

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Menggunakan desain penelitian deskriptif studi kasus pada limbah laundry belum memiliki Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Maka air buangan jika tidak diolah langsung dibuang kesungai berakibatnya mencemari lingkungan dan akan menyebabkan tingginya kadar COD dan TSS.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi peneliti berlangsung di Jl Binajaya Madiun dan sampel di ambil dari laundry rumahan yang berada di madiun Jl. Kapten Saputra No.81A Taman Madiun. Penelitian ini dilaksanakan pada Februari – Juni 2022.

C. Variabel dan Definisi Operasional

1. Variabel Penelitian

- a. Kadar COD limbah laundry sebelum aerasi-filtrasi.
- b. Kadar TSS limbah laundry sebelum aerasi-filtrasi.
- c. Kadar COD limbah laundry sesudah filtrasi ketebalan 1 kerikil 10 cm.
- d. Kadar TSS limbah laundry sesudah filtrasi ketebalan 1 kerikil 10 cm.
- e. Kadar COD limbah laundry sesudah filtrasi ketebalan 2 kerikil 15 cm.
- f. Kadar TSS limbah laundry sesudah filtrasi ketebalan 2 kerikil 15 cm.

2. Definisi Operasional Variabel

No	Variabel	Definisi Operasional	Kategori	Satuan
1.	Kadar COD	a) Kadar COD sebelum pengolahan aerasi-filtrasi		Ppm/L
		b) Kadar COD sesudah pengolahan aerasi-filtrasi		
2.	Kadar TSS	a) Kadar TSS sebelum pengolahan aerasi-filtrasi		Ppm/L
		b) Kadar TSS sesudah pengolahan aerasi-filtrasi		
3.	Efektivitas Alat Aerasi-Filtrasi	Yang di maksud efektif adalah kemampuan alat menurunkan pencemar TSS dan COD hingga memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013.	Berdasarkan Peraturan Gubernur Jatim Nomor 72 Tahun 2013 untuk baku mutu limbah laundry COD sebesar 250 mg/L dan TSS sebesar 100 mg/L maka dari itu dapat dikategorikan sebagai berikut: a. < memenuhi syarat b. > tidak memenuhi syarat	%

D. Rancangan Sampel

1. Populasi dan Sampel

a) Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek/subyek dengan kualitas dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan menarik kesimpulan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh limbah cair di salah satu laundry di madiun Jl. Kapten Saputra No.81A Taman Madiun (Novitaningsih et al., 2019)

b) Sampel

Sampel adalah bagian dari seluruh populasi dan merupakan ciri dari seluruh populasi. Sampel dari penelitian ini adalah limbah cair dari salah satu laundry Madiun. Dibutuhkan 5 replikasi untuk setiap perlakuan ini sampel yang diambil adalah sebanyak 30 besar sampel (Suryani, 2017).

Tabel 3.1 Variasi Ketebalan Media Filtrasi

Nama sampel	Ketebalan media	Jumlah Sampel
Sebelum		10
Sampel Ketebalan 1 COD	Arang 30 cm, zeolit 30 cm, pasir 15 cm kerikil 10	5
Sampel Ketebalan 1 TSS	Arang 30 cm, zeolit 30 cm, pasir 15 cm kerikil 10	5
Sampel Ketebalan 2 COD	Arang 30 cm, zeolit 30 cm, pasir 15 cm kerikil 15	5
Sampel Ketebalan 2 TSS	Arang 30 cm, zeolit 30 cm, pasir 15 cm kerikil 15	5
Besar Sampel		30

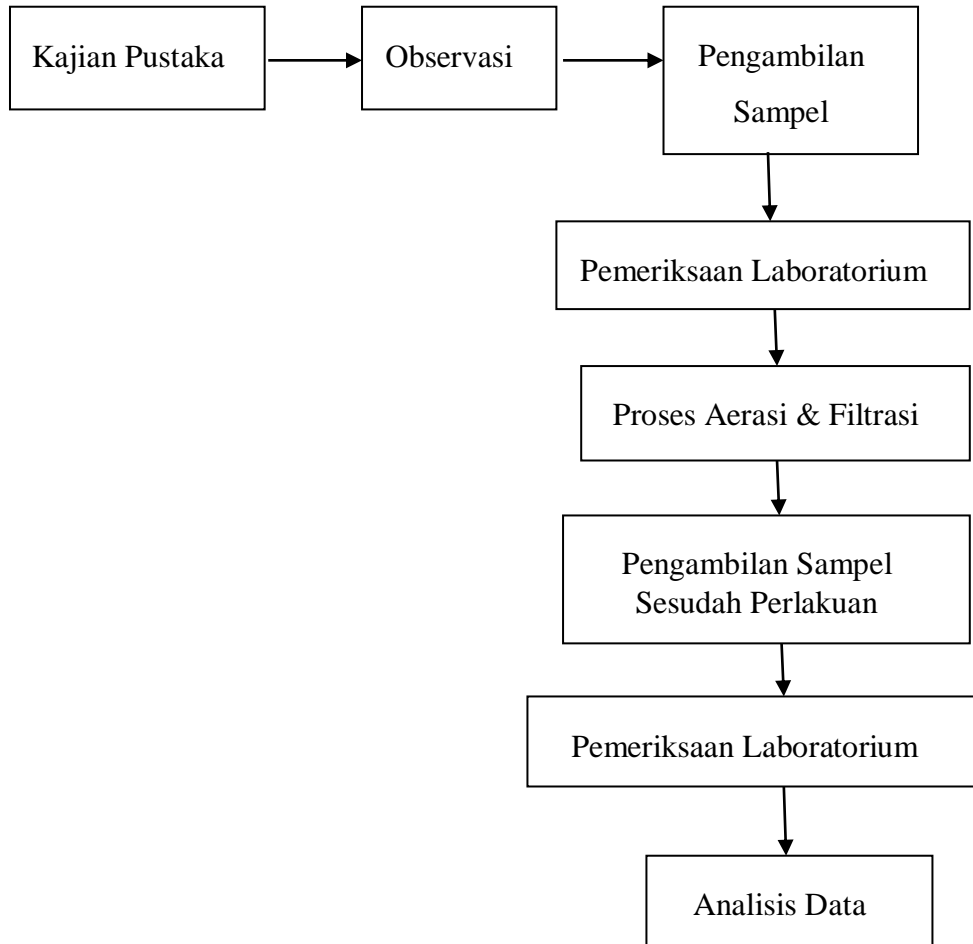
2. Teknik Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode random sampling, yaitu metode pengambilan sampel langsung untuk pengolahan limbah laundry. Cara pengambilan sampel sesuai dengan SNI 6989.58:2008 tentang metode pengambilan contoh air limbah.

E. Alur Penelitian

1. Langkah-langkah Penelitian

Gambar 3.1 Diagram Alir



2. Alat dan Bahan

a. Alat dan Bahan Perancangan Alat Aerasi-Filtrasi

1) Alat

- a) Bak/ Tangki aerasi (t=60 cm, d=45 cm)
- b) Bak outlet
- c) Pompa Udara (Aerator merk Rosston Q3)
- d) Stop Kran $\frac{3}{4}$ inch
- e) shock drat pipa
- f) Elbow pipa
- g) Tee pipa
- h) Pipa PVC $\frac{1}{4}$ inch
- i) Gergaji/cutter
- j) Meteran
- k) Pipa 4 dim (pipa PVC p=100 cm, d=10 cm) dan penutup pipa

2) Bahan

- a) Lem pipa
- b) Arang, zeolit, pasir, kerikil

b. Alat dan Bahan pengambilan sampel air

1) Alat

- a) Jurigen
- b) kertas label
- c) alat tulis

2) Bahan

- a) Sampel air limbah laundry

c. Alat dan Bahan tahap eksperimen

1) Alat

- a) Alat aerasi-filtrasi
- b) kertas label
- c) Alat tulis
- d) Jurigen

2) Bahan

- a) Air limbah laundry

d. Metode Aerasi dan Filtrasi

1) Metode Aerasi dengan Aerator

a) Gambar Alat



Gambar 3.2 Bak Aerasi



Gambar 3.3 Aerator

b) Deskripsi Alat

- 1) Merk : Rosston
- 2) Type : Q3
- 3) Daya : 3 Watt
- 4) Tegangan : 220 - 240 Volt
- 5) F Max : 3L/Minimal

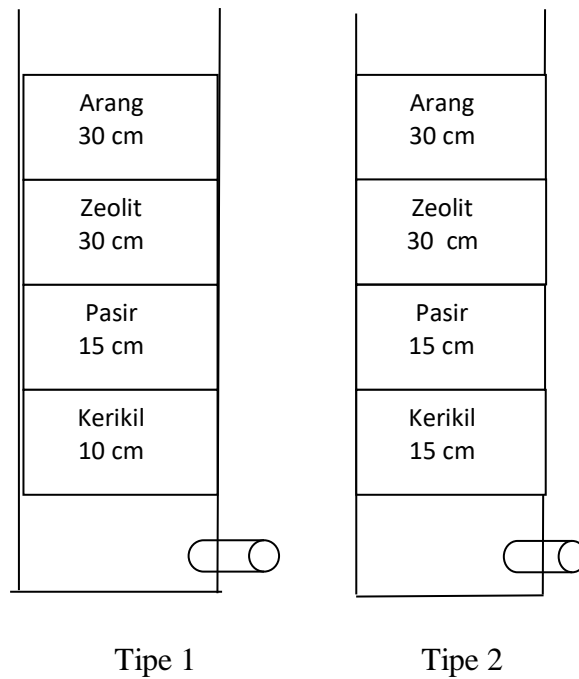
c) Cara Kerja Alat

- 1) Pasang Pompa kedalam bak aerator.
- 2) Masukkan Air Limbah Laundry kedalam bak aerator.
- 3) Nyalakan pompa sampai udara masuk yang ditunjukkan dengan adanya gelembung udara masuk.
- 4) Air limbah laundry diaerasikan selama 90 menit, setelah diaerasikan dialirkan ke bak filtrasi.

2) Metode Filtrasi

a) Gambar Alat

Gambar 3.4 Filtrasi



b) Debit

Pada ketebalan 1 debit yang diperoleh = 1,56 ml/s

Pada ketebalan 2 debit yang diperoleh = 1,86 ml/s

c) Ukuran media dalam metode filtrasi

- (1) Arang 4 - 8 mesh
- (2) Zeolit 5 - 7 cm
- (3) Pasir Kuarsa 14 – 20 mesh
- (4) Kerikil 2 – 3 cm

d) Fungsi masing-masing media dalam metode filtrasi

(1) Arang

Mengandung zat karbon aktif yang dapat bekerja dengan cara penyerapan/absorpsi berfungsi menghilangkan polutan seperti seng, timbal, amonia dll, dan menyerap gas beracun dan bau busuk.

(2) Zeolit

Mampu melunakan air sadah, penyerap kotoran

(3) Pasir silika

Menyaring lumpur dan kekeruhan

(4) Kerikil

Sebagai celah aliran air dan sebagai filter untuk partikel berukuran makro

e) Cara Kerja

(1) Media filtrasi arang, zeolit, pasir, kerikil dimasukkan dalam pipa filter

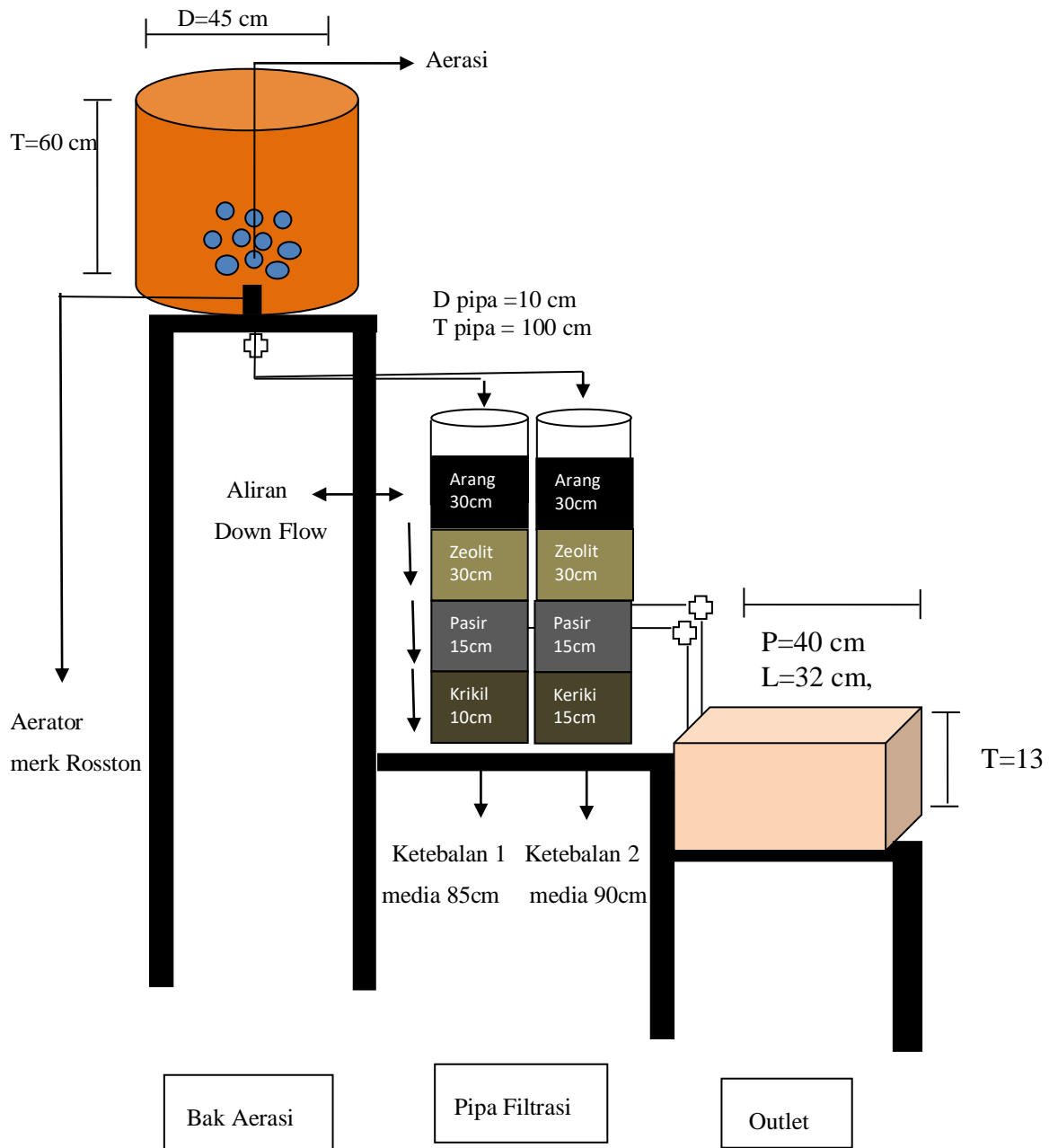
(2) Limbah yang sudah melalui aerasi lalu disalurkan ke pipa filter melalui pipa

(3) Baru air limbah difilter lalu disalurkan ke pipa drainase

3) Proses Metode Aerasi dan Filtrasi

a) Rancangan Alat Aerasi dan Filtrasi

Gambar 3.5 Rancangan Alat Aerasi dan Filtrasi



Keterangan :

Ketebalan 1 : Arang 30, Zeolit 30, Pasir 15 cm, Kerikil 10 cm

Ketebalan 2 : Arang 30, Zeolit 30, Pasir 15 cm, Kerikil 15 cm

b) Cara Kerja Alat

- 1) Air buangan yang diambil dari laundry lalu dimasuk dalam bak aerasi, lalu diaerasikan selama 90 menit
- 2) Setelah dari bak aerasi, air limbah laundry dialirkan menuju pipa filtrasi
- 3) Air buangan laundry akan terlewat dalam media pipa filtrasi secara downflow, maka air buangan akan turun dari atas ke bawah waktu tinggal dalam media selama 15 menit
- 4) Setelah 15 menit air limbah akan dialirkan ke bak outlet untuk pemantauan apa air buangan laundry sudah aman untuk dibuang ke lingkungan.

c) Prosedur Kerja

- 1) Jurigen disiapkan pada proses pengambilan sampel limbah
- 2) Lalu jurigen dibilas sebanyak 3 kali agar air buangan laundry homogen
- 3) Masukkan air buangan laundry dalam jerigen sampai sampel penuh untuk menghindari aerasi
- 4) Kemudian tutup jerigen dan beri label pada wadah sampel dengan format sebagai berikut (nama, waktu, hari/tanggal sampel, lokasi, tempat pengambilan sampel)

F. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a) Data Primer

Data primer dapat diterima langsung yang asalnya uji pendahuluan Dengan kata lain merupakan hasil pengecekan nilai COD dan TSS air limbah laundry.

b) Data Sekunder

Data yang didapat dari hasil observasi dan wawancara untuk mendapat informasi berapa kilo baju dalam sehari yang diterima

laundry, berdirinya limbah laundry, jumlah karyawan salah satu laundry di kecamatan Taman madiun.

2. Alat Pengumpul Data

Hasil pemeriksaan parameter COD dan TSS air limbah industri laundry di laboratorium kimia Poltekkes Kemenkes Surabaya Kampus Magetan.

3. Teknik Pengumpul Data

a) Pemeriksaan Lapangan

Bila pengambilan sampel dengan prosedur grab sample (sampel sesaat) sampel langsung dari pencucian pengolahan air limbah. Pengambilan sampel dengan teknik ini dilakukan satu kali dan segera diperiksa.

b) Pemeriksaan Laboratorium

Sampel air limbah diambil dan dianalisis oleh laboratorium kimia Poltekkes Kemenkes Surabaya Kampus Magetan untuk memperoleh data kualitas kimia air limbah salah satu laundry.

c) Observasi

Dilakukan dengan mengamati dan mencatat langsung keadaan dilapangan.

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

a) Editing

Mengubah tata letak, mengubah kata-kata yang sesuai, mengurangi kesalahan dengan mengubah urutan paragraf dan ejaan, atau mengurangi kesalahan dan kekurangan dan data sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti, akan lebih baik.

b) Rekapitulasi

Kumpulan berbagai sumber informasi yang digabungkan dijadikan satu dan direkap, seperti hasil hasil uji lab.

c) Coding

Sebuah cara mengolah data yang mengurutkan data menurut kriteria terkait. Kode yang berbeda diberikan untuk setiap kategori.

d) Tabulating

Membuat tabel-tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan peneliti.

2. Analisis Data

a) Analisis Deskriptif

Perbedaan hasil pengukuran kualitas kimia pada kandungan COD dan TSS limbah laundry menggunakan baku mutu sesuai Pergub Jatim Nomor 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Untuk Analisis Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

b) Menghitung Efektivitas

Untuk menghitung berapa % efektivitas penurunan kadar COD dan TSS dengan cara sebagai berikut :

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{\text{Sebelum Perlakuan} - \text{Sesudah Perlakuan}}{\text{Sebelum Perlakuan}} \times 100\%$$