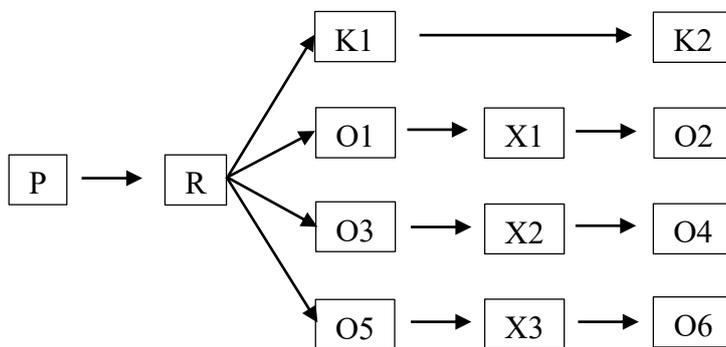


BAB IV
METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *true experimental design*. Dikatakan *true experimental* (eksperimen yang betul-betul), karena dalam desain ini, peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Ciri utama dari *true experimental* adalah bahwa, sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi tertentu. Jadi cirinya adalah adanya kelompok kontrol dan sampel dipilih secara random. Dalam *true experimental* ada dua bentuk design yaitu *Posttest Only Control Design* dan *Pretest – Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2016).

Desain penelitian ini yaitu *Pretest – Posttest Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random, kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretest yang baik bila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan (Sugiyono, 2016).



Gambar 3 Pola Desain Penelitian

Keterangan :

- P : Limbah cair peternakan babi
- R : Random
- K1 : Pengukuran kontrol pada bagian inlet
- K2 : Pengukuran kontrol pada bagian outlet
- O1 : Pengukuran eksperimen sebelum perlakuan sedimentasi 20 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L
- X1 : Perlakuan sedimentasi 20 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- O2 : Pengukuran eksperimen sesudah perlakuan sedimentasi 20 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- O3 : Pengukuran eksperimen sebelum perlakuan sedimentasi 40 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- X2 : Perlakuan sedimentasi 40 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- O4 : Pengukuran eksperimen sesudah perlakuan sedimentasi 40 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- O5 : Pengukuran eksperimen sebelum perlakuan sedimentasi 60 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L
- X3 : Perlakuan sedimentasi 60 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.
- O6 : Pengukuran eksperimen sesudah perlakuan sedimentasi 60 menit dan pemberian koagulan *poly aluminium chloride* (PAC) 0,5 gr/L.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga lokasi yaitu di usaha peternakan babi untuk pengambilan sampel limbah cair peternakan babi, ruang workshop IV untuk pelaksanaan penelitian dan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan untuk pemeriksaan sampel kontrol, sebelum, dan setelah perlakuan.

2. Waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dimulai dari penyusunan usulan penelitian sampai penyelesaian penulisan skripsi pada bulan Januari 2021 sampai dengan Mei 2021.

C. Unit Analisis

Unit analisis data adalah satuan tertentu yang diperhitungkan sebagai subjek penelitian. Dalam penelitian ini subyek penelitiannya adalah limbah cair peternakan babi dengan kadar *Total Suspended Solid* (TSS), melebihi 100 mg/L. Limbah cair yang digunakan sebagai sampel merupakan limbah cair yang dihasilkan dari pembersihan kandang, pembersihan kotoran babi dan pemandian babi setiap hari.

1. Besar sampel penelitian

Jumlah sampel dari tiap kelompok perlakuan akan dihitung menggunakan rumus *Federer*. Kelompok variasi waktu sedimentasi berjumlah tiga kelompok (20 menit, 40 menit dan 60 menit) dengan satu kelompok kontrol.

Rumus :

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

Keterangan :

t = jumlah kelompok uji, n = jumlah sampel

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

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

$$(n - 1) (3) \geq 15$$

$$3n \geq 15 + 3$$

$$n \geq \frac{18}{3}$$

$$n = 6 \text{ sampel}$$

t (jumlah kelompok uji) x n (jumlah sampel)

$$4 \times 6 = 24 \text{ sampel}$$

Tabel 4
Besarnya Sampel Penelitian

Replikasi	Pengulangan Pengukuran	Kontrol	Perlakuan Sampel dengan Variasi Waktu Sedimentasi dan Dosis koagulan PAC 0,5 gr/L		
			20 Menit	40 Menit	60 Menit
Replikasi 1	Pengulangan 1	Sampel 1	Sampel 1	Sampel 1	Sampel 1
	Pengulangan 2	Sampel 2	Sampel 2	Sampel 2	Sampel 2
Replikasi 2	Pengulangan 1	Sampel 3	Sampel 3	Sampel 3	Sampel 3
	Pengulangan 2	Sampel 4	Sampel 4	Sampel 4	Sampel 4
Replikasi 3	Pengulangan 1	Sampel 5	Sampel 5	Sampel 5	Sampel 5
	Pengulangan 2	Sampel 6	Sampel 6	Sampel 6	Sampel 6
	Total Sampel		24 Sampel		

Jadi jumlah total sampel dalam penelitian ini adalah 24 sampel. Menurut rumus federer diatas $(n - 1) (t - 1) \geq 15$ maka jumlah sampel adalah 24 sampel dan memenuhi persyaratan untuk uji statistik dari segi besar sampel.

2. Teknik pengambilan sampel

Penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pembuatan alat sedimentasi, tahap pengambilan sampel limbah cair peternakan babi, tahap perlakuan terhadap sampel dan tahap pemeriksaan sampel. Berikut ini adalah tahap yang dilakukan dalam penelitian :

a. Tahap pembuatan alat sedimentasi

1) Alat

a) Gunting

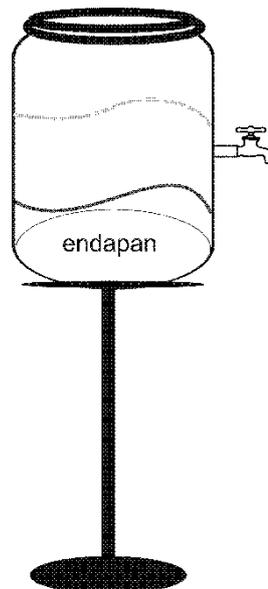
2) Bahan

a) Toples volume 5 liter

b) Keran air

3) Cara kerja

a) Membuat 4 buah tempat sedimentasi dengan melubangi toples pada bagian tengah dengan gunting kemudian dipasangkan keran air dengan desain sebagai berikut :



Gambar 4 Desain Alat Sedimentasi

b. Tahap pengambilan sampel limbah cair peternakan babi

- 1) Alat
 - a) Jerigen sampel 5 L 2 buah
 - b) Botol 600 ml 2 buah
- 2) Bahan
 - a) Limbah cair peternakan babi
- 3) Cara kerja
 - a) Menentukan lokasi pengambilan limbah cair peternakan babi. Dalam hal ini diambil dari saluran pembuangan inlet dan outlet limbah cair peternakan babi di peternakan x, Jalan Kresek, Kecamatan Denpasar Selatan.
 - b) Membilas jerigen ukuran 5 L sebanyak tiga kali, kemudian mengambil limbah cair peternakan babi pada saluran pembuangan limbah inlet dengan jerigen kemudian menutupnya.
 - c) Mengambil sampel limbah cair pada bagian pembuangan limbah inlet dan outlet dengan botol ukuran 600 ml untuk pemeriksaan kontrol pre pada inlet dan post pada outlet
- c. Tahap perlakuan terhadap sampel
 - 1) Alat
 - a) Alat tulis
 - b) pH Universal
 - c) Toples 4 buah
 - d) Botol sampel 600 ml 36 botol
 - e) Beaker Glass 1000 ml
 - f) Timbangan analitik
 - 2) Bahan

- a) *Poly aluminium chloride* (PAC)
- b) Kertas label
- 3) Cara kerja
 - a) Menyiapkan alat dan bahan.
 - b) Menyiapkan 4 buah toples dengan volume masing-masing 5 liter.
 - c) Menimbang *Poly aluminium chloride* (PAC) sebanyak 1,5 gr/ 3 liter.
 - d) Memasukan limbah cair peternakan babi yang sudah diambil dari saluran pembuangan limbah inlet limbah peternakan babi sebanyak 3 liter ke dalam toples pertama untuk sampel sebelum perlakuan selama 20 menit, 40 menit dan 60 menit.
 - e) Mengukur pH limbah cair sebelum perlakuan dengan menggunakan pH universal.
 - f) Memasukan limbah cair peternakan babi yang sudah diambil dari saluran inlet pembuangan limbah sebanyak 3 liter ke dalam toples kedua, ketiga, dan keempat dan sedimentasi selama 20 menit, 40 menit dan 60 menit serta menambahkan *poly aluminium chloride* (PAC) sebanyak 1,5 gr/ 3 liter sampel dan diaduk selama 2 menit.
 - g) Mengambil air sampel dengan menggunakan botol sampel pada toples pertama kemudian mengambil air sampel dengan menggunakan botol sampel yang lain pada alat sedimentasi pertama, sedimentasi kedua, dan sedimentasi ketiga dengan mengatur bukaan keran.
 - h) botol sampel diberi keterangan pada masing-masing botol sampel yaitu sebelum perlakuan (pre) dan sesudah perlakuan (post).

- i) Mengukur pH air sampel setelah perlakuan dengan menggunakan pH universal.
 - j) Rangkaian perlakuan terhadap sampel diatas mulai dari pembersihan alat, menyiapkan alat, bahan, dan pengambilan sampel dilakukan pengulangan replikasi sebanyak 3 kali dan setiap replikasi menggunakan sistem duplo.
 - k) Pengukuran kadar *Total Suspended Solid* (TSS) untuk kontrol, sebelum perlakuan (pre) dan setelah perlakuan (post) dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan
- d. Tahap pengukuran terhadap sampel
- 1) Alat dan bahan
 - a) Cawan petri
 - b) Desikator
 - c) Oven 103⁰ - 105⁰C
 - d) Timbangan analitik
 - e) Gelas arloji
 - f) Pinset
 - g) Gelas ukur 100ml dan 300 ml
 - h) Corong gelas
 - i) Erlenmeyer
 - 2) Bahan
 - a) Kertas saring whatman
 - b) Air suling
 - c) Sampel limbah cair sebelum dan sesudah perlakuan, kontrol , masing – masing 100 ml

- 3) Prosedur kerja
- a) Panaskan kertas saring di dalam oven pada suhu 103°C - 105°C selama 1 jam. Dinginkan dalam desikator selama 15 menit dan kemudian timbang cepat, ulangi pemanasan dan penimbangan sampai beratnya konstan atau berkurangnya sesudah pemanasan ulang, kurang dari 0,5 mg, biasanya pemanasan 1 sudah cukup.
 - b) Sampel yang sudah dikocok merata, sebanyak 100 ml dipindahkan dengan menggunakan gelas ukur/pipet ke dalam alat penyaring yang sudah ada kertas saring didalamnya. Kemudian saring vakum atau dengan bantuan corong.
 - c) Kertas saring diambil dari alat penyaring dengan hati-hati dan kemudian ditempatkan di atas gelas arloji, dimasukkan dalam oven untuk dipanaskan pada suhu 105°C selama 1 jam.
 - d) Didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan kemudian timbang dengan cepat, ulangi pemanasan ulang, kurang dari 0,5 mg, biasanya pemanasan 1 sampai 2 jam sudah cukup.
 - e) Agar, supaya hasil analisa teliti, harap dibuat duplikat (duplo)
 - f) Perhitungan :

$$\text{mg/liter Zat Tersuspensi} = \frac{(A-B) \times 100}{C \times 100}$$

Keterangan :

A = berat filter dan residu sesudah pemanasan 105°C (mg)

B = berat filter kering (sudah dipanaskan 105°C (mg)

C = ml sampel

D. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis data yang dikumpulkan

Dalam penelitian ini, jenis data yang dikumpulkan oleh penulis adalah sebagai berikut :

a. Data primer

Data primer dalam penelitian ini adalah hasil pengukuran kadar *Total Suspended Solid* pada limbah cair peternakan babi pada kontrol, sebelum dan sesudah diberikan perlakuan dengan metode sedimentasi dan koagulan pada limbah cair peternakan babi dengan variasi waktu sedimentasi selama 20 Menit, 40 Menit dan 60 Menit serta penambahan *Poly Aluminium Chlorine* (PAC) sebanyak 0,5 gr/L.

b. Data sekunder

Data sekunder diperoleh dengan cara mengutip dari data-data yang telah ada seperti: data hasil referensi, jurnal, dan penelitian sebelumnya mengenai kadar *total suspended solid* (TSS) dalam limbah cair. penurunan kadar TSS pada limbah cair peternakan babi.

2. Cara pengumpulan data

Dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan, penulis melakukan perlakuan terhadap sampel limbah cair peternakan babi dengan menggunakan metode sedimentasi dan koagulan. Pengambilan sampel limbah cair peternakan babi diambil pada bagian aliran pembuangan limbah inlet untuk pemeriksaan kontrol pre, sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan, serta aliran pembuangan limbah outlet juga diambil untuk pemeriksaan kontrol post. Sampel limbah cair yang telah diambil pada saluran pembuangan limbah inlet peternakan babi

diberikan perlakuan dengan metode sedimentasi dan koagulan. Variasi waktu sedimentasi selama 20 Menit, 40 Menit dan 60 Menit serta penambahan *Poly Aluminium Chlorine* (PAC) sebanyak 0,5 gr/L. Kemudian melakukan pemeriksaan limbah cair pada kontrol, sebelum, dan setelah perlakuan di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan.

3. Instrument pengumpulan data

Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Alat

- 1) Timbangan analitik
- 2) Toples berisi keran volume 5 liter 4 buah
- 3) Jerigen 5 liter 2 buah
- 4) Botol sampel 48 buah
- 5) pH universal
- 6) Beaker Glass 1000 ml
- 7) Cawan petri
- 8) Desikator
- 9) Oven
- 10) Beaker Glass 100 ml dan 300 ml
- 11) Corong gelas
- 12) Erlenmeyer
- 13) Kamera
- 14) Alat tulis dan kertas label

- b. bahan
 - 1) *Poly aluminium chloride* (PAC)
 - 2) Kertas saring *whatman*
 - 3) Air suling

E. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian akan diolah dengan langkah sebagai berikut (Notoatmodjo, 2012) :

- a. *Editing* adalah tahapan peneliti melakukan koreksi data untuk melihat kebenaran pengisian, kelengkapan dan pengamatan data dari lapangan. Hal ini dilakukan di tempat pengumpulan data sehingga bila ada kekurangan segera dapat di lengkap. Setelah mendapat data hasil pemeriksaan terhadap kadar *Total Suspended Solid* (TSS) dengan metode sedimentasi dan koagulan. Variasi waktu sedimentasi selama 20 Menit, 40 Menit dan 60 Menit serta penambahan *Poly Aluminium Chlorine* (PAC) sebanyak 0,5 gr/L kemudian melakukan pemeriksaan air sampel pada kontrol, sebelum (pre), dan setelah perlakuan (post) di Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Kesehatan Lingkungan kemudian dilakukan penyuntingan data untuk mengetahui kelengkapan data dan kesamaan satuan. Apabila terdapat data yang kurang akan dilakukan pengukuran ulang untuk menggantikan data yang salah. Apabila ada data yang memiliki satuan yang berbeda akan di konversikan ke satuan yang sama sesuai standar yaitu 100 mg/L
- b. *Coding* adalah setelah semua data hasil pengamatan di edit dan di sunting selanjutnya dilakukan pengkodean atau *coding* yakni mengubah data

berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan. Dalam penelitian ini lembar kode dibuat sesuai dengan hasil analisis laboratorium. Apabila hasil pengukuran menunjukkan < 100 mg/L maka data dikatakan memenuhi syarat dan di kodekan dengan angka “1” dan apabila hasil pemeriksaan menunjukkan $>$ dari 100 mg/L maka dikatakan tidak memenuhi syarat dan di kodekan dengan angka “0”.

- c. *Entering* adalah data yang telah didapatkan dalam bentuk code (angka atau huruf) dimasukkan ke dalam program atau software computer. Dalam penelitian ini penulis berencana untuk melakukan entering data dengan menggunakan aplikasi komputer berupa excel dan spss.
- d. *Tabulating* adalah membuat tabel-tabel data sesuai dengan tujuan penelitian atau yang diinginkan oleh peneliti.

2. Analisis data

Analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis uji statistik yaitu dari hasil data yang didapat kemudian dianalisis dengan uji normalitas (sampel K-S) dan uji homogenitas (*Test Of Homogeny Of Variances*) untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Data yang diperoleh berupa data kuantitatif (hasil pengukuran).

Data berdistribusi normal dan homogenitas dianalisis dengan memakai uji *One Way ANOVA (Analysis of Variance)*. Uji ANOVA adalah untuk melihat ada tidaknya perbedaan penurunan kadar *Total Suspended Solid* dengan metode sedimentasi dan koagulan pada limbah cair peternakan babi berdasarkan variasi waktu sedimentasi yang berbeda semua kelompok uji. Kemudian uji dilanjutkan dengan Uji LSD (*Least Significance Difference*) *Post Hoc Test* untuk mengetahui

pasangan nilai mean yang perbedaannya signifikan antar kelompok uji. (Notoatmodjo, 2012).

Uji ini dilakukan untuk menguji hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat Interpretasi dilakukan jika H_0 ditolak dan H_a diterima bila didapatkan nilai $\alpha < 0,05$ dapat diartikan Ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat dan H_0 diterima dan H_a ditolak bila didapatkan nilai $\alpha > 0,05$ dapat diartikan tidak ada hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat.