

3. MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah produktivitas primer di perairan laut pesisir Wisata Pantai Kutang Lamongan dengan parameter utama klorofil-*a* yang di uji dengan skala laboratorium dan parameter pendukung meliputi parameter fisika yaitu suhu dan kecerahan. Parameter kimia yaitu pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), nitrat dan orthofosfat, serta parameter biologi yaitu kelimpahan fitoplankton, kelimpahan relatif, indeks keanekaragaman dan indeks dominasi.

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian tingkat produktivitas primer dengan menggunakan metode klorofil-*a* meliputi alat dan bahan yang dibutuhkan saat pengukuran *in situ*, laboratorium dan pengolahan data. Alat dan bahan penelitian dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Januari - Februari 2017, bertempat di wilayah Pesisir Pantai Kutang Lamongan. Sedangkan analisis klorofil-*a*, produktivitas primer dan kualitas air dilakukan di dua Laboratorium yaitu Laboratorium Hidrobiologi Divisi Lingkungan dan Biota Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang dan Laboratrium Lingkungan Perusahaan Umum (Perum) Jasa Tirta I Malang.

3.4 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif, yaitu metode yang digunakan untuk menjelaskan secara sistematis, aktual dan cermat

fakta dari karakteristik populasi tertentu. Menurut Subandi (2011), metode deskriptif merupakan metode yang tidak bermaksud mencari kebenaran fakta, akan tetapi mencandra atau melukiskan kembali semua kejadian dengan teliti. Peneliti menjadi bagian utama instrument penelitian untuk memperoleh kebenaran ilmu. Metode ini mencari unsur – unsur dengan proses pengamatan dan wawancara untuk mengambil data kemudian menganalisis masalah sehingga bisa diambil kesimpulan sebagai faktor utama keberhasilan penelitian. Adapun kegiatan selama penelitian berlangsung baik di lapang maupun di laboratorium dapat dilihat pada **Lampiran 11**.

3.5 Data Penelitian

Data adalah informasi atau keterangan mengenai suatu hal yang berkaitan dengan tujuan penelitian karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan data (Salim, 2013). Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah terdiri dari data primer dan data sekunder. Pengambilan data pada penelitian menggunakan teknik survey.

3.5.1 Data Primer

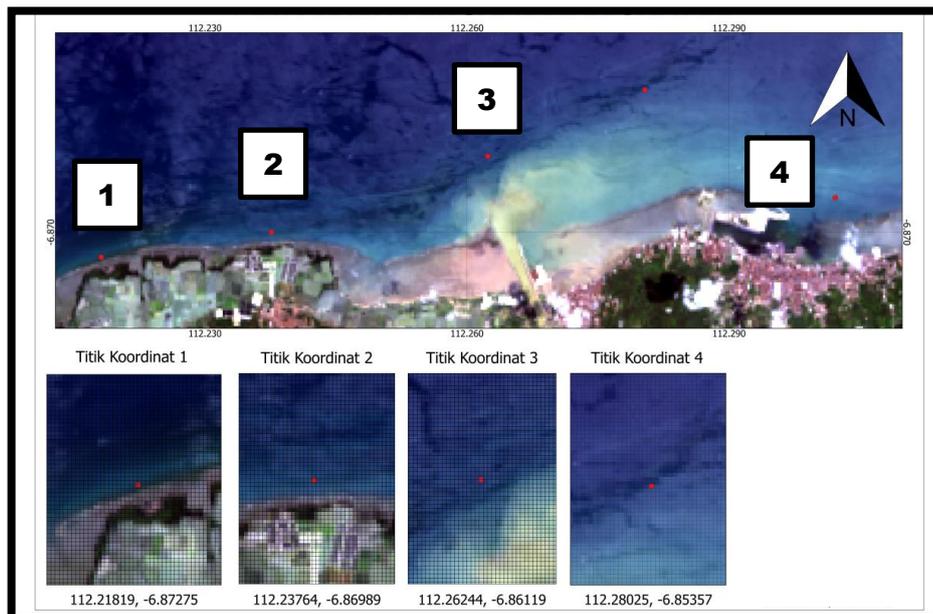
Menurut Subandi (2011), data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber data utama. Data primer disebut juga data asli. Untuk mendapatkan data primer, peneliti harus mengumpulkannya secara langsung. Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi parameter utama yaitu klorofil-a yang diuji dengan skala laboratorium serta parameter pendukung meliputi parameter fisika yaitu suhu dan kecerahan, parameter kimia yaitu pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), nitrat (NO₃) dan orthofosfat serta parameter biologi yaitu kelimpahan fitoplankton, indeks keanekaragaman dan indeks dominasi.

3.5.2 Data Sekunder

Menurut Subandi (2011), data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti dari sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). Data yang dapat diperoleh dari berbagai sumber, buku, laporan ilmiah, jurnal ilmiah serta kepustakaan yang menunjang. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari jurnal-jurnal penelitian, laporan ilmiah seperti skripsi, buku kepustakaan dan seminar nasional.

3.6 Penentuan Stasiun Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah perairan laut pesisir Wisata Pantai Kutang Lamongan Jawa Timur. Penentuan stasiun penelitian dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Stasiun Pengambilan Data Di Wisata Pantai Kutang Lamongan

Penentuan stasiun pengambilan sampel dalam penelitian ini mewakili beberapa titik yang menggambarkan keadaan tempat penelitian yang ditinjau dari pengaruh kegiatan yang ada disekitar titik pengambilan sampel, sehingga data yang didapatkan merata. Titik koordinat dari stasiun 1 ke stasiun 2 ke

stasiun 3 sejauh 30 km, sedangkan titik koordinat dari stasiun 3 ke stasiun 4 sejauh 60 km. Pengambilan sampel pada 4 stasiun dilakukan sebanyak 2 kali ulangan dengan rentan waktu setiap 2 minggu sekali, yaitu pada minggu pertama dan minggu ketiga bulan Januari 2017. Hal yang dilakukan dalam menentukan lokasi pengambilan sampel yaitu sebagai berikut:

Stasiun 1 : berada pada titik koordinat 112.21819° LS dan 6.87275° BT yang merupakan daerah sekitar aktivitas wisata pantai, mangrove, pemukiman warga dan terdapat muara kecil buangan limbah rumah tangga.

Stasiun 2 : berada pada titik koordinat 112.23764° LS dan 6.86989° BT yang merupakan daerah sekitar dermaga kapal nelayan dan pemukiman warga.

Stasiun 3 : berada pada titik koordinat 112.26244° LS dan 6.86119° BT yang merupakan daerah sekitar pelabuhan, tambak udang dan terdapat muara sungai besar yang langsung berpengaruh ke perairan laut.

Stasiun 4 : berada pada titik koordinat 112.28025° LS dan 6.85357° BT yang merupakan daerah sekitar tempat pelelangan ikan (TPI) dengan limbah yang langsung dibuang ke laut dan pemukiman padat penduduk.

3.7 Teknik Pengambilan Sampel

Menurut Martono (2010) *dalam* Yuningsih (2014), menjelaskan bahwa metode pengambilan sampel yang digunakan adalah *Purposive Sampling*, *Purposive Sampling* sendiri merupakan teknik atau metode penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu, yaitu memilih obyek sebagai sampel dengan benar-benar tepat dan memiliki kesesuaian dengan topik penelitian. Teknik pengambilan sampel di lapang pada penelitian ini dilakukan setiap dua minggu

satu kali dalam satu bulan, yaitu meliputi pengambilan sampel air laut pada area sekitar wilayah perairan pesisir Wisata Pantai Kutang Lamongan berdasarkan 4 titik stasiun penelitian yang telah ditentukan.

Pengambilan sampel air laut dilakukan pada pukul 09.00-14.00 WIB, hal ini karena pada waktu tersebut merupakan waktu yang digunakan fitoplankton untuk berfotosintesis. Adapun langkah-langkah pengambilan sampel adalah:

- Pertama saat pengambilan sampel air laut pada masing-masing titik stasiun menggunakan timba.
- Masing-masing titik stasiun diambil air sampel yang dimasukkan ke dalam botol sampel bervolume 1000 ml sebanyak satu botol untuk nantinya dilakukan analisa kandungan klorofil-a dan satu botol bervolume 500 ml untuk analisa nitrat dan orthofosfat di laboratorium.
- Kemudian dilakukan pengukuran kualitas air yaitu suhu, kecerahan, pH, salinitas dan oksigen terlarut.
- Selain itu juga dilakukan pengambilan sampel fitoplankton dengan menggunakan timba bervolume 5 liter, melakukan pengambilan sampel sebanyak 5 kali dengan jumlah air sampel sebanyak 25 L, menyaring air sampel menggunakan *plankton net* dengan diameter 25 cm, panjang 100 cm dan ukuran mata jaring 60 μ m.
- Pada saat air laut disaring *plankton net* digoyangkan agar plankton yang menempel di permukaan jaring dapat masuk ke botol film 30 ml.
- Selanjutnya air sampel diawetkan dengan meneteskan lugol sebanyak 3-4 tetes dan diberi kertas label untuk penandaan agar tidak tertukar hasil sampel plankton.
- Selanjutnya sampel yang didapat disimpan dalam *cool box* untuk diidentifikasi di laboratorium.

3.8 Prosedur Pengukuran Klorofil-a

Menurut Hutagalung *et al.* (1997), bahwa dalam prosedur pengukuran klorofil-a dapat diambil dengan cara:

- 1) Air sampel permukaan perairan diambil dengan gayung air kapasitas 1 liter pada kedalaman 0,2 – 0,5 meter dari permukaan air. Air tersebut kemudian dimasukkan kedalam jerigen plastik sampai didapatkan 5 liter air.
- 2) Air sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis dan sebelumnya air sampel harus dalam keadaan dingin tidak beku (dimasukkan dalam cool box).
- 3) Selanjutnya air sampel tersebut disaring dengan bantuan pompa hisap (*vacuum pump*) dan dibilas dengan larutan magnesium karbonat sebanyak 10 ml. Untuk stasiun-stasiun yang sangat pekat, jumlah air yang disaring disesuaikan dengan daya saring kertas saring sehingga volume air contoh yang disaring tidak sama pada setiap stasiun. Penyaring yang digunakan adalah penyaring *Whatman GF/C* diameter 47 mm.
- 4) Setelah disaring, penyaring *Whatman* diambil, kemudian dibungkus kertas aluminium foil dengan maksud agar klorofil-a yang tersaring tidak dapat melakukan aktivitas fotosintesa, hal ini disebabkan karena klorofil-a merupakan molekul yang sensitif terhadap cahaya.
- 5) Setelah dibungkus, kemudian disimpan dalam lemari pendingin dengan menggunakan suhu kurang lebih -20°C agar sel-sel fitoplankton yang telah disaring awet dan untuk mempermudah pelepasan klorofil-a dari sel-sel fitoplanktonnya.
- 6) Pada saat akan dilakukan analisis, sampel diambil dan dianalisis dengan metode Spektrofotometri. Kertas sampel yang digunakan untuk menyaring air sampel tadi dilarutkan dalam aseton 90% lalu digerus dengan

menggunakan spatula untuk melarutkan klorofil agar fitoplankton pecah dan klorofil lepas sehingga dapat ditangkap oleh aseton.

- 7) Larutan kemudian diendapkan menggunakan sentrifuge merk *Hettich Universal* dengan kecepatan 4000 rpm selama 30 menit agar kertas saring mengendap dan terpisah dari larutan klorofil.
- 8) Perhitungan konsentrasi klorofil dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan sampel yang sudah bening kedalam cuvet dengan spektrofotometer (UV-160A, *UV Visible Recording Spectrofotometer SHIMADZU*) dengan panjang gelombang 750, 664, 647 dan 630 nm.

Pada panjang gelombang 664, 647 dan 630 nm terdapat penyerapan yang dilakukan oleh klorofil, sedangkan pada panjang gelombang 750 nm penyerapan hanya diakibatkan oleh faktor kekeruhan sampel. Kandungan klorofil dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{Klorofil-a (mg/m}^3\text{)} = \frac{([11,85 (x E_{664}) - 1,54 x E_{647}) - (0,08 E_{630})] x Ve)}{Vs x d}$$

Keterangan:

- E_{664} = absorbansi 664 nm – absorbansi 750 nm
- E_{647} = absorbansi 647 nm – absorbansi 750 nm
- E_{630} = absorbansi 630 nm – absorbansi 750 nm
- V_e = Volume ekstrak aseton
- V_s = Volume contoh air yang disaring (500 ml)
- d = lebar diameter cuvet (1 cm)

3.9 Analisis Produktivitas Primer

Menurut Beveridge (1984), bahwa produktivitas primer suatu perairan dapat diidentifikasi dengan adanya klorofil-a. Konsentrasi klorofil-a merupakan salah satu parameter yang sangat menentukan produktivitas primer di laut karena merupakan pigmen penting yang terdapat pada fitoplankton untuk proses fotosintesis. Penentuan produktivitas primer dapat diketahui dengan rumus:

$$PP \text{ (mg C/m}^3\text{/hari)} = 56,5 x (\text{Klorofil-a})^{0,61}$$

Keterangan:

PP = Produktivitas primer

Klorofil-a = Nilai hasil dari pengukuran klorofil-a

3.10 Pengambilan Sampel Fitoplankton

Pengambilan sampel fitoplankton dalam penelitian ini alat dan bahan yang digunakan adalah *plankton net*, timba ukuran 5 L, botol film 30 ml 4 buah, larutan lugol, pipet tetes dan kertas label. Menurut Herawati dan Kusriani (2005), prosedur pengambilan sampel fitoplankton pada lokasi penelitian sebagai berikut:

- 1) Memasang botol film pada plankton net no. 25 (mesh size 64)
- 2) Mengambil sampel air sebanyak 25 liter dan mencatat jumlah air yang disaring tersebut sebagai (W)
- 3) Menyaring sampel air dengan plankton net sehingga konsentrat plankton akan tertampung dalam botol film, dicatat sebagai (V)
- 4) Memberi lugol sebanyak 3-4 tetes untuk pengawetan serta mempertahankan warna dan bentuk pada sampel plankton dalam botol film untuk preservasi sampel sebelum pengamatan genus dan kelimpahan plankton, lalu memberi label pada botol film yang berisi sampel plankton

3.10.1 Identifikasi Fitoplankton

Menurut Herawati dan Kusriani (2005), prosedur identifikasi fitoplankton adalah sebagai berikut:

- 1) Mengambil *object glass* dan *cover glass* lalu mencucinya dengan aquadest
- 2) Mengeringkan dengan tissue, cara mengeringkannya dengan mengusap secara searah
- 3) Mengambil botol film yang berisi sampel fitoplankton

- 4) Mengambil sampel dari botol film dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes
- 5) Menetaskan pada *object glass* dan menutup dengan *cover glass*, dengan sudut kemiringan saat menutup 45°C
- 6) Mengamati di bawah mikroskop dimulai dengan perbesaran terkecil sampai terlihat gambar organisme pada bidang pandang
- 7) Menuliskan ciri-ciri plankton serta jumlah fitoplankton (n) yang didapat dari masing-masing bidang pandang dan mengidentifikasinya dengan bantuan buku Prescott (1970)

3.10.2 Kelimpahan Fitoplankton

Menurut Herawati (1989), untuk perhitungan kelimpahan fitoplankton metode yang digunakan dengan modifikasi Lackey Drop adalah sebagai berikut:

- 1) Membersihkan *cover glass* dan *object glass* dengan aquades lalu dibersihkan dengan tisu
- 2) Menetesi *object glass* dengan air sampel
- 3) Menutupi *cover glass* dan mengamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 100x sampai 400x
- 4) Mengamati jumlah fitoplankton pada tiap bidang pandang. Jika P adalah jumlah bidang pandang, maka n adalah jumlah plankton dalam bidang pandang
- 5) Menghitung dengan Lackey Drop menggunakan rumus:

$$N = \frac{T \times V}{L \times v \times P \times W} \times n$$

Keterangan:

- N = Jumlah total plankton (sel/ml)
n = Jumlah plankton yang ada dalam lapang pandang
T = Luas *cover glass* (20 x 20 mm²)
V = Volume konsentrat plankton dalam botol film (ml)
L = Luas lapang pandang dalam mikroskop (mm²)
v = Volume konsentrat plankton dibawah *cover glass* (ml)
P = Jumlah lapang pandang (5)
W = Volume air yang tersaring dengan *plankton net* (ml)

3.10.3 Indeks Keanekaragaman

Menurut Arifin (2009), indeks keanekaragaman Shanon-Wiener dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

- H' = Indeks diversitas atau Indeks Keanekaragaman
- P_i = Keanekaragaman jenis
- n_i = Jumlah individu jenis ke-i
- N = Jumlah individu semua jenis

3.10.4 Indeks Dominasi

Menurut Arifin (2009), perhitungan indeks dominasi Simpson dengan persamaan sebagai berikut:

$$C = \sum (n_i / N)^2 \text{ atau } \sum (P_i)^2$$

dimana:

- C = indeks dominasi Simpson (0-1)
- (P_i²) = Dominasi jenis
- n_i = Jumlah individu jenis ke-i
- N = Jumlah total individu

3.11 Pengukuran Kualitas Air

3.11.1 Suhu

Menurut Paramitha (2014), suhu air dapat diukur menggunakan Thermometer Hg, dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memasukkan Thermometer Hg kedalam perairan dengan membelakangi sinar matahari supaya nilai pada raksa tidak cepat berubah
- 2) Ditunggu sampai air raksa dalam Thermometer berhenti pada skala tertentu
- 3) Membaca skala pada saat thermometer keluar dari perairan dimana jangan sampai tangan menyentuh bagian air raksa lalu mencatat nilai pada skala

3.11.2 Kecerahan

Menurut Paramitha (2014), pengukuran kecerahan perairan dilakukan menggunakan *secchi disk* dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan
- 2) Mengukur batas tidak tampak pertama kali dan dicatat sebagai d_1
- 3) Memasukkan *secchi disk* ke dalam perairan
- 4) Mengangkat *secchi disk* secara perlahan-lahan dan melihat batas tampak pertama kali dan dicatat sebagai d_2
- 5) Memasukkan data yang diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$D \text{ (cm)} = \frac{D_1 + D_2}{2}$$

Keterangan:

- D = Kecerahan (cm)
 D_1 = Kedalaman pertama (cm)
 D_2 = Kedalaman kedua (cm)

3.11.3 Derajat Keasaman (pH)

Menurut Paramitha (2014), derajat keasaman (pH) perairan dapat diukur dengan menggunakan *pH paper*. Cara pengukuran dengan *pH paper* yaitu:

- 1) Mencelupkan *pH paper* ke dalam perairan mendiamkannya selama 2 menit
- 2) Mengangkat dan dikibas-kibaskan sampai setengah kering
- 3) Mencocokkan dengan skala 1-14 yang tertera pada kotak standar pH
- 4) Mencatat hasil pengukurannya

3.11.4 Salinitas

Menurut Paramitha (2014), kadar garam perairan dapat diukur dengan menggunakan Refraktometer. Cara pengukuran dengan Refraktometer yaitu:

- 1) Menyiapkan refraktometer
- 2) Membuka penutup kaca prisma
- 3) Mengkalibrasi dengan aquadest
- 4) Membersihkan dengan tissue secara searah

- 5) Meneteskan 1-2 tetes air yang akan diukur salinitasnya
- 6) Menutup kembali dengan hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara dipermukaan kaca prisma
- 7) Mengarahkan ke sumber cahaya
- 8) Melhat nilai salinitasnya dari air yang diukur melalui kaca pengintai

3.11.5 Oksigen Terlarut (DO)

Menurut Paramitha (2014), pengukuran DO dilakukan dengan menggunakan DO meter YSI seri 550 A merk. Cara pengukuran dengan DO meter yaitu:

- 1) Menghubungkan "probe" dengan alat YSI seri 550 A merk
- 2) Menekan "POWER ON"
- 3) Mengkalibrasi "probe" dengan cara memasukkan "probe" ke dalam wadah berisi aquades kemudian tekan tombol warna biru "CALIBRATE" lalu tekan tombol hijau "READ"
- 4) Layar menampilkan "Stabilizing" dan menunjukkan angka 00,00
- 5) Setelah dikalibrasi, masukkan "probe" ke dalam bak kurang lebih sedalam 30 cm lalu tekan "READ"
- 6) Layar menampilkan "Stabilizing" tunggu sampai muncul ikon kunci pada layar
- 7) Hasil pengukuran DO (mg/L) dan suhu (°C) akan muncul kunci pada layar
- 8) Mencuci alat menggunakan aquades

3.11.6 Nitrat (NO₃)

Menurut Boyd (1979) dalam Zakiyah *et. al* (2016), pengukuran nitrat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Mempersiapkan larutan standar
- 2) Menyaring 12,5 ml sampel dan tuangkan ke dalam cawan porselen

- 3) Menguapkan diatas pemanas sampai kering dan didinginkan
- 4) Menambahkan 0,25 ml asam fenol disulfonik, aduk dengan spatula dan encerkan dengan 5 ml aquades
- 5) Menambahkan (dengan meneteskan) NH_4OH 1:1 sampai terbentuk warna dan encerkan dengan aquades sampai 12,5 ml. Kemudian masukkan dalam cuvet
- 6) Membandingkan dengan larutan standar pembanding yang telah dibuat, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (pada panjang gelombang 410 nm)

3.11.7 Orthofosfat

Menurut Boyd (1979) *dalam* Zakiyah *et. al* (2016), pengukuran orthofosfat dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

- 1) Membuat larutan standar pembanding dalam erlenmeyer berukuran 25 ml
- 2) Menambahkan 1 ml ammonium molybdate – asam sulfat ke dalam masing-masing larutan standar yang telah dibuat dan digoyangkan sampai larutan bercampur
- 3) Menambahkan 5 tetes larutan SnCl_2 dan homogenkan, warna biru akan timbul (10-15 menit) sesuai dengan kadar fosfornya
- 4) Menuangkan 25 ml air sampel ke dalam Erlenmeyer berukuran 50 ml
- 5) Menambahkan 1 ml amonium molybdate
- 6) Menambahkan 5 tetes SnCl_2 dan homogenkan
- 7) Membandingkan warna biru air sampel dengan larutan standar, baik secara visual atau dengan spektrofotometer (panjang gelombang 690 nm)