

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Laboratorium merupakan tempat dimana dilakukannya suatu kegiatan pengujian-pengujian untuk memperoleh data hasil uji yang akurat dan valid. Data yang diperoleh dari hasil pengujian di laboratorium baik pengujian secara kualitatif maupun secara kuantitatif merupakan data yang dapat di telusuri. Beberapa pengujian umum yang dilakukan di laboratorium dimulai dari persiapan sampai dengan pelaksanaan pengujian, membutuhkan bahan-bahan kimia utama dan pendukung. Jenis bahan kimia yang umum dipakai antara lain bahan kimia bersifat asam, basa, organik dan anorganik (Sulistiyanti *et al.*, 2018). Karakteristik air limbah laboratorium dapat dikategorikan sebagai limbah bahan berbahaya dan beracun (B3). Sebagian besar unsur-unsur berbahaya yang terdapat didalam air limbah laboratorium adalah logam berat seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Krom (Cr), dan Merkuri (Hg). Limbah cair laboratorium ini memiliki karakteristik fisik berupa berwarna kuning cenderung bening dan bau yang tidak sedap. Selain itu, juga terdapat kadar *chemical oxygen demand* (COD) dan *biological oxygen demand* (BOD) yang cukup tinggi pada limbah laboratorium (Angraini *et al.*, 2022). Tingginya kadar *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) menjadi perhatian yang sangat penting karena adanya bahan organik yang mudah terurai dalam air limbah, untuk itu dilakukannya pembuatan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sederhana guna mereduksi kadar *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) (Harahap *et al.*, 2020).

Saat ini masih banyak laboratorium yang belum mempunyai instalasi pengolahan air limbah (IPAL) sehingga dikhawatirkan untuk beberapa tahun kedepan akan terjadi degradasi lingkungan akibat adanya pencemaran lingkungan

dari air limbah laboratorium. Suatu metode yang digunakan pada IPAL untuk mereduksi tingkat bahaya pada air limbah laboratorium yaitu koagulasi dan adsorpsi. Metode koagulasi digunakan karena dapat mereduksi kadar *chemical oxygen demand* (COD) dengan tingkat keberhasilan sebesar 95,2%, dan dapat mereduksi kadar *biological oxygen demand* (BOD) dengan Tingkat keberhasilan sebesar 97,30% yang ada pada air limbah laboratorium (Nurhayati *et al.*, 2020). Hutabarat *et al* (2023) melakukan penelitian bahwa koagulan FeSO<sub>4</sub> paling efektif dalam menurunkan nilai kekeruhan sebesar 72 NTU pada air limbah. Metode selanjutnya yang digunakan yaitu adsorpsi. Adsorpsi merupakan metode pengolahan yang paling potensial untuk menghilangkan kandungan logam berat yang terdapat pada air limbah dengan tingkat keberhasilan sebesar 23,5% dalam melakukan reduksi kadar *chemical oxygen demand* (COD) dalam limbah sehingga dapat mendegradasi bahan pencemar organik (Fadarina *et al.*, 2021) .

Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh manfaat antara lain yaitu memberikan informasi tentang pengolahan limbah cair laboratorium dengan metode koagulasi dan adsorpsi untuk meningkatkan kualitas limbah cair laboratorium sehingga dapat di minimalisasi pencemaran lingkungannya dan mengetahui besarnya penurunan kadar pencemar pada limbah cair laboratorium setelah melalui proses koagulasi dan adsorpsi pada IPAL Sederhana. Efektifitas dari metode koagulasi dan adsorpsi dalam penurunan kadar *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) maka diperlukan perancangan instalasi pengolahan air limbah laboratorium skala sederhana (Sulistiyanti *et al.*, 2018).

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah didalam penulisan laporan ini, yaitu sebagai berikut :

1. Bagaimana rancang bangun IPAL mini dapat berfungsi dengan baik sebagaimana prinsip kerjanya pada proses pengolahan air limbah laboratorium?
2. Bagaimana efektivitas metode koagulasi dan adsorpsi dalam menurunkan kadar *chemical oxygen demand* (COD), *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) pada air limbah laboratorium?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan didalam penulisan laporan ini, yaitu sebagai berikut:

1. Mengetahui fungsi alat IPAL mini sesuai dengan prinsip kerjanya pada proses pengolahan limbah cair laboratorium.
2. Mengetahui efektivitas nilai kadar *chemical oxygen demand* (COD) *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) dengan metode koagulasi dan adsorpsi dalam pengolahan limbah laboratorium sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

## 1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang dapat kita ambil dari penulisan laporan ini, yaitu sebagai berikut :

1. Memberikan referensi mengenai pembuatan IPAL sederhana dengan metode yang digunakan dalam proses pengolahan air limbah laboratorium
2. Menghasilkan air limbah yang memiliki kualitas yang lebih baik dengan mengurangi konsentrasi zat tercemar sehingga memenuhi standar lingkungan atau baku mutu yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.

## 1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah didalam penulisan laporan ini, yaitu sebagai berikut:

1. Jenis koagulan yang digunakan yaitu  $\text{FeSO}_4$  dikarenakan  $\text{FeSO}_4$  dinilai dapat menurunkan kandungan zat padat terlarut.
2. Jenis adsorben yang digunakan yaitu *bottom ash*.
3. *Bottom ash* diaktivasi menggunakan NaOH 3M.
4. Efektivitas koagulasi dan adsorpsi dalam pengolahan air limbah laboratorium diukur dari kadar *chemical oxygen demand* (COD) *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH) sesuai dengan standar lingkungan atau baku mutu yang sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 5 Tahun 2014 Tentang Baku Mutu Air Limbah.
5. Parameter yang diujikan yaitu kadar *chemical oxygen demand* (COD) *biological oxygen demand* (BOD), *total suspended solid* (TSS), dan derajat keasaman (pH)
6. Metode yang digunakan pada rancang bangun instalasi pengolahan air limbah (IPAL) mini yaitu koagulasi dan adsorpsi.