

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang bertujuan untuk mengetahui efektivitas kombinasi ABR - AF yang dilihat dari kadar limbah Rumah Potong Ternak. Oleh karena itu, kerangka konsep yang dibuat merupakan gambaran pengaruh kombinasi ABR - AF terhadap air limbah sehingga terjadi penurunan kadar limbah Rumah Potong Ternak (Notoatmodjo, 2012). Pada penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengolahan air limbah dan kandungan COD, TSS pada air limbah outlet Rumah Potong Ternak di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2022. Penelitian dilakukan di Rumah Potong Ternak yang berlokasi di Dau, kabupaten Malang. Penelitian dilakukan di Rumah Potong Ternak Kecamatan Dau dikarenakan pengolahan limbah cair yang kurang dari pihak terkait, yang mengakibatkan adanya dampak yang kurang baik bagi ekosistem sungai untuk jangka waktu yang lama.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

##### **3.3.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Reaktor ABR-AF

Reaktor ABR-AF terdiri dari 1 kompartemen awal sebagai kompartemen settler dan 5 kompartemen selanjutnya sebagai kompartemen ABR. Media biofilter diletakkan pada kompartemen Anaerobik filter. Debit yang digunakan dalam reaktor ABR adalah 34 l/jam dengan waktu detensi selama 6 jam karena dengan waktu tersebut dapat memenuhi 123 L volume reaktor dan mampu mendegradasi removal secara maksimal. Reaktor ini memiliki kelebihan antara lain;

- Tahan terhadap beban kejutan hidrolis dan zat organik

- Tidak memerlukan energi listrik
- *Grey water* dapat dikelola secara bersamaan
- Dapat dibangun dan diperbaiki dengan material lokal yang tersedia
- Umur pelayanan panjang
- Penurunan zat organik tinggi

Jumlah reaktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 reaktor dengan ukuran masing-masing adalah:

- 1 Kompartemen *settler*, berukuran panjang 30 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm, freeboard 10 cm
- 5 Kompartemen *anaerobic biofilter*, dengan ukuran tiap kompartemen meliputi panjang 15 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm, *freeboard* 10 cm - Media biofilter diletakkan pada kompartemen ke-1 *anaerobic biofilter* (Kusuma,2017)
- 1 Kompartemen Anaerobik Filter 30 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm (Direstiyani,2016)

## 2. Bak sampel dan Bak Timba

Bak sampel digunakan untuk pengambilan sampel dari reaktor setiap waktu detensi yang sudah ditentukan dan bak timba digunakan untuk mengambil air limbah Rumah Potong Ternak.

## 3. Sarung tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan dari kontaminasi limbah cair saat melakukan sampling.

## 4. Alat tulis dan label

Digunakan untuk mencatat dan memberi keterangan pada bahan perlakuan.

### 3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Limbah cair  
Limbah cair yang digunakan berupa limbah yang berasal dari RPH di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.
2. Media Reaktor  
Reaktor yang akan dibuat berbahan dari kaca, karena dengan bahan kaca akan lebih mudah dalam menganalisis proses dari reaktor tersebut.

### 3.4 Variabel

#### 3.4.1 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Konsentrasi *Chemical Oxygen Demand* (COD)  
Digunakan untuk mengukur materi pada limbah yang mengandung senyawa beracun untuk biotik. (Syafrudin *et al.*,2012)
2. Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS)  
Digunakan untuk mengukur jumlah padatan di dalam sampel terlarut (Syafrudin *et al.*,2012)

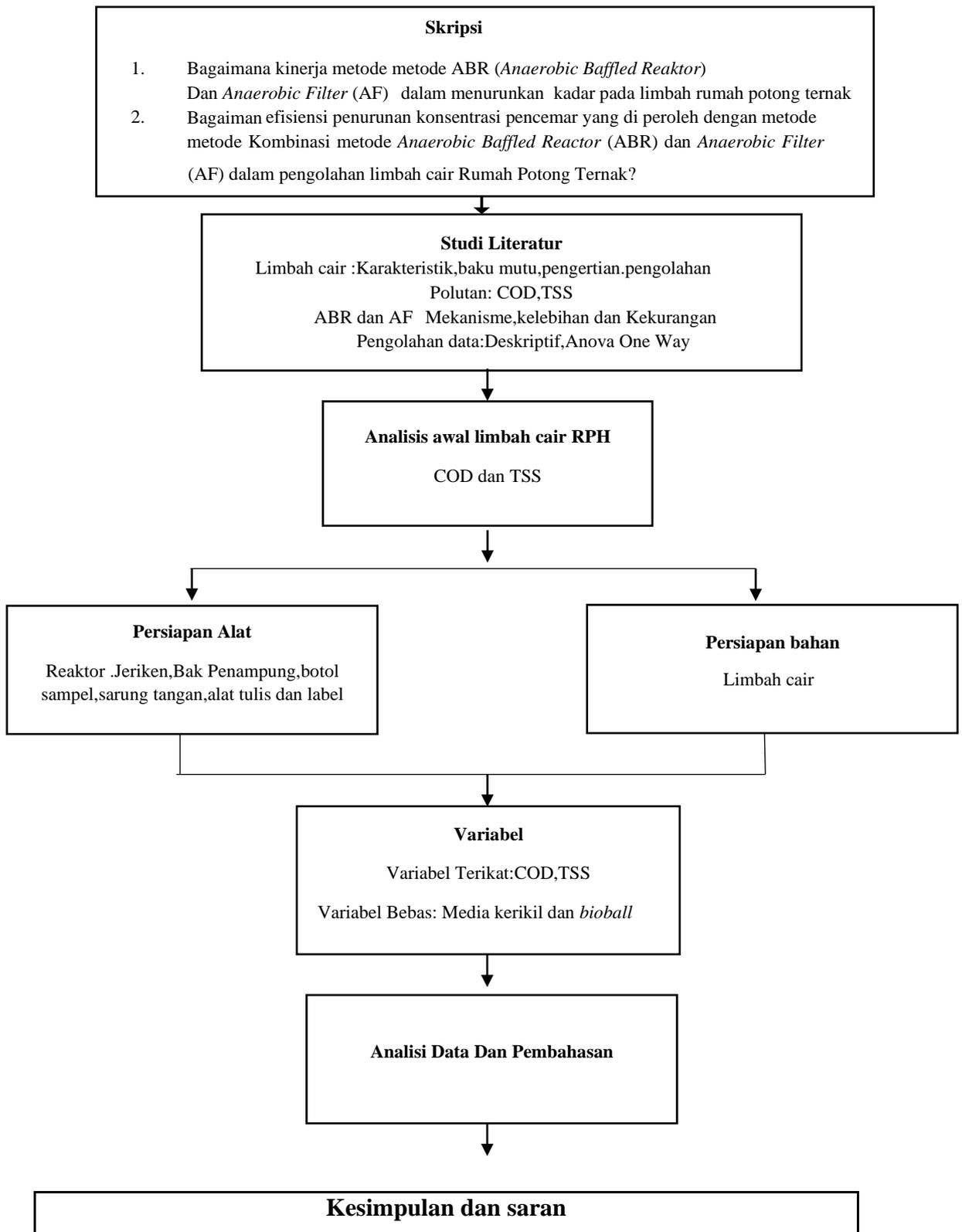
#### 3.4.2 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Media Filter  
Pada penelitian ini diberlakukan variasi Media Filter sebagai berikut:
  - media *bioball*  
digunakannya media tersebut karena dinilai efektif dalam mendegradasi COD (Direstiyani,2016).
  - media kerikil  
digunakannya kerikil karena dinilai memiliki pori-pori yang mendukung saat mendegradasi TSS (Rufaidah,2016).

### **3.5 Kerangka Penelitian**

Kerangka penelitian ini merupakan bagan alir untuk memberikan gambaran umum mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini.



**Gambar 3.1 Kerangka Penelitian**

### **3.6 Pelaksanaan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dibagi dalam dua tahapan yaitu tahapan pendahuluan dan tahapan penelitian. Tahapan-tahapan tersebut terdiri dari beberapa tahap diantaranya analisis awal kadar COD dan TSS, pembuatan bak reaktor, pelaksanaan pengolahan metode kombinasi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) dan *Anaerobic Filter* (AF) hingga pengujian kadar COD dan TSS pada limbah cair .

#### **3.6.1 Tahap Pendahuluan**

Tahap pendahuluan adalah serangkaian kegiatan yang dilakukan sebelum dilaksanakan proses penelitian utama. Pada tahap ini proses pertama adalah menganalisis kadar COD dan TSS pada limbah cair.

Sampel diambil menggunakan jeriken berukuran 20.000 ml yang selanjutnya dilakukan analisis di laboratorium.

#### **3.6.2 Tahap Penelitian**

Tahap penelitian memiliki beberapa rangkaian proses yang meliputi:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan rujukan-rujukan teori yang relevan dengan permasalahan yang ditemukan. Referensi tersebut berisikan tentang karakteristik air limbah Rumah Potong Ternak dan pengolahan air limbah menggunakan metode ABR-AF.

2. Persiapan alat dan bahan

Persiapan alat dan bahan bertujuan agar penelitian dapat berjalan dengan lancar. Jeriken digunakan untuk menampung air limbah dari outlet Rumah Potong Ternakserta digunakan sebagai bak penampung air limbah yang akan diolah. Alat yang akan digunakan sebelumnya harus melalui tahap pencucian agar alat tidak terkontaminasi bahan lain.

3. Pengambilan Sampel Limbah Cair Rumah Potong Ternak

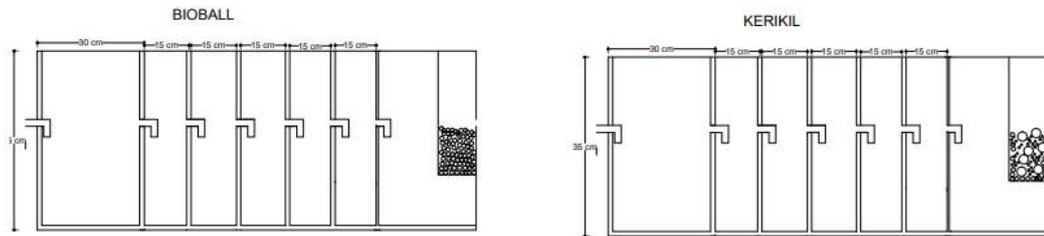
Pengambilan sampel air limbah dilakukan di Rumah Potong Ternak Kecamatan Dau, Kabupaten Malang pada jam pengolahan air limbah yaitu pukul 03.00 WIB. Pengambilan pada pukul 03.00 WIB dikarenakan proses pemotongan yang dilakukan pada pukul 02.00 WIB. Pengambilan sampel air limbah dilakukan sebanyak satu titik selama 1 kali. Limbah Cair yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Rumah Potong Ternak Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Teknik pengambilan sampel air limbah menggunakan metode grab sample SNI 6989.59:2008. Sampel diambil terlebih dahulu dialiran limbah cair tersebut, lalu disimpan dalam dalam jeriken yang sudah disiapkan.

4. Pembuatan Bak Reaktor

Debit yang digunakan dalam reaktor ABR adalah 34 L/jam dengan waktu detensi selama 6 jam, variasi media *bioball* dan kerikil. Jumlah reaktor yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3 reaktor dengan ukuran masing-masing adalah:

- a. Kompartemen *settler*, berukuran panjang 30 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm.
- b. 5 Kompartemen *anaerobic biofilter*, dengan ukuran tiap kompartemen meliputi panjang 15 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm.
- c. 1 kompartemen Anaerobik filter media *bioball* dan kerikil, berukuran panjang 30 cm, lebar 55 cm, tinggi 30 cm.

(Hidayati, 2014)



**Gambar 3. 1 Reaktor ABR-AF**

5. *Seeding*

*Seeding* dilakukan secara batch dengan cara memasukkan air berupa campuran EM4 dan media ke dalam reaktor selama 7 hari. Hal ini berlangsung sampai didapatkan kondisi pertumbuhan mikroorganisme yang optimum, ditandai dengan terbentuknya plak pada media (Nababan et al., 2019). Untuk memicu pertumbuhan mikroorganisme digunakan EM4. Selain itu, untuk menambah populasi mikroorganisme perlu ditambahkan nutrisi berupa glukosa (Purnaningtias et al., 2017). pH optimum untuk proses anaerob antara 6,60 hingga 7,60 (Tchobanoglous, 2004). Pada proses *seeding*, pH dijaga agar berada pada rentang pH untuk proses anaerob. Hal tersebut bertujuan agar pertumbuhan mikroorganisme dapat tumbuh secara optimal, sehingga dapat mempercepat proses anaerob. Nilai pH yang masuk ke dalam reaktor metanogenesis dijaga untuk tetap dalam rentang nilai pH optimum untuk proses anaerob, agar mikroorganisme anaerob yang ditumbuhkan dapat berkembang dengan baik.

6. Aklimatisasi

Aklimatisasi bertujuan untuk mengadaptasikan mikroorganisme dengan kondisi lingkungan yang baru. Aklimatisasi merupakan tahap

penyesuaian diri mikroorganisme dengan kondisi limbah cair yang akan diolah, termasuk sumber makanannya. Seeding dan aklimatisasi dilakukan secara bersamaan karena pembenihan langsung di dalam reaktor (Rambe, 2015). Rentang pH selama proses aklimatisasi adalah 6,73-8,47. Selama proses aklimatisasi pH substrat di dalam reaktor metanogenesis semakin meningkat. Peningkatan pH ini menunjukkan bahwa telah adanya aktivitas mikroorganisme di dalam reaktor metanogenesis. Rentang pH untuk mikroorganisme membentuk gas metan adalah 6,60 hingga 7,60 (Tchobanoglous, 2004), Aklimatisasi dilakukan dengan cara mengganti secara bertahap air limbah penampungan hasil seeding dengan limbah asli. Penggantian dilakukan dimulai dengan perbandingan 10% limbah asli: 90% limbah penampungan. Penggantian dilakukan secara bertahap sampai penggantian 100% limbah asli. Proses aklimatisasi dihentikan saat efisiensi penyisihan COD telah stabil ( $\pm 5\%$ ) dan limbah yang tergantikan telah 100% limbah asli. (Astuti, 2007)

#### 7. Pengujian Awal Sampel Air Limbah

Pengujian dilakukan setelah melakukan sampling, sampel yang sudah ditampung dalam jeriken di analisis di laboratorium. Pengujian sampel dengan parameter COD, TSS, diuji di Laboratorium Teknik Lingkungan. Prosedur penelitian yang meliputi alat dan bahan yang dibutuhkan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) yaitu, SNI 6989.73:2009 tentang uji COD, SNI 06-6989.3-2004 tentang uji TSS.

#### 8. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengaruh dari pengolahan yang telah dilakukan. Analisis data statistik hasil penelitian dilakukan dengan dua metode, yaitu metode deskriptif dan metode analisa inferensi. Metode deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan data secara visual sehingga memberikan gambaran yang teratur dan ringkas sedangkan analisa inferensi bertujuan untuk mendapatkan

informasi tentang penelitian ini sehingga dapat ditarik kesimpulan mengenai pengolahan limbah Rumah Potong Ternak.