

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis pada penelitian ini merupakan Deskriptif, menurut (Narbuko & Achmadi, 2016:44) menjelaskan bahwa penelitian deskriptif merupakan penelitian dengan bentuk mendeskripsikan pemecahan suatu masalah yang ada sekarang berlandaskan data-data, di antara lain menyajikan, menganalisis dan menginterpretasi. Jenis penelitian deskriptif cenderung dapat membantu dalam penelitian yang bersifat longitudinal, genetik dan klinis. Dimana penelitian memiliki tujuan untuk menganalisis kadar BOD pada air limbah rumah makan, sebelum dan sesudah dilakukan proses aerasi dan biofiltrasi media botol bekas fermentasi. Lalu di bandingkan dengan baku mutu air limbah rumah makan, yang diatur dalam PERGUB JATIM No. 72 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah domestik (permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, perhotelan, dan asrama)

2. Desain Penelitian

Penelitian studi kasus merupakan desain yang dipergunakan pada penelitian ini, yang memiliki tujuan guna dapat menghasilkan rancangan secara intens mengenai suatu kasus yang sedang diteliti (Tersiana, 2018:11). Sesuai dengan tujuan penelitian untuk dapat menganalisis kadar BOD pada air limbah rumah makan, sebelum dan sesudah dilakukan proses aerasi dan biofiltrasi media botol bekas fermentasi.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Penelitian yang dilaksanakan oleh penulis di Dusun Gandu RT 07 RW 01 Jl. Raya Karya Utama, Kelurahan/Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan. Pemeriksaan dilaksanakan di Laboratorium Kimia Prodi D-III Sanitasi

Kampus Magetan, dan sampel di ambil dari rumah makan Jl. Karya Utama, Dusun Gandu Kelurahan/Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2021 - Mei 2022

3. Biaya Penelitian

Perkiraan Biaya yang dikeluarkan untuk penelitian ini adalah 2.320.000.00

C. Variabel dan Definisi Operasional

1. Klasifikasi Variabel

a. Variabel bebas

Pada penelitian ini variabel bebas/ independent adalah variasi ketebalan media yang digunakan di metode biofiltrasi pada pengolahan air limbah di rumah makan untuk menurunkan kadar BOD.

b. Variabel terikat

Pada penelitian ini yang menjadi variabel terikat atau dependent adalah penurunan kadar BOD setelah dilakukan metode aerasi dengan menggunakan alat aerator dan biofiltrasi media botol bekas fermentasi dengan variasi ketebalan media 10 cm, 15 cm, 20 cm, sehingga kualitas air limbah rumah makan memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat.

a. Variabel pengganggu

Variabel pengganggu merupakan variabel yang mempengaruhi variabel bebas dan terikat. Variable pengganggu dalam penelitian ini antara lain :

- 1) pH air limbah rumah makan.
- 2) Suhu air limbah rumah makan.

2. Definisi Operasional Penelitian

Tabel III.1 Definisi Operasional Penelitian

No	Jenis Variabel	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Skala
1.	Variabel Bebas	Ketebalan Media pada metode Biofiltrasi	Variasi ketebalan media pada metode biofiltrasi	Variasi : 10 cm 15 cm 20 cm	Interval
2.	Variabel Terikat	Penurunan kadar BOD.	Penurunan kadar BOD setelah dilakukan perlakuan menggunakan metode aerasi dan biofiltrasi media botol Bekas Fermentasi.	Memenuhi syarat baku mutu dan tidak memenuhi syarat baku mutu sebesar 30 mg/L	Rasio
3.	Variabel Pengganggu		Variabel yang mempengaruhi variabel bebas dan terikat		Rasio

D. Rancangan Sampel

1. Subjek Penelitian

Pada penelitian ini subjek penelitian adalah sampel air limbah rumah makan di Dusun Gandu RT 07 RW 01 Jl. Raya Karya Utama, Kelurahan/Kecamatan Karangrejo, Kabupaten Magetan. Pada penelitian ini peneliti akan mengukur kadar BOD dengan metode aerasi dan biofiltrasi.

2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini ialah sampel air limbah rumah makan dan penurunan kadar BOD dengan metode aerasi dan biofiltrasi dengan menggunakan 3 replikasi dengan jumlah sebanyak 13 sampel meliputi, 3 sampel sebelum dilakukan proses aerasi dan biofiltrasi, 3 sampel setelah dilakukan proses aerasi selama 6 jam dan biofiltrasi dengan ketebalan media

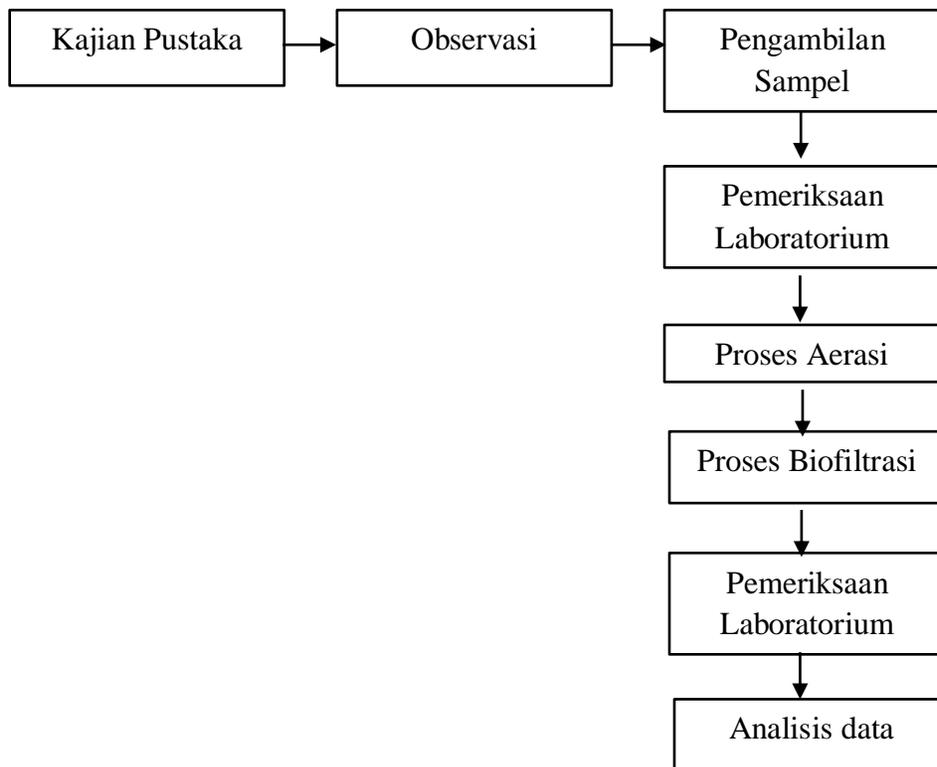
10 cm, 3 sampel setelah dilakukan proses aerasi selama 6 jam dan biofiltrasi dengan ketebalan media 15 cm, dan 3 sampel setelah dilakukan proses aerasi selama 6 jam dan biofiltrasi dengan ketebalan media 20 cm. dan 1 sampel pada uji pendahuluan awal.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Pada penelitian ini teknik yang digunakan ialah Grab Samples, yang merupakan pengambilan sampel air yang diambil sesaat pada satu lokasi tertentu. Cara pengambilan sampel sesuai dengan SNI 6989.58:2008 tentang metode pengambilan contoh air limbah.

E. Alur Penelitian

Dari hasil kajian teori diatas dapat ditarik alur penelitian sebagai berikut :



Gambar III.1 Alur Penelitian

1. Langkah-langkah Penelitian Penurunan Kadar BOD

a. Pengambilan Sampel.

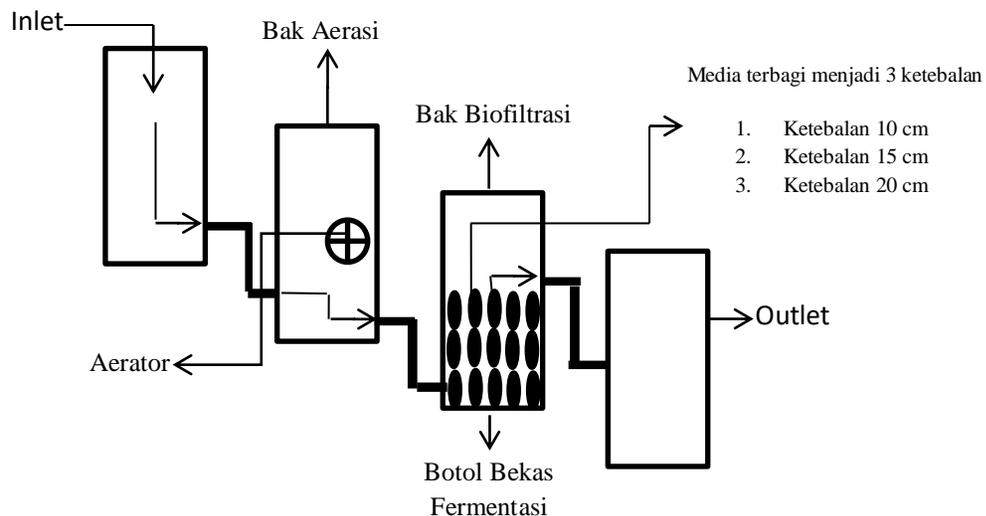
- 1) Siapkan alat dan bahan.
- 2) Tentukan posisi pembuangan air limbah rumah makan.
- 3) Jurigen dibilas sebanyak kurang lebih 3 kali dengan air limbah tersebut.
- 4) Ambil sampel air limbah sesuai dengan kebutuhan pemeriksaan .(hindari terjadinya aerasi)
- 5) Beri label pada badan jurigen, sampel siap dikirim ke laboratorium.

b. Pembuatan Media

- 1) Kumpulkan botol bekas fermentasi bekas yang sudah tidak terpakai.
- 2) Bersihkan satu per satu botol hingga bersih.
- 3) Lubangi bagian bawah botol untuk masuk air limbah.
- 4) Potong bagian atas botol yang berbentuk kerucut.
- 5) Susun pada tangki utama biofiltrasi dengan rapat.

a. Proses Pengolahan Air Limbah Rumah Makan dengan Metode Aerasi dan Biofiltrasi Media botol Bekas Fermentasi

1) Gambar Desain Alat Percobaan

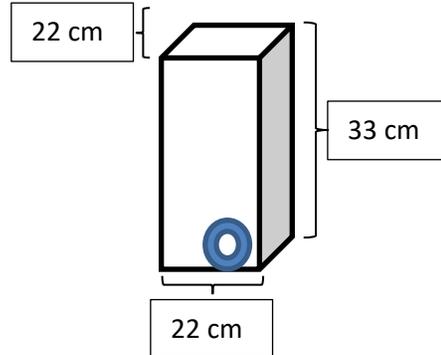


Gambar III.2 Desain Alat Percobaan

2) Metode Aerasi dan Biofiltrasi Media Botol Bekas Fermentasi

a) Metode Aerasi dengan menggunakan

(1) Gambar Alat



Gambar III.3 Bak aerasi

(2) Deskripsi Alat



Gambar III.4 Aerator Amara

- (a) Merk : AMARA
- (b) Type : SP-1200 A
- (c) Daya : 18 W
- (d) Tegangan : AC 220-240 V
- (e) F Max(Output) : 1000L/H
- (f) H Max : 1 m

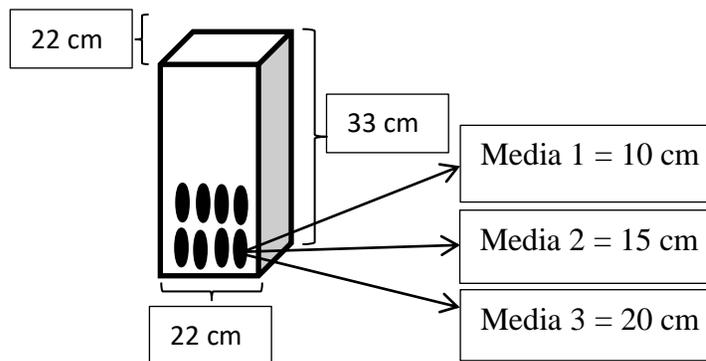
Aerator dengan merk amara tersebut bisa menghasilkan oksigen sebesar 1000L/jam, dimana 1000 L sama dengan 1.000.000.000 ppm.

(3) Cara kerja

- (a) Aerator di pasang dalam bak aerasi.
- (b) Air limbah rumah makan di masukkan kedalam bak aerasi.
- (c) Aerator dinyalakan sampai udara masuk kedalam air yang ditandai dengan munculnya gelembung-gelembung.
- (d) Lama proses aerasi selama 6 jam
- (e) Setelah air limbah di lakukan proses aerasi sesuai waktu yang telah ditentukan kemudian kran dibuka menuju bak/tangki biofiltrasi.

b) Metode Biofiltrasi Media Botol Bekas Fermentasi

(1) Gambar Alat



Gambar III.5 Bak/Tangki Biofiltrasi

Keterangan

$$\text{Volume balok} = p \times l \times t$$

$$= 22 \text{ cm} \times 22 \text{ cm} \times 33 \text{ cm}$$

$$= 15.972 \text{ cm}^3$$

$$= 15 \text{ liter}$$

Jadi bak biofiltrasi dengan ketebalan media 10 cm dapat menampung sampel air ± 10.000 ml atau sekitar 10 liter

Volume desain

(a) Volume media (x)

(b) Volume air limbah dalam media (y)

(1) Volume Media ketebalan 10 cm

$$: p \times l \times t$$

$$: 22 \times 22 \times 10$$

$$: 4,840 \text{ cm}^3$$

$$: 4 \text{ liter}$$

Volume air limbah dalam media :

$$P = x + y$$

$$4,840 = (48 \times 0,01) + y$$

$$y = 4,840 / 0,48$$

$$y = 10,083 \text{ cm}^3$$

$$y = 10 \text{ liter}$$

(2) Volume Media ketebalan 15 cm: $p \times l \times t$

$$: 22 \times 22 \times 15$$

$$: 7,260 \text{ cm}^3$$

$$: 7 \text{ liter}$$

Volume air limbah dalam media :

$$P = x + y$$

$$7,260 = (72 \times 0,01) + y$$

$$y = 7,260 / 0,72$$

$$y = 10,083 \text{ cm}^3$$

$$y = 10 \text{ liter}$$

(3) Volume Media ketebalan 20 cm: $p \times l \times t$

$$: 22 \times 22 \times 20$$

$$: 9,680 \text{ cm}^3$$

: 9 liter

Volume air limbah dalam media :

$$P = x + y$$

$$9,680 = (96 \times 0,01) + y$$

$$y = 9,680 / 0,96$$

$$y = 10,083 \text{ cm}^3$$

$$y = 10 \text{ liter}$$

(2) Debit Bak Biofiltrasi

(a) Q : Debit

(b) V : Volume

(c) T : Waktu (10 menit = 600 s)

$$Q = V/t$$

$$= 15,97/600$$

$$= 0,026 \text{ l/s}$$

(3) Deskripsi Alat



Gambar III.6 Aquarium es greed leaf abella

(a) Merk : Green Leaf Abella

(b) Tipe : 0166

(c) Bahan : Plastik

(d) Kapasitas : 15 liter

(4) Cara Kerja

- (a) Media Biofiltrasi yang berupa botol bekas fermentasi yang terbagi menjadi 3 variasi ketebalan yaitu 10 cm, 15 cm, 20 cm. .
- (b) Membuka kran dari bak aerasi sehingga air limbah yang sudah melalui proses aerasi akan masuk ke dalam bak filtrasi dari bawah menuju ke atas (aliran up flow)
- (c) Selanjutnya dibuka stop kran untuk mengalirkan air limbah yang sudah melalui bak biofiltrasi ke dalam bak outlet.

b. Pengambilan Sampel Secara Kimia Setelah Perlakuan

- 1) Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- 2) Alirkan air limbah dari outlet
- 3) Jurigen dibilas sebanyak kurang lebih 3 kali dengan air limbah agar homogeny
- 4) Ambil sampel air sesuai kebutuhan (hindari terjadinya aerasi)
- 5) Beri label dan pengiriman sampel ke laboratorium
- 6) Sampel siap di ujikan kimia ke laboratorium

c. Pemeriksaan Laboratorium

Pemeriksaan kimia parameter BOD dilakukan di laboratorium dengan menggunakan alat Titrimetri untuk mengetahui jumlah kadar BOD yang terkandung dalam air limbah rumah makan sesudah perlakuan .

2. Alat dan Bahan Penelitian

a. Pengambilan sampel air limbah

- 1) Botol/jurigen
- 2) Label
- 3) Tas/Kantong sampel

b. Proses pengolahan air limbah

1) Alat

- (a) Bak/tangki aerasi
- (b) 3 Bak/tangki biofiltrasi dengan variasi ketebalan media (10 cm, 15 cm, 20 cm)
- (c) Bak/tangki inlet
- (d) Bak/tangki outlet
- (e) Penutup bak/tangki
- (f) Aerator
- (g) Botol bekas fermentasi
- (h) Jarring plastik
- (i) Pipa
- (j) Stop kran
- (k) Plafon berlubang
- (l) Shock drat pipa
- (m) Elbow pipa
- (n) Tee pipa

2) Bahan

- (a) Air limbah rumah makan \pm 150 liter
- (b) Lem pipa

F. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau bersangkutan yang memerlukannya. Data Primer dalam penelitian ini berupa air limbah rumah makan dan diperoleh dari hasil pemeriksaan uji kadar BOD di laboratorium dan observasi pendahuluan.

b. Data sekunder

Data Sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada. Data Sekunder didapatkan dari studi kepustakaan referensi penelitian terdahulu yang sejenis. Sumber data sekunder ini berasal dari buku dan jurnal penelitian terdahulu.

2. Alat Pengumpul Data

Alat pengumpulan data hasil pengukuran kadar BOD di laboratorium (laboratorium program study DIII kampus Magetan) adalah alat Titrimetri sebagai alat ukur hasil kadar BOD pada air limbah rumah makan dan Tabel penelitian penurunan kadar BOD.

3. Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data melalui pengukuran kadar BOD yang didapatkan dari hasil laboratorium.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a. Editing (Pemeriksaan Data)

Editing adalah langkah pertama yang dilakukan peneliti untuk pemeriksaan data yang sudah terkumpul kemudian dilakukan pengecekan kembali apabila ada kata yang kurang baik dilakukan perubahan kata yang kurang baku menjadi kata yang baku, ,merubah susunan penulisan supaya data dapat disajikan dengan baik sehingga sesuai dengan apa yang diharapkan (Kiser, 2006)

b. Rekapitulasi

Rekapitulasi yaitu pengumpulan data dari berbagai sumber untuk dikumpulkan menjadi satu dan kemudian dilakukan rekapitulasi. Rekapitulasi dalam penelitian ini yaitu hasil uji laboratorium.

c. Tabulating

Tabulating yaitu tahap lanjutan setelah editing dan rekapitulasi data dan kemudian dilakukan proses tabulasi. Pada proses ini data dapat dirangkai dengan bentuk 130mes dengan tujuan untuk mempermudah dalam menganalisis data. Tabulating dalam penelitian ini yaitu table variasi waktu aerasi, kadar BOD sebelum maupun sesudah perlakuan(Kiser, 2006).

d. Kompilasi

Kompilasi yaitu proses penggabungan dan menafsirkan sesuatu dalam bentuk yang lainnya.

2. Analisa Data

a. Analisis Deskriptif

Dapat digunakan untuk menampilkan pembeda antara hasil pengukuran kualitas kimia BOD dengan baku mutu air limbah, PERGUB JATIM Nomor 72 tahun 2013 tentang baku mutu air limbah domestik (permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, perhotelan, dan asrama)

b. Menghitung Efektifitas

Menurut (Sattuang et al., n.d.) 2020) pada jurnal Jurnal Ecosolum dapat diketahui Volume 9 yang berjudul “Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Studi Kasus Batikite Resort Jeneponto” mengatakan untuk menentukan efektifitas penurunan parameter dapat dihitung menggunakan (persamaan 2)

Rumus :

Untuk menghitung efektifitas metode aerasi dan biofiltrasi dalam penurunan kadar BOD ialah :

$$\text{Efektifitas (\%)} = \frac{A_0 - A_n}{A_0} \times 100\%$$

Keterangan :

A₀ = Kadar Sebelum Perlakuan

A_n = Kadar Setelah Perlakuan.