

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian dasar dengan metode deskriptif (Nazir, 2003:54). Penelitian ini hanya membuat gambaran mengenai keanekaragaman makrobentos pada badan perairan di Wana Wisata Ranca Upas Ciwidey Kabupaten Bandung.

#### **B. Desain Penelitian**

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu pra penelitian dan penelitian utama. Tahap pra penelitian dimulai survey pendahuluan lokasi penelitian dan penentuan stasiun pengambilan sampel. Sampling dilakukan dengan metode *Purposive Sampling* yaitu, pengambilan sampel yang tidak didasarkan pada strata, random atau daerah tetapi berdasarkan pertimbangan tertentu dan tujuan penelitian yang dimaksudkan. Adapun dalam penelitian ini titik pengamatan ditentukan dengan melihat kondisi badan perairan dengan tiga kriteria, titik pertama badan perairan yang belum tercemar oleh limbah, titik kedua (di bagian tengah) adalah outlet pembuangan limbah domestik dari toilet (sumber pencemar/limbah), dan satu titik di daerah hilir adalah badan perairan dimana sudah terjadi proses asimilasi oleh badan perairan. Sampling dilakukan dengan tiga kali pengulangan di setiap stasiun pengambilan sampel dan dilakukan secara acak.

## **C. Populasi dan Sampel**

### **1. Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah air, seluruh organisme makrobentos dan sedimen pada badan perairan di Wana Wisata Ranca Upas.

### **2. Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah air, makrobentos dan sedimen yang tercuplik dari stasiun pencuplikan di Wana Wisata Ranca Upas.

## **D. Lokasi dan Waktu Penelitian**

### **1. Lokasi Penelitian**

Lokasi penelitian dilaksanakan di dua tempat, yaitu di lapangan dan di laboratorium. Untuk pengukuran parameter abiotik, pencuplikan sampel makrobentos, air dan sedimen dilakukan pada tiga stasiun pencuplikan di Wana Wisata Ranca Upas Ciwidey Kabupaten Bandung. Sedangkan untuk analisis parameter kimiawi ada yang dilakukan langsung di lapangan dan ada yang dilakukan di Laboratorium Kesehatan Bandung. Analisis tekstur sedimen, bahan organik sedimen dan identifikasi sampel makrobentos dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI Jln. Dr. Setiabudhi, No.229 Bandung.

### **2. Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, mulai dari bulan November sampai dengan bulan Januari 2011. Pada bulan November dilakukan pra penelitian, peneliti melakukan survey pendahuluan untuk melihat kondisi sekitar lokasi

penelitian dan stasiun pengambilan sampel serta penentuan titik pengambilan sampel. Pengambilan sampel dilakukan dari bulan Desember hingga Januari 2011.

#### **E. Alat dan Bahan**

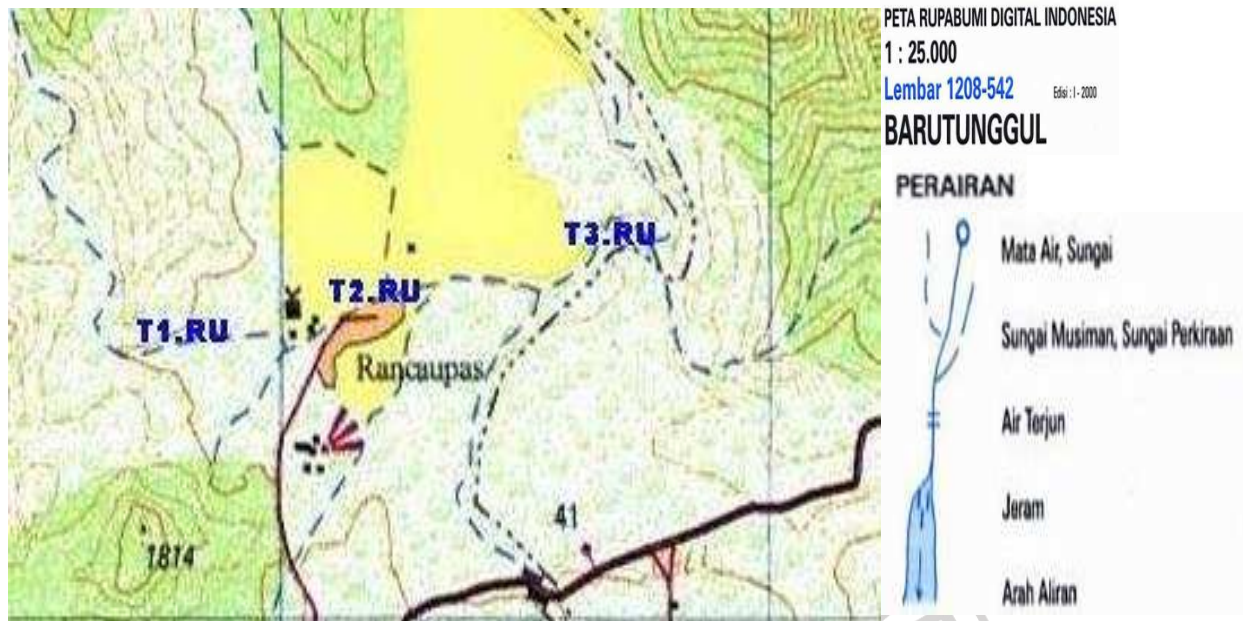
Alat dan bahan yang digunakan dalam menunjang penelitian ini terdapat pada lampiran I.

#### **F. Cara Kerja**

Penelitian ini meliputi dua tahap yaitu tahap pra-penelitian dan tahap penelitian utama.

##### **1. Tahap Pra Penelitian**

Tahap pra penelitian merupakan survey pendahuluan. Pada survey pendahuluan dilakukan pengamatan terhadap kondisi lokasi penelitian yaitu Wana Wisata Ranca Upas dan stasiun pengambilan sampel. Lokasi stasiun pengambilan sampel didasarkan atas tujuan penelitian. Peneliti mengelompokkan lokasi pengambilan sampel menjadi tiga *cluster* yaitu, bagian hulu, tengah dan hilir. Bagian hulu (stasiun satu) merupakan badan perairan yang belum mengalami pencemaran. Pada bagian tengah (stasiun dua) yaitu badan perairan yang merupakan tempat pembuangan limbah domestik (toilet dan sumber pencemar lain). Sedangkan bagian hilir (stasiun tiga) merupakan badan perairan dimana sudah terjadi proses asimilasi (pengurangan beban jumlah pencemar). Adapun peta lokasi penelitian dan stasiun pencuplikan dapat dilihat dibawah ini.



**Gambar 3.1** Peta Lokasi Penelitian

(Sumber : Bakosurtanal, 2000)

Adapun Stasiun pengambilan sampel yang telah ditentukan sebagai berikut:

- a. Stasiun Satu : Merupakan daerah konservasi, yang ditanami Pinus, Kayu Putih, Puspa dan Rasamala.



**Gambar 3.2** Stasiun 1 (Sumber: Dokumen Pribadi)



- b. Stasiun Dua : Lahan diperuntukan sebagai tempat berkemah dan sarana-sarana yang menunjang kegiatan wisata. Lahan di sekitarnya juga di gunakan sebagai tempat penangkaran rusa.



**Gambar 3.3** Stasiun 2

(Sumber: Dokumen Pribadi)

- c. Stasiun III : Merupakan tempat pemukiman penduduk dan daerah pertanian.



**Gambar 3.4** Stasiun 3

(Sumber: Dokumen Pribadi)

## 2. Tahap Penelitian Utama

Tahap penelitian utama dilakukan beberapa langkah penelitian yang berupa analisis beberapa parameter. Adapun parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

### a. Parameter Hidrologi

Sebelum melakukan pengukuran parameter kimiawi, fisik dan pengambilan sampel air, makrobentos serta sedimen terlebih dahulu dilakukan pengamatan secara umum terhadap stasiun pencuplikan sampel. Pengukuran parameter hidrologi badan air meliputi lebar badan perairan dan kedalaman. Data tersebut nantinya akan digunakan sebagai data awal untuk perhitungan debit air. Selain itu juga dilakukan pengukuran kecepatan arus. Pengukuran lebar badan perairan dilakukan dengan menggunakan meteran, sedangkan untuk mengukur kedalaman menggunakan tongkat berskala. Kecepatan arus diukur dengan cara menghitung waktu tempuh sebuah gabus melewati jarak yang telah ditentukan (satuan meter).

Pengukuran debit air dengan menggunakan rumus di bawah ini :

$$D = V \times A$$

Keterangan : D =Debit air (m<sup>3</sup>/s)

V =Kecepatan arus (m/s)

A =Luas penampang saluran air (m<sup>2</sup>)

(Effendi, 2003:28)

### b. Parameter Kimiawi dan Fisik Air

Pengukuran parameter kimiawi dan fisik air ada yang dilakukan langsung di stasiun pengambilan sampel dan ada juga yang hanya mengambil sampel airnya dan kemudian dilakukan analisis di laboratorium kesehatan Kota Bandung. Adapun parameter fisik dan kimiawi yang diukur adalah sebagai berikut:

## 1. Pengukuran di Lapangan

Pengukuran di lapangan dilakukan terhadap parameter-parameter yang mengalami perubahan dengan cepat baik parameter kimiawi maupun parameter fisik air. Parameter kimiawi dan fisik air yang langsung dilakukan di lapangan meliputi pH, DO (*Disolved Oxygen*), suhu, kekeruhan dan konduktivitas. Semua pengukuran parameter tersebut dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan di setiap titik yang telah ditentukan. Adapun cara pengukuran parameter-parameter tersebut adalah sebagai berikut:

### a. pH

pH diukur langsung menggunakan pH meter, dengan cara mencelupkan probe kedalam badan perairan. Probe digoyang-goyang hingga angka yang tertera pada layar menunjukkan nilai yang konstan.

### b. DO (*Disolved Oxygen*)

Pengukuran oksigen terlarut langsung diukur menggunakan DO meter, dengan cara mencelupkan probe kedalam badan perairan hingga angka yang tertera pada DO meter menunjukkan nilai yang konstan.

### c. Suhu

Suhu diukur langsung menggunakan thermometer raksa, dengan cara mencelupkan ujung thermometer kedalam badan perairan hingga angka yang tertera pada thermometer menunjukkan nilai yang konstan.

#### **d. Kekeruhan**

Kekeruhan diukur langsung menggunakan turbidimeter, dengan cara mencelupkan probe kedalam badan perairan. Probe digoyang-goyang hingga angka yang tertera pada layar menunjukkan nilai yang konstan.

#### **e. Konduktivitas**

Konduktivitas diukur langsung menggunakan konduktivimeter, dengan cara meneteskan sampel air kedalam lubang yang tersedia dibagian ujung alat. Kemudian tunggu hingga muncul gambar *simile* pada layar.

### **2. Analisis di laboratorium**

Pencuplikan sampel air untuk analisis kimiawi di laboratorium diambil dengan menggunakan wadah berupa jerigen plastik yang bervolume 2 L. Pada saat pengambilan sampel air untuk analisis kimiawi diusahakan tidak terdapat gelembung udara di dalam jerigen. Sampel air yang dicuplik dianalisis di Laboratorium Kesehatan Bandung. Analisis kimiawi yang dilakukan di laboratorium meliputi analisis nitrat, amonium dan fosfat. Adapun cara kerja pengukuran parameter kimiawi dan fisik adalah sebagai berikut:

#### **a. Pengukuran Kadar Nitrat**

Nitrat diukur dengan cara mengambil 25 ml sampel air yang telah disaring kemudian ditambahkan *sulfonilic acid*, kemudian dikocok dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu ditambahkan 0,5 ml larutan naftilamine dan 0,5 ml larutan Na Asetat 27,5%. Dibiarkan selama 15 menit kemudian kadar nitrat diukur dengan menggunakan spectrophotometer dengan panjang gelombang 543 nm.



Perhitungan :

$$\frac{1000 \times \text{absorpsi contoh} \times 5 \text{ mikrogram}}{25 \text{ absorpsi standar}}$$

25 absorpsi standar

Keterangan :

1000 = volume 1000 ml/ 1L air

25 = volume sampel air

Absorpsi contoh = nilai absorpsi sampel

#### b. Pengukuran Kadar Amonium

Pengukuran kadar amonium dilakukan dengan mengambil 25 ml sampel air yang telah disaring. Kemudian ditambahkan 1 ml garam Signette dan 0,5 ml larutan Nessler. Larutan dibiarkan selama 10 menit. Kadar amonium diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 125 mu.

Perhitungan :

$$\frac{1000 \times \text{absorpsi contoh} \times 5 \text{ mikrogram}}{25 \text{ absorpsi standar}}$$

25 absorpsi standar

Keterangan :

1000 = volume 1000 ml/ 1L air

25 = volume sampel air

Absorpsi contoh = nilai absorpsi sampel

### c. Pengukuran Kadar Fosfat

Pengukuran kadar fosfat dilakukan dengan mengambil 25 ml sampel air yang telah disaring kemudian ditambahkan 0,25 ml reduktor  $\text{SnCl}_2$  dan 1,0 ml larutan amonium molibdat kemudian dibiarkan selama 10 menit. Kadar fosfat diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 650 nm.

Perhitungan :

$$\frac{1000 \times \text{absorpsi contoh} \times 5 \text{ mikrogram}}{25 \text{ absorpsi standar}}$$

Keterangan :

1000 = volume 1000 ml/ 1L air

25 = volume sampel air

Absorpsi contoh = nilai absorpsi sampel

### c. Sampel Sedimen

Pencuplikan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan sekop. Sampel sedimen yang tercuplik dimasukkan kedalam toples plastik. Sampel tersebut dianalisis tekstur tanah dan kandungan materi organiknya di laboratorium Ekologi, Jurusan Pendidikan Biologi, FPMIPA, Universitas Pendidikan Indonesia. Analisis tekstur tanah dilakukan dengan menggunakan saringan bertingkat (*sieve*). Analisis materi organik sedimen dilakukan dengan menggunakan metode *Walkey Black* (Michael, 1984:43) sebagai berikut:

Sebanyak 0,5 gram tanah (diameter 0,2 mm) dimasukkan kedalam labu Erlenmeyer 500 ml. Kemudian ditambahkan 10 ml  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  1 N lalu diaduk. Kemudian ditambahkan 20 ml  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat. Labu Erlenmeyer digoyang kurang

lebih 1 menit agar larutan tercampur. Larutan dibiarkan selama 20 - 30 menit lalu diencerkan dengan aquadest sampai volumenya 200 ml. setelah itu larutan ditambahkan 10 ml H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 85%, 0,2 gram NaF dan 30 tetes indikator *diphenylamine*. Kemudian dititiasi menggunakan larutan ferro ammonium sulfat sampai larutan berwarna hijau cerah/*brilliant green* (Michael, 1984 :43).

Perhitungan :

$$\% \text{ MOT} = 10 (1-T/S) \times 1,34$$

Keterangan :

T = jumlah mL larutan ferro amonium sulfat yang digunakan dalam titrasi sampel

S = jumlah mL larutan ferro amonium sulfat yang digunakan dalam titrasi blnko

#### d. Sampel Makrobentos

Pencuplikan sampel makrobentos dilakukan dengan menggunakan *surber net* yang terbuat dari benang nilon dan memiliki ukuran mata jaring 0,595 mm dalam keadaan terbuka, panjang jala 69 cm dan ukuran permukaan depan 30,5 × 30,5 cm.

Metode yang digunakan dalam pencuplikan adalah *taveling kicknet* (Sudarso, 2007; Bahri 2006:42). Cara pengambilan sampel dengan metode ini yaitu dengan cara meletakkan mulut jala surber melawan arah arus air. Kemudian sedimen yang terletak di depan jala ditendang dengan menggunakan kaki agar masuk kedalam jala. Standarisasi waktu untuk setiap pengambilan sampel yaitu kurang lebih 15

menit dengan panjang daerah pengambilan sampel kurang lebih 10 meter dengan pencuplikan sebanyak tiga kali pengulangan.

Sampel makrobentos dan sedimen yang tercuplik dimasukkan kedalam wadah pelastik (baskom). Makrobentos yang menempel di batuan disikat menggunakan sikat gigi kemudian makrobentos disortir dengan cara menyaring air dan substrat dengan menggunakan saringan yang berukuran pori 0,5 mm. Makrobentos yang tersaring dimasukkan kedalam botol *polyethylene* yang telah dilebeli kode lokasi dan diisi alkohol 70% (Ingram, 1997:11).

## **G. Analisis Data**

### **1. Identifikasi Makrobentos**

Semua makrobentos yang tercuplik diidentifikasi sampai tingkat terendah yang mungkin teramati dibawah mikroskop stereo sampai perbesaran 20 kali. Pengidentifikasian makrobentos dilakukan dengan menggunakan buku identifikasi Michael Quigley (1977); Ingram, Hawking, dan Shiel (1997) dan Robert W. Pennak (1978). Makrobentos yang telah teridentifikasi dihitung jumlahnya.

### **2. Perhitungan Makrobentos**

#### **a. Keanekaragaman**

Keanekaragaman jenis makrobentos dianalisis dengan menggunakan metode Indeks Keanekaragaman *Shannon Wiener* ( $H'$ ). Tujuan utama metode ini adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakaturan dalam suatu sistem.



Adapun Indeks tersebut adalah sebagai berikut (Koesoebiono, dalam Fachrul 2007):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

$H'$  = Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener*

$P_i$  = Peluang kepentingan untuk tiap spesies =  $n_i/N$

$N$  = Nilai kepentingan tiap spesies (jumlah individu)

$n_i$  = Total nilai kepentingan

(Magurran, 1988:146)

**Tabel 3.1** Kriteria Kualitas Air Berdasarkan Indeks Keanekaragaman *Shannon Wiener*

Indeks Keragaman	Kualitas	Pustaka
>2,0	Tidak tercemar	Lee, <i>dkk</i> (1975)
2,0 – 1,0	Tercemar ringan	
1,5 – 1,0	Tercemar sedang	
< 1,0	Tercemar berat	

(Fachrul, 2007:109)

#### b. Kemerataan

Kemerataan dihitung dengan formulasi Pielou (Odoum, 1971):

$$e = H'/\ln S$$

Keterangan :

$e$  = Nilai Keseimbangan antar Jenis

$H'$  = Indeks Keanekaragaman

$S$  = Jumlah jenis (spesies)

**c. Kelimpahan**

Kelimpahan makrobentos dapat diketahui dari data yang telah diperoleh dan menggunakan rumus kelimpahan berdasarkan (Heryanto *et al.*,1986 dalam Dharmawan, 2005):

$$P_i = \frac{\sum \text{spesies } i}{\sum \text{total individu}}$$



## H. Alur Penelitian



**Gambar 3.5** Alur Penelitian