

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif yaitu untuk menggambarkan Keefektivitasan Bak Klorinasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Klinik Pratama Griya Subing Medical dalam Menurunkan Angka Total *coliform*, lokasi klinik terdapat di Kelurahan Subing Karya Kecamatan Seputih Mataram Kabupaten Lampung Tengah Tahun 2022.

#### **B. Subjek Penelitian**

Pada penelitian ini mencakup tiga variabel diantaranya variabel bebas adalah variabel yang dapat mempengaruhi variabel terikat, dalam hal ini: Kualitas bak klorinasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Variabel terikat adalah yang dipengaruhi oleh variabel bebas, dan dalam hal ini adalah: penurunan angka Total bakteri *coliform*. Variabel pengganggu adalah debit dan desain bak klorinasi, debit, pH, dan suhu variabel yang diduga turut mempengaruhi variabel terikat.

#### **C. Lokasi dan Waktu Penelitian**

##### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian ini dilaksanakan di Klinik Pratama Griya Subing Medical Kelurahan Subing Karya Kecamatan Seputih mataram Kabupaten Lampung Tengah. Uji Laboratorium Kampus Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Tanjung Karang.

##### **2. Waktu Penelitian**

Waktu penelitian ini dilaksanakan kurang lebih selama 5 bulan, yaitu pada Januari 2022 sampai dengan Mei 2022 di Klinik Pratama Griya Subing Medical.

## **D. Objek Penelitian**

Objek dalam penelitian ini yaitu air limbah yang dihasilkan dari bak klorinasi kegiatan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Klinik Pratama Griya Subing Medical dalam menurunkan angka Total *coliform*.

## **E. Pengumpulan Data**

### **1. Jenis Data**

#### **a. Data Primer**

Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil penelitian berupa Ph, debit, dan profil klinik. Analisa hasil pemeriksaan laboratorium tentang angka Total *coliform* dalam limbah cair di Klinik Pratama Griya Subing Medical baik sebelum dan sesudah pengolahan.

#### **b. Data Sekunder**

Data yang diperoleh dari hasil studi perpustakaan, buku, jurnal, internet, karya tulis ilmiah sebelumnya dan data yang diperoleh dari Klinik terkait.

### **2. Pengumpulan Data**

#### **a. Observasi dan Pengamatan**

Observasi ini dilakukan dengan pengamatan secara langsung pada bak klorinasi seperti debit air limbah, pH, profil klinik, total Coliform, dan zat organik terhadap pengolahan limbah cair di Klinik Pratama Griya Subing Medical Tahun 2022.

#### **b. Studi Literatur**

Peneliti melakukan studi literatur dari berbagai sumber terkait penelitian seperti, IPAL, Bak Klorinasi, gambaran Klinik, dll.

#### **c. Wawancara**

Peneliti mengadakan tanya jawab dengan pekerja mengenai limbah cair yang dihasilkan serta kegiatan-kegiatan di Klinik Tahun 2021.

### 3. Tahapan Percobaan

#### a. Pengambilan Sampel

Sampel adalah limbah cair rumah sakit dari bak indikator Klinik Pratom Griya Subing Medical yang merupakan hasil pengolahan dari bak anaerobik dan aerobik. Sampel diambil di bak Pengumpul Awal (Terlampir), dengan cara menampung air limbah langsung ke dalam botol steril gelap ukuran 500 ml sampai volume botol penuh dan ditutup rapat (Alaert dan Simestri, 1987). Sampel dibawa ke laboratorium dengan menempuh perjalanan selama kurang lebih 2,5 jam menggunakan motor pribadi dari lokasi untuk dilakukan analisa uji Laboratorium.

#### b. Penentuan Konsentrasi Kaporit Berdasarkan Kandungan Bahan Organik

Berdasarkan Kandungan Bahan Organik Konsentrasi kaporit pada perlakuan ditentukan berdasarkan jumlah bahan organik yang terlarut dalam sampel. Kandungan bahan organik dihitung berdasarkan metode titrasikalium permanganat menurut Badan Standarisasi Nasional (BSN) 2004. Klorin yang ditambahkan pada air akan bereaksi dengan amoniak membentuk kloramin (monokloramin dan dikloramin) pada awal penyisihan ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) sampai ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) hampir tersisih sempurna dan menghasilkan gas  $\text{N}_2$ . Break Point Chlorination (BPC) adalah Penentuan jumlah optimum klor untuk bereaksi dengan logam – logam, zat organik dan ammonia yang dibutuhkan untuk desinfeksi air dalam suatu wadah melalui proses pereaksian. Sampel sebanyak 25 ml diencerkan dengan 75 ml akuades di dalam erlenmeyer 300 ml, kemudian ditambah dengan 2,5 ml asam sulfat ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 4 N bebas organik dan 10 ml (Alaerts dan Simestri, 1987).

Keterangan :

N1 = konsentrasi kaporit berdasarkan kandungan  
bahan organik (sub bab b)

V1 = volume sampel

N2 = konsentrasi klor aktif dalam kaporit (sub bab c)

V2 = volume larutan kaporit yang dibutuhkan

larutan KMnO<sub>4</sub> 0.01 N hingga terjadi warna merah muda, dididihkan selama 10 menit. Larutan selanjutnya ditambah 10 ml asam oksalat 0,1 N sehingga larutan menjadi tidak berwarna, kemudian larutan dititrasi dengan KMnO<sub>4</sub> 0,01 N sampai perubahan warna yaitu munculnya warna merah pertama. Volume KMnO<sub>4</sub> yang dibutuhkan dicatat dan dilakukan penghitungan kadar KMnO<sub>4</sub> total dengan menggunakan persamaan di bawah ini, (BSN, 2004).

$$\text{Kadar KMnO}_4 \text{ (ppm)} = \frac{(10+a)b - (10 \times c) \times 31,6 \times 1000}{d}$$

Keterangan :

- (a) volume KMnO<sub>4</sub> yang dibutuhkan (ml)
- (b) normalitas KMnO<sub>4</sub>
- (c) normalitas asam oksalat
- (d) volume sampel yang dipakai (ml)

**c. Uji Pengukuran Konsentrasi Klor Aktif dalam Kaporit dengan Iodometri**

Kaporit Ca(OCl)<sub>2</sub> sebanyak 1 gram dilarutkan ke dalam akuades 1 liter. Larutan kaporit diambil sebanyak 25 ml dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 ml, Larutan kaporit ditambahkan Kristal KI 1 gram dan 2,5 ml asam asetik glasial (CH<sub>3</sub>COOH), kemudian ditetesi dengan indikator hingga muncul warna biru (pada umumnya sebanyak 3 tetes). Setelah itu, larutan kaporit dititrasi dengan Natrium tiosulfat (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0.0125 N hingga warna biru menghilang. Natrium tiosulfat yang dibutuhkan dicatat dan dilakukan penghitungan kadar klor aktif (ppm):

$$\text{OCl}^- / \text{HOCl} \text{ (ppm)} = (1000/ \text{ml.sampel}) \times \text{ml Na.tiosulfat} \times \text{N.Thio sulfat} \times \text{BM Cl} (35,45)$$

#### **d. Penentuan Dosis Kaporit**

Setelah diketahui kadar klor aktif di atas, maka dapat dihitung volume larutan kaporit yang dibubuhkan dalam perlakuan sampel dengan menggunakan persamaan di bawah ini:

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

### **F. Pengolahan Data dan Analisis Data**

#### **1. Pengolahan Data**

##### **a. Coding**

Adalah mengubah data berbentuk kalimat/huruf menjadi suatu data angka atau bilangan, (Notoadmojo 2018)

##### **b. Editing**

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

##### **c. Cleaning**

Semua data setiap sumber data selesai dimasukan, perlu dicek kembali untuk melihat kemungkinan-kemungkinan adanya kesalahan-kesahlahan kode, ketidaklengkapan dan sebagainya, keemudian dilakukan pembetulan atau koreksi, (Notoadmojo 2018)

##### **d. Tabulating**

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

#### **2. Analisis Data**

Analisa data yang dilakukan untuk penentuan kualitas effluent akan dilakukan uji laboratorium dan hasilnya dibandingkan dengan baku mutu kualitas effluent sesuai dengan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Republik Indonesia Nomor 05 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah Kegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan. Uji efektivitas pada Bak Klorinasi sebelum dan sesudah Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Klinik Pratama Griya Subing Medical dengan parameter angka total *coliform* yang diteliti menggunakan metode MPN (Most Probable Number) sudah memenuhi atau tidak memenuhi baku mutu.

## **G. Metode Pengumpulan Sampel**

### **1. Cara Pengumpulan Sampel**

- a. Menyiapkan wadah sampel
- b. Membilas wadah sampel dengan air suling
- c. Menyiapkan alat pengambil sampel sesuai keadaan sumber air
- d. Membilas alat pengambil sampel
- e. Mengambil sampel sesuai titik sampling dan memasukkannya ke wadah sampel sesuai peruntukan analisis
- f. Mencatat kondisi lapangan, membuat peta lokasi
- g. Menentukan uji parameter lapangan (suhu, pH, DO, kekeruhan, DHL, TDS yang dapat berubah dengan cepat dan tidak dapat diawetkan)
- h. Hasil pengujian parameter lapangan dicatat dalam buku catatan
- i. Memberi label pada wadah sampel
- j. Melakukan pengawetan sampel sesuai peruntukan uji
- k. Mengamankan sampel dan wadah
- l. Mencatat nama sumber air, tanggal dan jam pengambilan, keadaan cuaca, bahan pengawet yang ditambahkan, dan nama petugas.

### **2. Alat Penelitian yang Digunakan**

- a. 9 pcs tabung reaksi
- b. 9 pcs tabung durham
- c. 2 pcs beaker glass
- d. 1 pcs bunsen burner
- e. 1 pcs pipet volum 5 ml
- f. 1 pcs pipet volum 1 ml
- g. 1 pcs penjepit tabung
- h. Neraca analitik
- i. Kapas secukupnya
- j. Alat tulis
- k. Kertas label
- l. 1 pcs jarum inokulum

### **3. Bahan**

- a. Media *Lactose Broth* (LB)
- b. Media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB)
- c. 100 ml sampel air limbah
- d. Akuades

#### 4. Analisis Bakteri *Coliform*

##### a. Pembuatan Media

##### 1) Pembuatan Media LSB (*Lauryl Sulfath Broth*)

Pembuatan media LSB (*Lauryl Sulfath Broth*) dibagi 2 yaitu:

##### a) *Single Streng*

- (1) Ditimbang seksama media LSB (*Lauryl Sulfath Broth*) sebanyak 35.6 gr.
- (2) Dimasukkan kedalam beaker glass 1000 ml. dilarutkan ke dalam akuades sebanyak 1 liter.
- (3) Dimasukkan magnetic stirrer. Digunakan diatas hot plate sampai homogen.
- (4) Dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham masing-masing 10 ml.
- (5) Disterilkan di dalam autoklaf dengan tekanan 15 psi 1 atm pada suhu 121°C selama 15 menit, setelah dingin disimpan di tempat yang bersih dan kering.

##### b) *Double streng*

- (1) Ditimbang seksama media *Lauryl Sulfath Broth* (LSB) sebanyak 71,2 gr.
- (2) Dimasukkan kedalam beaker glass 1000 mL dan dilarutkan kedalam akuades sebanyak 1 liter.
- (3) Dimasukkan *magnetic stirrer* dan dipanaskan diatas *hot plate* sampai homogen.
- (4) Dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham masing-masing sebanyak 5 ml.
- (5) Disterilkan di dalam autoklaf dengan tekanan 15 psi 1 atm pada suhu 121°C selama 15 menit, setelah dingin disimpan di tempat yang bersih dan kering.

##### 2) Pembuatan Media BGLB (*Brilliant Green Lactose Broth*)

- a) Ditimbang seksama media *Brilliant Green Lactose Broth* (BGLB) sebanyak 3 gr.
- b) Dimasukkan kedalam beaker glass dan dilarutkan kedalam akuades sebanyak 50 ml.

- c) Dimasukkan magnetic stirrer dan dipanaskan diatas hot plate sampai homogen.
- d) Dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham masing-masing sebanyak 10 ml. Disterilkan di dalam autoklaf dengan tekanan 15 psi 1 atm pada suhu 121°C selama 15 menit, setelah dingin disimpan di tempat yang bersih dan kering.

## **b. Prosedur Percobaan**

### **1) Preparasi Sampel**

Sampel Air Limbah diencerkan terlebih dahulu dengan cara diambil sampel sebanyak 10 ml ditambahkan 90 ml akuades steril didalam beaker glass.

### **2) Uji Test Pendugaan (*Presumptive Test*)**

- a) Disiapkan 9 tabung dengan volume media BGLBB Lauryl Sulfat Broth 10 ml tabung untuk setiap volume sampel yang akan dicoba: 1 ml, 0,1 ml, 0,01 ml.
- b) Disusun tabung ke dalam rak tabung dan diberi label nomor sampel yang akan diuji.
- c) Dilakukan pengenceran sampel dengan cara mengambil 10 ml sampel menggunakan pipet steril.
- d) Dimasukkan ke dalam beaker glass berisi akuades steril sebanyak 90 ml kemudian dikocok agar contoh uji homogen.
- e) Dari pengenceran bertingkat didapat  $10^{-1}$   $10^{-2}$   $10^{-3}$  tersebut dimasukkan kedalam masing-masing tabung reaksi yang telah tersedia yaitu  $10^{-1}$  ml kedalam 3 tabung reaksi pertama atau tabung A sebanyak 1 ml, sampel  $10^{-2}$  ml dimasukan kedalam 3 tabung reaksi kedua atau tabung B sebanyak 1 ml, sampel  $10^{-3}$  ml dimasukan kedalam 3 tabung reaksi ketiga atau tabung C.
- f) Tambahkan 9 ml media *lactose Broth* pada masing-masing tabung A, B dan C.
- g) Masukkan tabung durham dalam posisi mulut menghadap bawah kedalam masing-masing tabung reaksi. untuk menghilangkan udara pada tabung durham cukup kocok dalam kondisi terbalik.



- f) Dimasukkan seluruh tabung kedalam inkubator pada suhu 37°C selama 1 × 24 jam.
- g) Diamati pembentukan asam dan gas yang terjadi di dalam tabung durham. Bila tidak ada reaksi asam atau gas, inkubasikan kembali sampai 48 jam. Bila pada tabung tidak terbentuk asam dan gas dalam waktu 48 jam, maka tes perkiraan dinyatakan negatif. bila pada tabung terbentuk asam dan gas dalam waktu 48 jam, maka tes perkiraan dinyatakan positif. Kemudian tabung-tabung yang positif dilanjutkan ke tes penegasan.

### **3) Uji Test Penguat *Coliform***

- a) Tabung yang dinyatakan positif pada uji pendugaan, diinokulasikan kedalam tabung yang berisi media BGLB masing-masing satu ose dan dilakukan secara aseptis.
- b) Diinkubasi pada suhu 35°C selama 2 × 24 jam. Selanjutnya setelah 48 jam, diamati pembentukan gas yang terjadi di dalam tabung durham (dinyatakan positif).
- c) Pembacaan hasil dilakukan dengan menghitung jumlah tabung yang positif. Angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN. (Terlampir)

## **H. Teknik Analisis Data**

Analisa data penelitian dilakukan dengan morfologi koloni bakteri dan hasil Perhitungan. Sampel yang disajikan dalam bentuk tabel dan dihitung dengan jumlah mikroba yang tumbuh kemudian hasil dipadukan dengan acuan PERMENLHK No. 05 Tahun 2014 Tentang Baku MutuKegiatan Fasilitas Pelayanan Kesehatan.

## I. Alur Penelitian



S