

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Riset ini adalah riset deskriptif yang bertujuan untuk memberikan gambaran tentang penurunan kadar BOD, COD, TSS pada limbah cair tahu sebelum dan selama proses pengolahan (6 replika) dengan menggunakan *Rotating Biological Contactor* (RBC).

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian : Workshop Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan
2. Waktu : Bulan Januari 2022 - Mei 2022

C. Variabel Penelitian

1. Kandungan BOD, COD, TSS sebelum dilakukan proses pengolahan dengan Rotating biological contactor (RBC)
2. Kandungan BOD, COD, TSS setelah dilakukan proses pengolahan dengan rotating biological contactor selama waktu yang ditentukan (24 jam)
3. Kandungan BOD, COD, TSS Setelah dilakukan proses pengolahan dengan rotating biological contactor (RBC) selama waktu yang ditentukan (48 jam)
4. Kandungan BOD, COD, TSS setelah dilakukan proses pengolahan dengan Rotating biological Contactor (RBC) selama waktu yang ditentukan (72 jam)
5. Menganalisis efektifitas pemeriksaan kandungan BOD, COD, TSS sebelum dan sesudah dilakukan proses pengolahan dengan Rotating biological Contactor (RBC)

D. Definisi Operasional

Tabel III.1
Definisi Operasional Variabel yang diteliti

No	Variabel	Definisi operasional	Kategori
1.	Kandungan BOD, COD, TSS sebelum perlakuan dengan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	Kandungan BOD, COD, TSS yang ada pada limbah cair sebelum dilakukan proses pengolahan	Peraturan Gubernur Jawa Timur No 72 Tahun 2013
2.	Kadar BOD, COD, TSS setelah perlakuan dengan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i>	Kandungan BOD, COD, TSS yang sudah diberi perlakuan dengan <i>Rotating Biological Contactor (RBC)</i> (24 dan 48 jam, 72 jam)	BOD < 150 mg/l Memenuhi Syarat. BOD > 150 mg/l Tidak Memenuhi Syarat. COD < 300 mg/l Memenuhi Syarat COD > 300 Tidak Memenuhi Syarat TSS < 100 mg/l Memenuhi Syarat TSS > 100 mg/l Memenuhi Syarat

E. Rancangan Sampel

1. Populasi dan Sampel

Populasi dari riset ini ialah air limbah hasil produksi tempe yang ada di di Jl. Raya Kentangan, Kentangan, Sukomoro, Kabupaten Magetan, Jawa Timur

2. Besar sampel

untuk menentukan jumlah pengulangan digunakan rumus Federer (1963) dalam (Jeklin, 2016)

Banyak replikasi dalam penelitian ini adalah 6 replikasi. 4 perlakuan dengan besar sampel sebanyak 24 sampel. dan besar sampel di dalam bak yaitu sebanyak 8 liter, yang diambil untuk dibawa ke lab minimal 200ml.

Berikut adalah perhitungan replikasi pada penelitian ini :

Keterangan :

r : Replikasi

t : Jumlah kelompok perlakuan

15 : Faktor nilai derajat kebebasan

$$(r - 1) (t -) \geq 15$$

$$r-1 (4-1) \geq 15$$

$$3r-3 \geq 15$$

$$r \geq 18/3$$

$$r \geq 6$$

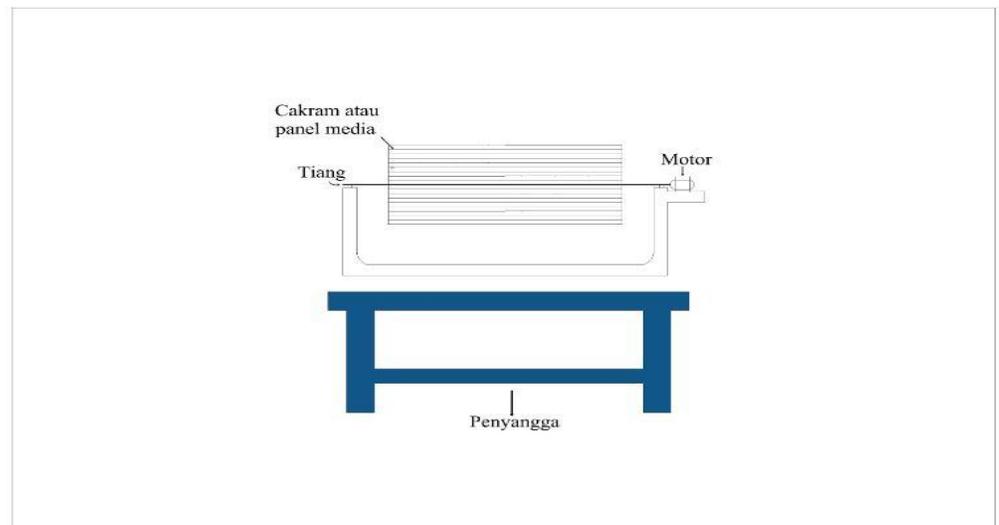
F. Alur Penelitian

1. Langkah-langkah

- a. Ke tempat observasi penelitian.
- b. wadah sampel limbah.
- c. alat tulis.
- d. Kertas label.
- e. Melakukan penelitian dengan menunggu hasil efektifitas alat RBC selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam.
- f. Kemudian limbah yang sudah dikelola selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam di labkan kemudian menyusun hasil.

2. Alat dan Bahan

- a. Alat



Alat	Fungsi
<i>Rotating Biological Contactor</i> (RBC)	Untuk mengolah air limbah hasil produksi tempe
Jurigen	Untuk wadah air limbah tahu
Alat tulis dan papan dada	Untuk mencatat waktu pengambilan sampel, dan lokasi pengambilan.

Kertas label	Untuk mencatat hasil waktu pengambilan sampel dan lokasi pengambilan
--------------	--

No	Variabel	Ukuran
Bak RBC (Bentuk Persegi Panjang)		
1	Panjang (P)	35 cm
2	Lebar (L)	25 cm
3	Tinggi (T)	12 cm
4	Volume (Kapasitas)	8 liter
PIPA PVC		
1	Panjang(P)	30
RPM		
1	2.5	

Tabel III.3 Alat

b. Bahan

Bahan	Fungsi
Air limbah cair tahu	Untuk dibawa ke laboratorium

Tabel III.4 bahan

3. Cara pengambilan Sampel Air Limbah
 - a. Persiapan wadah sampel air limbah (Jurigen)
 - b. Bilas wadah menggunakan sampel tersebut
 - c. Isi wadah sampai penuh.
 - d. Pada saat pengisian air limbah jangan sampai terjadi aerasi.
 - e. Tutup rapat wadah
 - f. Sampel siap di bawa ke lab
4. Prosedur Kerja *Rotating Biological Contactor* (RBC)
 - a. Persiapkan alat dan bahan.
 - b. Sebelum melakukan percobaan, penyesuaian alat terlebih dahulu untuk menumbuhkan, mengadaptasi mikroorganisme dengan memakai bio starter 2000 selama 1x24 jam.
 - c. Proses pengolahan limbah cair dengan RBC ini menggunakan *system* tanpa aliran.

- d. Air limbah yang mengandung TSS, BOD, COD dituangkan ke dalam bak pengolahan RBC
 - e. Kemudian air limbah dikontakkan dengan RBC menggunakan media pipa PVC sebagai tempat melekatnya mikroorganisme lalu diputar perlahan dengan kecepatan 2.5 rpm.
 - f. Proses ini berlangsung secara terus – menerus sesuai waktu yang di tentukan. Pada penelitian ini waktu yang ditentukan yaitu selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam, kemudia di bawa ke lab untuk dilakukan pengukuran kadar BOD,COD dan TSS
5. Pengukuran TSS (*Total Suspended Solid*)
- a. Alat
 - 1) Desikator yang berisi desikan
 - 2) Oven, untuk pengoperasian pada kisaran suhu 103°C sampai dengan 105°C.
 - 3) Timbangan analitik dengan keterbacaan 0,1 mg.
 - 4) Pipet volumetric atau gelas ukur
 - 5) Media penimbang contohnya kaca atau arloji
 - 6) Cawan kaca masir atau cawan gooch atau system penyaring vakum.
 - 7) Pinset dan system vakum
 - b. Bahan
 - 1) Media penyaring microglass-fiber filter dengan ukuran porositas 0,7 mikrometer – 1,5 mikrometer.
 - 2) Air bebas mineral
 - c. Pengurangan Gangguan
 - 1) Pisahkan partikel besar yang mengapung.
 - 2) Residu yang berlebihan dalam filter bisa mengering, membentuk kerak, dan menjebak air; dengan demikian,

sampel uji harus menghasilkan tidak lebih dari 200 mg residu.

- 3) Bilas sampel uji yang mengandung padatan terlarut konsentrasi tinggi dengan air bebas mineral untuk melarutkan residu terlarut yang menempel pada kertas saring.
- 4) Hindari penyaringan terlalu lama untuk menghindari penyumbatan filter oleh kontaminan koloid.

d. Lalu masukkan pada rumus.

sumber (Badan Standardisasi Nasional, 2004)

6. Pengukuran BOD

1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian BOD:

- a) Botol Winkler
 - b) Gelas ukur 1000 mL
 - c) Gelas Beaker 1000 mL
 - d) Pipet 10 mL
 - e) Inkubator 20°C
 - f) Aquadest
 - g) $MnSO_4$
 - h) KOH-KI
 - i) H_2SO_4 pekat
 - j) Larutan baku $Na_2S_2O_3$
 - k) Indikator amilum
- (SNI 6989.72-2009, 2009)

7. Pengukuran COD

1. Alat dan bahan yang digunakan dalam pengujian COD:

- a) Tabung refluks
- b) Pipet 10 mL
- c) Rak Tabung
- d) Thermoreaktor

- e) Spektrofotometri 600 nm dan Kuvet
- f) Digestion Solution Tinggi
- g) Asam peraksi Sulfat
(SNI 6989.72-2009, 2009)

8. Pengukuran pH

1. Alat yang digunakan adalah kertas pH tester
 - a) Tekan tombol ON pada pH tester.
 - b) Masukkan pH tester pada sampel.
 - c) Tunggu pada angka yang muncul stabil.
 - d) Baca hasilnya.

G. Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data yang diperoleh dari hasil laboratorium dengan metode pemeriksaan SNI 06-6989.3-2004 untuk mengetahui berapa kadar *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Total Suspended solid (TSS)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)* yang ada pada limbah tahu.

b. Data sekunder meliputi tentang Baku Mutu Air Limbah, baku mutu air limbah untuk industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya Menurut Peraturan Gubernur No 72 Tahun 2013.

2. Sumber Data

a. Data Primer

Proses pengolahan RBC selama 24 jam, 48 jam dan 72 jam

b. Data Sekunder

Hasil Analisis Laboratorium Prodi D-III Sanitasi Kampus Magetan

H. Pengolahan Dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul dari hasil laboratorium selanjutnya dilakukan pengolahan data :

a. *Editing*

Meneliti data yang didapat baik untuk digunakan pada proses selanjutnya

b. *Coding*

Memasukkan nilai *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Suspended solid (TSS)* dari hasil pemeriksaan lab

c. *Tabulating*

Data yang telah masuk kemudian di rangkum dan disusun dalam bentuk tabel.

2. Analisis Data

Analisis deskriptif dapat mengetahui berapa besar pengaruh alat RBC dengan 2.5 RPM pada limbah cair tahu

a. Analisis Deskriptif

Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif dengan menganalisa perbedaan hasil kualitas kimia/parameter *Biological Oxygen Demand (BOD)*, *Chemical Oxygen Demand (COD)*, *Total Suspended solid (TSS)* dalam limbah cair industri tahu yang mengacu pada Peraturan Gubernur Jawa Timur No.72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan / atau Kegiatan Usaha Lainnya.

b. Analisis Efektif

Analisis efektivitas dilakukan untuk mengetahui seberapa efektif metode pengolahan limbah menggunakan *Rotating Biological Contactor (RBC)*

$$\text{prosentasi Efektivitas} = \frac{\text{hasil TSS awal} - \text{TSS hasil operasional}}{\text{hasil TSS awal}} \times 100\%$$

c. Tabel Analisis

Setelah dilakukan analisis efektivitas, hasil penelitian di hasilkan dalam bentuk tabel