

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini berupa eksperimen semu, eksperimen semu adalah eksperimen yang tidak melakukan pengendalian pada variabel pengganggu, pada waktu penelitian tidak semua variabel dikendalikan. Pada penelitian ini untuk menganalisis Kemampuan biji kelor terhadap pengolahan limbah cair tapioka dalam menurunkan kadar BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand), pH, dan TSS (Total Suspended Solid) sebelum dan sesudah pemberian biji kelor dengan dosis yang bervariasi yaitu 1000mg/L ; 1500mg/L ; 2000mg/L ; 2500mg/L yang dilarutkan dengan air limbah dengan kecepatan pengadukan 150 rpm dan waktu pengadukan 15 menit.

Rancangan ini menggunakan rancangan pretest posttest dengan kelompok kontrol (pretest-posttest with control group). Dalam rancangan ini dilakukan randomisasi, artinya pengelompokan anggota-anggota kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dilakukan berdasarkan acak atau random. Kemudian dilakukan pretest (01) pada kedua kelompok tersebut, dan diikuti intervensi (X) pada kelompok eksperimen. Setelah beberapa waktu dilakukan posttest (02) pada kedua kelompok tersebut. Bentuk rancangan ini sebagai berikut:

		Pretest	Perlakuan	Posttest
R	(Kel.Eksperimen)	01	X	02
R	(Kel.Kontrol)	01		02

Dengan randomisasi (R), maka kedua kelompok mempunyai sifat yang sama sebelum dilakukan intervensi (perlakuan). Karena kedua kelompok sama pada awalnya, maka perbedaan hasil posttest (02) pada kedua kelompok tersebut dapat disebut sebagai pengaruh dari intervensi atau perlakuan. Rancangan ini adalah salah satu rancangan yang terkuat dalam mengontrol ancaman-ancaman terhadap validitas. (Notoatmodjo, 2018).

Pretest dilakukan untuk mengetahui kondisi awal subjek sebelum diberikan perlakuan. Posttest dilakukan setelah perlakuan untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada subjek. Pengukuran pretest dan posttest yang dilakukan mengacu Parameter BOD (150 mg/l), COD (300mg/l), TSS (100 mg/l), dan pH (6-9) yang terdapat dalam Peraturan Gubernur Lampung No. 7 tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Usaha dan/ atau Kegiatan di Prov. Lampung.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

Lokasi penelitian dilakukan di laboratorium Poltekkes Tanjung Karang jurusan sanitasi lingkungan.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai April 2022

Table 3.1 waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Jan	Feb	Mar	April	Mei	Juni	Juli
1.	Pengajuan judul skripsi							
2.	Penyusunan skripsi penelitian							
3.	Persiapan alat dan Bahan							
4.	Penelitian							
5.	Analisis Data							
6.	Penyusunan laporan hasil penelitian							

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian terdiri dari 3 jenis variabel, yaitu variabel bebas (independent) variabel terikat (dependent) dan variabel pengganggu:

1. Variabel bebas (*independent*) dalam penelitian ini adalah 1000mg/L, 1500mg/L, 2000mg/L, 2500mg/L
2. Variabel terikat adalah penurunan BOD, COD, pH, dan TSS pada pengolahan limbah cair tapioka.

3. Variabel pengganggu yaitu waktu pengadukan yang digunakan selama 15 menit dengan kecepatan 150rpm

D. Definisi Operasional

Tabel 3.2

VARIABEL INDEPENDENT (BEBAS)						
No.	Variabel	Definisi Oprasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Dosis Biji Kelor	Jumlah pembubuhan zat atau kadar serbuk biji kelor dengan dosis yang digunakan yaitu	Pengukuran	Volumetri	Mg/l	Ratio
VARIABEL DEPENDENT (TERIKAT)						
2.	Penurunan BOD	Presentase BOD sesudah diberi serbuk biji kelor dengan dosis yang sudah ditentukan.	Titration	Iodometri	%	Interval
3.	Penurunan COD	Presentase COD sesudah diberi serbuk biji kelor dengan dosis yang sudah ditentukan.	Titration	Metode titrimetri	%	Interval
4.	Penurunan pH	Penurunan tingkat keasaman setelah diberi bubuk biji kelor.	Menghitung	pH Meter	0-7 (Bersifat Asam) 7 (Netral) 7-14 (bersifat basa)	Interval

5.	Penurunan TSS	Presentase TSS sesudah dieribubuk biji kelor dengan dosis yang sudah ditentukan.	Gravimetri	Titrasi	%	Interval
VARIABEL PENGGANGGU						
6.	Kecepatan Pengadukan	Kecepatan putaran pengadukan untuk mencampurkan serbuk biji kelor dalam cairan.	Pengukuran	Flokulator	150 Rpm	Ratio
7.	Waktu	Waktu yang dimaksud adalah lamanya proses pengadukan.	Pengukuran	Stopwatch	15 menit	Interval

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh pada saat penelitian berlangsung meliputi konsentrasi parameter pencemar limbah sebelum proses pengolahan.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang digunakan adalah Peraturan Gubernur Lampung nomor 7 tahun 2010 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Usaha dan/atau Kegiatan di Provinsi Lampung.

2. Cara Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan langsung atau observasi.

Adapun langkah pengambilan dan persiapan bubuk kelor adalah sebagai berikut :

a. Pengambilan sampel limbah cair tapioka

Pengambilan sampel limbah cair tapioka yang berada di Lampung Tengah diambil langsung pada kran limbah inlet sebanyak 10 liter menggunakan dirigen.

b. Persiapan biji kelor

Buah kelor didapatkan dari pohon yang sudah tua, biasanya buah kelor yang sudah tua berwarna coklat. Kemudian setelah buah didapatkan

kupas buah kelor yang sudah tua menggunakan pisau dan keluarkan biji yang berada didalam buah kelor tersebut.

a) Proses pengeringan biji kelor

Setelah biji kelor di keluarkan dari buah kelor, jemur biji kelor tersebut dibawah terik matahari atau proses pengeringan bisa dilakukan menggunakan oven dengan cara dimasukan ke dalam oven dengan suhu panas 40° selama 24 jam.

b) Proses pembuatan bubuk kelor

Setelah biji kelor kering ambil beberapa buah biji kelor dan tumbuk biji kelor menggunakan mortar dan alu atau bisa juga menggunakan blender untuk proses pembubukan biji kelor

c) Proses uji laboratorium

Setelah bubuk kelor didapatkan maka proses eksperimen menggunakan bubuk biji kelor bisa dilakukan dengan uji laboratorium.

Melakukan pengambilan limbah cair tapioka sebagai bahan observasi dilanjutkan dengan melakukan penelitian laboratorium hasil tersebut dilakukan untuk mengetahui efektivitas biji kelor.

Dalam penelitian ini dibutuhkan alat dan bahan sebagai berikut :

A. Alat

1. Flukator
2. pH meter
3. Erlen mayer
4. Batang pengaduk
5. Stopwatch
6. Buret
7. Statif
8. Klem
9. Beaker glass
10. Gelas ukur
11. Bulb
12. Pipet ukur
13. Pipet tetes
14. Desikator
15. Oven
16. Saringan
17. Neraca analitik
18. Cawan arloji
19. Botol winkler
20. Kertas saring
21. Tabung COD

22. Rak Tabung Besi

23. Corong Kaca

B. Bahan :

1. Limbah cair tapioka
2. Biji kelor
3. Aquadest
4. H₂SO₄ pekat
5. Alkali iodida ozida
6. MnSO₄,
7. Indikator feroin
8. K₂Cr₂O₇
9. Reagen sulfat
10. Amilum
11. Na₂S₂O₃
12. FAS

F. Prosedur kerja

1. Pembuatan Koagulan

- a) Siapkan buah kelor
- b) Kupas dan pisahkan antara buah dan biji kelor kemudian jemur selama 24 jam
- c) Setelah biji kelor tersebut kering, kemudian tumbuk biji kelor sampai halus
- d) Setelah ditumbuk, saring hasil tumbukan tersebut untuk memisahkan antara bubuk yang masih kasar dan yang sudah halus
- e) Bubuk biji kelor siap digunakan

2. Pemeriksaan

- a) Sebelum diberi bubuk biji kelor (*pretest*)
 - 1) Siapkan limbah cair tapioka
 - 2) Siapkan alat dan bahan
 - 3) Periksa kadar BOD, COD, TSS, pH
- b) Sesudah diberi bubuk kelor (*posttest*)
 - 1) Siapkan limbah cair tapioka
 - 2) Siapkan bubuk biji kelor yang sudah di haluskan dan disaring
 - 3) Lalu masukan limbah cair sebanyak 1 liter kedalam beaker glass
 - 4) Kemudian masukan bahan koagulan kedalam beaker glass dengan konsentrasi yang sudah ditentukan sebagai koagulan

- 5) Larutkan bubuk biji kelor tersebut dengan limbah cair tapioka
- 6) Lalu aduk menggunakan flukator, dengan waktu yang sama pada setiap dosisnya
- 7) Setelah diaduk keluarkan dari alat flukator kemudian diamkan selama 60 menit
- 8) Setelah itu barulah sample air limbah sudah siap diperiksa kadar BOD,COD,TSS dan pH.

3. Pemeriksaan BOD

- a) Siapkan alat dan bahan
- b) Lakukan pengenceran air limbah dengan menambahkan aqudest
- c) Siapkan botol winkler untuk pengecekan 0 hari - 5 hari
- d) Masukkan sample yang sudah diencerkan ke dalam botol winkler sampai penuh,kemudian tutup rapat botol winkler jangan sampai ada udara yang terperangkap
- e) Simpan botol winkler untuk pengecekan 5 hari di tempat yang gelap
- f) Lakukan pengecekan sample pada botol 0 hari
- g) Pipet 2 ml $MnSO_4$ masukan kedalam sample
- h) Pipet 2 ml alkali iodide azida,, lakukan dengan pipet yang berbeda
- i) Tutup kembali botol kemudian homogenkan
- j) Setelah dihomogenkan diamkan sample sampai gumpalan mengendap
- k) Buang bagian jernih yang terdapat pada botol sample
- l) Setelah dibuang bagian jernih pindahkan bagian keruh ke erlen mayer

- m) Tambahkan 2 ml asam sulfat pekat pada endapan dalam erlen mayer lakukan dengan hati – hati
- n) Lalu homogenkan hingga semua endapan larut
- o) Kemudian titrasi dengan larutan *tiosulfat* 0,025N sampai berwarna kuning
- p) Setelah sample dititrasi hingga berwarna kuning masukan indikator amilum sampai berwarna biru tua
- q) Kemudian titrasi kembali hingga warna biru hilang

4. Pemeriksaan COD

- a) Siapkan alat dan bahan
- b) Masukan sample yang ke dalam tabung COD
- c) Tambahkan reagen sulfat
- d) Lalu tambahkan dengan $K_2Cr_2O_7$ ke dalam tabung kemudian homogenkan
- e) Tutup tabung rapat – rapat kemudian masukan tabung ke dalam oven dengan suhu $150^\circ C$ selama 2 jam
- f) Setelah itu keluarkan tabung dari oven kemudian diamkan hingga suhu tabung normal
- g) Kemudian pindahkan kedalam erlen mayer
- h) Tambahkan 1-2 tetes indikator feroin
- i) Lalu titrasi dengan larutan FAS sampai berwarna merah darah

5. Pemeriksaan pH

- a) Siapkan alat dan bahan
- b) Kalibrasi pH meter dengan larutan buffer
- c) Siapkan limbah cair kemudian masukan kedalam beaker glass
- d) Masukan pH meter kedalam beaker glass
- e) Lihat pH dan catat hasilnya

6. Pemeriksaan TSS

- a) Siapkan alat dan bahan
- b) Diamkan kertas saring dalam desikator selama 1 x 24 jam
- c) Setelah itu timbang kertas saring sebelum digunakan menggunakan neraca analitik
- d) Masukan sample limbah kedalam beaker glass
- e) Letakan corong kaca yang sudah berisi kertas saring di atas erlen mayer
- f) Tuangkan air limbah kedalam erlen mayer secara perlahan
- g) Setelah semua disaring ambil kertas lalu masukan ke dalam oven
- h) Setelah mengering keluarkan kertas saring dari oven
- i) Kemudian timbang kertas saring tersebut menggunakan neraca analitik
- j) Catat hasilnya

G. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

a. Coding

Coding adalah mengubah data berbentuk kalimat/huruf menjadi suatu data angka atau bilangan.

b. Editing

Sebelum data diolah, data perlu diedit terlebih dahulu. Data atau keterangan yang telah dikumpulkan dalam *record book* perlu dibacasekali lagi apabila masih terdapat hal-hal yang salah atau meragukan maka perlu diperbaiki.

c. Cleaning

Semua data dari setiap sumber data selesai dimasukkan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan adanya kesalahan kode, tidak lengkapnya data dan sebagainya, kemudian dilakukan pembetulan atau koreksi.

d. Tabulating

Memasukkan data ke dalam tabel-tabel, dan mengatur angka-angka sehingga dapat dihitung jumlah kasus dalam berbagai kategori.

2. Analisis Data

Analisis data yang digunakan yaitu regresi linier sederhana. Regresi linier sederhana digunakan untuk mengetahui pengaruh antara satu variable bebas terhadap variable terikat. Variable yang diuji dalam regresi liner sederhana adalah dosis serbuk biji kelor dengan menurunkan kandungan pencemar BOD,COD,TSS,pH.

“Regresi linier sederhana didasarkan pada hubungan fungsional ataupun kausal satu variable independent dengan satu variable dependent” (Sugiyono, 2014, p. 207)

Persamaan umum regresi linier sederhana adalah :

$$Y = a + bX$$

KET :

Y = subjek dalam variable dependent yang di prediksi

a = konstanta regresi

b = angka arah atau koefisiensi regresi, yang menunjukan angka peningkatan ataupun penurunan variable dependent yang didasarkan pada variable independent.

Bila b (+) maka naik, dan bila (-) maka terjadi penurunan

X = Subjek pada variable independent yang mempunyai nilai tertentu