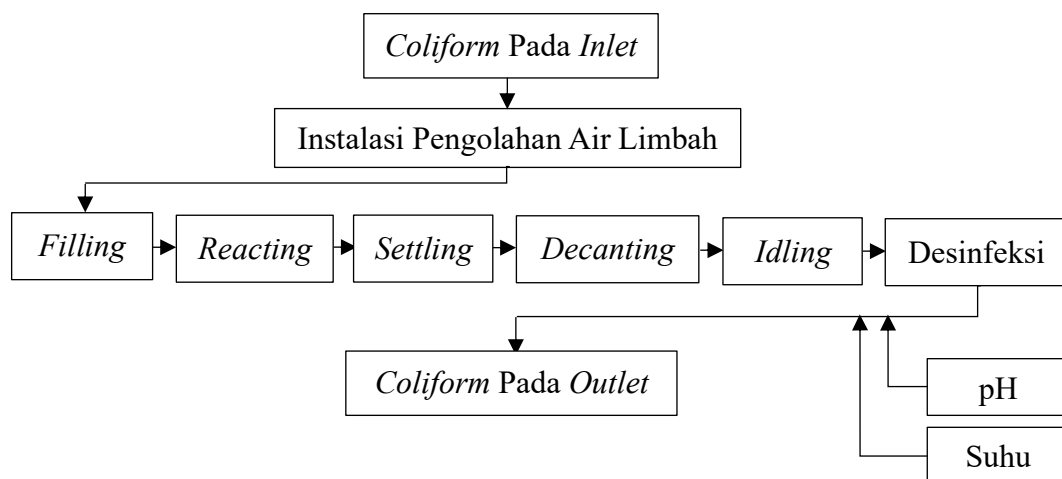


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

B. Hipotesis Penelitian

1. Ada perbedaan jumlah *Coliform* pada air limbah *inlet* dan *outlet* di Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya.
2. Terdapat efektivitas dari Instalasi Pengolahan Air Limbah terhadap Kandungan *Coliform* di Instalasi Pengolahan Air Limbah RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel Terikat
Kandungan *Coliform* dalam limbah cair.
2. Variabel Bebas
Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).

D. Definisi Operasional

Tabel 3. 1 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara ukur	Hasil	Skala
Variabel Terikat					
1	Kandungan <i>Coliform</i> dalam limbah cair.	Data primer dengan angka yang menunjukkan banyaknya <i>Coliform</i> yang terdapat pada air limbah.	Uji <i>Coliform</i> dengan metode <i>Most Probable Number</i> (MPN).	Angka hasil uji laboratorium	Rasio
Variabel Bebas					
1	Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL).	Sistem pengolahan limbah cair yang dioperasikan sebagai perbedaan kondisi sebelum (<i>inlet</i>) dan setelah (<i>outlet</i>) pengolahan.		1 = <i>Inlet</i> 2 = <i>Outlet</i>	Nominal

E. Desain Penelitian

Metode penelitian merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Cara ilmiah berarti kegiatan penelitian didasarkan pada ciri-ciri keilmuan, yaitu rasional, empiris, dan sistematis (Sugiyono, 2020). Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan *cross sectional* dimana penelitian ini melakukan pengukuran atau pengamatan pada saat bersamaan atau sekali waktu antara variabel bebas dengan variabel terikat (Sugiyono, 2020).

F. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin dari sekumpulan objek yang jelas. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh limbah cair yang berada di RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel pada penelitian ini adalah jumlah limbah yang dihasilkan dari limbah cair rumah sakit yang masuk ke saluran IPAL sebelum dan sesudah proses pengolahan limbah. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *grab sampling* yaitu sampel yang langsung diambil dari badan air yang diteliti. Pengambilan sampel dilakukan secara berkala selama 7 hari berturut-turut sebagai bagian dari desain penelitian untuk memperoleh gambaran variasi kualitas air limbah (Hendriani, 2003). Pengambilan sampel dilakukan 1 kali dalam 1 hari selama 7 hari berturut-turut yang diambil dari:

- a. *Inlet* yaitu limbah cair sebelum masuk proses pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Limbah, diambil 1 kali dalam 1 hari selama 7 hari berturut-turut pada pukul 09.00. Waktu pengambilan sampel tersebut merupakan waktu periode aktivitas rumah sakit

tinggi, sehingga dapat menggambarkan kondisi beban pencemar maksimum.

- b. *Outlet* yaitu limbah cair sesudah proses pengolahan di Instalasi Pengolahan Air Limbah, diambil 1 kali dalam 1 hari selama 7 hari berturut-turut pada pukul 13.00. Waktu tersebut ditentukan dengan mempertimbangkan waktu retensi pengolahan di IPAL, sehingga sampel yang diambil pada *outlet* merupakan hasil pengolahan dari sampel *inlet* yang diambil sebelumnya.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen merupakan alat yang digunakan untuk pengumpulan data. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengambilan sampel yang terdiri dari botol sampel steril, alat pelindung diri (APD) seperti sarung tangan dan masker dan lembar observasi. Adapun berikut ini alat dan bahan untuk pengukuran MPN *Coliform*:

1. Alat
 - a. *Autoclave*.
 - b. Inkubator temperatur $35 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
 - c. Inkubator/*water bath* temperatur $44 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.
 - d. Pipet ukur 10 ml dan 1 ml.
 - e. Tabung reaksi.
 - f. Tabung durham.
 - g. Gelas piala.
 - h. Jarum ose.

- i. Lampu spiritus.
 - j. Gelas ukur.
 - k. Batang pengaduk.
 - l. Timbangan.
 - m. pH meter.
2. Bahan
- a. *Lauryl Tryptose Broth* (LTB).
 - b. *Brilliant Green Lactose Bile Broth* (BGLB).
 - c. *EC Broth*.
 - d. *Buffer Phosfat*.
 - e. *Aquadest*.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

- 1. Tahap Pra-lapangan
 - a. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil observasi dan pengalaman peneliti selama melaksanakan program magang di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUD Dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya pada bulan Januari hingga Februari 2025. Peneliti mendapatkan bahwa kualitas air limbah Rumah Sakit parameter total *Coliform* tidak memenuhi baku mutu.

b. Pembatasan masalah

Pembatasan Masalah Agar penelitian ini lebih terarah dan mendalam, penulis membatasi ruang lingkup masalah pada Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah terhadap Parameter *Coliform* pada IPAL RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya.

c. Menetapkan fokus penelitian

Penelitian ini difokuskan pada Analisis Efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah terhadap Parameter *Coliform* pada IPAL RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya. Fokus pada tingkat efektivitas IPAL menggunakan kuantitatif *cross sectional*. Pengujian laboratorium dibatasi pada parameter biologi Total *Coliform* sebagai indikator utama pencemaran.

d. Perizinan

Peneliti mengajukan surat permohonan izin penelitian dari Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Siliwangi yang ditujukan kepada Direktur RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya. Penelitian baru dilaksanakan setelah mendapatkan surat persetujuan resmi dari pihak rumah sakit dan telah berkoordinasi dengan Kepala Instalasi Sanitasi.

2. Tahap lapangan

- a. Mengajukan surat permohonan izin penelitian kepada pihak RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya.

- b. Melakukan penelitian dengan mendatangi dan wawancara singkat, observasi serta melakukan pengambilan sampel air limbah pada saluran *inlet* pada pukul 09.00 WIB dan saluran *outlet* pada pukul 13.00 WIB.
- c. Mengirimkan sampel air limbah ke Dinas Lingkungan Hidup Kota Tasikmalaya untuk dilakukan pemeriksaan kadar *Coliform* dengan metode *Most Probable Number* (MPN).
- d. Mengumpulkan data hasil pemeriksaan laboratorium untuk dianalisis.

I. Pengolahan dan Analisis Data

1. Pengolahan Data

Setelah data terkumpul kemudian dilakukan pengolahan data dengan tahapan sebagai berikut:

a. *Editing*

Tahap *editing* dilakukan untuk memeriksa kembali data yang telah diperoleh dari uji laboratorium agar dapat mempermudah pengolahan untuk tahap berikutnya.

b. *Coding*

Coding dilakukan dengan memberikan kode pada setiap data untuk mempermudah pengolahan tahapan berikutnya. Data diberi kode berdasarkan titik pengambilan sampel (titik *inlet* diberi kode 1, titik *outlet* diberi kode 2), waktu pengambilan sampel dan nilai hasil pemeriksaan *Coliform*.

c. *Entry Data*

Entry data yaitu tahapan dalam pengolahan data untuk memproses data agar dapat dianalisa. Pada proses ini akan dibantu menggunakan *software* SPSS versi 23 *for windows*.

d. *Cleaning*

Cleaning dilakukan untuk memastikan data yang telah dientri bebas dari kesalahan penginputan dan konsisten dengan data asli hasil pemeriksaan laboratorium.

e. *Tabulating*

Tabulating dilakukan dengan menyusun data hasil pemeriksaan *Coliform* ke dalam bentuk tabel. Data disajikan dalam tabel yang memuat waktu pengambilan sampel dan nilai *Coliform* (MPN/100 mL). Tabulasi data ini bertujuan untuk mempermudah proses analisis data, serta perhitungan efektivitas Instalasi Pengolahan Air Limbah.

2. Analisis Data

Data akan dianalisis dengan menggunakan *software* SPSS versi 23 *for windows*, kemudian analisis dilakukan dalam beberapa tahap yaitu analisis univariat dan bivariat. Adapun tahapan analisis tersebut adalah sebagai berikut:

a. Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan mendeskripsikan karakteristik data hasil pemeriksaan parameter *Coliform* pada air limbah di IPAL

RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya. Analisis ini meliputi nilai minimum, maksimum, dan rata-rata *Coliform* pada *inlet* dan *outlet* IPAL. Hasil analisis univariat disajikan dalam bentuk tabel dan narasi deskriptif serta dibandingkan dengan baku mutu air limbah berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui perbedaan kandungan *Coliform* sebelum dan sesudah pengolahan di IPAL RSUD dr. Soekardjo Kota Tasikmalaya. Jumlah pasangan sampel < 30 , analisis perbedaan antara *inlet* dan *outlet* menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* (Santoso, 2006).

Dasar pengambilan keputusan :

1. Jika nilai $p \leq 0,05$, maka terdapat perbedaan kandungan *Coliform* antara *inlet* dan *outlet*, sehingga H_a diterima dan H_o ditolak.
2. Jika nilai $p > 0,05$, maka tidak terdapat perbedaan kandungan *Coliform* antara *inlet* dan *outlet*, sehingga H_o diterima dan H_a ditolak.