

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 lainnnya. Dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan gambaran kualitas mikrobiologi dan fisik sumber mata air yang ada di wilayah Kabupaten Karangasem.

B. Waktu dan Tempat Penelitian

1. Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Januari sampai bulan April 2021.

2. Tempat penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Kabupaten Karangasem khususnya di Kecamatan Karangasem dan Kecamatan Abang, sedangkan pemeriksaan sampel dilakukan di UPTD Laboratorium Kesehatan Kabupaten Karangasem untuk uji parameter mikrobiologi, untuk uji parameter fisik.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah 5 sumber mata air yang di manfaatkan sebagai air minum di wilayah Kabupaten Karangasem. Pada Penelitian ini menggunakan 2 kecamatan di wilayah Kabupaten Karangasem yaitu, Kecamatan Karangasem dan Kecamatan Abang. Di Kecamatan Karangasem dalam penelitian ini memakai 4 sumber mata air yaitu: sumber mata air yang berada di Desa Ujung terdapat 2 sumber mata air yaitu mata air Tirta Ujung dan Ujung Beji, dan 2 sumber mata air terdapat di Desa Padangkerta yaitu mata air Beji Padangkerta dan mata air Beji Kertasari, sedangkan di Kecamatan Abang terdapat 1 sumber mata air yaitu berada di Desa Tauka sumber mata air Pesucian Beji Tauka.

2. Sampel penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah total populasi yaitu 5 sumber mata air yang dimanfaatkan sebagai air munum oleh masyarakat di wilayah Kabupaten Karangasem khususnya di Kecamatan Karangasem dan Kecamatan Abang.

3. Unit Analisis

Unit analisis dalam penelitian ini adalah kualitas mikrobiologi dan fisik pada 5 sumber mata air yang ada di wilayah Kabupaten Karangasem khususnya di Kecamatan Karangasem dan Kecamatan Abang. Dimana kualitas mikrobiologis terdiri atas kandungan *Coliform* dan *Escherichia coli* sedangkan kualitas fisik terdiri atas bau, rasa, warna, kekeruhan, suhu, dan total zat padat terlarut (TDS).

4. Teknik Pengambilan Sampel

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 5 sumber mata air yang ada di wilayah Kabupaten Karangasem, 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 Pengukuran kualitas mikrobiologi 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 beberapa orang. Panelis pada penelitian ini adalah beberapa orang masyarakat yang berasal dari Desa Karangasem, 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)

Observasi dilakukan dengan metode observasi terstruktur dimana peneliti secara cermat mendefinisikan apa yang akan diobservasi melalui perencanaan yang matang (Nursalam, 2011).

3. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat yang digunakan untuk pengumpulan data (Notoatmodjo, 2012). Instrumen pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu:

- a. Alat tulis, digunakan untuk mencatat hasil pemeriksaan.
- b. Alat dan bahan untuk melakukan uji di laboratorium
- c. Kamera/HP, untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian.
- d. Meteran, untuk mengukur jarak Antara sumber pencemar dengan sumber mata air.
- e. Lembar wawancara, untuk mengetahui pemanfaatan sumber mata air oleh masyarakat.
- f. Lembar observasi, untuk mengetahui resiko pencemaran dan jarak pemukiman masyarakat dengan sumber mata air.

E. Alat, Bahan, & Prosedur Kerja

1. Alat

Botol steril, Botol bersih, Erlenmeyer, pipet ukur 1 ml, pipet ukur 10 ml, ball pipet (bn ballpipet), gelas ukur 250 ml, beaker glass 500 ml , lampu spiritus, tabung reaksi ukuran, tabung durham, rak tabung reaksi, ose, inkubator (Esco),

oven, *autoclav*, neraca analitik), kaca arloji, *Cool box*, korek api, spatula besi, gunting, pipet tetes, thermohygrometer, thermometer, Thermo Scientific TDS meter, Turbidimeter Hach 2100Q (1 buah), Spektrofotometer, dan meteran.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sampel air dari 5 sumber mata air yang berada di wilayah Kabupaten Karangasem. 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.

3. Prosedur Kerja

a. Pengambilan sampel

- 1) Prosedur pengambilan sampel berdasarkan langkah kerja sebagai berikut:
Disiapkan 2 wadah penampung sampel, botol steril untuk pemeriksaan bakteriologis dan botol bersih untuk pemeriksaan fisik.
- 2) Tutup wadah botol steril dibuka dan mulut botol penampung dilidah apikan.
- 3) Ditampung kucuran air dari pancuran ke dalam botol wadah ± 500 mL ke botol steril. Mulut botol steril dilidah apikan kembali.
- 4) Pengambilan sampel untuk pemeriksaan fisik menggunakan botol bersih dimana botol dibilas dengan sampel sebanyak 3 kali dan ditampung sampel sebanyak ± 1.500 mL.
- 5) Botol kemudian ditutup kembali, diberi label yang berisi nomer sampel.
- 6) 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.

7) Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali dengan rentang waktu setiap 7 hari sekali.

b. Pemeriksaan Kualitas Mikrobiologi

Dalam melakukan pemeriksaan kualitas Mikrobiologi terdapat beberapa media uji yang digunakan, diantaranya :

1) Pembuatan media uji *Most Probable Number* (MPN)

Pembuatam media uji *Most Probable Number* (MPN) dapat dilakuakn dengan langkah – langkah sebagai berikut :

a) Pembuatan media LBSS (*Lactose Broth Single Strength*)

Dalam Pembuatan media LBSS (*Lactose Broth Single Strength*) dapat dilakukan dengan beberapa langakah diantaraya :

- (1) Bubuk media LB (*Lactose Broth*) ditimbang sebanyak 5,85 gram pada neraca analitik.
- (2) Setelah proses penimbangan, bubuk media dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 450 ml akuades.
- (3) Larutan kemudian dihomogenkan hingga tercampur rata.
- (4) Media yang telah homogen kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham yang terbalik.
- (5) Tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas berlemak dan dibungkus aluminium foil.
- (6) Beberapa tabung disatukan dan dibungkus dengan kertas buram dan diikat dengan karet/tali.
- (7) Media kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15

menit (waktu dihitung setelah suhu 121°C tercapai)

b) Pembuatan media LBDS (*Lactose Broth Double Strength*)

Pembuatan media LBDS (*Lactose Broth Double Strength*) dapat dilakukan dengan langkah – langkah sebagai berikut :

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

c) Pembuatan media BGLB

Dalam pembuatan media BGLB, dapat dilakukan dengan beberapa langkah, diantaranya :

- (1) Bubuk media BGLB (*Briliant Green Lactose Bile Broth*) ditimbang sebanyak 120 gram pada neraca analitik.

- (2) Setelah proses penimbangan, bubuk media dipindahkan ke dalam Erlenmeyer dan dilarutkan dengan 3000 ml akuades.
- (3) Larutan kemudian dihomogenkan hingga tercampur rata.
- (4) Media yang telah homogen kemudian dipipet sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi tabung durham yang terbalik.
- (5) Tabung reaksi kemudian ditutup dengan kapas berlemak dan dibungkus aluminium foil.
- (6) Beberapa tabung disatukan dan dibungkus dengan kertas buram kemudian diikat dengan karet/tali.
- (7) Media kemudian disterilisasi di dalam autoclave pada suhu 121°C selama 15 menit (waktu dihitung setelah suhu 121°C tercapai).

2) Prosedur pemeriksaan Uji MPN

Pada uji ini digunakan uji MPN dengan seri 555. Prosedur uji dilakukan berdasarkan langkah sebagai berikut :

- a) Uji Penduga (*presumptive Test*)
 - (1) Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi *Laktose Broth Double Strenght* sebanyak 10 ml (1a. s.d 5a)
 - (2) Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi *Laktose Broth Single Strenght* sebanyak 10 ml (1b. s.d 5b)
 - (3) Disiapkan 5 tabung masing-masing berisi *Laktose Broth Single Strenght* sebanyak 10 ml (1c. s.d 5c)
 - (4) Kedalam tabung 1a. s.d 5a dimasukan masing-masing 10 ml sampel air
 - (5) Kedalam tabung 1b. s.d 5b dimasukan masing-masing 1 ml sampel air

- (6) Kedalam tabung 1c. s.d 5c dimasukan masing-masing 0,1 ml sampel air
- (7) Kocok tabung perlahan agar sampel air merata menyebar keseluruh bagian media.
- (8) Inkubasi pada suhu 37°C selama 24-48 jam
- (9) Amati masing-masing tabung untuk melihat ada atau tidaknya gas, ada gas menunjukkan presumtif positif .

b) Uji penegasan (*Confirmed Test*).

- (1) 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.
- (2) Satu tabung diinkubasi pada suhu 37 °C (untuk memastikan adanya *Coliform*) dan satu seri lainnya diinkubasi pada suhu 44 °C (untuk memastikan adanya *Escherichia coli*). Proses inkubasi dilakukan selama 24 jam. Jika setelah 24 jam tidak terbentuk hasil positif maka proses inkubasi diperpanjang menjadi 48 jam.
- (3) 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 5 5 5, maka akan diperoleh indeks MPN *Coliform* untuk tabung yang positif pada inkubasi suhu 37°C. Dan indeks MPN *Escherichia 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* adalah 0/100 ml dan tidak memenuhi syarat apabila hasil perhitungan jumlah *Coliform* dan *Escherichia coli* > 0/100 ml

c. Pemeriksaan Kualitas Fisik

1) Bau dan Rasa

Bau dan Rasa diukur langsung dengan bantuan organoleptik yaitu dilakukan oleh 2 orang responden untuk mencium bau dan melihat warna sampel air, kemudian memberikan pendapat mengenai bau (berbau atau tidak berbau) (Sari and Huljana, 2019).

2) 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) TDS

Pengukuran TDS dilakukan untuk mengukur banyaknya zat padat total pada sampel dalam satuan mg/dl. Alat yang digunakan untuk mengukur TDS adalah TDS meter dengan metode yang dipergunakan adalah potensiometer. Cara kerja untuk pengukuran TDS adalah sebagai berikut: Alat dihidupkan dengan menekan tombol mode, kemudian set ditekan untuk mencari analisis TDS lalu ditunggu hingga pada layar tertera nilai ppm. Kemudian electrode dimasukkan pada sampel yang diukur lalu ditunggu hingga nilai yang tertera pada layar menunjukkan nilai yang stabil/tidak berubah-ubah dalam satuan ppm. Nilai yang tertera pada alat merupakan nilai TDS yang terkandung di dalam sampel yang diukur. Setelah selesai pengukuran, electrode pada alat TDS meter diangkat dan dibilas dengan air suling / aquades lalu dikeringkan dengan tissue. Kemudian alat dimatikan dengan menekan tombol mode hingga pada layar tidak muncul nilai.

4) Suhu

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

- a) 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 Thermohyrometer HANNA HI 9565.
- b) Kemudian thermometer biasa dicelupkan kedalam sampel air, ditunggu beberapa menit hingga thermometer menunjukkan suhu yang konstan.
- c) Diangkat dan dicatat suhunya.

5) Kekeruhan

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:

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

F. Pengolahan dan Teknik Analisis Data

1. Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan cara pemeriksaan sampel di laboratorium. Data yang terkumpul dari hasil pemeriksaan kualitas mikrobiologi sumber mata air di wilayah Kabupaten Karangasem, yaitu berupa nilai MPN dari 5 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 5 sampel sumber mata air yang ada di wilayah Kabupaten Karangasem 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.