**BAB III**

**METODE PENELITIAN**

1. **Jenis dan Desain Penelitian**
2. **Jenis Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah Deskriptif, menurut (Narbuko & Achmadi, 2016:44) mengatakan penelitian deskriptif ialah penelitian dengan upaya mengutarakan pemechan suatu masalah yang ada sekarang berlandasan data-data, yang mana menyajikan, menganalisis dan menginterprestasi. Jenis penelitian deskriptif banyak membantu terutama dalam penelitian yang bersifat longitudinal, genetik dan klinis. Dimana penelitian bertujuan untuk menganalisis kadar BOD dan COD pada Limbah Tahu, sebelum dan sesudah dilakukan aerasi-filtrasi. Lalu di bandingkan dengan baku mutu Air Limbah Tahu, yang diatur dalam PERGUB JATIM No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya.

1. **Desain Penelitian**

Pada penelitian menggunakan desaign penelitian studi kasus, bertujuan untuk memperoleh gambaran secara mendalam mengenai suatu kasus yang sedang diteliti (Tersiana, 2018:11). Sesuai dengan tujuan penelitian untuk dapat menganalisis kadar BOD dan COD pada Limbah Tahu, sebelum dan sesudah dilakukan aerasi-filtrasi.

1. **Lokasi dan Waktu Penelitian**
2. **Lokasi Penelitian**

Menurut (Tersiana, 2018:164) Lokasi adalah Penjelasan secara detail tempat penelitian dilakukan. Penelitian ini dilakukan di Bengkel Kerja Poltekkes Kemenkes Surabaya Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan.

1. **Waktu Penelitian**

Menurut (Sujarweni, 2014) mengatakan waktu adalah tanggal, bulan dan tahun kegiatan penelitian dilakukan. Penelitian Efektifitas penurunan kadar BOD dan COD Limbah Tahu dengan aerasi-filtrasi media arang aktif batok kelapa. Dilakukan mulai pada 1 Februari 2021 dan selesai pada 30 Mei 2021.

1. **Populasi dan Sampel Penelitian**
2. **Populasi Penelitian**

Populasi adalah himpunan keseluruhan karakteristik dari objek yang diteliti (Sedarmayanti & Hidayat, 2011:121), pada penelitian ini populasi yang dipergunakan ialah seluruh buangan air limbah dari proses produksi tahu.

1. **Sampel Penelitian**

Sampel ialah kelompok kecil yang didalami yang juga bagian dari populasi sehingga sifat dan karakteristik yang ada papa populsi juga terdapat pada sampel (Sedarmayanti & Hidayat, 2011:124), sampel air limbah yang diambil adalah effluent air limbah industri tahu. Pada penelitian ini menggunakan 5 replikasi dengan jumlah sebanyak 20 sampel meliputi, 5 sempel sebelum dilakukan aerasi-filtrasi, 5 sampel setelah dilakukan aerasi-filtrasi dengan waktu kontak 3 jam, 5 sampel setelah dilakukan aerasi-filtrasi dengan waktu 6 jam, dan 5 sampel setelah dilakukan aerasi-filtrasi dengan waktu 9 jam.

1. **Variabel Penelitian dan Definisi Operasional**
2. **Variabel Penelitian**

Menurut (Tersina, 2018:66) mengatakan, Variabel adalah objek penelitian, atau titik utama perhatian penelitian. Sedangkan data adalah hasil pencatatan peneliti berupa fakta ataupun angka yang dipergunakan sebagai bahan informasi dalam penyusunan . Pada penelitian ini variabel penelitian meliputi :

1. Menghitung Kadar BOD dan COD Limbah Pabrik Tahu, sebelum aerasi-filtrasi batu kali dan adsorbsi media arang aktif batok kelapa.
2. Menghitung Kadar BOD dan COD Limbah Pabrik Tahu, sesudah aerasi-filtrasi batu kali dan adsorbsi media arang aktif batok kelapa waktu kontak 3 jam.
3. Menghitung Kadar BOD dan COD Limbah Pabrik Tahu, sesudah aerasi-filtrasi batu kali dan adsorbsi media arang aktif batok kelapa waktu kontak 6 jam.
4. Menghitung Kadar BOD dan COD Limbah Pabrik Tahu, sesudah aerasi-filtrasi batu kali dan adsorbsi media arang aktif batok kelapa waktu kontak 9 jam.
5. Menganalisis efektifitas sebelum dan sesudah aerasi-filtrasi batu kali dan adsorbsi media arang aktif batok kelapa terhadap parameter BOD dan COD Limbah Industri Tahu.
6. **Definisi Operasional**

Menurut Poltekkes.Id (2020) dalam situsnya <https://poltekkes.id/definisi-operasional/> menyatakan 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 Operasional

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Variabel** | **Definisi**  **Operasional** | **Kategori** | **Skala**  **Data** |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
| 1. | Kadar BOD Air Limbah Tahu | 1. Kadar BOD sebelum pengolahan dengan metode aerasi-filtrasi batu kali dan adsorben media arang aktif batok | Berdasarkan PERGUB JATIM No. 72 Tahun2013 | Interval |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  |  | kelapa   1. Kadar BOD setelah pengolahan dengan metode Aerasi-filtrasi batu kali dan adsorben media arang aktif | tentang Baku Mutu Air Limbah bagi industri/atau kegiatan usaha lainnya. Baku Mutu Parameter BOD adalah 150 mg/l. Maka dapat di simpulkan :  <150 mg/l memenuhi syarat  >150 mg/l Tidak memenihi Syarat | Interval |
| 2. | Kadar COD air Limbah Tahu | 1. Kadar COD sebelum pengolahan dengan metode aerasi-filtrasi batu kali dan adsorben media arang aktif batok kelapa 2. Kadar COD setelah pengolahan dengan metode aerasi-filtrasi batu kali dan adsorben media arang aktif batok Kelapa | Berdasarkan PERGUB JATIM No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi industri/atau kegiatan usaha lainnya. Baku Mutu Parameter COD adalah 300 mg/l. Maka dapat | Interval |
| **1** | **2** | **3** | **4** | **5** |
|  |  |  | di simpulkan :  <300 mg/l memenuhi syarat >300 mg/l Tidak memenihi Syarat |  |
| 3. | Penurunan BOD & COD Limbah cair industri tahu | Penurunan BOD & COD air limbah industry tahu pada proses aerasi-filtrasi batu kali dan adsorben media arang aktif batok kelapa | Penurunan kadar BOD & COD dibandingkan dengan PERGUB JATIM No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air limbah Bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Alat dapat dikatakan efektif jika :  ≤ Baku Mutu : Efektif  > Baku Mutu : Tidak Efektif | Interval |

1. **Jenis Sumber Data**
2. **Data Primer**

Menurut (Tersiana , 2018:75) mengatakan, 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 dan SMKN 3 Madiun.

1. **Data Sekunder**

Menurut (Tersiana, 2018:75) mengatakan, 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.

1. **Jalannya Penelitian**
2. **Observasi**

Menurut (Narbuko & Achmadi, 2016:70) mengatakan Observasi ialah alat pengumpul data yang diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung dilapangan dan pencatatan sistematik dari gejala yang diamati. Pada penelitian ini dilakukan dengan pengamatan dan pencatatan di lapangan.

1. **Teknik Pengambilan Sampel**

Menurut ( Sugiyono, 2017:94) mengatakan, teknik sampling merupakan teknik pengambilan sampel yang digunakan untuk menentukan sampel mana yang dipelukan untuk kebutuhan penelitian. Pada penelitian ini teknik sampling yang dipergunakan adalah *Nonprobability Sampling,* dimana pada teknik ini pengambilan sampel tidak memberi peluang/kesempatan sama bagi setiap unsur atau anggota populasi untuk dipilih menjadi sampel. Salah satu teknik yang digunakan adalah *purposive sampling* karena, pada penelitian ini peneliti menetapkan pengambilan sampel dengan variasi waktu. Dimana pengambilan pada saat 3 jam, 6 jam, dan 9 jam. Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah sampel sesaat (Grab sampel) dimana sampel yang diambil secara langsung dari saluran pembuangan limbah industri tahu. Pada metode pengambilan sampel ini, sampel menggambarkan karakteristik air limbah pada saat pengambilan. Pengambilan sampel dengan metode ini dilakukan satu kali pada setiap titik dan langsung diperiksa. Untuk dapat memperoleh data kualitas BOD dan COD pada Air Limbah Tahu, dilakukan pengambilan dari beberapa sumber. Pada penelitian ini sampel yang diambil sebanyak 20 sampel dengan masing-masing sampel sebanyak 1500 ml.

1. **Cara Pengambilan Sampel Sebelum Aerasi-Filtrasi**
2. Alat :
3. Botol Air Minum Dalam Kemasa 1500 ml
4. Kertas Label
5. Bahan :
6. Sampel air limbah industri tahu
7. Prosedur Pengambilan Sampel :
8. Botol dibilas dengan air limbah tahu sebanyak 3 kali
9. Air limbah dimasukkan ke dalam botol secara perlahan agar tidak terjadi aerasi, hingga terisi penuh dan tidak ada udara di dalamnya
10. Tutup botol dan beri label.
11. **Metode Aerasi-Filtrasi**
12. Proses aerasi menggunakan Aquarium Air Pump
13. Gambar alat

**Gambar 3.1** Aquarium Air Pump

1. Deskripsi Alat

Merk : Amara

Type : SP-1200 A

Tegangan : 220-240 V

Daya : 18 W

F Max : 1000 L/Jam

H Max : 1 m

Aquarium Air Pump ini mampu menghasilkan oksigen sebanyak 1000 L/jam, dimana 1000 L sama dengan 1.000.000.000 ppm dan dapat mengolah sebanyak 20% dari total oksigen yang dihasilkan yaitu sebanyak 40 L.

1. Cara Kerja alat
2. Pompa diletakkan di dalam bak berisi limbah tahu
3. Pompa dihidupkan
4. Sejumlah udara dialirkan ke dalam air
5. Udara yang masuk ke dalam air limbah nantinya akan berbentuk gelembung-gelembun
6. Air yang telah diaerasi akan dialirkan ke bak filtrasi melalui pipa.
7. Proses Filtrasi
8. Gambar Alat

Ijuk ( 7 cm)

Arang (10 cm) cm)

Batu Kali (10 cm)

Berdiameter 4 cm – 9 cm

Ketebalan Media

p

**Gambar** 3.2 Filtrasi

1. Funsi Media Filtrasi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| (1) | Batu Kali | : Sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah sehingga dapat menyaring |
| (2) | Arang aktif batok kelapa | : Sebagai adsorben menyerap bau |
| (3) | Ijuk | : Sebagai penangkap partikel diskrit |

1. Cara Kerja
2. Media di susun sesuai rancangan
3. Air Limbah setelah melalui bak aerasi, berlanjut ke filtrasi
4. Air Limbah akan melewati media-media dalam bak filtrasi secara *upflow*
5. Air limbah yang telah melewati bak filtrasi masuk ke bak control.
6. Proses Aerasi-Filtrasi
7. Aerasi-Filtrasi

In let

Bak Kontrol

Adsorbsi

Aerasi

Sedimentasi 1

Filtrasi

**Gambar** 3.3 Skema Pengolahan Air Limbah

1. Cara Kerja
2. Air limbah yang memasuki bak inlet melewati screen
3. Setelah dari bak pengumpul, limbah dialirkan ke bak aerasi melalui pipa ½ dim.
4. Air limbah diaerasi dengan variasi kontak waktu 3 jam, 6 jam, 9 jam.
5. Setelah melalui bak aerasi, air limbah mesuk melalui pipa ½ dim dan memasuki bak filtrasi
6. Air Limbah akan melewati media-media dalam bak filtrasi secara *upflow.*
7. Setelah melalui bak media-media filtrasi, air limbah memasuki bak control.
8. **Cara Pengambilan Sampel Setelah Aerasi-Filtrasi**
9. Alat :
10. Botol Air Minum Dalam Kemasan
11. Kertas Label
12. Bahan :
13. Sampel air limbah tahu
14. Prosedur Pengambilan Sampel :
15. Botol dibilas dengan sampel sebanyak 3 kali
16. Air limbah dimasukkan ke dalam botol secara perlahan agar tidak terjadi aerasi.
17. Isi penuh botol dengan air limbah dan jangan sampai ada gelembung udara
18. Tutup dan beri label.
19. **Titik Pengambilan Sampel**

Titik pengambilan sampel yaitu pada Inlet dan outlet

1. **Metode Pengambilan Sampel**

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

1. **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.

1. **Pengolahan dan Analisis Data**
2. **Pengolahan Data**

Langkah-Langkah pengolahan data ialah :

1. Editing (Pemeriksaan Data)

Menurut (Narbuko & Achmadi , 2016:153) mengatakan, Editing ialah memeriksa kembali daftar pertanyaan yang telah didapatkan dari responden untuk mengurangi kesalahan.

1. Koding

Menurut (Narbuko & Achmadi, 2016:154), yang dimaksud koding adalah mengklompokkan jawaban dengan pemberian kode/tanda angka pada masing-masing jawaban

1. Tabulating

Menurut (Narbuko & Achmadi, 2016:155) mengatakan, tabulating adalah pembuatan table dari hasil jawaban yang telah diberi kode kategori selanjutnya dimasukkan dalam tabel.

1. Kompilasi

Definisi menurut para ahli (2016) dalam situsnya [http://www.definisimenurutparaahli.com](http://www.definisimenurutparaahli.com/pengertian-kompilasi/) kompilasi ialah pengumpulan data untuk dapat diseleksi, ditabulasi dan dikelompokkan sesuai dengan kebutuhan data yang diperlukan.

1. **Metode Analisis Data**
2. Analisis Deskriptif

Dipergunakan untuk dapat menunjukkan perbedaan antara hasil pengukuran kualitas kimia (BOD dan COD) dengan baku mutu air limbah, PERGUB JATIM No. 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau kegiatan usaha lainnya.

1. Menghitung efektifitas

Menurut (Sattuang et al., n.d.) 2020) pada jurnal Jurnal Ecosolum 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 efektivitas metode aerasi-filtrasi dalam penurunan kadar BOD dan COD ialah :

Efektifitas (%) = x 100%

Keterangan :

A0 = Kadar Sebelum Perlakuan

An = Kadar Setelah Perlakuan.