

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif yaitu suatu bentuk penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena alamiah maupun fenomena buatan manusia. Fenomena disajikan secara apa adanya tanpa manipulasi dan peneliti tidak mencoba menganalisis mengapa dan bagaimana fenomena tersebut dapat terjadi, sehingga jenis penelitian ini tidak memerlukan adanya suatu hipotesis (Nursalam, 2011). Fenomena itu bisa berupa aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaan antar satu fenomen dengan yang lainnya. Tujuan dari penggunaan jenis penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran kualitas bakteriologis dan fisik sumber mata air yang ada di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi.

#### **B. Waktu dan Tempat Penelitian**

##### **1. Waktu penelitian**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan April 2020.

##### **2. Tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, sedangkan pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Bakteriologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis, Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar untuk uji parameter bakteriologis, untuk uji parameter fisik

dilaksanakan di UPTD. Balai Laboratorium Kesehatan Provinsi Bali, Jalan Angsoka No.12 Denpasar.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi penelitian**

Populasi pada penelitian ini adalah 7 sumber mata air yang dimanfaatkan sebagai air minum di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

### **2. Sampel penelitian**

Sampel dalam penelitian ini adalah 7 sumber mata air yang dimanfaatkan sebagai air minum oleh masyarakat di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung.

#### **a. Unit analisis**

Unit analisis dalam penelitian ini adalah kualitas bakteriologis dan fisik pada 7 sumber mata air yang ada di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung. Dimana kualitas bakteriologis terdiri atas kandungan *Coliform* dan *Escherichia coli* sedangkan kualitas fisik terdiri atas bau, rasa, warna, kekeruhan, suhu, dan total zat padat terlarut (TDS).

#### **b. Besar sampel penelitian**

Besar sampel pada penelitian ini adalah total seluruh populasi yang dianalisis yaitu 7 sumber mata air. Besar sampel yang direncanakan di usulan adalah 7 sampel dengan replikasi sebanyak 3 kali setiap 7 hari sekali pada masing-masing sumber mata air. Jadi, besar sampel yaitu 21 sampel. Namun karena adanya pandemi Covid-19, efisiensi waktu dalam penggunaan laboratorium, dan menghemat biaya pemeriksaan maka terdapat perubahan dalam proses pengumpulan data dimana replikasi hanya dilakukan sebanyak 2 kali setiap 7 hari

sekali pada masing-masing sumber mata air jadi besar sampel yang dianalisis adalah 14 sampel.

c. Teknik sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *non probability sampling* dengan menggunakan teknik sampling jenuh yaitu teknik penentuan sampel apabila seluruh anggota populasi digunakan sebagai sampel. Teknik ini digunakan pada penelitian dengan jumlah populasi relatif kecil (kurang dari 30). Teknik sampling jenuh disebut juga dengan istilah sensus dimana seluruh anggota populasi dijadikan sampel (Nasir, Muhith, dan Ideputri, 2011).

## **D. Jenis dan Cara Pengumpulan Data**

### **1. Jenis data yang dikumpulkan**

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data primer dan sekunder. Adapun data yang dimaksud adalah:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti langsung dari sumber pertama atau tempat objek penelitian dilakukan (Siregar, 2013). Dalam penelitian ini data primer yang diperoleh yaitu nilai MPN, bau, rasa, warna, kekeruhan, suhu dan total zat padat terlarut (TDS) dari 7 sumber mata air yang ada di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, serta data hasil wawancara tentang pemanfaatan sumber mata air oleh masyarakat dan data hasil observasi mengenai resiko pencemaran disekitar sumber mata air.

b. Data Sekunder

Data Sekunder adalah data yang diterbitkan atau digunakan oleh organisasi yang bukan pengolahannya (Siregar, 2013). Data sekunder yang digunakan dalam

penelitian ini adalah data yang sudah ada yang bisa bersumber dari kajian buku, jurnal, penelitian sebelumnya serta data-data lainnya yang bersumber dari lokasi penelitian seperti jumlah sumber mata air dan jumlah kasus kejadian diare. Data-data tersebut dijadikan sebagai data pendukung dalam penelitian ini.

## **2. Cara pengumpulan data**

Cara pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan uji laboratorium, uji organoleptis, wawancara, dan observasi. Uji laboratorium dilakukan pada pemeriksaan total zat pada terlarut (TDS) dengan menggunakan alat Thermo Scientific TDS meter dengan metode elektrometri, kekeruhan dengan turbidimeter HACH 2100Q dengan metode kolorimetri, suhu dengan metode pemuaian dengan alat thermometer alkohol dan Thermohygrometer HANNA, dan warna dengan metode kolorimetri menggunakan alat spektrofotometer. Pengukuran kualitas bakteriologis dilakukan dengan menggunakan metode *Most Probable Number*. Perhitungan metode *Most Probable Number* didasarkan pada tabung yang positif, yaitu tabung menunjukkan pertumbuhan mikroba setelah inkubasi pada suhu dan waktu tertentu, hasil positif dapat diketahui dari gelembung gas yang dihasilkan pada tabung Durham. Nilai MPN ditentukan dengan kombinasi jumlah tabung positif (asam dan gas) tiap serinya setelah diinkubasi. Pemeriksaan *Most Probable Number* adalah salah satu metode untuk analisis kandungan bakteri *Coliform* dan *E.coli*. Pemeriksaan ini dilakukan dengan 2 tahapan yaitu uji praduga (*presumptive test*), dan uji penegasan (*confirmative test*) dengan menggunakan ragam atau seri 511.

Uji Organoleptis dilakukan pada pemeriksaan bau dan rasa mata air. Uji organoleptis biasanya dilakukan dengan menggunakan panca indra. Pada

penelitian ini uji organoleptis dilakukan dengan menggunakan panelis yang terdiri dari 30 orang. Panelis pada penelitian ini adalah 30 orang masyarakat yang berasal dari Desa Kekeran, dimana panelis orang yang belum terlatih dalam melakukan penilaian dan pengujian organoleptik/ sensori.

Wawancara dilakukan dengan metode wawancara terstruktur, pengukuran wawancara terstruktur meliputi strategi yang memungkinkan adanya suatu kontrol dari pembicaraan sesuai dengan isi yang diinginkan peneliti. Daftar pertanyaan biasanya sudah disusun sebelum wawancara dan ditanyakan secara urut. Jika responden tidak mengerti peneliti hanya boleh mengulang pertanyaan yang sama (Nursalam, 2011). Wawancara dilakukan dengan lembar wawancara untuk mengumpulkan data tentang pemanfaatan sumber mata air, keluhan dirasakan masyarakat serta upaya yang dilakukan masyarakat untuk menjaga kelestarian lingkungan sumber mata air. Narasumber wawancara adalah masyarakat yang sedang mengambil air pada sumber mata air, jumlah narasumber yang akan diwawancarai adalah 30 orang.

Observasi dilakukan dengan metode observasi terstruktur dimana peneliti secara cermat mendefinisikan apa yang akan diobservasi melalui perencanaan yang matang (Nursalam, 2011). Pada penelitian ini digunakan lembar observasi yang telah ditentukan untuk mengumpulkan data terkait dengan jarak pemukiman warga dengan sumber mata air, adanya resiko pencemaran pada sumber mata air, dan sanitasi pada masing-masing sumber mata air.

a. Alat

Botol steril (7 buah), Botol bersih (7 buah), Erlenmeyer (Iwaki-Pyrex®) (3 buah), pipet ukur (Iwaki-Pyrex®) 1 ml (7 buah), pipet ukur (Iwaki-Pyrex®)10 ml

(10 buah), ball pipet (bn ballpipet) (1 buah), gelas ukur (Iwaki-Pyrex®) 250 ml (1 buah), beaker glass 500 ml (Iwaki-Pyrex®) (1 buah), lampu spiritus (1 buah), tabung reaksi ukuran 16 x 160 mm (49 buah), tabung durham (49 buah), rak tabung reaksi (4 buah), ose bulat (7 buah), biosafety cabinet (Biobase, Model BSC-1800 II B2-X No. BSC40B1605005, Max Opening 400mm, Inflow Velocity: 0,53 + -0,025m/S and Downflow Velocity: 0,33 + -0,025m/S), inkubator (Esco) (2 buah), oven (1 buah), *autoclave* (Tomy Sx-50, Heat source: 1,5kW electric fire, Weight: 50kg, neraca analitik (Wagtech PW 124 Series, Max Capacity: 120g and Readbility: 0,0001g) (1 buah), kaca arloji (3 buah), *Cool box* (1 buah), korek api (1 buah), spatula besi (1 buah) gunting (1 buah), pipet tetes (1 buah), thermohygrometer HANNA HI 9565 (1 buah), thermometer (1 buah), Thermo Scientific TDS meter (1 buah), Turbidimeter Hach 2100Q (1 buah), Spektrofotometer (1 buah), dan meteran.

b. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel air dari 7 sumber mata air yang ada di Desa Kekeeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, dimana pengambilan dilakukan sebanyak dua kali dengan jarak 7 hari setiap pengambilan. Aquadest, media *Lactose Broth Single Strength*, media *Lactose Broth Double Strength*, media *Briliant Green Lactose Bile Broth*, aluminium foil, kertas buram, kapas berlemak, karet (tali), label.

c. Prosedur kerja

1) Pengambilan sampel

Prosedur pengambilan sampel berdasarkan langkah kerja sebagai berikut:

- a) Disiapkan 2 wadah penampung sampel, botol steril untuk pemeriksaan bakteriologis dan botol bersih untuk pemeriksaan fisik.
  - b) Tutup wadah botol steril dibuka dan mulut botol penampung dilidah apikan.
  - c) Ditampung kucuran air dari pancuran ke dalam botol wadah  $\pm 500$  mL ke botol steril. Mulut botol steril dilidah apikan kembali.
  - d) Pengambilan sampel untuk pemeriksaan fisik menggunakan botol bersih dimana botol dibilas dengan sampel sebanyak 3 kali dan ditampung sampel sebanyak  $\pm 1.500$  mL.
  - e) Botol kemudian ditutup kembali, diberi label yang berisi nomer sampel.
  - f) Sampel dimasukkan kedalam cool box, dan selanjutnya dikirim ke laboratorium untuk diperiksa. Jika proses pemeriksaan ditunda maka sampel bisa disimpan pada kulkas selama kurang dari 24 jam.
  - g) Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali dengan rentang waktu setiap 7 hari sekali.
- 2) Pemeriksaan Kualitas Bakteriologis
    - a) Pembuatan media uji *Most Probable Number* (MPN)
      - (1) Pembuatan media LBSS (*Lactose Broth Single Strength*)
        - (a) Bubuk media LB (*Lactose Broth*) ditimbang sebanyak 5,85 gram pada neraca analitik.
        - (b) Setelah proses penimbangan, bubuk media dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 450 ml akuades.
        - (c) Larutan kemudian dihomogenkan hingga tercampur rata.

- (d) Media yang telah homogen kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham yang terbalik.
  - (e) Tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas berlemak dan dibungkus aluminium foil.
  - (f) Beberapa tabung disatukan dan dibungkus dengan kertas buram dan diikat dengan karet/tali.
  - (g) Media kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (waktu dihitung setelah suhu 121°C tercapai).
- (2) Pembuatan media LBDS (*Lactose Broth Double Strength*)
- (a) Bubuk media LB (Lactose Broth) ditimbang sebanyak 18,6 gram pada neraca analitik.
  - (b) Setelah proses penimbangan, bubuk media dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 1100 ml akuades.
  - (c) Larutan kemudian dihomogenkan hingga tercampur rata.
  - (d) Media yang telah homogen kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham yang terbalik.
  - (e) Tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas berlemak dan dibungkus aluminium foil.
  - (f) Beberapa tabung disatukan dan dibungkus dengan kertas buram kemudian diikat dengan karet/tali.
  - (g) Media kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (waktu dihitung setelah suhu 121°C tercapai).

- (3) Pembuatan media BGLB
  - (a) Bubuk media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) ditimbang sebanyak 120 gram pada neraca analitik.
  - (b) Setelah proses penimbangan, bubuk media dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 3000 ml akuades.
  - (c) Larutan kemudian dihomogenkan hingga tercampur rata.
  - (d) Media yang telah homogen kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham yang terbalik.
  - (e) Tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas berlemak dan dibungkus aluminium foil.
  - (f) Beberapa tabung disatukan dan dibungkus dengan kertas buram kemudian diikat dengan karet/tali.
  - (g) Media kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (waktu dihitung setelah suhu 121°C tercapai).

b) Prosedur pemeriksaan Uji MPN

Pada uji ini digunakan uji MPN dengan seri 511. Prosedur uji dilakukan berdasarkan langkah sebagai berikut:

- (1) Uji penduga
  - (a) Disiapkan 5 tabung yang masing-masing berisi media LB double strength sebanyak 10 ml (diberi label a1-a), dan 2 tabung berisi media LB single strength sebanyak 10 ml (diberi label b1 dan c1)
  - (b) Dipipet 10ml sampel dengan pipet steril dan dimasukkan ke dalam tabung a1-a5

- (c) Dipipet 1ml sampel dengan pipet steril dan dimasukkan ke dalam tabung b1
  - (d) Dipipet 0,1 ml sampel dengan pipet steril dan dimasukkan ke dalam tabung c1
  - (e) Tabung kemudian dikocok hingga sampel air menyebar merata keseluruhan bagian media.
  - (f) Diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Jika setelah 24 jam tidak terbentuk hasil positif maka proses inkubasi diperpanjang menjadi 48 jam.
  - (g) Diamati apakah terbentuk gas pada tabung durham, jika hasil positif (terbentuk gas pada tabung durham) maka uji dilanjutkan ke tahap penegasan.
- (2) Uji penegasan
- (a) Dari setiap tabung yang positif pada uji pendugaan dipindahkan 1-2 ose ke tabung uji penegasan yang berisi 10 ml media BGLB. Dari 1 tabung yang positif pada uji penduga diinokulasikan ke dalam 2 tabung (seri) media BGLB.
  - (b) Satu tabung diinkubasi pada suhu 37°C (untuk memastikan adanya *Coliform*) dan satu seri lainnya diinkubasi pada suhu 44°C (untuk memastikan adanya *E.coli*). Proses inkubasi dilakukan selama 24 jam. Jika setelah 24 jam tidak terbentuk hasil positif maka proses inkubasi diperpanjang menjadi 48 jam.
  - (c) Diamati apakah terbentuk gas pada tabung durham yang menandakan hasil positif.
- c) Pembacaan hasil

Jumlah tabung yang positif pada uji penegasan (media BGLB) dicatat dan angka yang diperoleh dicocokkan dengan tabel MPN seri 511, maka akan diperoleh indeks MPN *Coliform* untuk tabung yang positif pada inkubasi suhu 37°C. Dan indeks MPN *E.coli* untuk tabung yang positif pada inkubasi suhu 44°C.

Hasil perhitungan jumlah *Coliform* dan *Escherichia coli* dikelompokkan/dikategorikan menjadi 2 berdasarkan Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010 dimana dikatakan memenuhi syarat apabila hasil perhitungan jumlah *Coliform* dan *Escherichia coli* = 0/100 ml, dan tidak memenuhi syarat apabila hasil perhitungan jumlah *Coliform* dan *Escherichia coli* > 0/100 ml.

### 3) Pemeriksaan Kualitas Fisik

Prosedur pemeriksaan kualitas fisik berdasarkan langkah kerja sebagai berikut:

#### a) Bau dan rasa

Sampel air yang sudah diambil diukur bau dan rasanya dengan panca indra dengan mengkibas-kibaskan sampel air dan menghirup bau air dan ditentukan apakah air berbau atau tidak. Untuk rasa air diminum dan ditentukan apakah air berasa atau tidak. Pemeriksaan bau, rasa, dan suhu air sebaiknya langsung dilakukan di lapangan (Siringoringo, 2016). Pada penelitian ini digunakan 30 panelis untuk melakukan pemeriksaan bau dan rasa air.

#### b) Suhu

Pengukuran suhu dilakukan pada air dan lingkungan. Cara kerja untuk pengukuran suhu adalah sebagai berikut:

- 1) Pengukuran sampel mata air dilakukan in situ (langsung di tempat) (Siringoringo, 2016). Langkah pertama yang harus dilakukan sebelum

mengukur sampel air adalah dengan mengukur suhu udara sekitar sumber mata air dengan alat Thermohygrometer HANNA HI 9565.

- 2) Kemudian thermometer biasa dicelupkan kedalam sampel air, ditunggu beberapa menit hingga thermometer menunjukkan suhu yang konstan. Diangkat dan dicatat suhunya.

c) Kekерuhan

Kekeruhan air diukur dengan alat turbidimeter HACH 2100Q, nilai kekeruhan hasil pengukuran secara otomatis dapat diketahui dalam satuan NTU (*Nephelometrik Turbidity Units*). Langkah-langkah pengukuran kekeruhan adalah sebagai berikut:

- 1) Menekan tombol on/off untuk menghidupkan alat, menunggu hingga alat menyala dan tertera "Rd".
- 2) Bilas vial dengan aquades kemudian masukkan sampel sampai tanda garis pada vial.
- 3) Langkah selanjutnya yaitu dengan menekan tombol read pada alat dan menunggu nilai yang muncul pada layar yang menyatakan nilai kekeruhan sampel.
- 4) Hasil pemeriksaan dicatat.

d) Total zat padat terlarut (TDS)

Pengukuran TDS dilakukan untuk mengukur banyaknya zat padat total pada sampel dalam satuan mg/L, dengan cara sebagai berikut:

- 1) Menghidupkan alat kemudian menekan tombol mode, kemudian set ditekan untuk mencari analisis TDS

- 2) Tunggu hingga pada layar tertera nilai, elektroda dibilas dengan menggunakan aquades kemudian dikeringkan dengan tisu.
- 3) Electrode dimasukkan pada sampel yang diukur, dan ditekan tombol *measure*.
- 4) Tunggu hingga nilai yang tertera pada layar menunjukkan nilai yang stabil/tidak berubah-ubah. Nilai yang tertera pada alat merupakan nilai total zat padat terlarut yang terkandung di dalam sampel yang diukur.
- 5) Setelah selesai pengukuran, electrode pada alat TDS meter diangkat dan dibilas dengan aquades lalu dikeringkan dengan tissue dan hasil pemeriksaan dicatat.

e) Warna

Pengukuran warna ditentukan dengan menggunakan alat spektrofotometer, adapun cara kerjanya adalah sebagai berikut:

- 1) Sampel dihomogenkan kemudian disaring dengan kertas *whatman* 41.
- 2) Spektrofotometer dihidupkan dan dipilih program nomor 39 untuk pemeriksaan warna.
- 3) Dilakukan pengukuran blanko.
- 4) Masukkan sampel kedalam kuvet, dan dilakukan pembacaan dengan alat spektrofotometer.
- 5) Mengukur absorbansi sampel pada panjang gelombang 455 nm.
- 6) Hasil pengukuran kemudian dicatat, dan dinyatakan dalam satuan TCU.

### **3. Instrumen pengumpulan data**

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data pada penelitian ini adalah:

- 1) Alat tulis, untuk mencatat hasil pemeriksaan.

- 2) Alat dan bahan untuk melakukan uji di laboratorium.
- 3) Kamera, untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.
- 4) Meteran, untuk mengukur jarak antara sumber pencemar dengan sumber mata air.
- 5) Lembar wawancara untuk mengetahui pemanfaatan sumber mata air oleh masyarakat.
- 6) Lembar observasi untuk mengetahui resiko pencemaran dan jarak pemukiman masyarakat dengan sumber mata air.

## **E. Pengolahan dan Analisis Data**

### **1. Teknik pengolahan data**

Pengolahan data dilakukan dengan cara pemeriksaan sampel di laboratorium. Data yang terkumpul dari hasil pemeriksaan kualitas bakteriologis sumber mata air di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi, Kabupaten Badung, yaitu berupa nilai MPN dari 7 sampel mata air yang diperiksa yang dinyatakan dalam satuan per 100ml sampel (Nilai MPN/100ml). Bau dan rasa yang dinyatakan dengan sampel berbau dan berasa atau sebaliknya, kekeruhan yang dinyatakan dalam satuan NTU, suhu dalam satuan °C, warna dengan satuan TCU, dan total zat padat terlarut (TDS) dengan satuan mg/dl. Setelah semua data terkumpul dilakukan validasi data, pengelompokan data dan penyuntingan data kemudian data disajikan dalam bentuk grafik atau tabel serta diisi dengan narasi.

### **2. Analisis data**

Analisis data dilakukan dengan metode deskriptif kuantitatif yaitu, menampilkan nilai/ indeks MPN bakteri *Coliform* dan *E.coli* serta nilai kualitas fisik (bau, rasa, suhu, kekeruhan, warna, dan TDS) yang terdapat pada 7 sampel

sumber mata air yang ada di Desa Kekeran, Kecamatan Mengwi yang kemudian dibandingkan dengan persyaratan kualitas bakteriologis dan fisik untuk air minum dari Permenkes No. 492/Menkes/Per/IV/2010. Air minum dinyatakan memenuhi syarat bakteriologis apabila jumlah bakteri *Coliform* dan *E.coli* 0 per 100 ml sampel air. Dan memenuhi persyaratan fisik apabila sampel tidak berbau dan berasa, warna < 15 TCU, total zat padat terlarut (TDS) tidak melebihi 500 mg/dl, kekeruhan tidak melebihi 5 NTU, dan suhu berada pada rentang  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  dari suhu udara di masing-masing lokasi sumber mata air.