

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang didasari oleh filsafat positivisme yang menekankan fenomena-fenomena objektif, dan dikaji secara kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan angka-angka, pengolahan statistik, struktur dan percobaan terkontrol.¹ Adapun metode yang digunakan adalah metode deskriptif. Metode deskriptif adalah suatu metode penelitian yang ditujukan untuk menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, yang berlangsung pada saat ini atau saat yang lampau. Penelitian ini tidak mengadakan manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya.²

Sedangkan teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampling bioekologi perairan, yaitu metode yang digunakan untuk menganalisis komponen biologi di dalam ekosistem berupa pengukuran respons biologis terhadap perubahan lingkungan hidup akibat adanya degradasi kualitas lingkungan. Respons biologis tersebut dapat dikaji melalui

¹ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Rosdakarya, 2012), hlm 53

² Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm 54

komunitas organisme yang dijadikan parameter dari komponen biologi penting.³

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di perairan Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama 6 hari pada tanggal 1-6 April 2013 pukul 07:00-12:00 WIB.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi, objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari kemudian ditarik kesimpulannya.⁴ Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah komponen perairan Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah.

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut.⁵ Sampel dalam penelitian ini adalah air sampel di perairan Sungai Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah yang memiliki panjang Sungai 3.325 m. Kemudian di ambil sampel berupa 3 titik stasiun, yaitu stasiun I (muara Sungai/hilir) pada titik 3.325 m yang merupakan

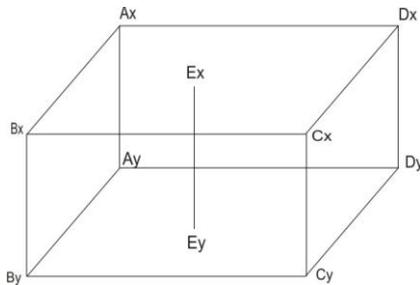
³ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2007), hlm 3

⁴ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfa Beta, 2006), hlm 61

⁵ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm 62

perbatasan dengan Sungai Tuntang, stasiun II (Aliran tengah) pada titik panjang 1,6 m yang terletak di Desa Karangtowo, dan stasiun III (pada aliran hulu) pada titik 0 m.

Agar sampel dikatakan representatif (mewakili populasi), diperlukan teknik pengambilan sampel yang tepat. Adapun sampel di ambil setiap stasiun dibagi dalam 5 titik pengambilan sampel, yaitu titik A, B, C, D, E. Dimana 4 titik berada pada tepi dan 1 titik berada di tengah dan jarak antar titik 5 m. pengambilan sampel pada setiap titik dilakukan dengan 2 kedalaman yang bervariasi, yaitu kedalaman 0 m (X) dan kedalaman 1 m (Y). Kedalaman sampel yang di ambil sudah dapat mewakili keanekaragaman *zooplankton* di perairan Sungai Buyaran demak. Berikut ini adalah rancangan pengambilan sampel penelitian dengan teknik transek sampling (*transect sampling*).



Gambar 3.1 Rancangan Pengambilan Sampel Penelitian.⁶

⁶ Tia prasetyanongtyas, “Keanekaragaman Plankton Di Perairan Tambak Ikan Bandeng Di Wilayah Tapak Kelurahan Tugurejo Kecamatan Tugu Semarang, Skripsi , hlm 20

Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.00 sampai pukul 12.00 WIB karena adanya migrasi *zooplankton* akan cahaya dan kebutuhan makanan. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dalam 6 hari dengan pertimbangan terjadinya variasi populasi *zooplankton*.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah sesuatu yang dapat berubah, faktor atau unsur yang ikut menentukan perubahan.⁷ Dalam penelitian ini menggunakan variabel yang mempengaruhi dan variabel akibat. Variabel yang mempengaruhi disebut dengan variabel bebas, atau *Independent Variable* (X), sedangkan variabel akibat disebut dengan variabel tak bebas, variabel tergantung, variabel terikat atau *dependent variable* (Y).⁸

Variabel bebas (X) yaitu komponen lingkungan abiotik dengan indikator berupa Pengaruh komponen lingkungan abiotik perairan Buyaran Kabupaten Demak Jawa Tengah. Meliputi:

1. Suhu
2. Ph
3. Salinitas

⁷ Hasan Alwi dkk, *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, (Jakarta: Menti Pendidikan Nasional RI, 2000), hlm 1258

⁸ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2002), hlm 97

4. Intensitas cahaya
5. Arus
6. Keketuhan
7. BOD dan COD.

Sedangkan Variabel terikat (Y) berupa keanekaragaman *zooplankton* dengan indikator berupa:

1. Hasil keanekaragaman *zooplankton*
2. Kelimpahan *zooplankton*
3. Indeks pemerataan *zooplankton*
4. Indeks keanekaragaman
5. Indeks dominansi *zooplankton*.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini, teknik pengumpulan data menggunakan teknik sebagai berikut:

1. Sampling bioekologi dengan jenis sampel transek (*transect sampling*), yaitu berupa transek garis (*line transect*). Di dalam survei komunitas, transek garis digunakan sebagai titik acuan pengambilan sampel, transek garis pada umumnya merupakan garis yang memotong ke arah sebarang batas komunitas tertentu yang akan diamati.⁹ Teknik ini memudahkan dalam pengumpulan sampel di perairan Sungai dengan transek diletakkan pada permukaan perairan yang akan dilakukan.

⁹ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, hlm 14

2. Wawancara

Wawancara (interview) merupakan salah satu bentuk teknik pengumpulan data yang banyak digunakan dalam penelitian deskriptif kualitatif dan deskriptif kuantitatif. Wawancara dilaksanakan secara lisan dalam pertemuan tatap muka secara individual. Adakalanya wawancara dilakukan secara kelompok, kalau memang tujuannya untuk menghimpun data dari kelompok.¹⁰

F. Teknik Analisis Data

Sesuai dengan tujuan dan manfaat penelitian, kemudian sampel diuji dan dianalisis. Metode analisis data dan pengambilan sampel pada kajian lingkungan abiotik air dan keanekaragaman *zooplankton* digunakan teknik analisis sebagai berikut:

1. Alat dan bahan

Berikut ini merupakan alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian kajian lingkungan abiotik air dan keanekaragaman *zooplankton*.

¹⁰ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, hlm 216

Tabel 3.1 Tabel Alat Dan Bahan Penelitian

No	Alat dan bahan	Jumlah	Satuan
1.	Thermometer	1 buah	$^{\circ}\text{C}$
2.	Refraktometer	1 buah	‰
3.	Indikator pH	1 box	-
4.	Secchi disk	1 buah	1 cm
5.	Water sampler	30 buah	-
6.	Botol sampel	30 buah	-
7.	Plankton net 25	1 buah	-
8.	Mikroskop elektrik	1 buah	-
9.	Pipet	5 buah	-
10.	Gelas ukur	1 buah	-
11.	Kamera digital	1 buah	-
12.	Alat tulis	1 buah	-
13.	Lux meter	1 buah	Lux
14.	Buah jeruk	3 buah	-
15.	Formalin 4%	500 ml	-
16.	MnSO_4	100 ml	1 mg/L
17.	KOH-KI	100 ml	1 mg/L
18.	H_2SO_4 pekat	200 ml	1 mg/L
19.	Amilum	100 ml	1 mg/L
20.	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$	500 ml	1 mg/L

2. Cara kerja pengambilan sampel
 - a. Pengambilan sampel air *zooplankton* secara horizontal
 - 1) Pengambilan sampel *zooplankton* secara horizontal dilakukan pada permukaan titik (A, B, C, D, E) dengan menggunakan water sampel volume 1 liter.
 - 2) Sampel air yang diperoleh disaring dengan menggunakan plankton net 25 yang pada bagian ujungnya dipasang botol pengumpul
 - 3) Botol pengumpul dilepas dan dipindahkan ke botol sampel 20 ml diberi 5 tetes (0,25 ml) larutan formalin 4% yang digunakan sebagai pengawet sampel *zooplankton*, kemudian botol ditutup dan diberi label.
 - b. Pengambilan sampel air *zooplankton* secara vertikal
 - 1) Pengambilan sampel *zooplankton* secara vertikal dengan cara menurunkan water sampel volume 1 liter secara perlahan-lahan sampai kedalaman 1 m.
 - 2) Setelah diperoleh yang diinginkan kemudian water sampel volume 1 liter ditutup dengan menjatuhkan pemberatnya.
 - 3) Kemudian water sampel di tarik ke atas, sampel yang didapat disaring dengan menggunakan plankton net 25 yang pada bagian ujungnya dipasang botol pengumpul

4) Botol pengumpul dilepas dan dipindahkan ke botol sampel 20 ml diberi 5 tetes (0,25 ml) larutan formalin 4% yang digunakan sebagai pengawet sampel *zooplankton*, kemudian botol ditutup dan diberi label.

c. Pengambilan sampel air

Pengambilan sampel air dilakukan setelah pengambilan air *zooplankton*. Air diambil pada masing-masing titik sampling dengan menggunakan water sampling volume 1 liter. Sampel air yang didapat kemudian diidentifikasi warna dan bau serta diukur suhu, pH, intensitas cahaya, arus, salinitas, BOD dan COD. Cara pengukurannya adalah sebagai berikut:

1) Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan *Thermometer*, dengan cara mencelupkan *thermometer* secara perlahan ke dalam air dan sambil melihat gerakan air raksa pada *thermometer*, apabila sudah tidak mengalami pergerakan lagi maka angka tersebut menunjukkan suhu perairan.¹¹

¹¹ Prijadi Soedarsono, dkk, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, Semarang: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNDIP, 2012, hlm 14

2) pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan indikator pH. Pengukurannya dengan cara sebagai berikut:

- a) Memasukkan indikator pH pada air yang akan diukur pH-nya
- b) Mencocokkan warna indikator pH pada indikator warna.¹²

3) Intensitas cahaya

Pengukuran intensitas cahaya dilakukan dengan menggunakan *Lux meter*. Cara kerja alat ini adalah:

- a) Menggeser tombol "off/on" ke arah On.
- b) Memilih kisaran range yang akan diukur (2.000 lux, 20.000 lux atau 50.000 lux) pada tombol Range.
- c) Mengarahkan sensor cahaya dengan menggunakan tangan pada permukaan daerah yang akan diukur kuat penerangannya.
- d) Melihat hasil pengukuran pada layar panel.¹³

¹² Prijadi Soedarsono, dkk, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm 36

¹³ Lud Waluyo, *Mikrobiologi Lingkungan*, Malang: UMM Press, 2009, hlm 14

4) Arus

Pengukuran arus dilakukan dengan tehnik sederhana, cara kerja adalah:

- a) Memotong tali rafia sepanjang 1 meter
- b) Mengikatkan tali rafia pada 1 buah jeruk
- c) Meregangkan buah jeruk di dasar perairan
- d) Menghitung regangan dengan *Stopwatch*.
- e) Menghitung hasil dengan memasukkan ke dalam rumus berikut.

Rumus:

$$v = \frac{s}{t}$$

Keterangan:

v = kecepatan arus (m/s)

s = jarak yang ditempuh bola arus (1 m)

t = waktu (detik).¹⁴

5) Salinitas

Pengukuran tingkat salinitas atau kadar garam pada perairan dengan menggunakan *Refraktometer*. Kerja alat ini dengan memanfaatkan indeks bias cahaya untuk mengetahui tingkat salinitas air, karena memanfaatkan cahaya maka alat ini harus dipakai ditempat yang mendapatkan banyak cahaya

¹⁴ Prijadi Soedarsono, *dkk.*, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm. 23.

atau lebih baik kalau digunakan dibawah sinar matahari setelah mengambil sampel air. Pengukurannya sebagai berikut:

- a) Menetesi refraktometer dengan aquades
 - b) Membersihkan dengan kertas tisu sisa aquadest yang tertinggal
 - c) Meneteskan air sampel yang ingin diketahui salinitasnya
 - d) Melihat ditempat yang bercahaya
 - e) Memperhatikan sebuah bidang berwarna biru dan putih. Garis batas antara kedua bidang itulah yang menunjukkan salinitasnya.¹⁵
- 6) Kecerahan dan kekeruhan

Pengukuran tingkat kecerahan suatu perairan dengan menggunakan *Secchi Disk*. Cara kerja alat ini adalah dengan mencelupkan bagian ujung tali dalam air secara perlahan-lahan hingga bayangan secchi tidak terlihat maka tali ditahan atau dihentikan. Selanjutnya secara perlahan-lahan tali diangkat, tepat ketika warna putih timbul maka panjang tali dibaca. Angka rata-rata panjang tali tersebut menunjukkan derajat kecerahan yang dinyatakan dalam cm.

¹⁵ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, Jakarta: Rineka Cipta, 2007, hlm 98

Warna hitam dan putih digunakan karena hitam adalah warna yang dapat mewakili warna gelap dan putih mewakili warna cerah. Jadi, Pemantulan panjang gelombang dari bahan berwarna putih dan hitam inilah yang menjadi dasar pengukuran kecerahan menggunakan instrumen *secchi disk*.¹⁶

Rumus:

Batas samar-samar + batas tenggelam

2

7) BOD dan COD

Pengukuran BOD dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Mengambil air sampel sebanyak 20 ml ke dalam botol BOD
- b) Menambahkan 1 tetes reagent 1 zink karbonat ($MnSO_4$) dan 1 tetes reagent 2 (KOH-KI) dan kocok sampai terbentuk endapan berwarna coklat
- c) Menambahkan 2 tetes reagent 3 (H_2SO_4 pekat) mengocok sampai endapan hilang dan warna berubah menjadi kuning.

¹⁶ M. Gufran H. Kordi, Andi Baso Tancung, *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budidaya Perairan*, hlm 91

- d) Mengambil 5 ml larutan endapan kuning tersebut
- e) Menambahkan 1 tetes reagent 4 (amilum) sampai larutan berubah warna menjadi biru
- f) Melakukan titrasi dengan reagent 5 ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) hingga warna menjadi pudar dan hilang. Kadar oksigen terlarut = jumlah ml titrasi x 10 (mg/l).¹⁷

Pengukuran COD dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Mengambil air sampel sebanyak 20 ml
- b) Menguji Air sampel dengan dioksidasi oleh $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dalam refluks tertutup menghasilkan Cr^{3+}
- c) Jumlah oksidan yang dibutuhkan dinyatakan dalam ekuivalen oksigen (O_2 mg/L) diukur secara spektrofotometri sinar tampak. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ kuat mengabsorpsi pada panjang gelombang 420 nm Cr^{3+} kuat mengabsorpsi pada panjang gelombang 600 nm.¹⁸

¹⁷ Prijadi Soedarsono, *dkk.*, *Panduan Praktikum Mata Kuliah Limnologi*, hlm. 32.

¹⁸ Munif Arifin, “Metode Uji COD”, <http://.Metode+uji+COD+munif+arifin+>, diakses pada tanggal 8 April 2013 pukul 18:07 WIB

3. Teknik Penghitungan Keanekaragaman *Zooplankton*

a) Perhitungan kelimpahan *Zooplankton*

Penentuan kelimpahan *Zooplankton* dilakukan berdasarkan metode sapuan di atas gelas objek *Segwick Rafter*. Kelimpahan *Zooplankton* dinyatakan secara kuantitatif dalam jumlah sel/liter. Kelimpahan *Zooplankton* dihitung berdasarkan rumus:

$$N = n \times (V_r/V_o) \times (1/V_s)$$

Keterangan:

N = Jumlah sel/liter

n = Jumlah sel yang diamati

V_r = Volume air tersaring (ml)

V_o = Volume air yang diamati (pada Sedgwick rafter) (ml)

V_s = Volume air yang disaring (l).¹⁹

b) Indeks pemerataan

Indeks ini menunjukkan pola sebaran biota, yaitu merata atau tidak, jika nilai indeks pemerataan relatif tinggi maka keberadaan setiap jenis biota di perairan dalam kondisi merata.

¹⁹ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, hlm 95

$$E = \frac{H'}{H' \text{ Maks}}$$

Keterangan:

E = Indeks pemerataan

H' Maks = $\ln s$ (s adalah jumlah genera)

H' = Indeks keanekaragaman

Nilai indeks berkisar antara 0-1

E = 0, pemerataan antara spesies rendah, artinya kekayaan individu yang dimiliki masing-masing spesies sangat jauh berbeda.

E = 1, pemerataan antar spesies relatif merata atau jumlah individu masing-masing spesies relatif sama.²⁰

c) Indeks keanekaragaman

Indeks ini digunakan untuk mengetahui keanekaragaman jenis biota perairan. Persamaan yang digunakan untuk menghitung indeks ini adalah persamaan Shanon-Wiener (Basmis, 1999)

$$H' = \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Keterangan:

H' = Indeks diversitas Shanon-Wiener

P_i = n_i/N

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

²⁰ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, hlm 96

S = jumlah genera

Kriteria:

$H' < 1$ = Komunitas biota tidak stabil atau kualitas air tercemar berat

$1 < H' < 3$ = Stabilitas komunitas biota sedang atau kualitas air tercemar sedang

$H' > 3$ = Stabilitas komunitas biota dalam kondisi prima (stabil) atau kualitas air bersih.²¹

Atau,

Indeks Shannon dan weaver (1964) untuk diversitas umum (H')

$$H' = - \sum \left[\frac{ni}{N} \right] \text{Log} \left[\frac{ni}{N} \right]$$

Dimana ni : Nilai kepentingan untuk tiap spesies

N : Nilai kepentingan total.²²

Banyak komunitas sampel yang harus diperlakukan dan dibandingkan sebagai satu sampel acak dari satu komunitas biologi besar, sesuai dengan Pielou (1966). Setidak-tidaknya dimana data dapat diasumsikan satu koleksi terbatas dan sampling dilakukan tanpa penggantian, keterangan sesuai ukuran

²¹ Melati Feranita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, hlm 96

²² Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi*, Yogyakarta: UGM Press, 1993, hlm 179

teoretis dari keaneka ragaman adalah rumusnya Brillouin.²³

$$H = \left[\frac{1}{N} \right] \log \left[\frac{N!}{n_1 n_2 n_3 \dots} \right]$$

Dimana H : indeks brillouin's

N : Total angka individu pada keseluruhan

n₁ : Nomor dari individu ke 1. dst

d) Dominansi

Menurut Odum (1997) untuk mengetahui adanya dominansi jenis tertentu di perairan dapat digunakan indeks dominansi Simpson dengan persamaan berikut:

$$D = \sum_{i=1}^S \frac{n_i}{N} x \left[\frac{n_i}{N} \right]^2$$

Keterangan:

D = Indeks dominansi Simpson

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu

S = Jumlah genera

Indeks dominansi antara 0-1

D = 0, berarti tidak terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas salam keadaan stabil

²³ Charles J. Krebs, *Ecology Methodology*, USA: Publication Data, 1989, hlm 362

$D = 1$, berarti terdapat spesies yang mendominasi spesies lainnya atau struktur komunitas labil, karena terjadi tekanan ekologis (Stress).²⁴

Atau,

$$C = \sum (ni/N)^2$$

Dimana ni : Nilai kepentingan untuk tiap spesies (jumlah individu, biomas, produksi, dsb)

N : Total nilai kepentingan.²⁵

²⁴ Melati Ferianita Fachrul, *Metode Sampling Bioekologi*, hlm 97

²⁵ Eugene P. Odum, *Dasar-Dasar Ekologi*, hlm 179