pengolahan Emas Dengan Menggunakan Merkuri Dan Sianida Terhadap Lingkungan Di Kecamatan Geumpang, 2017.	Kecamatan Geumpang
5	Sri Ramadhani	Desain <i>Sluice Box</i> pada Proses Pemisahan Emas di Pertambangan Emas Artisanal Geumpang, Pidie, Aceh, 2017.	Kecamatan Geumpang

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Kecamatan Geumpang, Pidie, Aceh

Kecamatan Geumpang merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kabupaten Pidie dengan luas kecamatan 747,09 Km<sup>2</sup>. Kecamatan Geumpang terdiri dari 1 (satu) dusun dengan 5 (lima) desa, yaitu Desa Keune, Bangkeh, Pulo Lhoih, Pucok, dan Leupu. Persebaran jumlah penduduk dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Jumlah Penduduk Kecamatan Geumpang

No	Desa	Jumlah penduduk		Jumlah penduduk (jiwa)
		Laki-laki (jiwa)	perempuan (jiwa)	
1	Keune	277	340	617
2	Bangkeh	885	965	1.850
3	Pulo Loih	993	750	1.743
4	Pucok	573	663	1,236
5	Leupu	611	674	1.285
jumlah		3.339	3.392	6.731

(Sumber: Kecamatan Geumpang dalam angka, 2017)

Desa Bangkeh sendiri merupakan Ibu kota Kecamatan Geumpang dengan luas desa 20,612 Ha. Adapun batas-batas Kecamatan Geumpang adalah sebagai berikut (BPS, 2017):

- Sebelah Utara berbatasan dengan Kabupaten Pidie Jaya,
- Sebelah Selatan berbatasan dengan Kabupaten Aceh Barat,
- Sebelah Barat berbatasan dengan Kecamatan Mane,
- Sebelah Timur berbatasan dengan Kabupaten Aceh Tengah.



## 2.2.Pertambangan Emas

Menurut Undang Undang No. 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara, sebagian atau seluruh tahapan kegiatan dalam rangka penelitian, pengelolaan dan pengusahaan mineral atau batubara yang meliputi penyelidikan umum, eksplorasi, studi kelayakan, konstruksi, penambangan, pengolahan dan pemurnian, pengangkutan dan penjualan, serta kegiatan pascatambang disebut pertambangan. Undang Undang No. 4 Tahun 2009 juga menyatakan bahwa penambangan, merupakan bagian kegiatan usaha penambangan untuk memproduksi mineral dan/atau batubara dan mineral ikutannya.

Kegiatan Pertambangan Emas Tanpa Izin atau yang disingkat PETI merupakan kegiatan yang dilakukan oleh sebagian masyarakat maupun oknum lainnya, kegiatan ini lebih sering disebut dengan penambangan ilegal (Anjami, 2017). Kegiatan pertambangan tanpa memiliki izin adalah label yang diberikan negara bagi pelaku pertambangan yang tidak mendapatkan izin dari pemerintah sebagai pemegang hak yang menguasai negara atas bahan tambang (Hardi dan Mussadun, 2016).

Danny (2006) dalam Hardi dan Mussadun (2016) menyebutkan bahwa, semua usaha pertambangan yang berjalan diperlukan pengendalian terhadap ruang atau kawasan yang ditambang dan kawasan yang ada sekitarnya karena, kegiatan tersebut dianggap dapat merusak lingkungan dan lebih jauh lagi akan menciptakan gangguan pada ekosistem. Pengendalian pemanfaatan ruang sektor pertambangan, berdasarkan Undang Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang menyatakan bahwa pemanfaatan ruang untuk kegiatan pertambangan berpedoman pada rencana tata ruang yang telah ditetapkan. Dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 15 Tahun 2010 tentang Penyelenggaraan Penataan Ruang disebutkan untuk pelaksanaan pengendalian tersebut dilaksanakan melalui kegiatan-kegiatan:

- Pengaturan zonasi;
- Perizinan;
- Pemberian insentif dan disinsentif; dan

- Pengenaan sanksi.

### **2.3.Pencemaran Akibat Penambangan Emas**

Penambangan emas telah banyak dilakukan di daerah-daerah di dunia selama ratusan tahun. Sementara metode penggalian awal termasuk penggunaan alat mentah dan sekop, teknik yang lebih produktif telah berevolusi selama seratus tahun terakhir. Penambangan emas dari alam dapat berdampak serius bagi lingkungan (Muhammad dkk., 2013). Karena pertambangan adalah proses yang tidak efisien, penambangan emas adalah praktek yang sangat meragukan dan berbahaya karena beberapa alasan. Penambangan dapat merusak lingkungan sekitar tambang, menciptakan masalah pembuangan limbah batuan, dan menggunakan bahan kimia keras yang bisa menjadi sumber limbah serta kerugian yang signifikan bagi pekerja dan alam.

Muhammad dkk. (2013) juga mengatakan bahwa penambangan emas dapat menimbulkan beberapa jenis pencemaran seperti pencemaran udara, air dan tanah.

#### **2.3.1. Pencemaran Udara**

Polusi udara tercipta dari beberapa proses yang terkait dengan penambangan emas. Penambangan terbuka atau yang sering disebut *open pit mining*, melibatkan penggalian di tingkat vertikal untuk mencegah bahaya dari terjatuhnya batuan. Jalan angkut ditempatkan di dekat tambang untuk mengumpulkan sampah dan bijih. Pertambangan yang dekat dengan permukaan tanah dari lokasi tambang menghasilkan sejumlah besar debu yang mencemari udara. Proses pemurnian bijih juga menyebabkan polusi, terutama saat bijih tersebut melewati proses peleburan yang memanaskan bijih untuk melelehkan logam dan melepaskannya dari bahan sekitarnya. Proses peleburan melepaskan sejumlah besar timbal serta nitrogen dan belerang, yang dikembalikan ke bumi dalam bentuk hujan asam (Muhammad dkk., 2013).

### 2.3.2. Pencemaran Air

Setelah bijih yang dihasilkan dikumpulkan dari tambang, kemudian akan diambil dengan menggunakan metode yang berbeda dari proses yang dilakukan sebelumnya. Salah satu metode yang digunakan disebut pencucian, metode ini digunakan karena memerlukan biaya yang rendah untuk memisahkan bijih dari pengotor. Selama proses berlangsung, para pekerja menimbun bijih emas kelas rendah ke tumpukan luar dan menaruh larutan sianida atau merkuri di atasnya. Sianida atau merkuri kemudian memisahkan emasnya, akan mengalir menuruni lereng ke waduk sebelum dikumpulkan. Beberapa tambang sengaja membuang air beracun ke lautan, danau dan sungai, sementara yang lain menempatkan limbah atau *tailing* di waduk yang dibendung yang kadang-kadang bisa meledak dan menyebabkan banjir, sehingga melepaskan merkuri dan logam berat lainnya ke dalam persediaan air. Pembuangan seperti ini dapat meningkatkan kadar asam di badan air yang berbahaya bagi hewan dan manusia. Selain itu, polusi dari tambang juga dapat menyebabkan kontaminasi air minum dan kadar merkuri atau logam berat yang tinggi pada biota air (Muhammad dkk., 2013).

### 2.3.3. Pencemaran Tanah

Sejumlah kecil emas diekstraksi dari area tanah yang luas, maka tumpukan racun dan limbah yang besar merupakan hasil dari tambang emas. Tumpukan ini dapat menyebabkan logam berat dan racun lainnya menembus tanah, sehingga mencegah tanaman hidup atau meningkatkan racun pada tanaman. Hewan yang memakan tanaman ini kemudian bisa terkena penyakit atau masalah kesehatan lainnya. Logam berat dan beracun dapat tetap berada di tanah selama beberapa dekade setelah penambangan, yang membuat daerah ini tidak sesuai digunakan oleh manusia dan hewan (Muhammad dkk., 2013).

## **2.4. Logam Berat**

### **2.4.1. Pengertian Logam Berat**

Logam berat masih termasuk golongan logam dengan kriteria-kriteria yang sama dengan logam-logam lain. Perbedaannya terletak dari pengaruh yang dihasilkan bila logam berat ini berikatan dan/atau masuk ke dalam tubuh organisme hidup (Putranto, 2011). Istilah logam berat sebenarnya telah banyak digunakan secara luas, terutama dalam perpustakaan ilmiah. Dimana istilah ini digunakan untuk menggambarkan bentuk dari logam tertentu. Karakteristik dari kelompok logam berat adalah sebagai berikut:

1. Memiliki berat spesifik yang sangat besar, yaitu lebih dari 4.
2. Mempunyai nomor atom 22-34 dan 40-50 serta unsur-unsur lantanida dan aktinida.
3. Mempunyai respon biokimia khas (spesifik) pada organisme hidup

### **2.4.2. Pencemaran Logam Berat**

Menurut Suprianto (2007) beberapa logam berat banyak digunakan dalam berbagai keperluan sehari-hari dan secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan dan apabila sudah melebihi ambang batas yang ditentukan maka akan berbahaya bagi kehidupan. Pencemaran logam berat merupakan permasalahan yang sangat serius untuk ditangani, karena merugikan lingkungan dan ekosistem secara umum. *United States Environmental Protection Agency* (USEPA) melaporkan, bahwasanya terdapat 13 elemen logam berat yang diketahui berbahaya bagi lingkungan. Di antaranya arsenik (As), timbal (Pb), merkuri (Hg), dan kadmium (Cd). Logam berat sendiri sebenarnya merupakan unsur esensial yang sangat dibutuhkan setiap makhluk hidup, namun beberapa di antaranya (dalam kadar tertentu) dapat bersifat racun (Putranto, 2011).

## **2.5. Merkuri (Hg)**

### **2.5.1. Pengertian Merkuri (Hg)**

Merkuri yang lebih dikenal dengan nama air raksa mempunyai simbol kimia Hg (*Hydrargyrum*) yang berarti “perak cair” (*liquid silver*). Merkuri adalah

jenis logam sangat berat yang berbentuk cair pada suhu kamar, berwarna putih-keperakan, memiliki sifat konduktor listrik yang cukup baik, tetapi sebaliknya memiliki sifat konduktor panas yang kurang baik. Merkuri membeku pada suhu – 38,9°C dan mendidih pada suhu 357°C. Merkuri adalah unsur kimia yang sangat beracun (*toxic*), dapat bercampur dengan enzim di dalam tubuh manusia sehingga dapat menyebabkan hilangnya kemampuan enzim untuk bertindak sebagai katalisator untuk fungsi tubuh yang penting (Mirdat dkk., 2013).

Merkuri adalah salah satu *trace element* yang mempunyai sifat cair pada suhu ruang dengan berat spesifik dan daya hantar listrik yang tinggi. Merkuri banyak digunakan baik dalam kegiatan perindustrian maupun laboratorium karena sifat-sifatnya tersebut (Putranto, 2011). Menurut Kristian dan Retno (2010), merkuri merupakan logam dengan ikatan metalik terlemah diantara semua logam, dan satu-satunya logam berfase cair pada suhu kamar. Tingginya tekanan uap pada suhu kamar disebabkan oleh lemahnya ikatan metalik, hal ini akan sangat berbahaya karena merkuri adalah racun yang jika terhisap oleh makhluk hidup akan mengakibatkan kematian.

Logam merkuri cenderung akan menguap pada suhu kamar. Karena sifat kimia-fisiknya, merkuri pernah digunakan sebagai campuran obat. Saat ini merkuri banyak digunakan dalam bidang industri baik dalam industri pembuatan amalgam, perhiasan, instrumentasi, fungisida, bakterisida, maupun industri lainnya (Said, 2017). Bentuk logam merkuri dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Logam Merkuri (Sumber: Putranto, 2011)

### 2.5.2. Sumber Merkuri

Hg secara alami dapat berasal dari gas gunung berapi dan penguapan dari air laut. Selain itu Hg juga dapat berasal dari industri pengecoran logam dan semua industri yang menggunakan Hg sebagai bahan baku maupun bahan tambahan yang menjadi sumber pencemaran Hg. Kegiatan lain yang merupakan sumber pencemaran Hg adalah praktek dokter gigi yang menggunakan amalgam sebagai bahan penambal gigi. Selain itu bahan bakar fosil juga merupakan sumber Hg pula. Di alam, merkuri (air raksa) dapat ditemukan dalam berbagai bentuk seperti bentuk elemen merkuri (Hg<sup>0</sup>), merkuri monovalen (Hg<sup>I</sup>), dan bivalen (Hg<sup>II</sup>) (Putranto, 2011).

Terdapat dua jenis Hg di alam secara alami yaitu Hg organik dan Hg anorganik. Namun, Hg anorganik dapat berubah menjadi organik dan sebaliknya Hg organik juga dapat berubah menjadi Hg anorganik karena adanya interaksi dengan mikroba di alam. Mikroba yang dapat mengubah Hg anorganik menjadi organik adalah genus *Pseudomonas* dan *Neurospora*. *Staphylococcus aureus* antara lain dapat mereduksi Hg<sup>2+</sup> menjadi Hg elemental (Said, 2017).

### 2.5.3. Toksisitas Merkuri

Pada studi epidemiologi ditemukan bahwa metil dan etil merkuri merupakan beberapa bentuk dampak yang dapat disebabkan oleh merkuri (Hg) (Putranto, 2011). Hal ini dikarenakan merkuri dapat terakumulasi dalam hati (lever), ginjal, limpa, atau tulang karena merkuri merupakan racun sistemik. Merkuri dapat dikeluarkan oleh tubuh manusia yang disekresikan melalui urine, feses, keringat, saliva, dan air susu. Keracunan Hg akan menimbulkan gejala gangguan pada susunan sistem saraf pusat (SSP) seperti kelainan kepribadian dan *tremor*, konvulsi, pikun, insomnia, kehilangan kepercayaan diri, iritasi, sakit saat mengunyah, gingivitis, dan rasa ketakutan. Hg organik akan cenderung merusak susunan saraf pusat, sedangkan Hg anorganik biasanya lebih cenderung merusak ginjal, dan menyebabkan cacat bawaan (Said, 2017).

Rochyatun dan Rozak (2007) juga mengatakan bahwa daya racun logam berat juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan perairan seperti pH, kesadahan,

temperatur dan salinitas. Penurunan pH air akan menyebabkan daya racun logam berat semakin besar. Kesadahan yang tinggi juga dapat mempengaruhi daya racun logam berat, karena logam berat dalam air yang berkesadahan tinggi akan membentuk senyawa kompleks yang akan mengendap di dasar perairan.

Beberapa logam berat diperlukan dalam jumlah kecil oleh makhluk hidup, walaupun pada umumnya logam berat bersifat racun terhadap makhluk hidup. Logam tersebut dapat terdistribusi ke bagian tubuh manusia melalui berbagai perantara, seperti udara, makanan, maupun air yang terkontaminasi oleh logam berat, dan sebagian akan terakumulasikan. Jika keadaan ini berlangsung terus menerus, dalam jangka waktu yang lama dapat mencapai jumlah yang membahayakan bagi kesehatan manusia. Beberapa logam berat tersebut banyak digunakan dalam berbagai keperluan sehari-hari dan secara langsung maupun tidak langsung dapat mencemari lingkungan dan apabila sudah melebihi ambang batas yang ditentukan akan berbahaya bagi kehidupan (Suprianto dkk., 2007).

Logam Hg dapat masuk ke dalam tubuh melalui saluran pencernaan ataupun kulit. Uap merkuri sangat berbahaya jika terhirup, meskipun dalam jumlah yang sangat kecil hal ini dikarenakan merkuri memiliki sifat beracun dan cukup volatil. Merkuri bersifat racun yang kumulatif, sehingga jika terhirup jangka waktu lama akan membahayakan meskipun hanya sejumlah kecil merkuri yang terserap dalam tubuh. Bahaya penyakit yang ditimbulkan oleh senyawa merkuri diantaranya adalah kerusakan rambut dan gigi, hilang daya ingat dan terganggunya sistem saraf (Mirdat dkk., 2013).

## **2.6. Air Permukaan**

### **2.6.1. Pengertian Air Permukaan**

Semua air yang terdapat di permukaan tanah yang terdistribusi ke dalam beberapa tempat, yaitu: danau, sungai dan anak sungai, tambak, embung dan waduk disebut sebagai air permukaan (Indarto, 2012). Menurut Hefni (2003), air yang berada di sungai, danau, waduk, rawa dan badan air lain, yang tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah merupakan air permukaan. Menurutnya air permukaan diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama, yaitu badan air

tergenang (*Standing Waters* atau lentik) dan badan air mengalir (*Flowing Waters* atau lotik).

### **2.6.2. Pencemaran Air Permukaan**

Menurut Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Komponen-komponen anorganik, salah satunya seperti berbagai logam berat yang berbahaya sering menjadi penyebab tercemarnya air (Supriyanto, 2007).

### **2.6.3. Indikator Pencemaran Air**

Menurut Putranto (2011) suatu lingkungan air telah tercemar dapat diindikasikan atau ditandai dengan melihat adanya perubahan atau tanda yang seperti:

1. Adanya perubahan suhu air (suhu yang diperbolehkan adalah suhu udara  $\pm 3^{\circ}\text{C}$ );
2. Adanya perubahan pH atau konsentrasi ion hidrogen (pH yang diperbolehkan adalah 6,5-9);
3. Adanya perubahan warna, bau dan rasa air;
4. Timbulnya endapan, koloidal, bahan terlarut;
5. Adanya mikroorganisme;
6. Meningkatnya radioaktivitas air lingkungan.

### **2.7. Logam Berat dalam Sedimen**

Sedimen merupakan item risiko lingkungan, yang mana sedimen menjadi bagian yang lebih tinggi tercemar oleh logam berat. Kontaminasi logam berat menjadi permasalahan lingkungan yang perlu perhatian, khususnya di daerah yang padat penduduk dan kawasan pusat perindustrian (lose dkk., 2001). Menurut Komalig dkk., (2010), peran penting sedimen salah satunya adalah mengontrol

konsentrasi logam berat yang terakumulasi pada suatu badan perairan. Pada suatu sistem perairan, sedimen merupakan partikel tenggelam yang memiliki peran penting dan merupakan salah satu sumber merkuri, serta dianggap sebagai tempat penghasil utama metil merkuri (MeHg). Proses degradasi secara alami tidak dapat menghilangkan logam berat pada suatu badan air sehingga akan terakumulasi dalam sedimen seiring waktu. Pencemaran logam berat pada sedimen merupakan isu yang berkembang dan menjadi perhatian dunia (Singh dkk., 2005). Menurut Purnawa dkk., (2017), variasi keberadaan logam berat pada suatu badan perairan, dapat dipengaruhi oleh pola aliran dan rekaman peristiwa yang terjadi pada perairan tersebut.

Selain itu menurut Singh dkk., (2005) logam berat dalam sistem perairan menjadi bagian dari sistem sedimen air dan distribusinya dikontrol oleh reaksi fisik dan kimia secara dinamis dan seimbang, sebagian besarnya diatur oleh pH, konsentrasi dan tipe dari ligan, serta agen tambahan, kondisi oksidasi dari komponen mineral dan kondisi redox dan sistem. Akumulasi logam berat pada sedimen akan menyediakan rekaman secara spasial dan riwayat sementara pencemaran yang terjadi pada suatu badan perairan. Oleh karena itu, pengawasan terhadap sedimen secara bertahap akan menyediakan informasi penting pada berbagai peristiwa polusi.

## **2.8. Standar Baku Mutu**

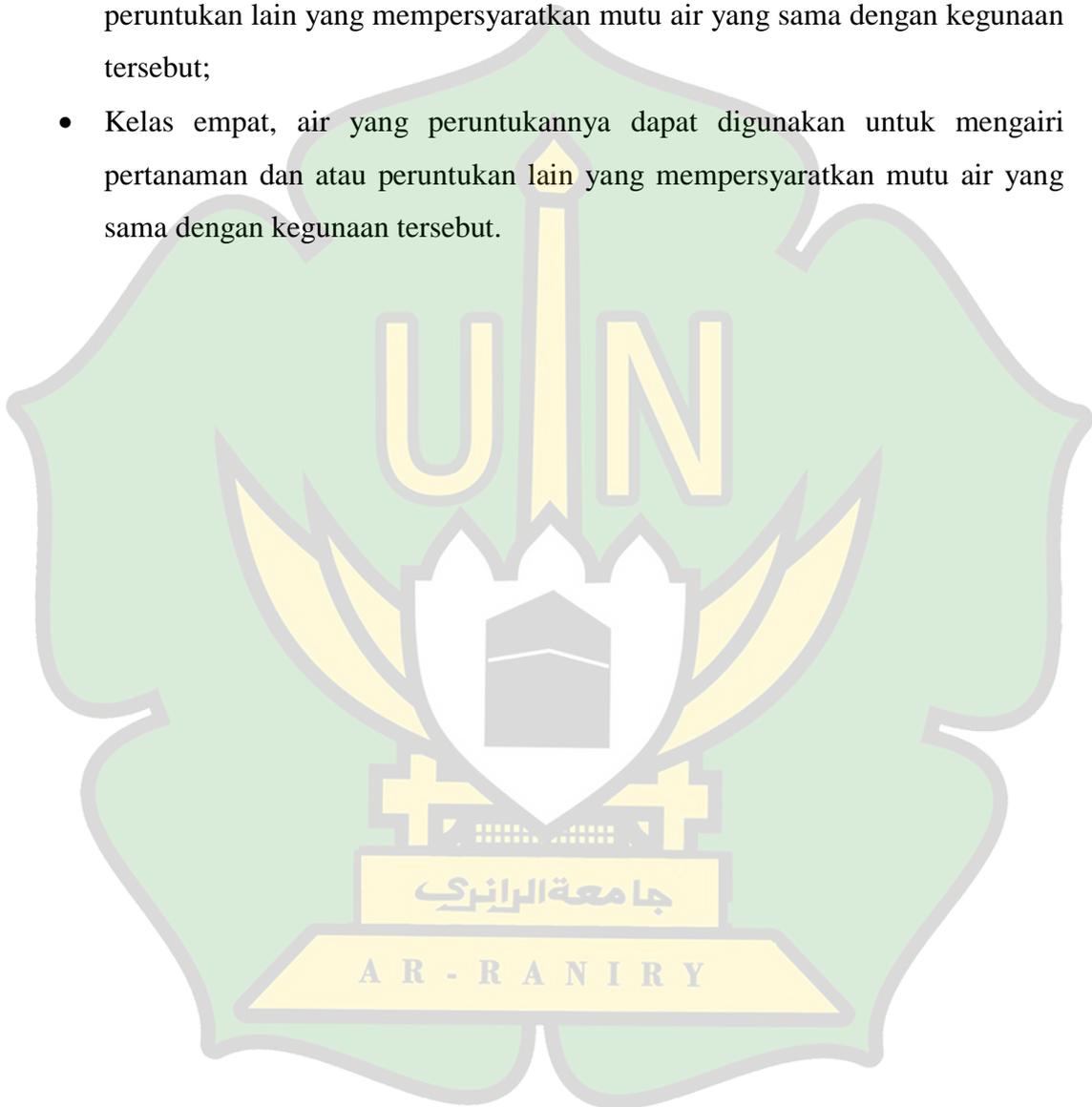
Standar baku mutu yang digunakan untuk air sungai yaitu berdasarkan Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran. Baku mutu merkuri yang diperbolehkan terlampir pada lampiran B.1 halaman 45.

Keterangan:

- Kelas satu, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan atau peruntukan lain yang memper-syaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- Kelas dua, 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, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut;
- Kelas empat, air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.



## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Umum

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif-deskriptif, data pada penelitian ini diperoleh dari pengukuran data di lapangan dan di laboratorium, yang selanjutnya data tersebut disajikan secara deskriptif dalam bentuk pelaporan.

#### 3.2. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

##### 3.2.1. Tempat Penelitian

Proses observasi dan pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan di Kecamatan Geumpang Kabupaten Pidie Provinsi Aceh. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry dan Laboratorium FMIPA Kimia Universitas Syiah Kuala Banda Aceh.

##### 3.2.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 12 bulan, yaitu dimulai dari bulan Februari 2018 sampai dengan Januari 2019, dimulai dari proses observasi lapangan hingga penulisan pelaporan tugas akhir (*timeline* penelitian terlampir pada Lampiran A halaman 44).

#### 3.3. Alat dan Bahan

##### 3.3.1. Pengambilan Sampel

1. Alat dan bahan pengambilan sampel air antara lain sebagai berikut:

a. Alat

Menurut SNI nomor 6989.57-2008, alat yang digunakan dalam pengambilan sampel ini antara lain:

- Botol plastik (*polyethylene*) 600 ml;
- Alat ukur PH, Turbiditas dan Temperatur;
- Penyaring; dan
- *Cool box*.

b. Bahan

Bahan yang digunakan adalah bahan kimia berupa asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ).

2. Alat dan bahan pengambilan sampel sedimen antara lain sebagai berikut:

- Pipa paralon;
- Penutup pipa;
- Kantong plastik;
- *Cool box*.

### 3.3.2. Pengujian Sampel

1. Alat

Alat yang digunakan pada pengujian sampel ini adalah :

- Spektrofotometer Serapan Atom (SSA)-Uap dingin;
- Gelas piala 100 mL; 250 mL dan 1000 mL;
- Pipet volumetrik 1 mL; 2 mL; 5 mL; 10 mL; 25 mL; 50 mL dan 100 mL;
- Labu ukur 50 mL dan 100 mL;
- Erlenmeyer 250 mL;
- Corong gelas;
- Kaca arloji;
- Penangas air;
- Pompa vakum;
- Saringan membran dengan ukuran pori 0,45  $\mu\text{m}$ ; dan
- Labu semprot.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada pengujian sampel ini adalah:

- Aquades;
- Asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) ;
- Larutan pengencer  $\text{HNO}_3$  0,05 M;

- Larutan pencuci  $\text{HNO}_3$  5 % (v/v);
- Gas argon HP;
- Larutan kalium permanganat ( $\text{KMnO}_4$ );
- Larutan kalium persulfat ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$ );
- Larutan hidrosilamin sulfat-natrium klorida (hidrosilamin- $\text{NaCl}$ );
- Larutan timah (II) klorida ( $\text{SnCl}_2$ );
- Asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ );
- Asam klorida pekat ( $\text{HCl}$ );
- Bahan penyerap uap air; dan
- Sampel.

### 3.3.3. Analisa pH

#### 1. Alat

Alat yang digunakan adalah:

- Indikator pH;
- botol sampel.

#### 2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah aquades.

### 3.3.4. Analisa Suhu

#### 1. Alat yang digunakan adalah:

- termometer lapangan;
- botol sampel.

#### 2. Bahan

Bahan yang digunakan adalah aquades.

### 3.3.5. Analisa Turbiditas

#### 1. Alat

Alat yang digunakan adalah:

- turbidimeter Lutron;

- botol uji sampel;
  - botol kalibrasi.
2. Bahan

Bahan yang digunakan:

- aquades;
- sampel.

### 3.4. Metode Pengambilan Data

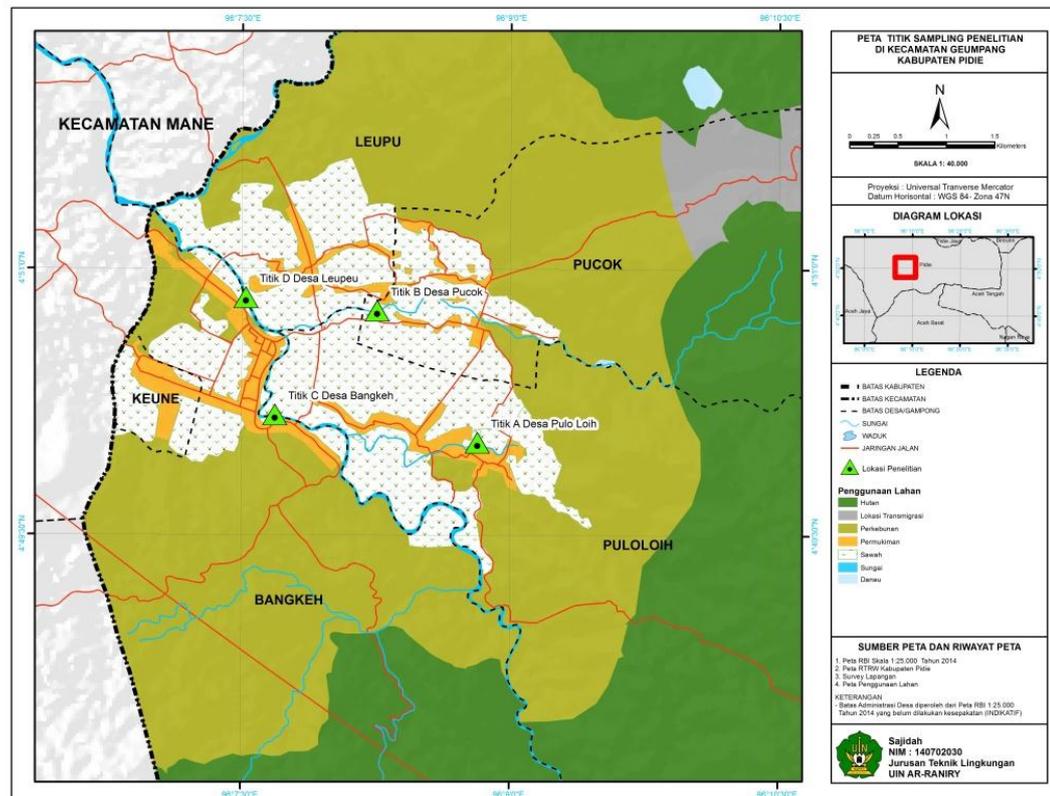
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil pengukuran di lapangan dan pengujian di laboratorium. Data sekunder diperoleh dari instansi terkait yang mendukung penelitian, data sekunder yang diperoleh berupa peta daerah yang diperoleh dari BAPPEDA Kabupaten Pidie, yaitu peta yang didapat berupa peta administrasi dan peta pola ruang. Peta yang diperoleh digunakan peneliti untuk mendapat gambaran posisi wilayah pertambangan dengan badan air. Selanjutnya peta ini dijadikan referensi untuk pembuatan peta yang diperlukan pada penelitian ini.

### 3.5. Pemilihan Titik Sampling

Pengambilan sampel air dan sedimen akan dilakukan di sungai Kecamatan Geumpang dimana sampel diambil di 4 (empat) titik sampling, yaitu:

- Titik A diambil di desa Pulo Loih dengan titik koordinat  $04^{\circ}83'37.22''N$ ,  $096^{\circ}14'70.56''E$
- Titik B diambil di desa Pucok dengan titik koordinat  $04^{\circ}84'60.83''N$ ,  $096^{\circ}13'76.94''E$
- Titik C diambil di desa Bangkeh dengan titik koordinat  $04^{\circ}83'63.02''N$ ,  $096^{\circ}12'81.89''E$ , dan
- Titik D diambil di desa Leupu dengan titik koordinat  $04^{\circ}84'73.08''N$ ,  $096^{\circ}12'54.77''N$ .

Penentuan titik sampling dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Lokasi Titik Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil di keempat titik dapat mewakili daerah aliran sungai di Kecamatan Geumpang dengan memperkirakan letak geografis dan tata gunalahan di daerah aliran sungai tersebut. Sampel yang diambil didasarkan pada pertimbangan lebar dan debit sungai, apabila debit sungai kurang dari  $5 \text{ m}^3/\text{dtk}$  maka sampel yang akan diambil hanya pada satu titik pada tiap *sampling point* dengan kedalaman 0,5 kali kedalaman sungai. Apabila sungai dengan debit  $5-150 \text{ m}^3/\text{dtk}$  sampel akan diambil pada dua titik di setiap *sampling point* dengan kedalaman 0,5 kali kedalaman sungai. Sampel yang diambil dari titik sampling tersebut kemudian dianalisa di laboratorium untuk mengetahui kadar Hg yang terdapat pada air sungai tersebut.

### 3.6. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air pada penelitian ini mengacu pada SNI 6989.57-2008 tentang metode pengambilan contoh air permukaan. Sedangkan pengambilan sampel sedimen dilakukan menurut *Japan Public Health Association (JPHA)* (Komalig., dkk., 2010).

#### 3.6.1. Tahapan Pengambilan Sampel

1. Tahapan pengambilan sampel air untuk pengujian logam, dilakukan sebagai berikut:
  - Dibilas botol sampel dan tutupnya dengan sampel yang akan dianalisa;
  - Dibuang air pembilas dan diisi botol dengan sampel hingga beberapa cm di bawah puncak botol agar masih tersedia ruang untuk menambahkan pengawet dan melakukan pengocokan.
2. Tahapan pengambilan sampel sedimen untuk pengujian logam antara lain sebagai berikut :
  - Sampel diambil dengan pipa parolan pada kedalaman antara 5-10cm dari permukaan sungai;
  - Kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah disediakan;
  - Dimasukkan kedalam *cool box*.

#### 3.7. Penyimpanan Sampel

Penyimpanan sampel dilakukan dengan cara pengawetan terhadap sampel air, hal ini dikarenakan sampel yang telah diambil tidak dilakukan pengujian langsung, maka perlu dilakukan pengawetan terlebih dahulu. Pengawetan sampel yang diambil merujuk pada SNI No. 6989.78-2011 yaitu seperti berikut.

- Wadah : Botol plastik (*polyethylene*) yang sudah dibilas dengan  $\text{HNO}_3$  1:1
- Pengawet : diasamkan dengan  $\text{HNO}_3$  hingga  $\text{pH} \leq 2$
- Lama Penyimpanan : 14 hari
- Kondisi Penyimpanan :  $\pm 2^\circ\text{C} - 4^\circ\text{C}$

### 3.8. Metode Pengujian Sampel

Sampel yang diambil dari empat titik sampling di Kecamatan Geumpang selanjutnya akan diuji di laboratorium. Sampel tersebut diuji dengan mengacu pada SNI 6989.78-2011 tentang cara uji raksa (Hg) secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-uap dingin. Metode pengujiannya adalah sebagai berikut:

#### 3.8.1. Analisa Kandungan Hg pada Sampel

##### 1. Analisa sampel air

- Dimasukkan 100 mL sampel atau sampel yang sudah diencerkan dan berada dalam rentang pengukuran ke dalam Erlenmeyer 250 mL;
- Dimasukkan 100 mL blanko dan 3 larutan standar kerja ke dalam masing-masing Erlenmeyer 250 mL;
- Ditambahkan 5 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dan 2,5 mL HNO<sub>3</sub> pekat ke dalam masing-masing Erlenmeyer ;
- Ditambahkan 15 mL larutan KMnO<sub>4</sub> dan tunggu sampai 15 menit (bila warna ungu hilang ditambahkan lagi KMnO<sub>4</sub> sampai warna ungu tidak hilang);
- Ditambahkan 8 mL K<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>8</sub> dan panaskan dalam penangas air selama 2 jam pada suhu 95°C;
- Didinginkan sampai suhu kamar;
- Ditambahkan secukupnya larutan hidroksilamin-NaCl untuk mereduksi kelebihan KMnO<sub>4</sub>;
- Ditambahkan 5 mL SnCl<sub>2</sub>, dan segera diukur serapannya menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom uap dingin yang sudah dioptimalkan sesuai petunjuk alat.

##### 2. Analisa Sampel Sedimen (padat)

Analisa sampel sedimen yang dilakukan berpedoman pada metode Saltutin dkk. (2015) seperti berikut.

###### a) Preparasi sampel sedimen

- Sampel yang telah dimaksudkan ke dalam *cool box* kemudian dimasukkan ke dalam freezer untuk penyimpanan sebelum dilakukan pegujian;
- Sampel dibawa ke laboratorium untuk diuji, sampel dibiarkan pada suhu ruangan hingga es pada sampel mencair;
- Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 30°C untuk menghilangkan kadar air pada sampel hingga kering;
- Sampel yang telah kering kemudian diayak menggunakan ayakan dengan ukuran 100 mesh.

b) Analisa Sampel

- Ditimbang masing-masing sampel dan ditambahkan aquaregia ( $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{HNO}_3$ ) sebanyak 5 mL kedalam masing-masing sampel yang telah ditimbang kemudian didiamkan selama  $\pm 24$  jam;
- Ditambahkan 100 mL aquadest ke dalam masing-masing sampel;
- Diuapkan sampai tinggal  $\pm 25$  mL, jika warna yang dihasilkan setelah diuapkan berwarna kuning pekat maka diuapkan kembali sampai menghasilkan warna kuning pucat;
- Ditambahkan 15 mL larutan  $\text{KMnO}_4$  dan tunggu sampai 15 menit (bila warna ungu hilang ditambahkan lagi  $\text{KMnO}_4$  sampai warna ungu tidak hilang);
- Ditambahkan 8 mL  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  dan panaskan dalam penangas air selama 2 jam pada suhu 95°C;
- Didinginkan sampai suhu kamar;
- Ditambahkan secukupnya larutan hidroksilamin- $\text{NaCl}$  untuk mereduksi kelebihan  $\text{KMnO}_4$ ;
- Ditambahkan 5 mL  $\text{SnCl}_2$ , dan segera diukur serapannya menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom uap dingin yang sudah dioptimalkan sesuai petunjuk alat.

### 3.9. Analisa Parameter pH, Suhu dan Turbiditas pada Air Sungai

#### 1. Analisa pH

- Diambil sampel air sungai;
- Dichelupkan pH indikator, tunggu hingga perubahan warna stabil.

#### 2. Analisa Suhu

- Diambil sampel air sungai;
- Dichelupkan termometer, tunggu hingga kenaikan angka pada thermometer stabil.

#### 3. Analisa Turbiditas

- Dimasukkan sampel air ke dalam botol sampel (*cell*) sampai tanda batas;
- Dimasukkan *cell* sampel dalam ruang *cell* dengan menyesuaikan pada tanda garis;
- Kemudian ditekan tombol *READ*.

### 3.10. Kajian Aspek Hidrologi Kawasan Geumpang

Aspek hidrologi yang akan dikaji pada penelitian ini adalah curah hujan, debit air, kecepatan aliran. Data curah hujan diperoleh peneliti dari instansi terkait yang mendukung penelitian ini, sedangkan data pengukuran debit dan kecepatan aliran di Kecamatan Geumpang diperoleh dari pengukuran di lapangan. Adapun metodologi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- diukur kecepatan aliran menggunakan *Global Water Flow Probe FP 111*
- diukur luas penampang sungai
- kemudian dihitung dengan menggunakan persamaan 3.1.

$$Q = A \cdot V \quad (3.1)$$

Keterangan

Q = Debit aliran (m<sup>3</sup>/detik)

A = Luas penampang (m<sup>2</sup>)

V = Kecepatan aliran air (m/detik)

### 3.11. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil pengukuran lapangan dan uji laboratorium kemudian diolah secara statistik, yaitu dengan menggunakan software MS. Excel dan arcGis untuk mengolah peta.

### 3.12. Standar Baku Mutu

Baku mutu merkuri pada air mengacu pada Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001, sedangkan untuk baku mutu sedimen mengacu pada *Washington Development of Ecology*. Hal ini dikarenakan di Indonesia sendiri belum ada standar mutu yang mengatur tentang sedimen. Standar baku mutu air dan sedimen dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Standar Mutu Air dan Sedimen

Logam	Air*	Sedimen**
Hg	0,001 mg/L	0,66 mg/kg

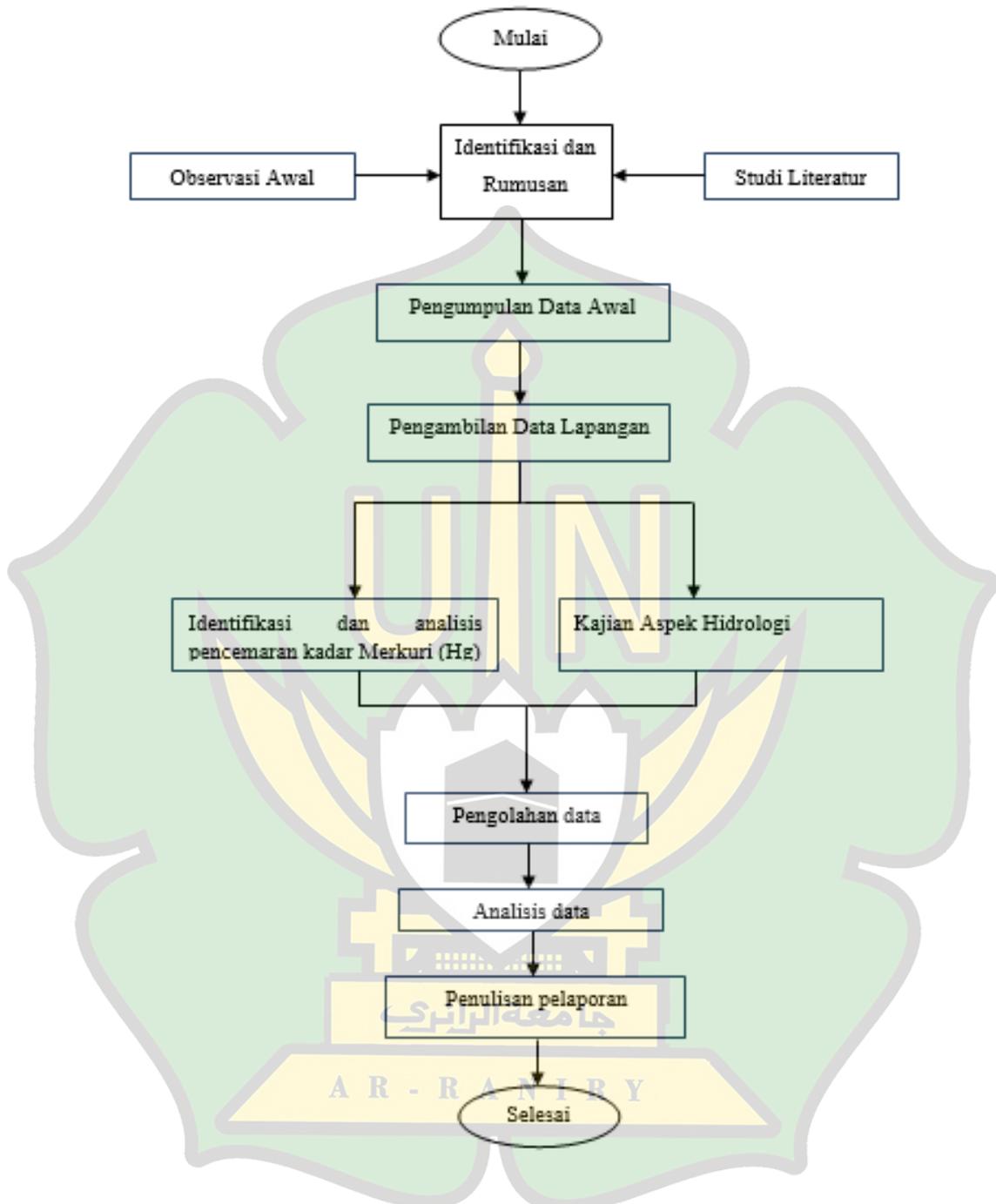
\*Peraturan Pemerintah No 82 Tahun 2001

\*\* *Washington Development of Ecology* 2017

### 3.13. Diagram Alir Penelitian

Kerangka penelitian terlampir dapat dilihat pada gambar 3.2. Adapun tahapan pendekatan penelitian yaitu:

- Melakukan observasi awal di Kecamatan Geumpang untuk mengetahui kondisi geografis.
- Pengambilan sampel air permukaan (sungai) di Kecamatan Geumpang.
- Melakukan pengukuran atau uji kadar Hg di laboratorium.
- Melakukan kajian aspek hidrologi sungai Geumpang.
- Melakukan perlakuan yang sesuai dengan data yang diperoleh dari lapangan.
- Membuat kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, kemudian disajikan dalam bentuk deskripsi tentang keadaan pencemaran merkuri (Hg) di Kecamatan Geumpang.



Gambar 3.2 Diagram Alir Penelitian

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Observasi Aktivitas Penambangan Emas di Geumpang

##### 4.1.1. Data Hasil Pengamatan Lapangan

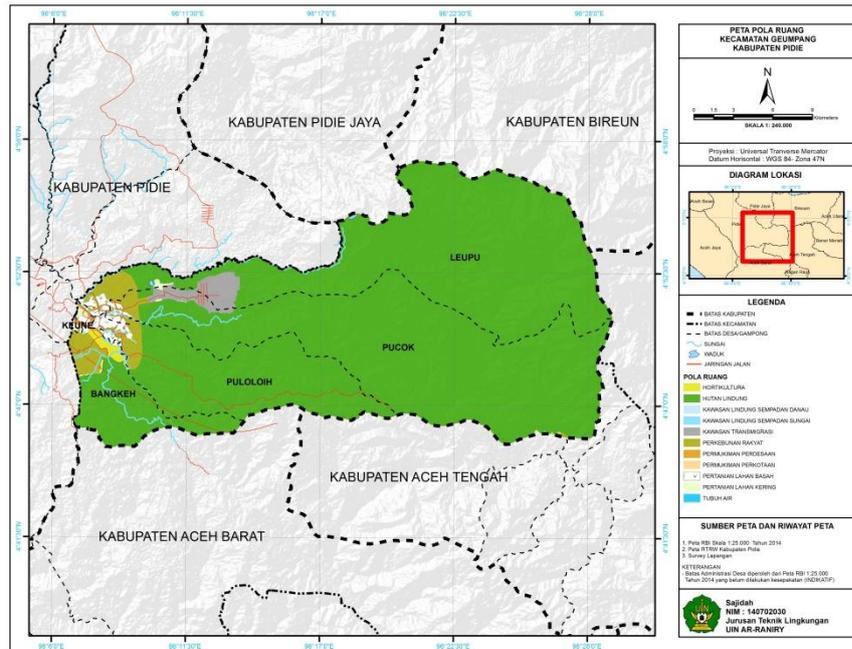
Setelah dilakukan observasi lapangan diketahui bahwa daerah aliran sungai didominasi oleh persawahan masyarakat Geumpang, yang mana aliran sungai di daerah Kecamatan Geumpang tersebut sebagian besar digunakan untuk irigasi persawahan, selebihnya digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mencuci, mandi dan sebagainya. Selain itu setelah mewawancarai narasumber yang berprofesi sebagai camat Kecamatan Geumpang, didapatkan informasi bahwa lokasi pertambangan jauh dari perkampungan dan pekerja dari tambang tersebut sebagian besar merupakan penduduk Geumpang itu sendiri.

Menurut data yang diperoleh dari BAPPEDA yang tertera dalam peta RTRW Pidie tahun 2017 terlihat bahwa ada tiga tambang yang dikelola oleh pihak swasta, yaitu PT. Bayu Nyohoka, PT. Bayu Kamon Karya dan PT. Woyla Aceh Mineral. Tambang tersebut masih beroperasi namun diantara ketiga pengelola tersebut tidak memiliki izin eksplorasi.

##### 4.1.2. Tata Guna Lahan

Penggunaan lahan di Kecamatan Geumpang dapat dilihat pada gambar 4.1, kecamatan Geumpang memiliki luas 747,09 Km<sup>2</sup>. Secara lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 4.1.

Berdasarkan peta yang terdapat pada Gambar 4.4 dapat dilihat bahwasanya lahan di Kecamatan Geumpang sebagian besar didominasi oleh hutan lindung.



Gambar 4.1 Peta tata guna lahan (Sumber: diolah dari data peta BAPPEDA)

Hutan lindung inilah yang menjadi lokasi tambang baik itu legal maupun ilegal. Hanya sebagian kecilnya digunakan sebagai permukiman, yang mana penggunaan lahannya lebih didominasi pada lahan pertanian basah dan hortikultura. Pemukiman warga ini dikelilingi oleh sungai yang digunakan oleh warga sebagai sumber air bersih dan irigasi untuk lokasi persawahan masyarakat setempat.

#### 4.2. Hasil Analisis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Air Sungai Geumpang

Analisis kandungan merkuri (Hg) dengan menggunakan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS)-Uap terhadap sampel air dari keempat titik sampling pada sungai Geumpang menunjukkan hasil yang negatif atau tidak terdeteksi adanya logam Hg pada sampel air yang dianalisa. Hasil analisa dirangkumkan dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Merkuri (Hg) pada sampel air

No	Sampel	Hasil Analisis Merkuri (ppm)
1	Titik A (Ds. Pulo Loih)	ND*
2	Titik B (Ds. Pucok)	ND*
3	Titik C (Ds. Bangkeh)	ND*
4	Titik D (Ds. Leupu)	ND*

\*ND = *Non Deteced* (tidak terdeteksi)

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan di laboratorium data yang diperoleh dari sampel air di keempat titik, yaitu titik A, B,C, dan D menunjukkan bahwa tidak terdeteksi adanya merkuri dalam sampel air tersebut. Namun tidak terdeteksinya kadar Hg tidak selalu berarti tidak adanya kandungan Hg pada badan air tersebut, tapi bisa saja disebabkan oleh konsentrasi yang terlalu kecil sehingga tidak terdeteksi oleh alat. Instrumen pengukur memiliki keterbatasan yaitu hanya mampu mendeteksi nilai diatas 0,00001 ppm. Berdasarkan nilai tersebut maka dapat dikatakan bahwa kandungan merkuri pada sampel air masih sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran, yang mana ambang batas merkuri yang diperbolehkan untuk air kategori I yaitu 0,001 mg/L.

#### 4.3. Hasil Analissis Kandungan Merkuri (Hg) Pada Sedimen Sungai Geumpang

Berbeda dengan hasil analisis kandungan Hg dalam sampel air, pada sampel sedimen terdeteksi adanya logam Hg yang berbeda pada setiap titik sampel, data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Berdasarkan hasil analisis sampel pada keempat titik menunjukkan bahwa terdeteksi adanya logam merkuri pada sampel tersebut, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.2.

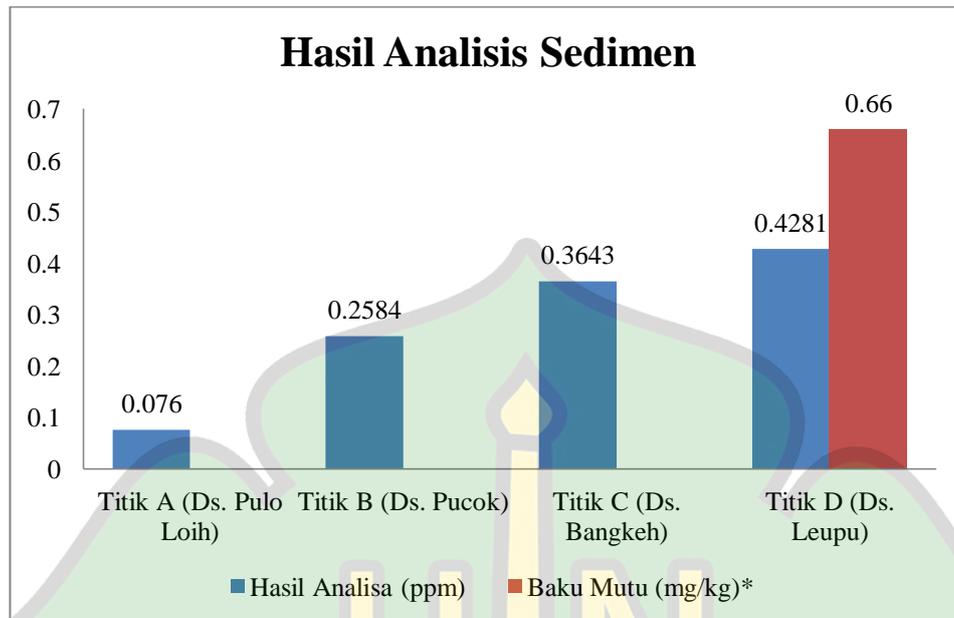
Tabel 4.2 Hasil Analisis Merkuri (Hg) pada sampel sedimen

No	Nama Sampel	Berat Sampel/150 mL pelarut	Hasil Analisis (ppm)	Baku Mutu (mg/kg)*
1	Titik A (Ds. Pulo Loih)	5.0718	0.076	0.66
2	Titik B (Ds. Pucok)	5.0762	0.2584	
3	Titik C (Ds. Bangkeh)	5.0465	0.3643	
4	Titik D (Ds. Leupu)	5.0101	0.4281	

\* *Washington Development of Ecology 2017*

Dari hasil analisa yang disajikan pada Gambar 4.2 dapat dilihat bahwa hasil analisis pada titik A dan titik B relatif lebih kecil yang mana hasil dari masing-masing titik yaitu 0,076 ppm dan 0,2584 ppm, ini dikarenakan pada kedua titik sampel tersebut masih merupakan hulu sungai Geumpang. Selanjutnya pada titik C dan D hasil yang diperoleh lebih tinggi dibandingkan dengan hasil pada titik A dan B yang masing-masing hasilnya adalah 0,3643 ppm dan 0,4281 ppm yang mana pada titik C diduga terpengaruh oleh cemaran dari tambang karena posisi tambang tidak jauh dari titik pengambilan sampel. Sedangkan pada titik D merupakan pertemuan sungai dari desa Pulo Loih, Pucok dan Bangkeh. Sehingga diduga merkuri dapat terakumulasi dan terkumpul pada titik tersebut. Namun dari keempat sampel pada titik sampling yang diuji menunjukkan hasil rata-rata masih di bawah batas baku mutu yang diperbolehkan *Washington Development of Ecology*, yang mana ambang batas merkuri yang diperbolehkan dalam sedimen adalah 0,66 mg/kg.

Kadar merkuri pada sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan kadar merkuri pada air. Hal ini dikarenakan logam berat dalam air mengalami proses pengenceran yang disebabkan oleh kuat arus. Emilia, dkk. (2013) menyebutkan bahwa logam berat yang ada di sedimen kembali ke badan perairan karena terjadi proses pengenceran yang menyebabkan resuspensi dan desolusi logam berat karena arus yang kuat.



*\*Washington Development of Ecology 2017*

Gambar 4.2 Hasil Analisis Merkuri pada Sampel Sedimen

Selain itu, tipe sedimen juga mempengaruhi akumulasi logam merkuri pada badan perairan. Semakin halus sedimen maka konsentrasi logam berat akan semakin meningkat karena terjadinya perubahan tekstur dari sedimen tersebut. Kadar logam berat lebih tinggi di sedimen dikarenakan sifat logam berat yang mengikat bahan organik sehingga mengendap di perairan dan bersatu dengan sedimen.

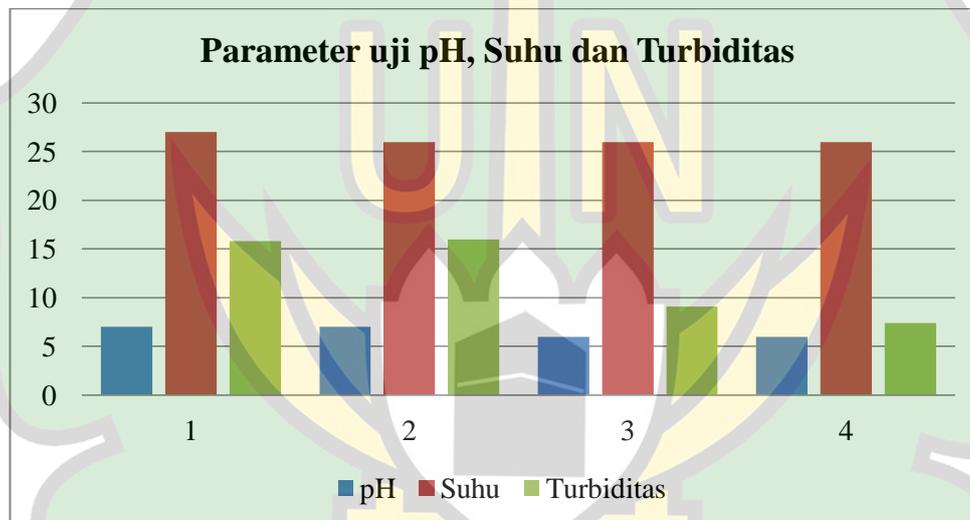
#### 4.4. Hasil Analisis pH, Suhu dan Turbiditas

Analisa pH, suhu dan turbiditas dilakukan untuk memberikan informasi tentang kondisi pH, suhu dan turbiditas pada setiap titik sampling saat observasi dilakukan. Data analisis pH dan suhu diperoleh dari data primer yang diuji di lapangan, data yang diperoleh disajikan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Analisis pH, Suhu dan Turbiditas

No	Parameter Lapangan Uji	Titik A	Titik B	Titik C	Titik D
1	pH	7	7	6	6
2	Suhu (°C)	27	26	26	26
3	Turbiditas (NTU)	15,84	15,97	9,09	7,41

Kondisi pH, suhu dan Turbiditas badan air pada saat observasi dilakukan dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Data pH, Suhu dan Turbiditas

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat dilihat bahwa hasil uji pH berkisar antara 6-7, suhu yang diperoleh berkisar antara 26-27°C. sedangkan turbiditas yang diperoleh berkisar antara 7,41-15,97 NTU. Namun kondisi pH, suhu dan turbiditas akan mempengaruhi kandungan polutan terutama logam berat di suatu badan perairan, demikian juga dengan kandungan merkuri dalam perairan. pH yang tinggi akan menyebabkan tingginya merkuri pada perairan, sebaliknya pada pH rendah konsentrasi merkuri pada perairan juga rendah. Pada pH di atas 6 merkuri akan cenderung mengendap, kenaikan pH pada suatu badan perairan akan menyebabkan kelarutan logam berat akan semakin kecil (Riani, 2010). pH yang

diperoleh pada pengukuran air sungai Geumpang adalah berkisar antara 6 hingga 7.

Kenaikan pH akan menyebabkan penurunan kelarutan logam berat dalam air. pH yang tinggi akan menyebabkan logam berat akan sukar larut dalam air karena berada dalam bentuk partikel tersuspensi, hal ini dikarenakan logam berat akan berikatan dengan partikel yang ada pada suatu badan perairan sehingga mengalami deposisi (Emilia dkk., 2013).

Suhu air juga mempengaruhi kelarutan logam berat dalam air, pada suhu diatas 25°C akan cenderung menyebabkan senyawa logam berat lebih mudah terlarut dalam air karena adanya penurunan laju adsorpsi ke dalam partikulat. Suhu air yang diperoleh dari hasil pengukuran dilapangan berkisar antara 26°C hingga 27°C. Logam berat yang ada dalam air akan cenderung berikatan dengan bahan organik ataupun anorganik yang menyebabkan logam berat lebih mudah mengendap. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Emilia dkk. (2013), yang mana kenaikan suhu pada suatu badan air akan menyebabkan akumulasi logam berat cenderung meningkat, logam dalam air akan cenderung berikatan dengan bahan organik dan anorganik. Hal ini dikarenakan sifat dari logam itu sendiri yang memiliki elektronegatifitas yang mampu mengikat elektron negatif.

Kekeruhan yang diperoleh dari hasil pengujian berkisar antara 7,41 NTU hingga 15,97 NTU. Kekeruhan dalam air akan mempengaruhi kecepatan aliran, dimana perubahan turbulensi menyebabkan partikel yang terangkut aliran meningkat sehingga menyebabkan kekeruhan meningkat. Logam berat pada suatu badan air akan diadsorpsi oleh partikel halus, partikel halus akan cenderung mengendap sehingga terakumulasi dalam sedimen. Hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh Mahardika dan S. Salami (2012), logam berat yang semula terlarut dalam air sungai diadsorpsi oleh partikel halus dan dibawa oleh aliran sungai, sehingga partikel tersebut mengendap yang menyebabkan konsentrasi logam berat lebih tinggi pada sedimen. Hal ini disebabkan karena pada sungai terjadi proses sedimentasi, dimana logam yang sukar larut akan mengalami pengendapan dan terakumulasi dalam sedimen sungai.

#### 4.5. Kajian Aspek Hidrologi

Kajian aspek hidrologi pada penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi tentang curah hujan, debit dan kecepatan liran pada saat observasi dilakukan. Selain itu kajian aspek hidrologi juga dilakukan untuk menentukan titik sampling dan jumlah sampel yang akan diambil, serta korelasi antara kadar merkuri dengan aspek hidrologi. Aspek hidrologi yang dikaji dalam penelitian ini adalah curah hujan, debit sungai dan kecepatan aliran.

##### 4.5.1. Curah Hujan

Data curah hujan yang diperoleh merupakan data pada curah hujan harian pada bulan Agustus, yang disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Data Curah Hujan Harian Bulan Agustus 2018

Tanggal	CH (mm)	Tanggal	CH (mm)	Tanggal	CH (mm)
1	-	12	6	23	2
2	-	13	3	24	12
3	-	14	7	25	8
4	-	15	11	26	-
5	-	16	-	27	-
6	1	17	4	28	3
7	6	18	10	29	-
8	9	19	7	30	-
9	1	20	12	31	-
10	4	21	4		
11	21	22	7		

Sumber: Stasiun Klimatologi Aceh

Keterangan:

- Curah hujan diukur dalam satuan Milimeter (mm)
- 0-20 mm = Ringan
- 20-50 mm = Sedang
- 50-100 mm = Lebat
- >100 mm = Sangat lebat

Berdasarkan tersebut dapat dilihat bahwa curah hujan harian pada bulan Agustus berkisar antara 0-20 mm yang termasuk dalam kategori ringan (BMKG, 2018). Intensitas curah hujan akan mempengaruhi debit pada suatu badan air, jika curah hujan tinggi akan menyebabkan debit tinggi yang menyebabkan peningkatan pengenceran sehingga akan mengurangi kadar polutan pada suatu badan air, sebaliknya, jika curah hujan rendah debit air juga akan ikut menurun sehingga polutan pada suatu badan perairan akan meningkat (Nurjanah, 2018).

Intensitas curah juga berpengaruh terhadap kadar logam pada suatu badan perairan. Menurut Nurjanah (2018), salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kualitas air sungai adalah curah hujan. Intensitas curah hujan yang tinggi dapat menjadi salah satu media pengangkutan polutan dari permukaan tanah seperti logam berat ke suatu badan air. Peningkatan jumlah polutan yang masuk ke sungai melalui limpasan dipengaruhi oleh intensitas curah hujan yang tinggi yang mampu menyapu kandungan dan kontaminan yang ada pada permukaan kemudian dialirkan ke sungai. Pada saat pengambilan sampel dilakukan, curah hujan tergolong ringan atau rendah yaitu sebesar 3 mm/hari.

#### **4.5.2. Debit, Luas Penampang dan Kecepatan Aliran Sungai**

Hasil analisis kecepatan aliran dan luas penampang digunakan untuk mengetahui jumlah sampel yang akan diambil pada tiap-tiap titik sampling serta sebagai data untuk melihat korelasi hasil analisis merkuri dengan aspek debit, luas penampang dan kecepatan aliran sungaisungai Geumpang pada saat observasi atau pengambilan sampel dilakukan. Data analisis kecepatan aliran dan luas penampang dapat dilihat pada Tabel 4.5.

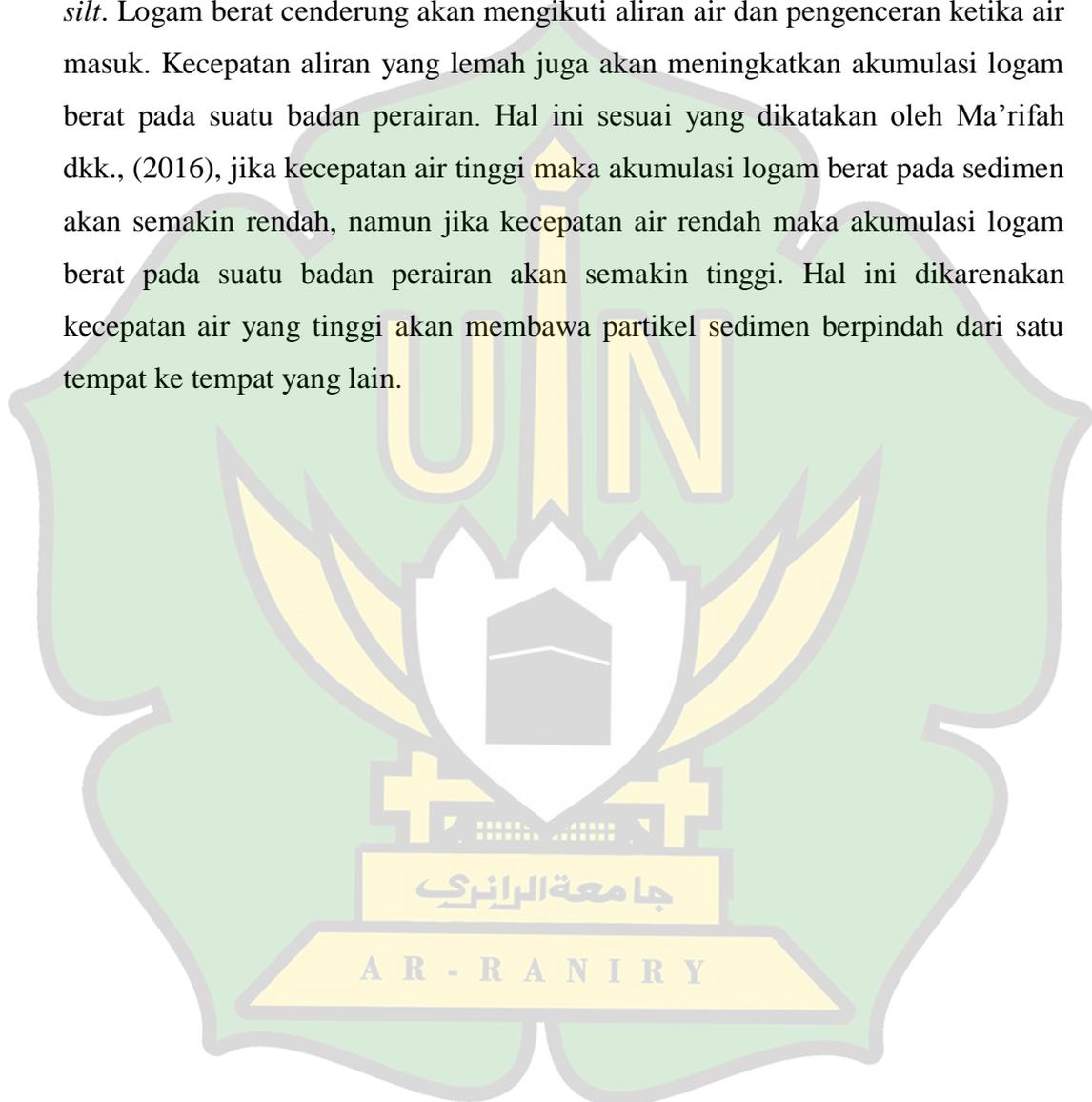
Tabel 4.5 Pengukuran Debit

No	Lokasi	Kecepatan Aliran (m/s)	Luas Penampang (m <sup>2</sup> )	Debit (m <sup>3</sup> /s)
1	titik A	0,5	5	2,5
2	titik B	0,6	10	6
3	titik C	0,1	20	2
4	titik D	0,7	15	10,5

Tabel 4.5 menunjukkan data debi, luas penampang dan kecepatan aliran pada keempat titik sampling. Luas penampang tersebut kemudian menjadi acuan untuk menentukan jumlah debit pada setiap titik pengambilan sampel. Dari Tabel 4.5 tersebut diperoleh kecepatan aliran terendah terdapat pada titik 3 atau titik C dimana kecepatan alirannya adalah 0,1 m/s<sup>2</sup>. Sedangkan kecepatan aliran tertinggi terdapat pada titik 4 atau titik D dimana kecepatan alirannya adalah 0,7 m/s<sup>2</sup>. Kemudian debit sungai tertinggi yaitu pada titik 4 atau titik D di mana debitnya adalah 10.5 m<sup>3</sup> sehingga pada lokasi ini sampel air yang diambil adalah dua titik, kemudian sampel tersebut dihomogenkan menjadi satu sampel (*composit sample*).

Debit terendah terlihat pada titik 3 atau titik C yaitu 2 m<sup>3</sup>. Pada lokasi A, B dan C sampel yang diambil adalah satu titik dikarenakan debit pada lokasi tersebut tidak lebih besar dari 5m<sup>3</sup>. Hal ini sesuai dengan syarat pengambilan sampel air yang terdapat dalam SNI nomor 6989.57-2008 tentang metode pengambilan contoh air permukaan. Selain untuk menentukan jumlah sampel yang akan diambil, debit air juga mempengaruhi kadar polutan dalam air. Selain untuk mengetahui jumlah sampel yang akan diambil debit juga erat kaitannya dengan kadar merkuri pada suatu badan perairan. Tingginya pengenceran pada suatu badan air yang disebabkan oleh tingginya debit akan mengurangi kadar polutan pada suatu badan air. Namun, jika debit rendah maka pengenceran yang terjadi akan semakin kecil yang menyebabkan polutan pada suatu badan air akan ikut meningkat.

Tabel 4.5 menunjukkan kecepatan aliran relatif rendah pada setiap titik pengambilan sampel. Kecepatan aliran yang diperoleh dari pengukuran dilapangan berkisar antara 0,1 m/s hingga 0,7 m/s. Jika kecepatan air rendah logam berat semakin mudah terdeposit dalam sedimen, terutama pada *clay* dan *silt*. Logam berat cenderung akan mengikuti aliran air dan pengenceran ketika air masuk. Kecepatan aliran yang lemah juga akan meningkatkan akumulasi logam berat pada suatu badan perairan. Hal ini sesuai yang dikatakan oleh Ma'rifah dkk., (2016), jika kecepatan air tinggi maka akumulasi logam berat pada sedimen akan semakin rendah, namun jika kecepatan air rendah maka akumulasi logam berat pada suatu badan perairan akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kecepatan air yang tinggi akan membawa partikel sedimen berpindah dari satu tempat ke tempat yang lain.



## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Pada sampel air yang diuji tidak terdeteksi adanya kadar merkuri, namun pada sampel sedimen. Kadar merkuri yang diperoleh pada titik A adalah 0,076 ppm, titik B adalah 0,2584 ppm, titik C adalah 0,3643 ppm, dan titik D adalah 0,4281 ppm, hasil penelitian merkuri untuk semua titik sampel masih di bawah batas yang diperbolehkan dalam USEPA 2017 yaitu 0,66 mg/kg.
2. pH yang diperoleh pada pengukuran air sungai Geumpang pada saat observasi berkisar antar 6 hingga 7. Sementara suhu air berkisar antara 26°C hingga 27°C. Sedangkan kekeruhan berkisar antara 7,41 NTU hingga 15,97 NTU.
3. Kondisi curah hujan, debit dan kecepatan aliran sungai Geumpang:
  - Pada saat pengambilan sampel dilakukan, curah hujan tergolong ringan atau rendah yaitu 3 mm/jam;
  - Debit air yang diperoleh pada titik A yaitu 2,5 m<sup>3</sup>/s, titik B yaitu 6 m<sup>3</sup>/s, pada titik C yaitu 2 m<sup>3</sup>/s dan titik D adalah 10,5 m<sup>3</sup>/s. debit tertinggi terdapat pada titik D dan terendah pada titik C.
  - Kecepatan aliran yang diperoleh pada titik A adalah 0,5 m/s, titik B adalah 0,6 m/s, titik C adalah 0,1 m/s, dan titik D adalah 0,7 m/s. Yang mana kecepatan aliran tertinggi terdapat pada titik D dan terendah pada titik C.

#### 5.2. Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa masih tingginya kandungan merkuri pada badan air khususnya sedimen. Maka sebaiknya dilakukan pemantauan secara bertahap dan dilakukan pengujian secara berkala terhadap akumulasi merkuri pada sampel biota sungai, serta sosialisasi kepada masyarakat tentang bahayanya merkuri bagi kesehatan. Selain itu, hal yang juga penting dilakukan adalah pengelolaan terhadap limbah merkuri yang dihasilkan sebelum dibuang ke suatu badan perairan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjami, Trisnia. 2017. *The Social Impact Of Illegal Gold Mining In The Village Sungai Sorik Kecamatan Kuantan Hilir Seberang Kabupaten Kuantan Singingi. Jom Fisip. Volume 4 (2).*
- BPS. 2017. *Kecamatan Geumpang Dalam Angka 2017.* Pidie
- Efendi, Hefni. 2003. *Telaah Kualitas Air.* Kansius : Yogyakarta.
- Emilia, Ita. Suheryanto. Dan Hanafiah, Zazili. 2013. Distribusi Logam Kadmium dalam Air dan Sedimen di Sungai Musi Kota Palembang. *Jurnal Penelitian Sains. Volume 16 (2).*
- Hardi, Muhammad. dan Mussadun. 2016. Pengendalian Tata Ruang Kawasan Pertambangan Terhadap Kegiatan Pertambangan Emas Ilegal Di Kanupaten Pidie. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota. Volume 12 (1).*
- Indarto. 2012. *Hidrologi.* Edisi 1. Bumi Aksara : Jakarta.
- Kitonga, Melin T., Abidjulua, Jemmy. dan Koleangana, Harry. S. J. 2012. Analisis Merkuri (Hg) dan Arsen (As) di Sedimen Sungai Ranoyapo Kecamatan Amurang Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat Online. Volume 1 (1).*
- Komalig, Rino. Lasut, Markus T. dan Tangkuman, Herling D. 2010. Kontaminasi Merkuri Dalam sedimen di Sungai Talawaan. *Chemical Program. Volume 3 (2).*
- Loser, C., Seidel, H., Hoffman, P., dan Zehnsdorf, A. 2001. Remediation Of Heavy Metal-Contaminated Sediments by Solid-Bed Bioleaching. *Environmental Geologi. Volume 40.*
- Mirdat. Patadungan, dan Yosep S., Isrun. 2013. Status Logam Berat Merkuri (Hg) dalam Tanah pada Kawasan Pengolahan Tambang Emas di Kelurahan Poboya, Kota Palu. *e-J.Agrotekbis. volume 1 (2).*

Mulya, Prasetya, *Menggali Potensi Emas di Indonesia*, <https://microsite.tempo.com>, 02 Febuari 2018. 07:13.

Muhammad. Ashiru, S., Ibrahim D., I., Salawu, K., Muhammad T., D., dan Muhammad A., N., 2013. Determination of Some Heavy Metals in Wastwater and Sediment of Artisanal Gold Local Mining Site of Abare Area in Nigeria. *Journal of Environmental Tretment Techniques*. **Volume 1 (3)**.

Nurjannah, Putri. 2018. Analisis Pengaruh Curah Hujan terhadap Kualitas Air Parameter Mikrobiologi dan Status Mutu di Sungai Code, Yogyakarta. *Jurnal Tugas Akhir*.

Peraturan Pemerintah. 2001. Peraturan Nomor 82: Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air. Republik Indonesia.

Peraturan Menteri Kesehatan. 1990. Peraturan Nomor 416: Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air. Republik Indonesia

Purnawan, Syahrul, Rahman, Rifki. Dan Karina, Sofyatuddin. 2017. Kandungan Merkuri Pada Substrat Dasar di Kawasan Krueng Sabee, Krueng Panga, dan Krueng Teunom, Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. **Volume 6 (3)**.

Putranto, Thomas T., 2011. Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Air Tanah. *Jurnal Teknik*. **Volume 32 (1)**.

Riani, ETTY. 2010. Kontaminasi Merkuri (Hg) Dalam Organ Tubuh Ikan Petek (*Leiognathus equulus*) di Perairan Ancol, Teluk Jakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan*. **Volume 11 (2)**.

Rochyatun, Endang. Rozak, Abdul. 2007. Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Makara Sains*. **Volume 11 (1)**.

Singh, Kunwar P., Malik, Amrita. Sinha, Sarita. Singh, Vinod K. dan Murty, Ramesh C. 2005. Estimation Of Source Of Heavy Metal Contamination In

Sediments Of Gomti River (India) Using Principal Component Analysis.  
*Water, Air and Soil Pollution. Volume 166.*

SNI 6989.57-2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.

SNI 6989.78-2011 tentang Cara Uji Raksa (Hg) Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)-uap dingin atau Mercury Analyzer.

Said, Nusa Idaman. 2017. *Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Erlangga : Jakarta.

Sugiarto, Kristian H., dan Suyanti, Retno D., 2010. *Kimia Organik Logam*. Edisi Pertama. Graha Ilmu : Yogyakarta.

Suprianto, C., Samin. Kamal, Zainal. 2007. Analisa Cemaran Logam Berat Pb, Cu, dan Cd pada Ikan Air Tawar dengan Metode Spektrofotometri Nyala Serapan Atom (SSA). *Seminar Nasional III*. Yogyakarta.

Undang-undang. 2009. Peraturan nomor 4 Tahun 2009 : Pertambangan Mineral dan Batubara. Republik Indonesia.



### Lampiran 1 Waktu Pelaksanaan Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Tahun 2017/2018											
	Febuari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Januari
1. Perancangan awal - Observasi awal - Studi Literatur												
2. Pengumpulan data sekunder												
3. <u>Konsultasi Pembimbing</u>												
4. Identifikasi dan Analisa pencemaran Merkuri di laboratorium												
5. Pengolahan dan analisa data												
6. Penyelesaian - Penulisan Laporan												

جامعة الرانيري

AR - RANIRY

## Lampiran 2 Standar Baku Mutu

PARAMETER	SATUAN	KELAS				Keterangan
		I	II	III	IV	
<b>FISIKA</b>						
Mangan	mg/L	0,1	(-)	(-)	(-)	
Air Raksa	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng	mg/L	0,05	0,05	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, Zn ≤ 5 mg/L
Klorida	mg/L	600	(-)	(-)	(-)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(-)	
Fluorida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(-)	
Nitrit sebagai N	mg/L	0,06	0,06	0,06	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, NO <sub>2</sub> -N ≤ 1 mg/L
Sulfat	mg/L	400	(-)	(-)	(-)	
Klorin bebas	mg/L	0,03	0,03	0,03	(-)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Belerang sebagai H <sub>2</sub> S	mg/L	0,002	0,002	0,002	(-)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, S sebagai H <sub>2</sub> S < 0,1 mg/L
<b>MIKROBIOLOGI</b>						
- Fecal coliform	Jml/100 ml	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, fecal coliform ≤ 2000 jml/100 mL dan Total coliform ≤ 10000 jml/100 mL
- Total coliform	Jml/100 ml	1000	5000	10000	10000	
<b>RADIOAKTIVITAS</b>						
- Gross- A	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
- Gross- B	Bq/L	1	1	1	1	
<b>KIMIA ORGANIK</b>						
Minyak dan Lemak	ug/L	1000	1000	1000	(-)	
Detergen sebagai MBAS	ug/L	200	200	200	(-)	
Senyawa Fenol sebagai fenol	ug/L	1	1	1	(-)	
BHC	ug/L	210	210	210	(-)	
Aldrin /Dieldrin	ug/L	17	(-)	(-)	(-)	
Chlordane	ug/L	3	(-)	(-)	(-)	
DDT	ug/L	2	2	2	2	

جامعة الرانيري

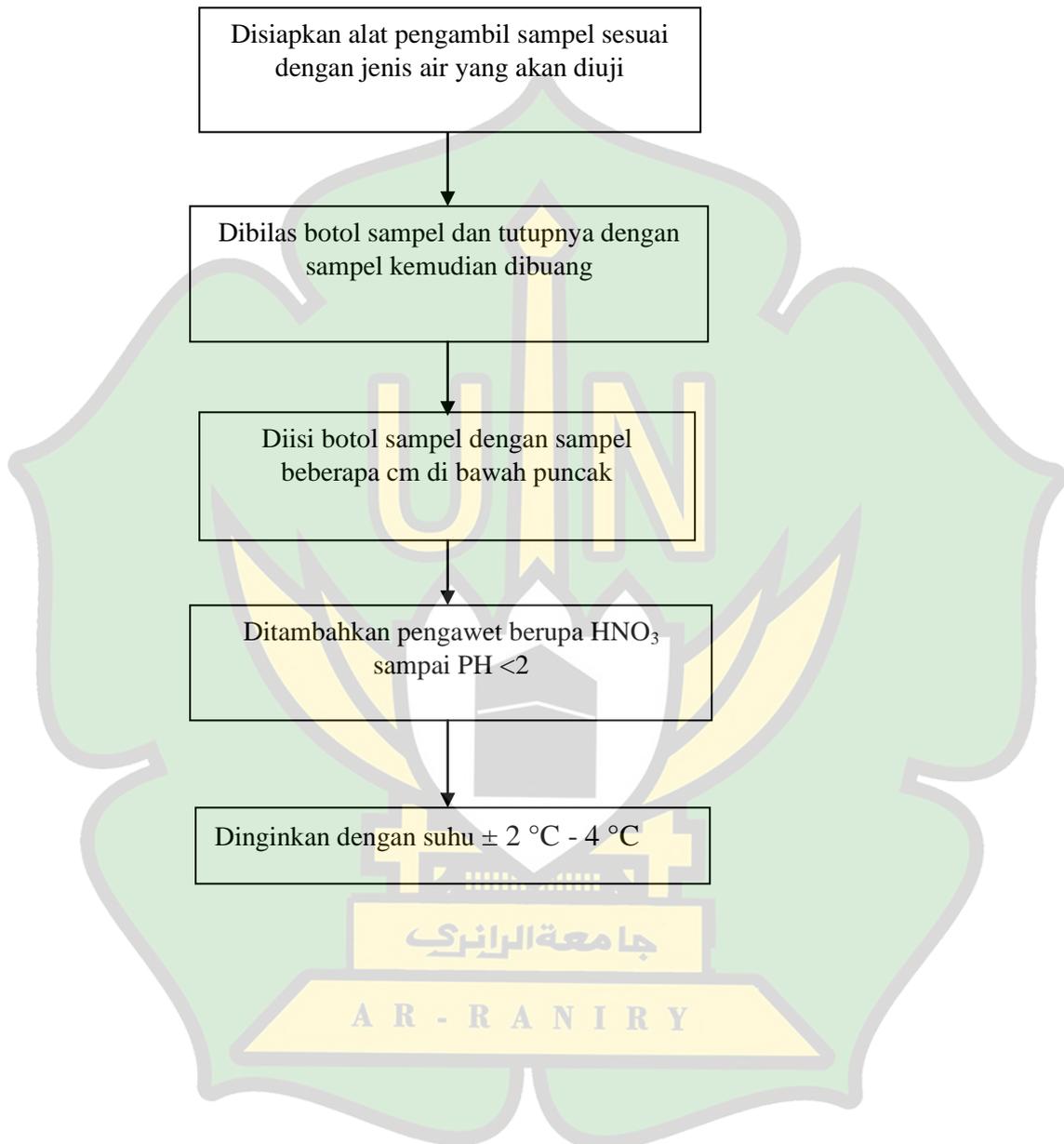
AR - RANIRY

**Table VI**  
**Freshwater Sediment Cleanup Objectives and Cleanup Screening Levels Chemical Criteria**

<b>Chemical Parameter</b>	<b>Dry Weight Sediment Cleanup Objective</b>	<b>Dry Weight Cleanup Screening Level</b>
<b>Conventional chemicals (mg/kg)</b>		
Ammonia	230	300
Total sulfides	39	61
<b>Metals (mg/kg)</b>		
Arsenic	14	120
Cadmium	2.1	5.4
Chromium	72	88
Copper	400	1200
Lead	360	> 1300
Mercury	0.66	0.8
Nickel	26	110
Selenium	11	> 20
Silver	0.57	1.7
Zinc	3200	> 4200
<b>Organic chemicals (µg/kg)</b>		
4-Methylphenol	260	2000
Benzoic acid	2900	3800
Beta-Hexachlorocyclohexane	7.2	11
Bis(2-ethylhexyl) phthalate	500	22000
Carbazole	900	1100
Dibenzofuran	200	680
Dibutyltin	910	130000
Dieldrin	4.9	9.3
Di-n-butyl phthalate	380	1000
Di-n-octyl phthalate	39	> 1100
Endrin Ketone	8.5	> 8.5
Monobutyltin	540	> 4800
Pentachlorophenol	1200	> 1200
Phenol	120	210
Tetrabutyltin	97	> 97
Total PCB Aroclors	110	2500
Total DDDs	310	860
Total DDEs	21	33
Total DDTs	100	8100
Total PAHs	17000	30000
Tributyltin	47	320
<b>Bulk Petroleum Hydrocarbons - (mg/kg)</b>		
Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) -Diesel	340	510
Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) - Residual	3600	4400

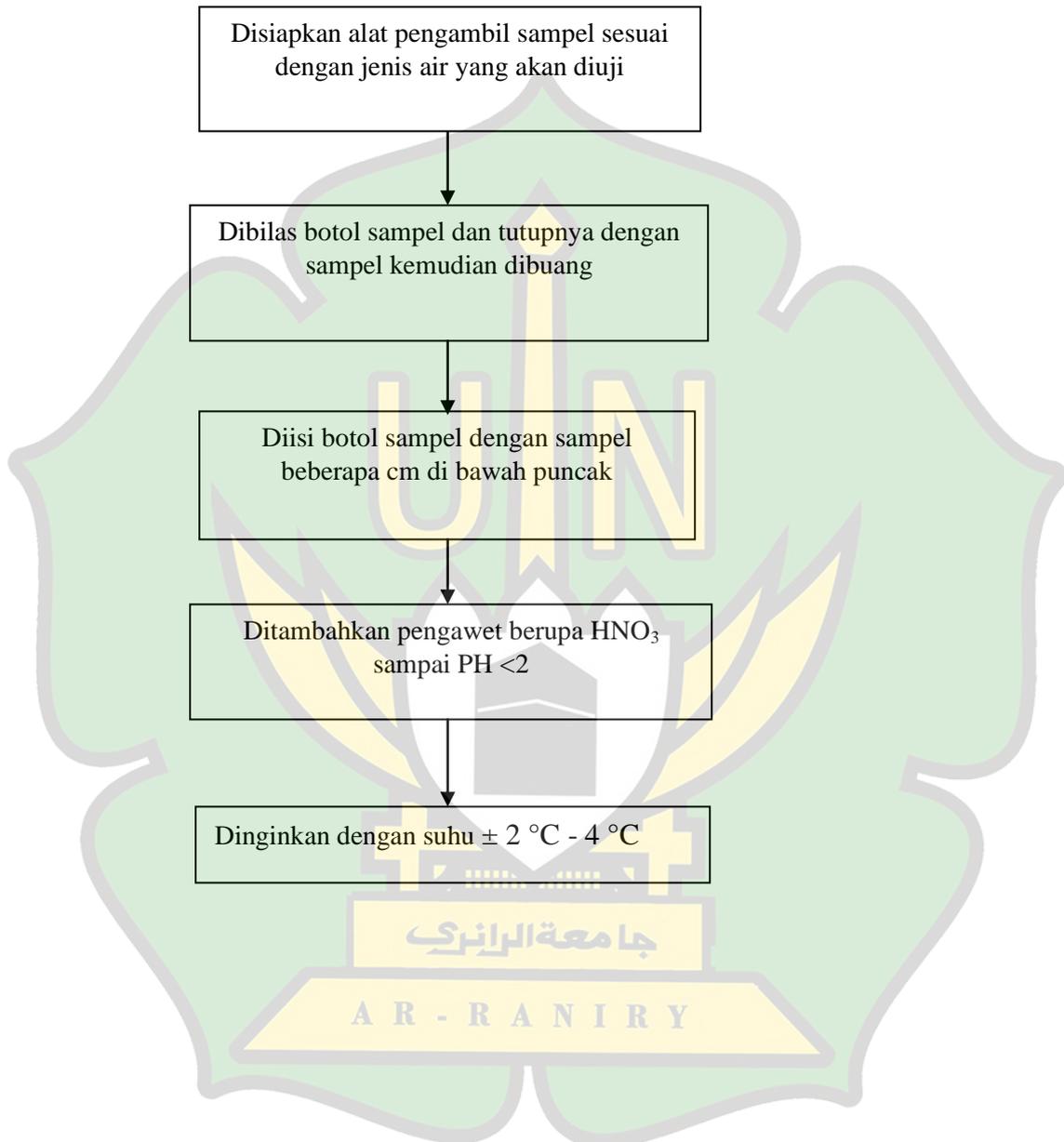
### Lampiran 3.1 Metode Pengambilan Sampel Air Permukaan

Berdasarkan SNI 6989.57-2008



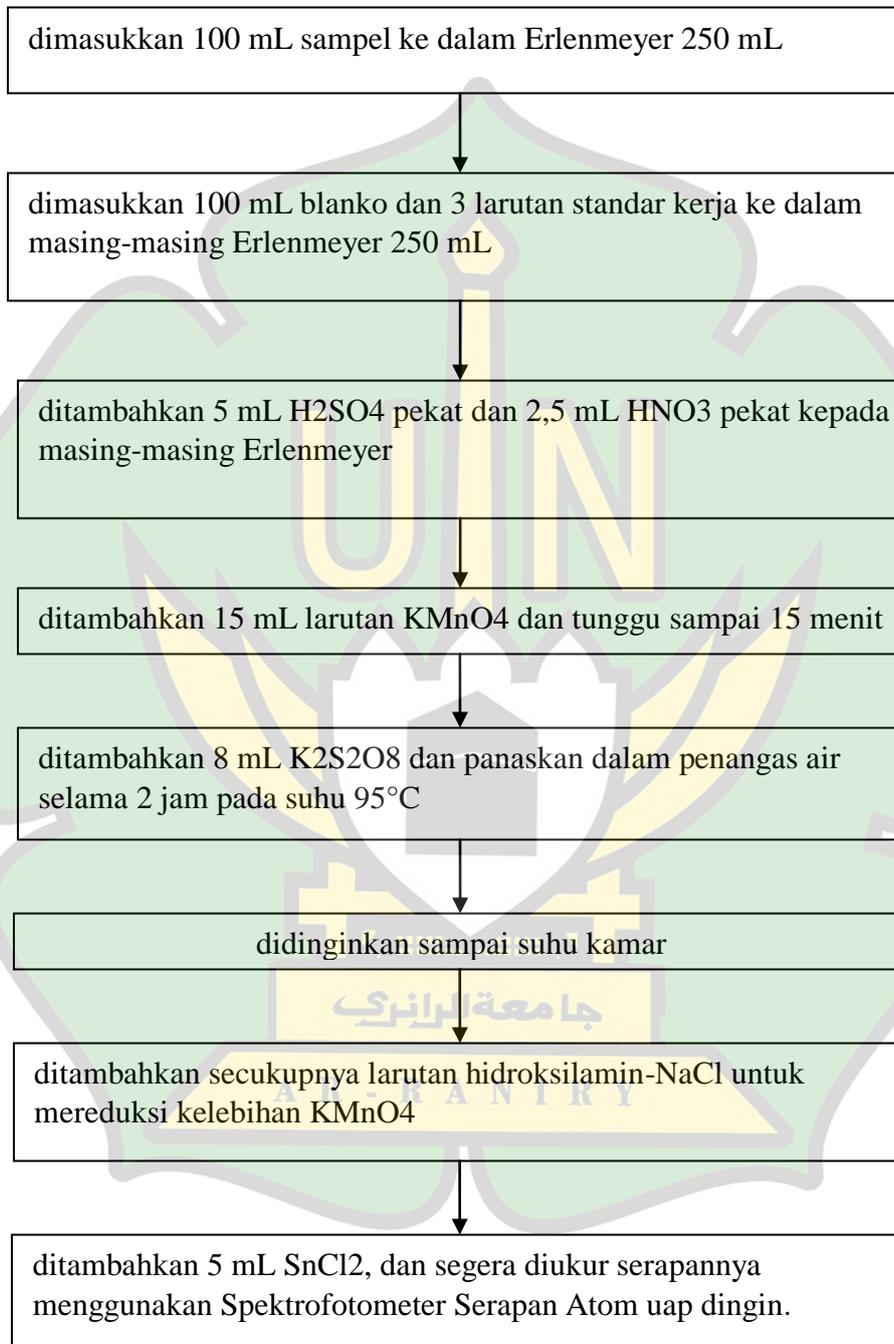
### Lampiran 3.2 Metode Pengambilan Sampel Sedimen

Berdasarkan SNI 6989.57-2008



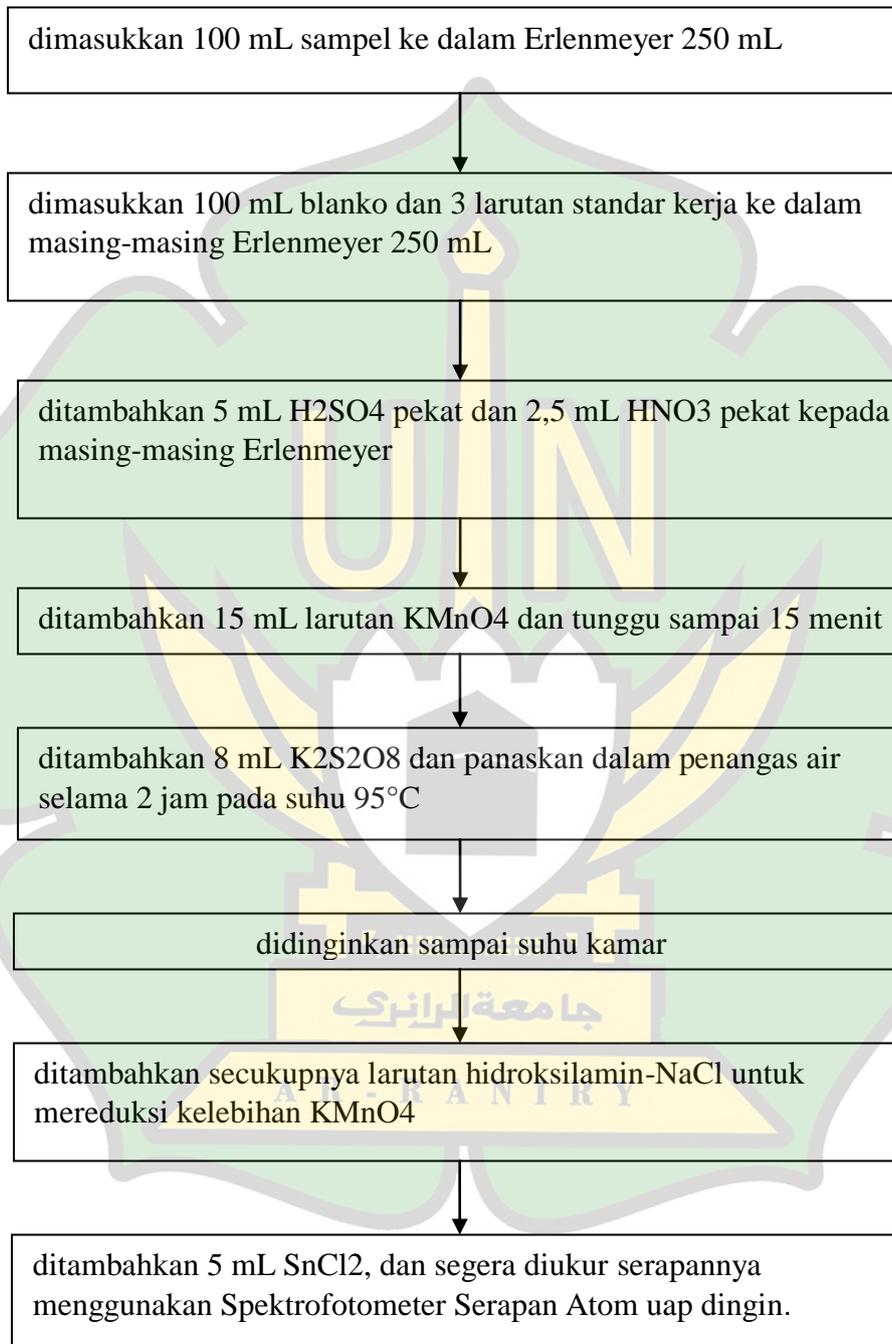
#### Lampiran 4.1 Metode Pengujian Sampel Air

Berdasarkan SNI6989.78-2011



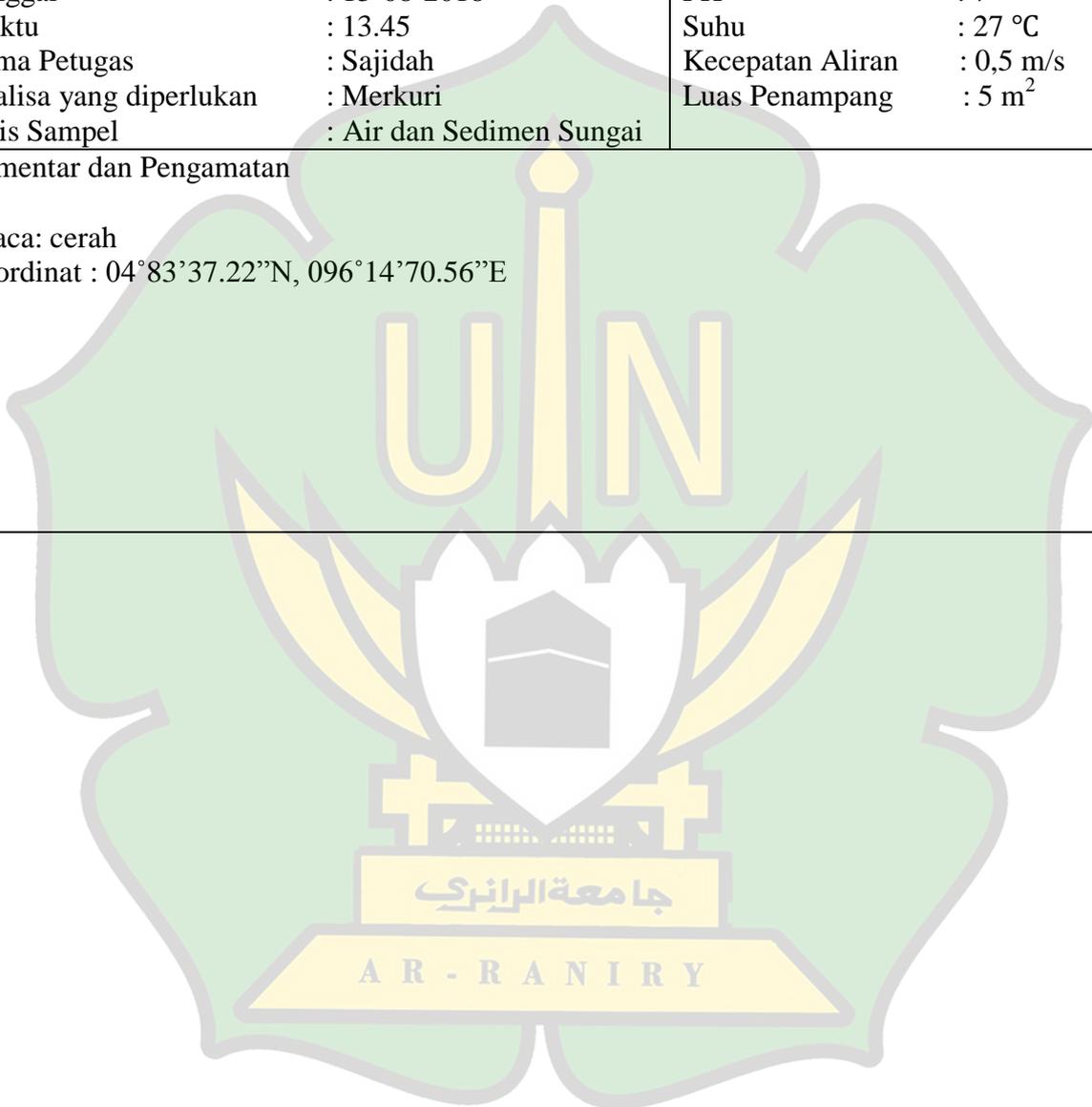
## Lampiran 4.2 Metode Pengujian Sampel Sedimen

Berdasarkan SNI6989.78-2011

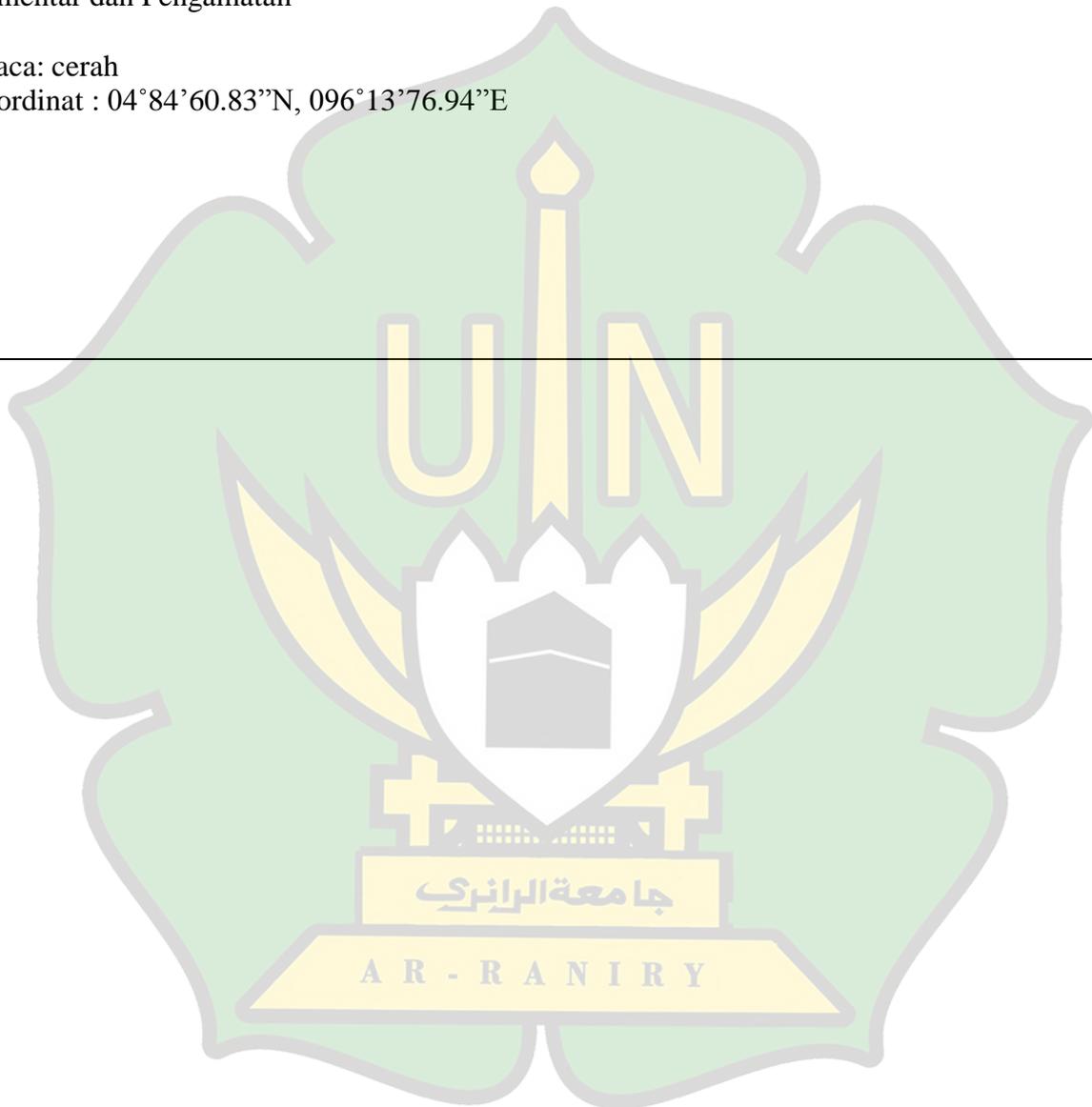


### Lampiran 5 Lembar Pelaporan Data Lapangan

Identifikasi contoh : titik A	Parameter uji lapangan
Tanggal : 13-08-2018	PH : 7
Waktu : 13.45	Suhu : 27 °C
Nama Petugas : Sajidah	Kecepatan Aliran : 0,5 m/s
Analisa yang diperlukan : Merkuri	Luas Penampang : 5 m <sup>2</sup>
Jenis Sampel : Air dan Sedimen Sungai	
Komentar dan Pengamatan	
Cuaca: cerah Koordinat : 04°83'37.22"N, 096°14'70.56"E	



Identifikasi contoh	: titik B	Parameter uji lapangan
Tanggal	: 13-08-2018	PH
Waktu	: 14.10	: 7
Nama Petugas	: Sajidah	Suhu
Analisa yang diperlukan	: Merkuri	: 26 °C
Jenis Sampel	: Air dan Sedimen Sungai	Kecepatan Aliran
		: 0,6 m/s
		Luas Penampang
		: 10 m <sup>2</sup>
Komentar dan Pengamatan		
Cuaca: cerah		
Koordinat : 04° 84' 60.83"N, 096° 13' 76.94"E		

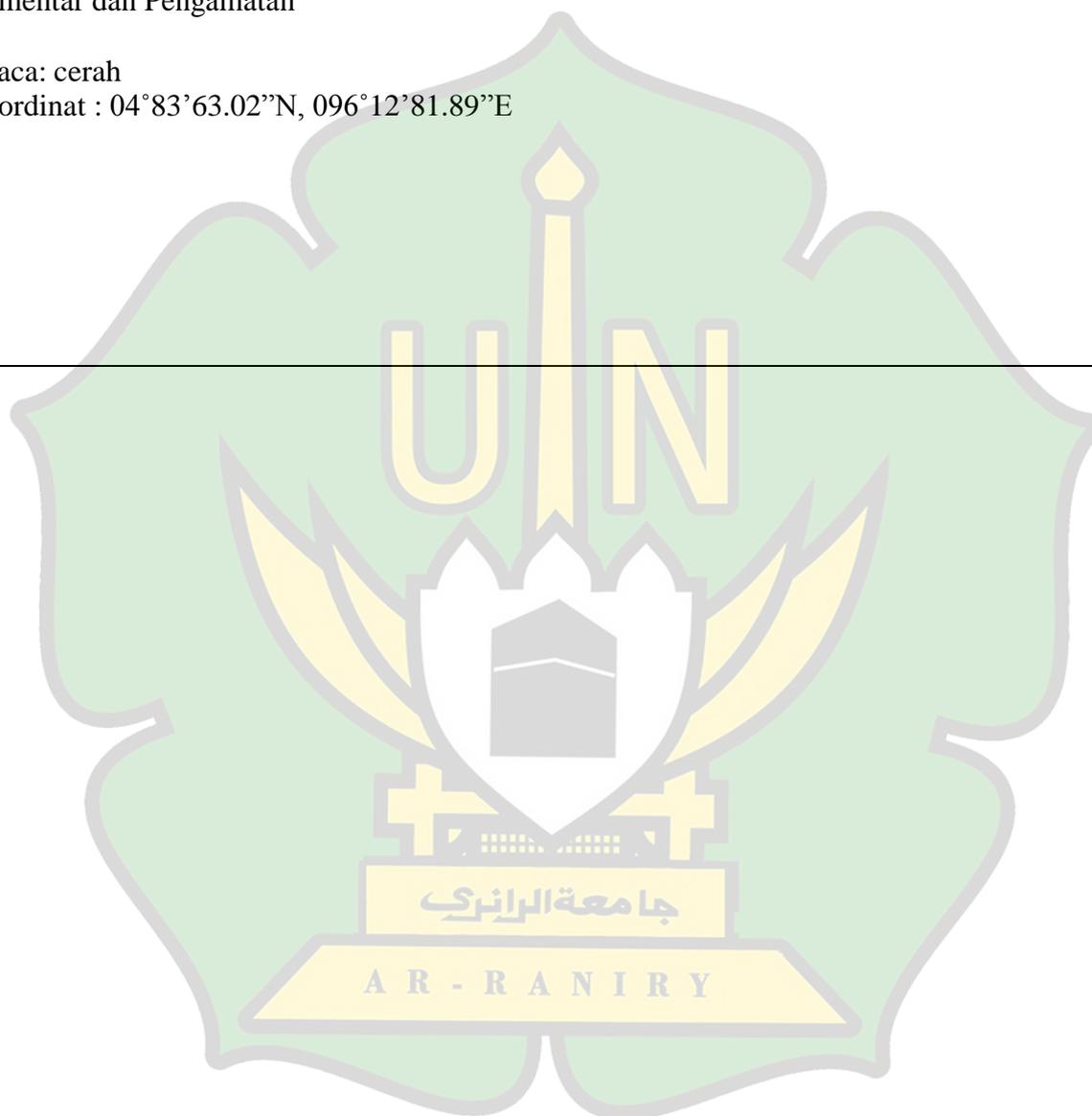


Identifikasi contoh	: titik C	Parameter uji lapangan
Tanggal	: 13-08-2018	PH
Waktu	: 14.20	: 6
Nama Petugas	: Sajidah	Suhu
Analisa yang diperlukan	: Merkuri	: 26 °C
Jenis Sampel	: Air dan Sedimen Sungai	Kecepatan Aliran
		: 0,1 m/s
		Luas Penampang
		: 20 m <sup>2</sup>

Komentar dan Pengamatan

Cuaca: cerah

Koordinat : 04°83'63.02"N, 096°12'81.89"E

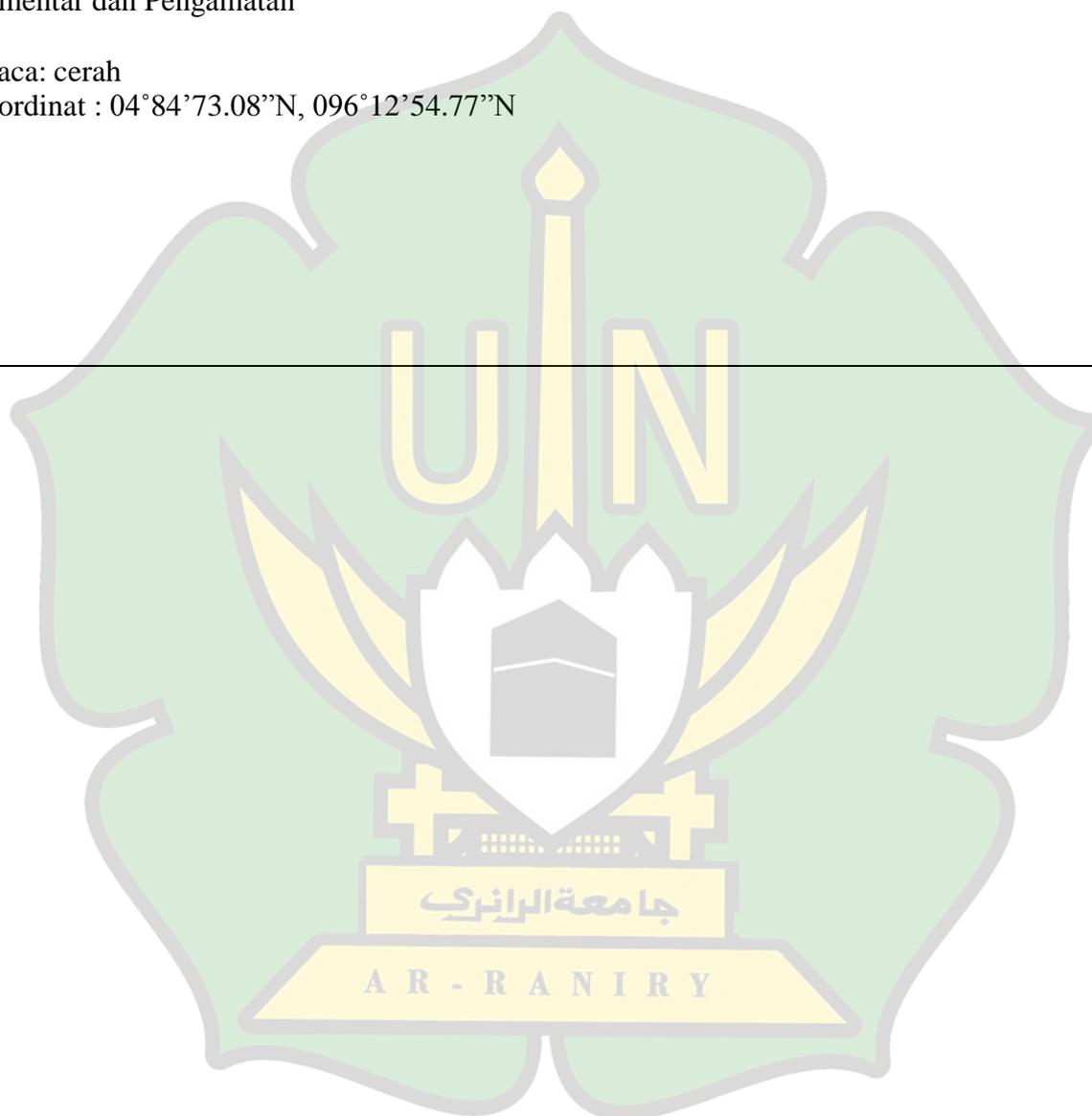


Identifikasi contoh	: titik D	Parameter uji lapangan
Tanggal	: 13-08-2018	PH
Waktu	: 14.45	: 6
Nama Petugas	: Sajidah	Suhu
Analisa yang diperlukan	: Merkuri	: 26 °C
Jenis Sampel	: Air dan Sedimen Sungai	Kecepatan Aliran
		: 0,7 m/s
		Luas Penampang
		: 15 m <sup>2</sup>

Komentar dan Pengamatan

Cuaca: cerah

Koordinat : 04° 84' 73.08"N, 096° 12' 54.77"N





**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922  
Web :www.fst.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-099/Un.08/TL/PP.00.9/1/2018  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Penelitian

Banda Aceh, 17 Januari 2018

Yth.

Kepala Bappeda Kabupaten Pidie  
di-  
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

Sehubungan akan dilakukannya Penelitian Tugas Akhir sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dengan ini kami memohon izin agar Mahasiswa kami dapat melakukan Pengambilan Data untuk keperluan penelitian tugas akhir. Data yang dibutuhkan adalah peta aliran sungai di kawasan Geumpang. Pengambilan data dilakukan mulai tanggal..... s/d..... Adapun Mahasiswa yang akan melakukan penelitian,

Nama Mahasiswa : Sajidah  
NIM : 140702030  
Alamat : Jln. Mawar Desa Pulo Baro Kecamatan Tangse  
Judul Skripsi : Analisa Pencemaran Hg di Sungai Geumpang, Pidie, Aceh.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalam,  
Ketua Program Studi Teknik Lingkungan,

  
Drs. Yusri M. Daud, M.Pd  
NIP. 196303031983031003



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH  
PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Syeikh Abdur Rauf Kopelma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651-7552921 – 7551857 Fax. 0651-7552922  
Web : www.fst.ar-raniry.ac.id

Nomor : B-098/Un.08/TL/PP.00.9/1/2018  
Sifat : Biasa  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Penelitian

Banda Aceh, 17 Januari 2018

Yth.

Camat Kecamatan Geumpang Kabupaten Pidie  
di-  
Tempat

Assalamualaikum Wr. Wb.

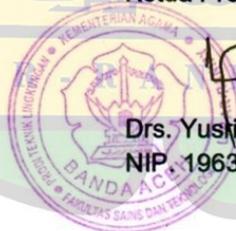
Sehubungan akan dilakukannya Penelitian Tugas Akhir sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh, maka dengan ini kami memohon izin agar Mahasiswa kami dapat melakukan Pengambilan Data untuk keperluan penelitian tugas akhir. Data yang dibutuhkan adalah peta aliran sungai di kawasan Geumpang. Pengambilan data dilakukan mulai tanggal..... s/d..... Adapun Mahasiswa yang akan melakukan penelitian,

Nama Mahasiswa : Sajidah  
NIM : 140702030  
Alamat : Jln. Mawar Desa Pulo Baro Kecamatan Tangse  
Judul Skripsi : Analisa Pencemaran Hg di Sungai Geumpang, Pidie, Aceh.

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalam,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan,



Drs. Yusri M. Daud, M.Pd  
NIP. 196303031983031003



PEMERINTAH KABUPATEN PIDIE  
KECAMATAN GEUMPANG

Alamat : Jalan Geumpang – T u t u t No. Lhok kuala

**SURAT KETERANGAN**  
Nomor:420 / 154 / 2018

Dasar Surat Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakultas Dakwah dan Kemonikasi Banda Aceh Nomor: 8-098/Un-08/TL/PP:00.9...../...../2018, Tanggal...?...../.....2018, Perihal Penelitian Ilmiah Mahasiswa, Camat Geumpang dengan ini menerangkan Bahwa

Nama : Sajidah  
NIM : 140702030  
Prodi : Teknik Lingkungan  
Alamat : Gampong Pulo baro Kecamatan Tangse

Yang nama dan alamatnya tersebut diatas adalah Benar Mahasiswa Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Fakustas Sains dan Teknologi Banda Aceh, dan yang bersangkutan sudah melaksanakan penelitian di Kecamatan Geumpang dalam rangka penyusunan Skripsi untuk menyelesaikan studi dengan judul Analisa Pencemaran Merkuri ( Hg ) Pada sungai Geumpang Kabupaten Pidie

Demikian Surat keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan seperlunya.

Geumpang, 23 Juli 2018

Camat Geumpang



## RIWAYAT HIDUP PENULIS

1. Nama : Sajidah
2. NIM : 140702030
3. Tempat/ Tanggal Lahir : Kambuek / 8 Oktober 1996
4. Jenis Kelamin : Perempuan
5. Pekerjaan : Pelajar/ Mahasiswi
6. Agama : Islam
7. Kebangsaan/ Suku : Indonesia/ Aceh
8. Status Perkawinan : Belum Kawin
9. Alamat : Lr. Flamboyan No. 6, Merduati, Kecamatan Kuta Raja, Kota Banda Aceh
10. Orang Tua/ Wali
  - a. Ayah : Drs. Amri A.Jalil
  - b. Pekerjaan : Pensiunan PNS
  - c. Ibu : Cut Marlina
  - d. Pekerjaan : IRT
  - e. Alamat : Lr. Mawar, Desa Pulo Baro, Kecamatan Tangse, Kabupaten Pidie
11. Jenjang Pendidikan
  - a. MIN : MIN 1 Kembang Tanjong, Berijazah Tahun 2008
  - b. MTsN : MTsN 1 Tangse, Berijazah Tahun 2011
  - c. SMA : SMAN 1 Tangse, Berijazah Tahun 2014
  - d. Perguruan Tinggi : Fakultas Sains dan Teknologi Prodi Teknik Lingkungan Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry masuk Tahun 2014



Banda Aceh, 10 Maret 2019  
Penulis,

AR - RANIRY

Sajidah