

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, sebagai tempat untuk menganalisa sampel. Sedangkan lokasi pengambilan sampel dilakukan di belakang kampus terpadu Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

#### **3.2 Obyek Penelitian**

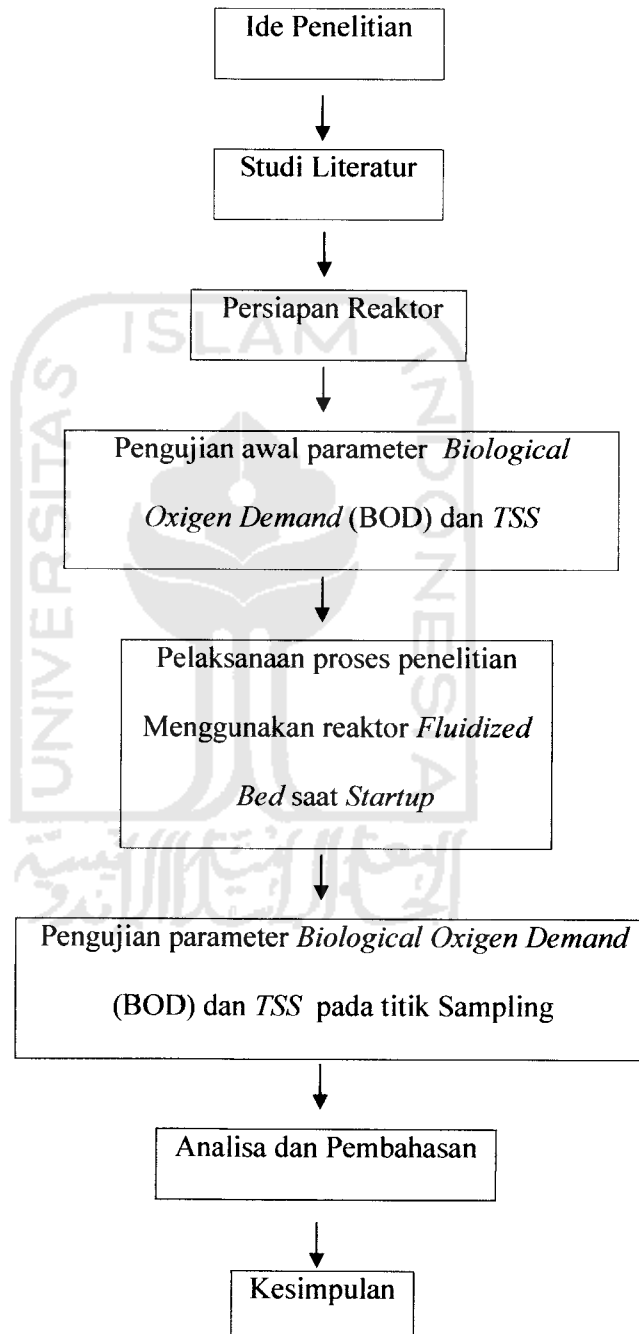
Obyek penelitian adalah limbah domestik yang berasal dari *Septick tank* belakang kampus Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan. *Septick tank* ini merupakan pengolahan primer untuk buangan dari orang-orang yang melakukan aktifitas di kampus Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

#### **3.3 Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk ke dalam penelitian eksperimen yang dilaksanakan dalam skala laboratorium, dengan maksud untuk mengetahui penurunan konsentrasi BOD dan TSS air limbah *Septick tank* dengan menggunakan Fluidized Bed Reaktor media *Styrofoam*

### 3.4 Kerangka Penelitian

Adapun kerangka penelitian untuk tugas akhir ini dapat dilihat pada diagram penelitian yaitu pada gambar 3.1.



Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian

### 3.5 Parameter Penelitian dan Metode uji

Dalam penelitian ini parameter yang akan diperiksa yaitu BOD dan TSS.

Pada tabel 3.1 dapat dilihat parameter penelitian dan metode uji setiap parameter.

Tabel 3.1 Parameter Penelitian dan Metode Uji

Nomor	Parameter	Metode Uji
1	BOD	SNI M – 69-1990-03 Metode Titrimetri
2	TSS	SNI 1991 - Standar 2 Metode Pengujian Kualitas Fisika air SK SNI M-03-1990-F

### 3.6 Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel bebas yaitu debit dan waktu detensi
2. Variabel terikat yaitu kualitas parameter BOD dan TSS air limbah Septik tank kampus FTSP

### 3.7 Tahapan Penelitian

Tahapan pelaksanaan dalam penelitian, yaitu:

#### 3.7.1 Persiapan Alat

Pada penelitian ini digunakan reaktor *fluidized bed* terbuat dari plastik. Dibuat dalam skala laboratorium.. Waktu detensi ditentukan sebesar 18 jam. Tekanan diusahakan agar dapat menghasilkan aliran

secara *upflow*. Didalamnya terdapat media *styrofoam* yang dibatasi dengan 2 sekat. Media *styrofoam* berdiameter 0,5 cm sebanyak 15 % dari ketinggian dalam satu sekat. Media dihalang dengan sekat agar tidak terbawa dalam aliran. Media *styrofoam* dapat dilihat pada Gambar 3.2



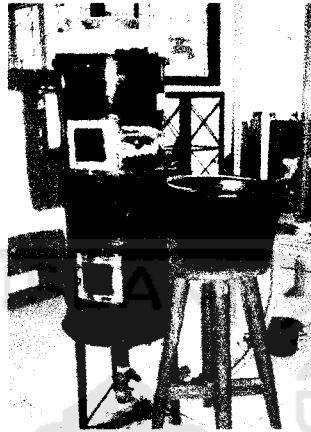
Gambar 3.2 Media *Styrofoam*

Merangkai reaktor *fluidized bed* dengan reservoir, yang dihubungkan melalui sebuah pipa yang dilengkapi dengan kran pengatur debit. Sebelum air ke reservoir, juga terdapat penampungan air sementara sebagai tempat persediaan limbah yang dipompa menuju reservoir. Dibuat kran inlet dan outlet untuk proses sampling. Sebelum reaktor dibuat dan dirangkakan, terlebih dahulu dibuat suatu desain reaktor (perhitungan desain reaktor pada Lampiran I)

Setelah dibuat desain dan perhitungan terhadap energi yang digunakan, maka dibuat suatu rangkaian alat. Sebagai berikut:

1. Sebuah prototype yang berbentuk tabung dari bahan plastic yang tidak bisa dilihat secara langsung dari luar. Pada bagian dinding reactor terdapat bagian transparansi untuk melihat ke dalam reactor. Reactor Diberi tutup karena diharapkan sebageian besar dalam keadaan anaerobic. Ukuran

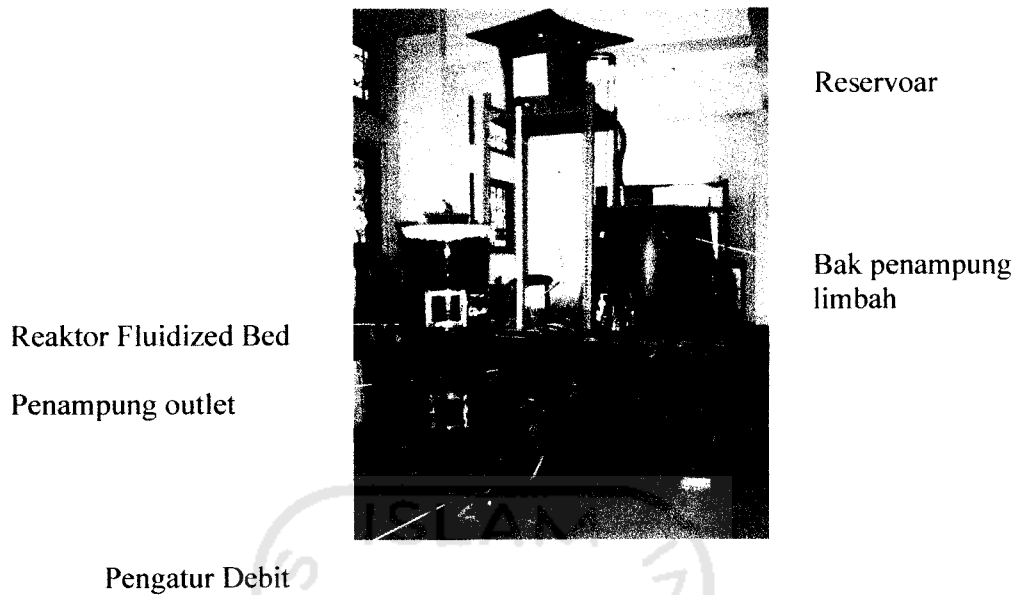
reaktor yaitu diameter 25 cm dan tinggi 100cm. Bagian bawah reactor terdapat kran pengatur debit. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.3 dibawah ini.



Gambar 3.3 Reaktor *Fluidized Bed*

2. Satu buah drum plastik tempat menampung air limbah dari *septic tank* dengan volume 250 liter. Limbah dalam drum ini dipompakan ke reservoir apabila air di reservoir telah berkurang.
3. Satu buah drum plastik sebagai reservoir dengan volume 150 liter. Terdapat pipa penyaluran air menuju reaktor. Diantara reaktor dan reservoir terdapat kran inlet.
4. Satu buah ember tempat menampung air limbah yang telah melewati reaktor *fluidized bed*.

Rangkaian keseluruhan reaktor, reservoir dan bak penampungan dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 Rangkaian Reaktor *Fluidized Bed*

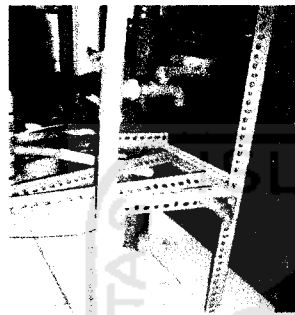
### 3.7.2 Proses *Starter Bakteri*

Sebelum dilakukan proses pengolahan air limbah domestic yang menumbuhkan bakteri, terlebih dahulu dilakukan starter bakteri untuk memberikan tambahan awal bakteri dari luar. Sehingga memacu proses pembentukan lapisan *biofilm* pada media pertumbuhan yaitu *Styrofoam*. Proses ini dilakukan dengan cara mengalirkan air *septictank* yang telah diberikan tambahan bakteri EM<sub>4</sub> dari reservoir kedalam reaktor.

### 3.7.3 Proses *Sampling*

- Proses ini dilakukan dari hari pertama *startup* setelah *starter* bakteri sampai sebelum keadaan *steady state*.
- Sebelumnya, dilakukan pemeriksaan awal untuk parameter BOD dan TSS

- Selama 30 hari setiap 2 hari sekali dilakukan sampling dan pemeriksaan parameter TSS dan setiap 3 hari sekali pemeriksaan BOD
- Sample diambil pada 2 titik sample, yaitu pada inlet (kran setelah reservoir) dan outlet (kran bagian atas reaktor) yang dapat dilihat pada Gambar 3.5 dan 3.6 berikut ini



Gambar 3.5 Inlet Reaktor

*Fluidized Bed*



Gambar 3.6 Outlet Reaktor

*Fluidized Bed*

#### 3.7.4 Prosedur Penelitian

- Air limbah domestik yang berasal dari *septik tank*, dimasukkan ke dalam bak penampung.
- Memompa limbah dari bak penampung ke reservoir yang ketinggiannya diatur sesuai dengan tekanan yang diharapkan.
- Memeriksa kadar *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *TSS* sample awal yang terkandung dalam air limbah yang akan dialirkan.
- Mengalirkan air limbah kedalam reaktor yaitu dengan debit sebesar 2,55 l/jam dan waktu detensi (td) 18 jam.
- Mengambil sampel air untuk diperiksa kadar dari parameter *Biological Oxygen Demand* (BOD) dan *TSS* yaitu pada inlet dan outlet reaktor.

### 3.7.5 Pemeriksaan Sampel

Effluent hasil pengolahan dianalisa di Laboratorium Kualitas Air Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII Yogyakarta menggunakan SNI 1991 - Standar 2 Metode Pengujian Kualitas Fisika air SK SNI M-03-1990-F untuk TSS dan metode titrimetri menurut SNI M-69-1990-03 untuk BOD.

### 3.8 Analisa Data

Effluent dari hasil pengolahan oleh alat dianalisa di laboratorium dan untuk mengetahui efisiensi penurunan kadar BOD dan TSS, maka dihitung efisiensinya dengan membandingkan influent dan effluent dan dinyatakan dalam persen.

Perhitungan efisiensi :

$$E = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \times 100\% \dots\dots\dots(4)$$

Dimana :

E = Efisiensi

C<sub>1</sub> = Kadar BOD dan TSS sebelum *treatment*

C<sub>2</sub> = Kadar BOD dan TSS sesudah *treatment*

Setelah itu, data yang telah diperoleh akan diolah dengan uji statistik, menggunakan uji *T-Test*. Tujuan uji *T-Test* adalah untuk menguji kemampuan generalisasi (signifikan hasil penelitian) yang berupa perbedaan perbandingan keadaan variable dari dua rata-rata sampel. (Damanhuri, 2001)



Langkah-langkah dalam melakukan uji T-Test:

1. Langkah 1 : Membuat Ha dan Ho dalam bentuk kalimat  
Ha : Terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi BOD pada inlet dan outlet  
Ho : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara konsentrasi BOD pada inlet dan outlet
2. Langkah 2 : Membuat Ha dan Ho dalam Model Statistik  
Ha :  $\mu 1 \neq \mu 2$   
Ho :  $\mu 1 = \mu 2$
3. Langkah 3 : Mencari rata-rata ( $\bar{X}$ ); standar deviasi (s); varians (S) dan korelasi (r)
4. Langkah 4 : Mencari t hitung

$$t \text{ hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1}{n_1} + \frac{S_2}{n_2} - 2r \left( \frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left( \frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Dimana:

r = Nilai korelasi  $X_1$  dengan  $X_2$

n = jumlah sampel

$\bar{X}_1$  = Rata-rata sampel ke - 1

$\bar{X}_2$  = Rata-rata sampel ke - 2

$s_1$  = Standar deviasi sampel ke-1

$s_2$  = Standar deviasi sampel ke-2

$S_1$  = Varians sampel ke 1-1

$S_2$  = Varians sampel ke 1-2

5. Langkah 5 : Menentukan kaidah pengujian

- Taraf signifikannya ( $\alpha = 0.05$ )
- $dk = n-1$   
Sehingga diperoleh t tabel (lihat table distribusi t)
- Kriteria pengujian dua variabel

Jika :  $- t \text{ tabel} \leq t \text{ hitung} \leq + t \text{ tabel}$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak

