

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini merupakan penelitian Eksperimen dalam skala laboratorium untuk mengetahui kondisi optimum pada proses pengendapan air limbah batubara.

3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2023 di Laboratorium *Site* PT. Mandiri Intiperkasa, Provinsi Kalimantan Utara.

3.3 Variabel

3.3.1 Variabel Terikat

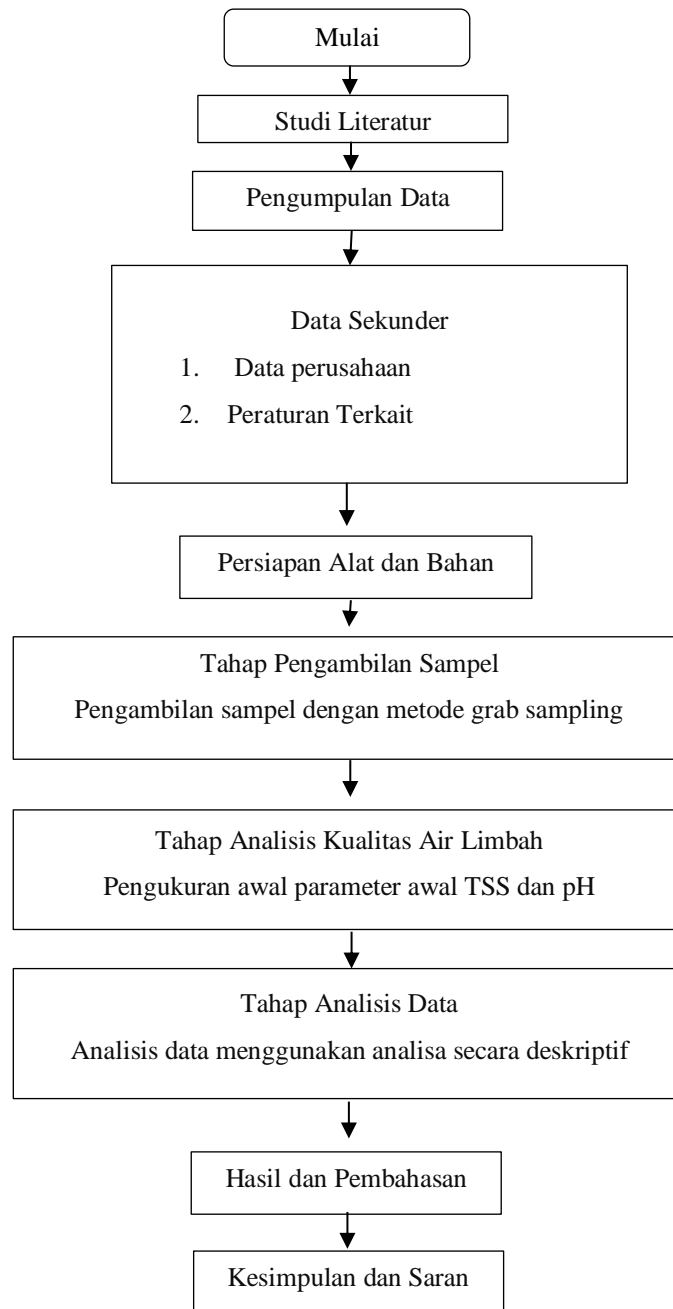
1. TSS
2. pH

3.3.2 Variabel Bebas

Jenis koagulan dan dosis koagulan yaitu :

1. Tawas
2. *Greenhydro*

3.4 Diagram Alir Penelitian



3.5 Pengumpulan Data

Ada dua jenis data yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder yang dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Data Penelitian

Jenis Data	Objek Data	Sumber Data
Primer	1. Konsentrasi TSS	1. Uji laboratorium
	2. pH	2. Uji laboratorium
	3. Dosis tawas	1. Uji laboratorium
	4. Dosis polimer organik	2. Uji laboratorium
	5. Kecepatan pengadukan	3. Uji Laboratorium
Sekunder	1. Luas <i>catchment</i> area	1. PT. Mandiri Intiperkasa
	2. Luas <i>settling pond</i>	2. PT. Mandiri Intiperkasa
	3. Debit <i>inlet</i>	3. PT. Mandiri Intiperkasa
	4. Waktu pengendapan	4. PT. Mandiri Intiperkasa
	5. Kecepatan pengendapan	5. PT. Mandiri Intiperkasa

3.6 Tahapan Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan menjadi beberapa tahapan yang meliputi, tahap persiapan dengan menyiapkan alat dan bahan, sampling, setelah itu melakukan pengujian untuk TSS awal. Setelah selesai pada tahap awal maka dapat dilakukan tahap *Jar Test* dan memvariasikan dosis koagulan setelah mendapatkan hasil yang optimum lalu pengujian TSS akhir untuk memastikan dosis yang digunakan mampu menurunkan TSS. Setelah itu masuk pada tahap pengolahan data.

3.6.1 Tahap Persiapan

Pada tahap persiapan meliputi persiapan alat dan bahan, sampling, dan pengujian TSS.

3.6.1.1 Alat

1. Alat *Jar Test* dengan empat pengaduk
2. Botol sampel sebagai wadah penyimpanan sampel
3. Alat pengambil air limbah sederhana yang berupa ember plastik yang diikat dengan kayu bertangkai panjang
4. pH meter untuk mengukur pH awal pada proses penyesuaian pH dan mengukur pH akhir setelah proses pengendapan
5. Pipet ukur yang digunakan untuk keperluan mengukur volume dosis koagulan yang akan diberikan dan pengambilan sampel
6. Spatula plastik untuk keperluan pengadukan
7. Spatula besi untuk mengambil bahan-bahan kimia
8. Timbangan analitik untuk mengukur massa yang digunakan sesuai keperluan
9. *Beaker glass* 1000 ml

3.6.1.2 Bahan

1. Air limbah tambang batubara PT. Mandiri Intiperkasa
2. Aquadest
3. Larutan tawas
4. Polimer Organik (*greenhydro*)

3.6.1.3 Sampling

Sampel diambil dari *inlet* dan *outlet* pada salah satu *settling pond* PT. Mandiri Intiperkasa. Tata cara pengambilan sampel berdasarkan SNI 6989.59.2008 Tentang Metoda pengambilan contoh air limbah yang terlampir sebagai berikut : lengkapi lampiran

- Pengambilan sampel dilakukan setiap 1 minggu diambil sebanyak 1 kali, sehingga diperlukan 3 kali pengambilan dalam periode 3 minggu. Pengambilan sampel dengan minggu yang berbeda untuk melihat kondisi cuaca pada area sampling. Kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali setiap 1 analisa.

- Waktu pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.00 – 09.00 WITA di inlet dan outlet *settling pond* PT. Mandiri Intiperkasa. Sampel yang diambil sebanyak 1,5 liter untuk setiap uji parameter.

3.6.1.4 Pengukuran TSS

Prinsip kerjanya adalah pengukuran TSS dalam air berdasarkan pengukuran intensitas cahaya yang dipendarkan oleh suspensi dalam air. Pengukuran TSS dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer *Hach* Model DR900. Cara kerjanya sebagai berikut:

1. Dinyalakan alat dengan menekan tombol *power* dan dipastikan alat sudah terkalibrasi.
2. Masukkan air blanko dalam kuvet yang telah disediakan, kemudian tekan tombol *zero*.
3. Setelah itu dimasukkan sampel pada kuvet yang telah disediakan sampai tanda batas.
4. Masukkan kuvet tersebut pada Spektor meter *Hach* Model DR900, kemudian tekan tombol *Read*
5. Dicatat hasil yang diperoleh dalam satuan mg/l

3.6.2 Jar Test

Uji jartest dilakukan secara mandiri di Laboratorium Sucofindo *site* PT. Mandiri Intiperkasa Tahap percobaan dilakukan sebagai berikut :

- Memasukkan air limbah batubara kedalam *beaker glass* sebanyak 1000 ml dan larutan koagulan sesuai dengan dosis yang ditentukan yaitu, 0,1 ml, 0,2 ml, 0,3 ml
- Letakkan *beaker glass* ke dalam flokulator. Flokulator dinyalakan dengan kecepatan 100 rpm. Proses koagulasi dilakukan selama 1 menit.
- Menambahkan koagulan dengan variasi dosis
- Pengadukan diperlambat dengan kecepatan 50 rpm selama 20 menit.

- Mengangkat air limbah dari alat jar test dan melakukan proses pengendapan selama 15 menit untuk membiarkan flok-flok yang terbentuk mengendap pada dasar *beaker glass*.
- Setelah proses pengendapan, mengambil sampel sebanyak 100 ml untuk pengukuran parameter TSS dan pH untuk mengetahui dosis penambahan koagulan di gelas yang paling optimum.

3.7 Pengolahan Data

Setelah melakukan pemeriksaan kualitas air limbah tambang, maka tahap selanjutnya menganalisis data yang telah didapatkan dari hasil penelitian pada laboratorium. Data yang diperoleh kemudian dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022.

3.7.1 Analisa Awal Kualitas Parameter Air Limbah

Data analisa awal kualitas parameter didapatkan dari hasil uji Laboratorium yang telah dilakukan di Laboratorium Sucofindo. Kemudian hasil dari Uji Laboratorium tersebut dibandingkan dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2022.

3.7.2 Analisa Pengaruh Dosis Greenhydro dan Tawas Terhadap pH dan TSS

Setelah mengamati pembentukan flok dan pengendapan flok, dianalisis untuk mengetahui dosis koagulan yang efektif dalam kadar TSS dan pH. Selanjutnya, data yang diperoleh dianalisis menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui perbandingan hasil uji jar test. Kemudian dari hasil tersebut dapat menentukan efektivitas koagulan greenhydro dan tawas dengan rumus :

$$\text{Efektivitas} = \frac{\text{Nilai awal} - \text{Nilai akhir}}{\text{Nilai awal}} \times 100\%$$

Keterangan :

Efektivitas = Efisiensi dalam persentase (%)

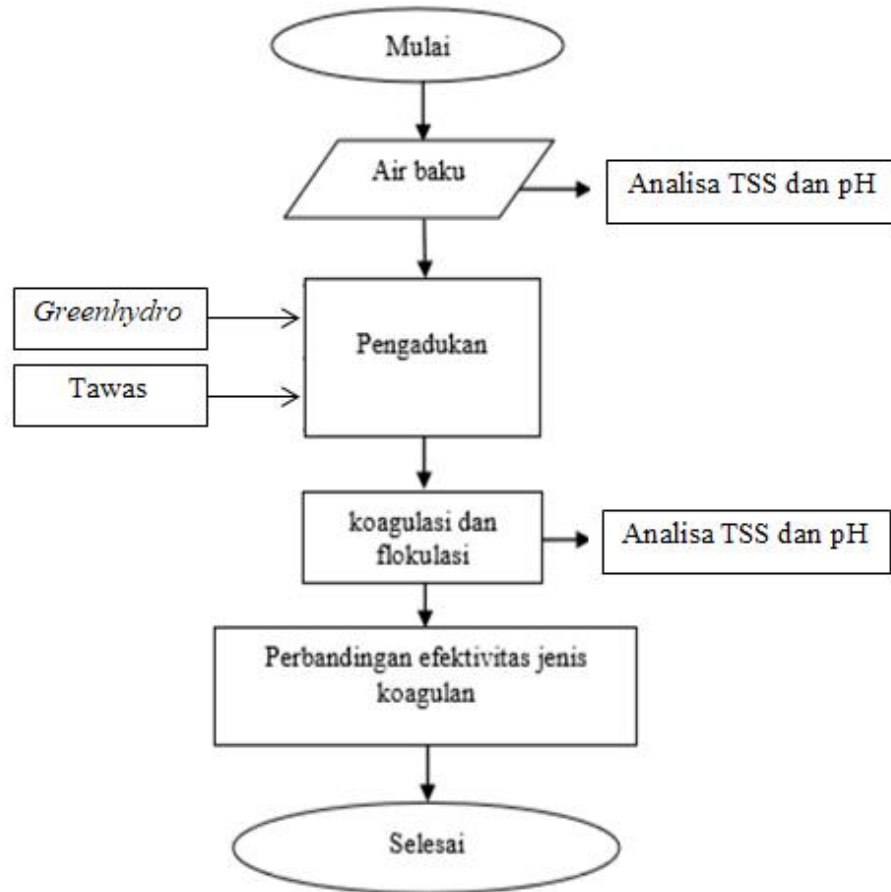
Nilai awal = Nilai parameter sebelum pengolahan

Nilai akhir = Nilai parameter sesudah pengolahan

Selanjutnya hasil efektivitas koagulan dapat disimpulkan dosis koagulan yang mempunyai efektivitas paling tinggi untuk menurunkan TSS dan pH berdasarkan air baku

3.8 Skema Penurunan TSS

Skema penelitian untuk penurunan TSS pada air limbah tambang batubara sebagai berikut :



Gambar 3.1 Skema Penurunan TSS