

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Materi Penelitian**

Materi dalam penelitian ini adalah mengenai analisis kandungan nitrat dan fosfat terhadap struktur komunitas fitoplankton yang ada di kolam budidaya IBAT Punten, yakni dengan melihat kelimpahan, kelimpahan relatif fitoplankton, indeks keanekaragaman dan indeks dominasi. Parameter kualitas air yang diukur antara lain suhu, kecerahan, pH, DO, CO<sub>2</sub>, nitrat dan fosfat.

#### **3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Lokasi penelitian tentang analisis nitrat dan fosfat terhadap struktur komunitas fitoplankton dilakukan di kolam budidaya, tepatnya kolam pembesaran di Instalasi Budidaya Air Tawar (IBAT) Punten, Kota Batu, Jawa Timur untuk pengambilan sampel dan pengukuran kualitas air yang meliputi suhu, kecerahan, pH, DO, CO<sub>2</sub>, nitrat dan fosfat. Sedangkan pengamatan fitoplankton dilakukan di Laboratorium Hidrobiologi divisi Lingkungan dan Bioteknologi Universitas Brawijaya Malang. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2017 hingga Januari 2018.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini merupakan alat bahan untuk mengukur parameter kualitas air (fisika dan kimia) yang meliputi suhu, kecerahan, pH, Oksigen terlarut, CO<sub>2</sub>, Nitrat, Fosfat serta identifikasi fitoplankton. Adapun rincian alat dan bahan penelitian dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

#### **3.4 Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif. Menurut Sarwono (2010), metode deskriptif adalah suatu metode penelitian

yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan atau menghubungkan dengan variabel lain. Metode ini menggambarkan keadaan atau kejadian-kejadian pada suatu daerah tertentu. Pengambilan data dengan metode ini, dilakukan tidak hanya pada pengumpulan dan penyusunan data, tapi meliputi analisis dan pembahasan tentang data tersebut. Metode ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara umum, sistematis, aktual dan valid mengenai fakta dan sifat-sifat populasi daerah tersebut.

Pada penelitian ini, pengukuran parameter kualitas air dan identifikasi fitoplankton diambil dari 4 kolam pembesaran di IBAT Punten yang mewakili keadaan perairan kolam. Pengambilan sampel plankton menggunakan plankton net berukuran 25 mesh dan disimpan dalam botol film 25 ml yang telah ditetesi lugol sebelumnya untuk diamati di Laboratorium Hidrobiologi divisi Bioteknologi dan Lingkungan, Fakultas Peikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Brawijaya. Sedangkan pengukuran kualitas air dilakukan di IBAT Punten.

### **3.5 Sumber Data**

Sumber data dari penelitian ini dilakukan dengan dua cara, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dengan cara mencatat hasil observasi, wawancara serta partisipasi aktif, sedangkan data sekunder yaitu data atau informasi yang dikumpulkan dan dilaporkan oleh seseorang untuk suatu tujuan tertentu maupun sebagai pengetahuan ilmiah.

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

Data primer merupakan data yang diperoleh secara langsung, baik dengan cara mencatat hasil observasi, wawancara serta partisipasi aktif. Menurut Sarwono (2010), data primer adalah data asli yang dikumpulkan sendiri oleh peneliti untuk menjawab masalah yang sedang ditelitinya. Data ini tidak tersedia

sebelumnya, sehingga peneliti harus mengumpulkan data guna memperoleh hasil riset yang diinginkan.

Dalam penelitian ini observasi langsung dilakukan dengan cara mengambil sampel plankton dan mengukur kualitas air kolam budidaya dengan mengamati, mencatat serta mendokumentasi kondisi sekitar kolam. Partisipasi aktif dan wawancara bersama dengan karyawan IBAT Punten. Tujuan dilakukan hal tersebut guna memperoleh informasi mengenai sumber sejarah dan menambah pengetahuan tentang lokasi serta untuk menentukan titik stasiun pengamatan.

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

Data sekunder adalah data atau informasi yang dikumpulkan dan dilaporkan oleh seseorang untuk suatu tujuan maupun sebagai pengetahuan. Data ini biasanya diperoleh dari pustaka-pustaka atau dari laporan penelitian terdahulu. Menurut Umar (2004), data sekunder merupakan data primer yang telah diolah lebih lanjut, misalnya dalam grafik, tabel, diagram, gambar dan sebagainya sehingga lebih informatif untuk digunakan oleh pihak lain dan digunakan oleh periset untuk diproses lebih lanjut. Pada penelitian ini, data sekunder diperoleh melalui telaah pustaka seperti kumpulan jurnal, serta data yang diperoleh dari lembaga pemerintah maupun masyarakat terkait dengan analisis Nitrat dan Fosfat terhadap struktur komunitas fitoplankton di perairan.

### **3.6 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Desember 2017 hingga Januari 2018 di kolam Budidaya Air Tawar (IBAT) Punten, Batu. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali pengulangan yaitu setiap 7 hari sekali pada 4 kolam pembesaran yang dipilih secara acak atau random. Cara ini bertujuan untuk mendapatkan sampel yang representatif (mewakili). Pengacakan dilakukan dengan memberi penomoran pada setiap kolam pembesaran dan dipilih 4

nomor. Hasil dari random tersebut merupakan kolam yang akan diambil sampel plankton dan sampel kualitas airnya untuk diteliti. Adapun letak dan posisi kolam yang terpilih adalah seperti pada gambar 1.



**Gambar 1 . Kolam IBAT Puntan**

### **3.7 Prosedur Pengambilan Sampel Plankton**

#### **3.7.1 Pengambilan Air Sampel Plankton dengan Ember 5 Liter**

Pengambilan sampel plankton dilakukan dengan metode sampling yaitu menggunakan plankton net berukuran 25 mesh. Sampling plankton dilakukan di 4 titik pada setiap kolam, dimana pada setiap titik tersebut diambil 25 Liter air dengan menggunakan ember berukuran 5 Liter, sehingga pada satu kolam terdapat empat sampel plankton yang akan diamati. Sebelum melakukan sampling, pada ujung plankton net dipasang sebuah botol film berukuran 25 ml untuk menampung hasil sampel, kemudian sampel plankton yang telah didapatkan ditetesi dengan larutan lugol sebanyak 3 tetes. Larutan lugol digunakan untuk mengawetkan sampel plankton, setelah itu botol film ditutup rapat dan diberi label sebagai penanda sampel.

### 3.7.2 Pengambilan Air Sampel untuk Parameter Kualitas Air

Pengukuran dan pengambilan sampel kualitas air dilakukan setiap satu minggu sekali. Parameter yang diukur yaitu parameter fisika (suhu, kecerahan) dan parameter kimia (pH, DO, CO<sub>2</sub>, Nitrat dan Fosfat).

#### a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan DO meter, menurut Rovita, *et al.* (2012), langkah penggunaannya adalah sebagai berikut:

1. Sensor *Dissolved Oxygen* dikalibrasi dengan menggunakan *aquadest*.
2. DO meter dinyalakan dengan menekan tombol ON.
3. Tombol *call* ditekan untuk mencari apa yang diukur, yang pertama muncul adalah pengukuran suhu dan oksigen terlarut, sehingga kemudian ditekan tombol OK.
4. Sensor dicelupkan ke dalam perairan dan ditunggu hingga angka pada layar berhenti bersamaan dengan tulisan *ready*
5. Nilai suhu yang didapatkan dicatat dalam satuan °C

#### b. Kecerahan

Pengukuran kecerahan menggunakan alat berupa *Secchi disk*. Menurut Effendi (2003), langkah-langkah dalam mengukur kecerahan adalah:

1. *Secchi disk* dimasukkan ke dalam perairan sampai tidak tampak lagi (jarak hilang)
2. *Secchi disk* ditarik secara perlahan-lahan. Pertama kali *secchi disk* terlihat maka disebut dengan jarak tampak
3. Nilai kecerahan perairan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{kecerahan (cm)} = \frac{\text{Jarak tampak} + \text{Jarak hilang}}{2}$$

c. pH

pH atau derajat keasaman perairan diukur dengan menggunakan pH pen.

Prosedur pengukuran pH berdasarkan SNI (1990), dilakukan dengan cara:

1. Melakukan kalibrasi pH meter dengan menggunakan larutan buffer atau aquades.
2. Memasukkan pH meter ke dalam air sampel selama 2 menit, menekan tombol "HOLD" pada pH meter untuk menghentikan angka yang muncul pada pH meter.

d. Oksigen Terlarut (DO)

Pengukuran oksigen terlarut dengan menggunakan DO meter. Menurut Rovita, *et al.* (2012), langkah pengukuran dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Sensor *Dissolved Oxygen* dikalibrasi dengan menggunakan *aquadest*.
2. DO meter dinyalakan dengan menekan tombol ON.
3. Tombol *call* ditekan untuk mencari apa yang diukur. Yang pertama muncul adalah pengukuran suhu dan oksigen terlarut, sehingga kemudian ditekan tombol OK.
4. Tombol ppm ditekan untuk memunculkan nilai oksigen terlarut dalam satuan ppm.
5. Sensor DO dicelupkan ke dalam perairan dan ditunggu sampai angka berhenti bersamaan dengan tulisan *ready* yang berhenti juga pada layar
6. Nilai oksigen terlarut yang didapatkan dicatat dalam satuan ppm.

e. Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

Menurut Hariyadi *et al.* (1992), pengukuran kadar CO<sub>2</sub> di perairan dilakukan dengan titrasi, dengan prosedur sebagai berikut:

1. Memasukkan 25 ml air sampel ke dalam erlenmeyer, kemudian menambahkan 1-2 tetes indikator PP

2. Bila air berwarna merah muda berarti air tersebut tidak mengandung CO<sub>2</sub> bebas, akan tetapi bila air tetap tidak berwarna setelah ditambahkan indikator PP, maka dititrasi dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0,0454 N sampai warna menjadi merah muda (pink) pertama kali
3. Mencatat volume Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> yang terpakai (ml titran). Selanjutnya kadar karbondioksida tersebut dapat dihitung sesuai dengan rumus:

$$\text{CO}_2 \text{ bebas (mg/L)} = \frac{\text{ml (titran)} \times \text{N (titran)} \times 22 \times 1000}{\text{ml air sampel}}$$

Keterangan:

V : Volume titran (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>)

N : Normalitas titran

22 : MR CO<sub>2</sub> (44) dibagi ekuivalen dari titran Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (2)

f. Nitrat

Pengukuran Nitrat menggunakan spektrofotometer tipe DR 900 dengan *NitraVer® 5 Nitrate Reagent Powder Pillow*. Langkah-langkah pengukuran dapat dilakukan dengan cara:

1. Memulai program 355 N untuk Nitrat HR PP
2. Mempersiapkan sampel yakni mengisi *sample cell* dengan 10 ml air sampel
3. Menambahkan *NitraVer® 5 Nitrate Reagent Powder Pillow* dan menutup sampel
4. Memulai *set timer*, waktu reaksi 1 menit dimulai
5. Menghomogenkan sampel sampai waktu selesai
6. Memulai *set timer*, waktu reaksi 5 menit dimulai (warna sampel akan menjadi kuning jika terdapat kandungan Nitrat)
7. Mempersiapkan sampel blank, ketika waktu telah selesai maka isi *sample cell* yang kedua dengan 10 ml air sampel

8. Memasukkan sampel blank ke *cell holder* yang sebelumnya telah dibersihkan terlebih dahulu
9. Menekan tombol "ZERO" sehingga pada layar akan muncul 0,00 mg/L
10. Membersihkan sampel yang telah disiapkan dan dalam waktu 1 menit setelah waktu usai, kemudian mulai memasukkan sampel ke *cell holder*
11. Selanjutnya tekan tombol "READ" pada layar akan menunjukkan hasil Nitrat

g. Fosfat

Pengukuran Fosfat menggunakan spektrofotometer tipe DR 900 dengan *PhosVer 3 Phosphate Reagent Powder Pillow*. Prosedur pengukuran dilakukan dengan cara:

1. Memulai program 490 P React PP
2. Menyiapkan sampel dengan mengisi *sample cell* sebanyak 10 ml sampel
3. Menambahkan *PhosVer 3 Phosphate Reagent Powder Pillow* ke dalam *cell*. Warna biru akan nampak jika terdapat Fosfor dalam sampel
4. Menutup sampel dan menghomogenkan dalam waktu 20 sampai 30 detik
5. Memulai *set timer*, 2 menit waktu reaksi dimulai
6. Menyiapkan sampel blank dengan mengisi *sample cell* kedua sebanyak 10 ml air sampel
7. Membersihkan *sample cell* ketika waktu telah habis
8. Memasukkan sampel blank ke dalam *cell holder*
9. Menekan tombol "ZERO", maka layar akan menunjukkan angka 0,00 mg/L  $\text{PO}_4^{-3}$
10. Membersihkan *sample cell* yang telah disiapkan
11. Memasukkan sampel ke dalam *cell holder*

12. Menekan "READ", maka hasil akan muncul pada layar spektrofotometer dengan satuan mg/L  $PO_4^{-3}$

### 3.8 Pengamatan Fitoplankton

Pengamatan fitoplankton dilakukan dengan menghitung kelimpahan fitoplankton, kelimpahan relatif, indeks dominasi dan indeks keanekaragaman. Pada penelitian kali ini, digunakan *software* Microsoft Excel 2010.

#### 3.8.1 Kelimpahan Fitoplankton

Untuk mengetahui jumlah kelimpahan fitoplankton, digunakan metode pengamatan *Sedgwick rafter* dan mikroskop, dengan rumus kelimpahan sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan (sel/ml)} = \frac{C \times 1000}{L \times D \times W \times s}$$

Keterangan:

- C : Jumlah fitoplankton yang terhitung  
1000 : Jumlah kotak yang terdapat pada *Sedgwick rafter*  
s : Jumlah kotak yang diamati (200 kotak)  
L : Panjang setiap kotak (1 mm)  
D : Tinggi setiap kotak (1 mm)  
W : Lebar setiap kotak (1 mm)

#### 3.8.2 Indeks Keanekaragaman

Untuk mengetahui tingkat keanekaragaman jenis plankton yang ada dalam suatu komunitas, dapat dilakukan dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon dan Wiener (Odum, 1998).

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

Keterangan:

- H' : Indeks keanekaragaman jenis  
P<sub>i</sub> : Suatu fungsi peluang untuk masing-masing bagian secara keseluruhan (n<sub>i</sub>/N)  
n<sub>i</sub> : Jumlah individu jenis ke- i  
N : Jumlah total individu

Kisaran nilai indeks keanekaragaman menurut Hardjoswarno (1990), dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

$H' > 3,0$  : Menunjukkan keanekaragaman jenis sangat tinggi

$H' 1,6-2,99$  : Menunjukkan keanekaragaman jenis tinggi

$H' 1,0-1,59$  : Menunjukkan keanekaragaman jenis sedang

$H' < 1,0$  : Menunjukkan keanekaragaman jenis rendah

### 3.8.3 Indeks Dominasi

Menurut Munthe, *et al.* (2012), indeks dominasi digunakan untuk mengetahui sejauh mana suatu spesies atau genus mendominasi kelompok lain. Metode perhitungan yang digunakan yakni dengan rumus indeks dominasi Simpson.

$$D = \sum_{i=1}^s [ni/N]^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominasi

ni : Jumlah individu genus ke- i

N : Jumlah total individu

Berdasarkan klasifikasi dominasi menurut Nuraini (2004), komunitas biota dapat digolongkan menjadi 3, yaitu:

$D < 0,4$  : Dominasi populasi rendah

$0,4 < D < 0,6$  : Dominasi populasi sedang

$D > 0,6$  : Dominasi populasi tinggi

### 3.8.4 Kelimpahan Relatif

Untuk mengetahui kelimpahan relatif, dihitung menggunakan rumus menurut Arfiati (1991) yaitu sebagai berikut:

$$KR = \frac{ni}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

KR : Kelimpahan relatif setiap jenis plankton (%)

ni : Jumlah individu plankton pada genus tersebut

N : Jumlah total individu plankton

### 3.9 Analisa Data

Analisa hubungan kandungan Nitrat (X1) dan Fosfat (X2) dengan kelimpahan fitoplankton (Y) dilakukan dengan menggunakan analisis regresi linier berganda dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2010*. Kegunaan analisis regresi linier berganda digunakan untuk mengetahui pengaruh antara variabel-variabel bebas (variabel prediktor) terhadap variabel terikat. Adapun rumus persamaan regresi linier berganda adalah sebagai berikut,

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$$

Keterangan:

Y = Variabel terikat (Kelimpahan fitoplankton)

a = Konstanta

$b_1, b_2$  = koefisien regresi

$X_1, X_2$  = variabel bebas (nitrat, fosfat)

Kekuatan hubungan antara dua peubah, yakni X dan Y dilambangkan melalui sebuah bilangan yang disebut koefisien determinasi (R) antara beberapa variabel bebas ( $X_1, X_2, \dots, X_n$ ) dan variabel terikat (Y). Apabila nilai R mendekati +1 atau -1, maka hubungan antara kedua peubah itu kuat dan dapat dikatakan terdapat korelasi yang tinggi antara keduanya. Akan tetapi bila R mendekati 0 (nol), maka hubungan linier X dan Y sangat lemah atau mungkin tidak ada sama sekali (Imani, 2014).