

## BAB III METODE PENELITIAN

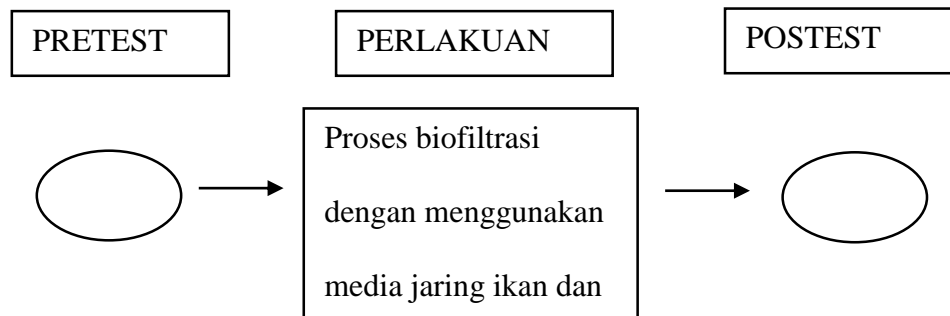
### A. Jenis dan Desain Penelitian

#### 1. Jenis Penelitian

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan jenis penelitian pra eksperimental. Pra eksperimental merupakan eksperimen yang belum sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Pra eksperimen dilakukan karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random. (Hullisan Mohamad 2016).

#### 2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu *one grup pretest and posttest design* karena peneliti melakukan penelitian kadar BOD dan COD sebelum dan sesudah dilakukan proses biofiltrasi menggunakan media jaring ikan dan bioball. Skema dapat digambarkan sebagai berikut :



Keterangan :

01 : Sampel air limbah dengan kadar BOD dan COD tinggi

02 : Kadar BOD dan COD pada air limbah setelah perlakuan

### B. Lokasi, Waktu dan Biaya Penelitian

#### 1. Lokasi Penelitian

Lokasi adalah Penjelasan secara detail tempat penelitian dilakukan. Penelitian ini dilakukan di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan.

## **2. Waktu Penelitian**

Penelitian pengaruh penurunan kadar BOD dan COD Limbah Tahu dengan biofiltrasi media bioball dan jaring ikan. Dilakukan mulai pada Desember sampai dengan Juni

## **3. Biaya Penelitian**

Biaya yang dikeluarkan untuk penelitian ini kurang lebih Rp. 2.404.000.  
Tabel rancangan anggaran biaya terlampir.

## **C. Subjek Dan Objek Penelitian**

### **1. Subjek Penelitian**

Pada Penelitian Ini Subjek yang digunakan yaitu Biofiltrasi Jaring Ikan dan Bioball

### **2. Objek Penelitian**

Pada penelitian ini objek yang digunakan yaitu

- a. Variasi Waktu
- b. Kadar BOD
- c. Kadar COD

## **D. Variabel Penelitian dan Definisi Oprasional**

### **1. Variabel Penelitian**

- a. Variabel Bebas

Variasi waktu kontak jaring ikan dan bioball pada biofilter

- 1) Variasi waktu kontak 4 jam
- 2) Variasi waktu kontak 5 jam
- 3) Variasi waktu kontak 6 jam

- b. Variabel Terikat

- 1) Kadar BOD
- 2) Kadar COD

- c. Variabel Penganggu

- 1) Suhu

## 2. Definisi Oprasional Penelitian

Devinisi Operasional adalah pernyataan yang menerangkan tentang definisi, cara ukur, alat ukur, hasil ukur, dan skala ukur dari variabel-variabel yang akan diteliti

**Tabel III.1** Definisi Oprasional Penelitian

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala
1.	Terikat	Variasi waktu kontak jaring ikan dan bioball pada biofilter	1. Variasi waktu kontak 4 jam 2. Variasi waktu kontak 5 jam 3. Variasi waktu kontak 6 jam	Interval
2.	Bebas a. Kadar BOD	Jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bakteri untuk menguraikan zat organik yang terlarut dan zat organik yang tersuspensi dalam air. Penurunan kadar BOD setelah dilakukan perlakuan menggunakan biofilter dengan media jaring ikan dan bioball.	1. Kadar BOD = 0 ppm 2. Kadar BOD = 1 ppm 3. Kadar BOD dan seterusnya sampai angka baku mutu	Rasio

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	
b.	Kadar COD	Jumlah kebutuhan oksigen diperlukan mengoksidasi organik. kadar COD setelah dilakukan perlakuan menggunakan biofilter dengan media jaring ikan dan bioball.	1. Kadar BOD = 0 ppm 2. Kadar BOD = 1 ppm 3. Kadar BOD dan seterusnya sampai angka baku mutu	Rasio

**Tabel III.2** Definisi Oprasional Variabel Pengganggu & Metode Pengendalian

NO	Variabel Pengganggu	Definisi Oprasional	Kategori	Metode Pengendalian
1	Suhu	Temperatur air yang menunjukkan panas dingin suatu keadaan dalam satuan dengan menggunakan alat termometr °C yang dapat mempengaruhi kondisi air limbah	1. 26 °C 2. 27 °C 3. 28 °C 4. 29 °C	Tidak bisa dilakukan pengendalian terhadap suhu disekitar, tetapi tetap dilakukan pengukuran

## E. Rancangan Sampel

### 1. Besar Sampel

Penentuan besar sampel dihitung dengan rumus federer (1963). Banyaknya jumlah replikasi atau pengulangan yang harus dilakukan pada setiap konsentrasi dapat dihitung menggunakan rumus :

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

Keterangan : t = Treatment / perlakuan

r = Replikasi / ulangan

15 = Faktor nilai derajat kebebasan

**Tabel III.3** Variasi Waktu Kontak

Nama Sampel	Variasi Waktu Kontak
Sampel 1	Kontrol
Sampel 2	4 jam
Sampel 3	5 jam
Sampel 4	6 jam

Dengan perhitungan sebagai berikut :

$$(4 - 1)(r - 1) \geq 15$$

$$3(r - 1) \geq 15$$

$$3r - 3 \geq 15$$

$$3r \geq 18$$

$$r \geq 18/3$$

$$r \geq 6$$

Dari hasil perhitungan tersebut didapatkan replikasi berjumlah 6 kali pada tiap perlakuan, maka total sampel yang digunakan  $6 \times 4 = 24$  dimana 6 sebagai replikasi dan 4 sebagai jumlah perlakuan.

## F. Jenis Sumber Data

### 1. Data Primer

Data primer ialah data yang didapatkan dari lapangan melalui pengukuran langsung, data yang diperoleh dari data primer harus diolah kembali. Pada penelitian ini data diperoleh dari hasil pemeriksaan laboratorium parameter BOD dan COD Air Limbah Industri Tahu di

Labolatorium Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi D-III Sanitasi Magetan.

## **2. Data Sekunder**

Data sekunder ialah data yang diperoleh dari catatan, buku-buku, dan sebagainya. Pada data sekunder tidak diperlukan pengolahan kembali. Pada penelitian ini data sekunder diperoleh dari catatan pegawai industri tahu, buku, dan referensi penelitian sebelumnya yang sejenis.

## **G. Pengumpulan Data**

### **1. Data Primer**

Instrumen : Hasil pemeriksaan laboratorium parameter BOD dan COD air limbah tahu

Prosedur : Pengambilan sampel air limbah tahu kemudian dilakukan pemeriksaan di laboratorium

### **2. Data Sekunder**

Instrumen : Alat Biofilter

Prosedur : Hasil pemeriksaan laboratorium kadar BOD dan COD masih melebihi baku maka di lakukan dengan menggunakan biofilter.

## **H. Metode Penelitian**

### **1. Sampel Sebelum Biofiltrasi**

#### **a. Alat :**

- 1) Botol Air Minum Dalam Kemasan 1500 ml
- 2) Kertas Label

#### **b. Bahan :**

- 1) Sampel air limbah industri tahu

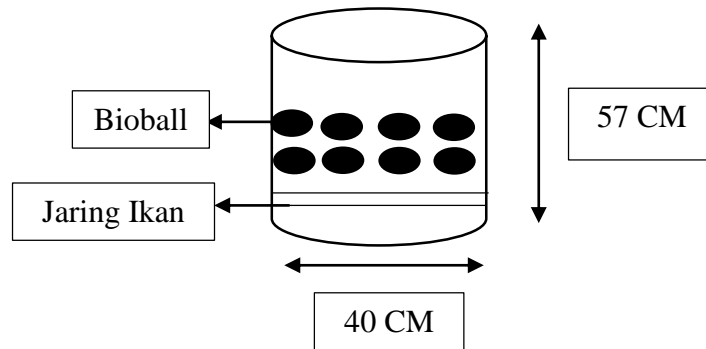
### **2. Prosedur Pengambilan Sampel :**

- a. Botol dibilas dengan air limbah tahu sebanyak 3 kali
- b. Air limbah dimasukkan ke dalam botol secara perlahan agar tidak terjadi aerasi, hingga terisi penuh dan tidak ada udara di dalamnya
- c. Tutup botol dan beri label.

### 3. Metode Biofiltrasi

#### a. Proses Aklimatisasi

##### 1) Gambar Alat



**Gambar III.1** Aklimatisasi

##### 2) Fungsi Aklimatisasi

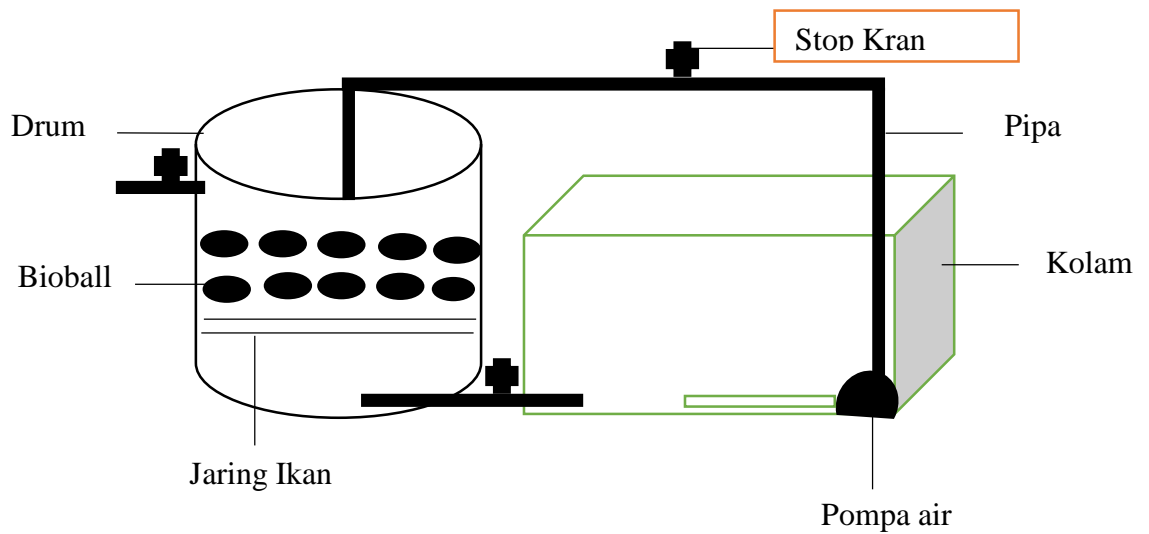
Proses aklimatisasi bertujuan agar mikroorganisme yang digunakan dalam proses biofiltrasi beradaptasi terlebih dahulu dengan bahan baku yang akan diolah, sehingga mikroorganisme dapat bekerja maksimal.

##### 3) Cara kerja

- a) Menyusun media sesuai rancangan
- b) Memasukan air limbah kedalam drum aklimatisasi yang sudah terdapat media jaring ikan dan bioball
- c) Proses aklimatisasi berlangsung selama 7 hari

b. Proses Biofiltrasi

1) Gambar Alat



Drum :  
v : 60 L  
Dimensi :  
D : 40 CM

Kolam :  
V : 125 L  
Dimensi :  
P : 100 CM  
L : 50 CM

**Gambar III.2** Desain Alat Percobaan (sumber : Zahra, Sumiyati, and Sutrisno 2015)

2) Cara Kerja

- a) Memasukan air limbah kedalam drum reaktor yang sudah berisi media jaring ikan dan bioball
- b) Setelah dari drum reaktor, air limbah dialirkan ke kolam melalui pipa
- c) Setelah itu air limbah dialirkan kembali ke dalam drum reaktor dengan menggunakan pompa secara kontinu dengan variasi waktu 4 jam, 5 jam dan 6 jam.
- d) Selanjutnya apabila pada setiap variasi waktu tersebut stop kran di buka untuk mengambil sampelnya



c. Cara Pengambilan Sampel Setelah Biofiltrasi

1) Alat :

- a) Botol Air Minum Dalam Kemasan
- b) Kertas Label

2) Bahan :

- a) Sampel air limbah tahu

3) Prosedur Pengambilan Sampel :

- a) Botol dibilas dengan sampel sebanyak 3 kali
- b) Air limbah dimasukkan ke dalam botol secara perlahan agar tidak terjadi aerasi.
- c) Isi penuh botol dengan air limbah dan jangan sampai ada gelembung udara
- d) Tutup dan beri label.

d. Titik Pengambilan Sampel

Titik pengambilan sampel yaitu pada Inlet dan outlet

e. Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel menggunakan sampel sesaat (grab sampel) dimana sampel diambil secara langsung pada outlet pengolahan limbah tahu.

**4. Pemeriksaan Laboratorium**

Pemeriksaan laboratorium dilakukan di laboratorium Kimia Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi D-III Sanitasi Magetan. Untuk mengetahui kadar parameter BOD dan COD pada limbah tahu.

**I. Pengolahan dan Analisis Data**

**1. Pengolahan Data**

Langkah-Langkah pengolahan data yaitu :

a. Editing (Pemeriksaan Data)

Editing ialah memeriksa kembali daftar pertanyaan yang telah didapatkan dari responden untuk mengurangi kesalahan.

b. Koding

Koding adalah mengklompokkan jawaban dengan pemberian kode/tanda angka pada masing-masing jawaban

c. Tabulating

Tabulating adalah pembuatan table dari hasil jawaban yang telah diberi kode kategori selanjutnya dimasukkan dalam tabel.

d. Kompilasi

kompilasi ialah pengumpulan data untuk dapat diseleksi, ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan kebutuhan data yang diperlukan.

## 2. Metode Analisis Data

### a. Analisis Univariat

Pada penelitian ini analisa data menggunakan analisis Univariat. Analisis ini digunakan untuk menunjukkan pengaruh variasi waktu kontak pada biofilter jaring ikan dan bioball terhadap penurunan kadar BOD dan COD pada air limbah tahu.

### b. Uji Statistik

Berdasarkan jumlah sampel lebih dari dua dengan analisis univariat menggunakan desain penelitian analitik. Skala data yang digunakan yaitu rasio dengan melakukan pengukuran analisis varian atau ANOVA.

Uji Anova satu arah dengan rumus:

$$JKP (between) = \sum \frac{(\sum Xi)^2}{n_k} - \left( \frac{\sum(\sum Xi)^2}{N} \right)$$

$$JKT (total) = \sum \left( \sum Xi^2 - \frac{\sum(\sum Xi)^2}{N} \right)$$

$$JKS (within) = JKT - JKP$$

Keterangan :

JKP = Jumlah Kuadrat Perlakuan

JKT = Jumlah Kuadrat Total

JKS = Jumlah Kuadrat Sisa

$n_k$  = Jumlah sampel per kolom

K = Banyaknya kolom

- N = Jumlah sampel keseluruhan  
 $\Sigma xi$  = Jumlah nilai hasil percobaan  
 $\Sigma \Sigma xi$  = Jumlah nilai hasil keseluruhan

**Tabel III.4** Rumus Anova Satu Arah

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat (JK)	Derajat Bebas (db)	Kuadrat Tengah (KT)	F <sub>hitung</sub>
<i>Between</i> (P)	$\sum \frac{(\sum Xi)^2}{n_k} - \left( \frac{\sum(\sum Xi)^2}{N} \right)$	db <sub>1</sub> = k - 1	KTP = $\frac{JKP}{db_1}$	$\frac{KTP}{KTS}$
<i>Within</i> (S)	JKT - JKP	db <sub>2</sub> = N - k	KTS = $\frac{JKS}{db_2}$	
Total (T)	$\sum \left( \sum Xi^2 - \frac{\sum(\sum Xi)^2}{N} \right)$	N - 1		

Apabila data tidak normal dapat dilakukan uji alternatif dengan menggunakan uji kruskal wallis yaitu statistika non-parametrik dalam kelompok prosedur untuk sampel independen. Prosedur ini digunakan ketika kita ingin membandingkan dua variabel yang diukur dari sampel yang tidak sama (bebas), dimana kelompok yang diperbandingkan lebih dari dua.

**c. Kesimpulan Penelitian**

H<sub>1</sub> ditolak jika nilai probabilitas signifikansi < (0,01) atau Jika F<sub>hitung</sub> > F<sub>table</sub> maka ada pengaruh variasi waktu kontak pada biofilter jaring ikan dan bioball terhadap penurunan kadar BOD dan COD pada limbah cair tahu.