BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2002 sampai dengan bulan Oktober 2002. Untuk perlakuan dan pengambilan sampel dilakukan pada wilayah ekosistem hutan mangrove Pasar Bangi – Rembang. Adapun untuk identifikasi jenis Polychaeta dan analisa data dilakukan di Laboratorium Ekologi-Biosistematika dan Laboratorium Mikrobiogentika Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Diponegoro, Semarang.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1. Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : jaring penampung ukuran 1 x 1 m sebagai alat bantu untuk mengumpulkan serasah daun mangrove, kantong jaring nilon dengan mata jaring 1 cm untuk wadah serasah kering, 3 lembar lempengan plastik dengan warna berbeda untuk penanda kantong serasah dari 3 jenis daun berbeda, tali nilon untuk mengikat kantong nilon, salinometer untuk mengukur salinitas air dengan satuan ‰, pH-meter untuk mengukur kadar keasaman perairan, termometer untuk mengukur suhu air dengan satuan °C, DO-meter untuk mengukur oksigen terlarut air dengan satuan ppm, turbidimeter untuk mengukur kekeruhan air, oven pengering untuk mengeringkan serasah, kantong plastik untuk menyimpan sampel Polychaeta, toples untuk menyimpan sampel Polychaeta, dredge untuk mengambil sampel substrat

dan kantong sampel, cetok untuk membantu mengambil substrat dan kantong sampel, timbangan analitik untuk menimbang serasah dan substrat, serta Furnace muffle untuk mengabukan serasah.

3.2.2. Bahan

Adapun bahan-bahan sampel yang digunakan adalah daun serasah kering dari jenis pohon *Avicennia marina, Rhizophora stylosa,* dan *Sonneratia alba.* Bahan-bahan lainnya adalah cairan formalin 10% untuk mengawetkan sampel Polychaeta, air bersih untuk membersihkan serasah dari lumpur dan kotoran, serta cairan rose bengol untuk mewarnai sampel Polychaeta.

3.3. Cara Kerja

Penelitian ini dibagi dalam 7 tahap, yaitu survei pendahuluan, pengumpulan serasah, peletakan kantong serasah kering, pengambilan sampel, pengukuran parameter fisika-kimia lingkungan, analisa sampel, dan analisa data.

3.3.1. Survei Pendahuluan

Survei pendahuluan dilakukan pada bulan Juni 2002, dengan tujuan untuk mengamati kondisi lokasi penelitian serta kondisi geografi ekosistem mangrove Rembang secara umum dan menyeluruh. Ekosistem mangrove Rembang mempunyai dua tempat dengan kondisi berbeda yaitu tempat tertutup dan tempat terbuka. Tempat tertutup memiliki kondisi habitat yang ditumbuhi oleh vegetasi dewasa dengan kanopi rapat sehingga mengurangi intensitas cahaya matahari yang mencapai substrat, sistem perakarannya yang kompleks dapat

mengurangi gerakan ombak di tempat tersebut. Adapun tempat terbuka ditumbuhi oleh vegetasi muda dengan kanopi masing-masing habitus belum bertemu sehingga memungkinkan substrat menerima intensitas cahaya matahari secara maksimal, sistem perakarannya belum dapat menahan ombak dibandingkan seperti sistem perakaran pada tempat tertutup. Karakteristik tempat yang berbeda ini kemudian dijadikan pedoman untuk menentukan lokasi dimana akan diletakkan sampel kantong-kantong serasah kering pada substrat.

3.3.2. Pengumpulan Serasah Daun

Jatuhan serasah daun dikumpulkan dengan jaring nilon penampung ukuran 1 x 1 m yang dipasang di bawah kanopi habitus *Rhizopora sp, Avicennia sp,* dan *Sonerathia sp.* Jumlah jaring penampung yang dipasang pada masing-masing jenis mangrove adalah sebanyak 5 buah jaring, sehingga jumlah total jaring penampung menjadi sebanyak 15 buah. Pengambilan serasah daun dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2 bulan, hingga didapat serasah daun yang cukup untuk sampel uji. Serasah daun yang tertampung, kemudian dikeringkan dalam oven bersuhu 70°C selama 2-3 hari hingga mencapai berat konstan. Setelah itu, serasah daun kering dibagi menjadi 40 bagian dengan masing-masing seberat 20 gram untuk setiap jenisnya. Serasah kering tersebut kemudian dimasukkan ke dalam kantong jaring nilon berukuran mata jaring 1 cm dengan besar volume ± 1570 cm^3. Jumlah total kantong serasah daun adalah berjumlah 120 buah.

3.3.3. Peletakkan Kantong Serasah

Kantong-kantong serasah diikat, kemudian diberi tanda berupa lempeng plastik dengan warna berbeda untuk masing-masing jenis daun yang berbeda. Kantong-kantong berisi serasah daun kering tersebut kemudian diletakkan dengan jarak tidak beraturan pada substrat di tempat terbuka dan tempat tertutup, dengan jumlah masing-masing kantong jenis daun sebanyak 20 kantong di masing-masing tempat. Agar tidak terbawa arus, maka kantong-kantong serasah itu diikatkan pada akar pohon atau ditambatkan pada patok dengan menggunakan tali nilon.

3.3.4. Pengambilan Sampel Serasah dan Polychaeta

Pengambilan sampel kantong serasah dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2 bulan, dimulai pada bulan September 2002 sampai dengan Oktober 2002. Jumlah kantong serasah yang diambil sebanyak 5 kantong dari masing-masing jenis daun pada masing-masing tempat berbeda. Sehingga jumlah total kantong pada setiap kali pengambilan adalah sebanyak 30 kantong. Kantong sampel diambil sekaligus beserta substrat di sekitarnya dengan menggunakan bantuan dredge dan cetok untuk kemudian diayak. Hasil ayakan dimasukkan ke dalam kantong plastik lalu ditambahkan larutan rose bengol secukupnya untuk mewarnai jaringan hidup biota sehingga memudahkan dalam menyortir. Isi dari kantong serasah kemudian dibersihkan dengan air lalu disortir untuk memisahkan antara serasah daun, Polychaeta, serta matrik-matrik ikutan lainnya. Penyortiran juga dilakukan terhadap Polychaeta yang terdapat pada substrat di sekitar kantong. Polychaeta

yang tersortir diawetkan dengan menempatkannya dalam toples berisi 250 ml larutan formalin 10%, untuk kemudian dihitung jumlah individunya. Jumlah Polychaeta yang didapat dari dalam kantong digabungkan dengan jumlah Polychaeta dari substrat.

Adapun untuk serasah yang sudah dipisahkan tadi lalu dikeringkan menggunakan oven sampai mencapai berat konstan. Setelah itu ditimbang untuk mengetahui berat kering akhir. Berat hasil timbangan digunakan sebagai data untuk mencari laju penghancuran serasah.

3.3.5. Pengukuran Parameter Fisika-Kimia Lingkungan

Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan setiap 2 minggu sekali selama 2 bulan secara in situ bersamaan dengan pengambilan sampel; meliputi salinitas, pH, suhu, dan DO.

3.3.6. Analisa sampel

a. Identifikasi dan Tabulasi Data Polychaeta

Analisis sampel Polychaeta dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biosistematik, jurusan Biologi, UNDIP. Sampel Polychaeta diidentifikasi sampai dengan takson terendah yang dapat dicapai, dengan berpedoman pada Fauchald (1977) dan Robert *et al* (1973). Jumlah Polychaeta yang didapat, hasilnya dikonversikan ke satuan (per) meter kubik.

b. Laju Penghancuran Serasah Daun

Untuk mendapatkan laju penghancuran serasah daun, sisa serasah daun yang sudah diperoleh berat konstannya kemudian ditimbang. Hasil dari timbangan tersebut merupakan berat kering serasah

akhir, yang kemudian dimasukkan dalam rumus laju penghancuran serasah dari Khairijon (1998) :

$$R = \left| \frac{W_0 - W_1}{\Delta T} \right|$$

Keterangan : R = laju penghancuran serasah (% per hari)

W_0 = berat kering serasah sebelum percobaan

W_1 = berat kering serasah setelah percobaan

ΔT= lama waktu percobaan

c. Kandungan Organik Serasah dan Substrat

Penentuan kandungan organik serasah daun mangrove dan substrat dilakukan dengan metode pembakaran (Michael, 1984) yaitu dengan mengeringkan sampel serasah maupun substrat dalam oven pengering pada suhu 60°C sampai didapat berat konstan. Kemudian dilakukan metode pengabuan terhadap 5-10 gram sampel serasah maupun substrat yang ditaruh di dalam cawan krus dan dibakar dalam Furnace-muflfle dengan suhu 600-800°C selama 2-3 jam. Setelah itu sampel abu ditimbang kembali untuk mengetahui berat akhir sampel sehingga kandungan organik sampel dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Michael, 1984) :

$$\text{Kandungan organik (\%)} = \frac{\Delta \text{ Berat awal - Berat akhir}}{\text{Berat awal}} \text{ X } 100\%$$

3.3.7. Parameter Penelitian

a. **Parameter Utama,** meliputi :

Jenis dan jumlah individu Polychaeta serta kandungan organik substrat di sekitar serasah daun mangrove yang berbeda.

b. **Parameter Pendukung,** meliputi :

Berat kering serasah daun, kualitas parameter fisika-kimia lingkungan, dan kandungan organik serasah daun.

3.3.8. Analisa Data Polychaeta

Dalam mempelajari struktur komunitas Polychaeta dapat digunakan indeks-indeks numerik untuk menentukan kemelimpahan dan keanekaragaman Polychaeta pada tempat dan substrat di sekitar jenis serasah daun berbeda. Indeks-indeks tersebut meliputi :

a. **Indeks Kemelimpahan Relatif**

Dalam menggambarkan komposisi jenis dipakai indeks kemelimpahan relatif dengan rumus sebagai berikut :

$$Di = ni / N \times 100\%$$

Keterangan : Di = Indeks kemelimpahan relatif jenis ke-i

ni = Jumlah individu dari jenis ke-i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

Menurut Jorgensen (1974) dalam Krebs (1989) untuk menggambarkan komposisi jenis dibedakan :

- Jenis dominan dengan $Di \geq 5\%$
- Jenis sub dominan dengan $Di = 2 - < 5\ \%$
- Jenis tidak dominan dengan $Di = 0 - < 2\ \%$

b. Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks keanekaragaman jenis menggambarkan kestabilan suatu komunitas, dimana semakin tinggi keanekaragaman jenis suatu komunitas berarti komunitas tersebut semakin stabil dan mantap. Indeks keanekaragaman yang digunakan adalah indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (Krebs, 1989), dengan rumus :

$$H' = -\Sigma (ni / N) \ln (ni / N)$$

Keterangan : H' = Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

ni = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu dari seluruh jenis

Adapun menurut Krebs (1989), kriteria indeks keanekaragaman jenis dibagi menjadi tiga kategori, yaitu :

- $H' < 1,0$ = keanekaragaman jenis rendah
- $1,0 \leq H' < 3,0$ = keanekaragaman jenis sedang
- $H' \geq 3,0$ = keanekaragaman jenis tinggi

c. Indeks Pemerataan Jenis

Di dalam suatu komunitas, jika seluruh jenis menyebar secara merata maka penyebarannya mempunyai nilai maksimum 1. Untuk mengukur Indeks pemerataan jenis, rumus yang digunakan adalah :

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

Dimana : e = Indeks pemerataan jenis

H'= Indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

Menurut Krebs (1989), nilai e berkisar antara 0 - 1, dimana nilai 1 menandakan jenis-jenis yang ada pada komunitas tersebut

terdistribusi secara merata. Krebs (1989) membagi nilai e menjadi katagori :

- $e > 0,6$ = pemerataan jenis tinggi
- $0,4 \leq e \leq 0,6$ = pemerataan jenis sedang
- $e < 0,4$ = pemerataan spesies rendah

d. Analisa Fluktuasi Polychaeta

Pola fluktuasi Polychaeta dikaji menggunakan analisa deskriptif kuantitatif. Yaitu dengan membandingkan jumlah individu Polychaeta yang ditemukan setiap 2 minggu selama kurun waktu 2 bulan, dan digambarkan dalam bentuk grafik.

e. Analisa Hubungan Kemelimpahan Jumlah Individu Polychaeta dengan Kandungan Organik Substrat di Sekitar Serasah Daun Mangrove.

Untuk mengetahui hubungan antara kemelimpahan jumlah individu Polychaeta dengan kandungan organik substrat di sekitar serasah daun, digunakan dua analisa perhitungan yaitu korelasi dan regresi dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS 11.0.

Koefisien korelasi (r)

Jika hasil analisa tersebut menyatakan ada hubungan, keeratan hubungan antar kedua variabel tersebut dinyatakan dengan koefisien korelasi atau bisa disebut korelasi saja. Koefisien korelasi (r) dalam analisa ini merupakan ukuran keeratan hubungan antara jumlah Polychaeta dengan persen kandungan organik substrat di sekitar serasah daun. Hal yang terdapat dalam penafsiran korelasi

yaitu berkenaan dengan besaran angka. Angka korelasi berkisar antara 0 sampai dengan 1. Young dalam Djarwanto dan Subagyo (1998) membagi berdasarkan kriteria hubungan sebagai berikut :

- $0 \leq |r| < 0,2$ = tidak ada korelasi
- $0,2 \leq |r| < 0,4$ = berkorelasi lemah
- $0,4 \leq |r| < 0,7$ = berkorelasi sedang
- $0,7 \leq |r| \leq 1,0$ = berkorelasi kuat

Setelah angka korelasi didapat, maka bagian kedua adalah menguji signifikansi angka korelasi tersebut.

Uji Signifikansi

Uji signifikansi dilakukan untuk mengetahui apakah angka korelasi yang didapat dapat digunakan untuk menjelaskan hubungan antara dua variabel. Hipotesis :

H_0 = Tidak ada hubungan (korelasi) antara persen kandungan organik substrat dengan jumlah individu Polychaeta.

H_1 = Ada hubungan (korelasi) antara persen kandungan organik substrat dengan jumlah individu Polychaeta.

Untuk mengetahui signifikasi korelasi tersebut digunakan kaidah pengambilan keputusan berdasarkan nilai signifikasi.

- Untuk nilai signifikasi $> 0,05$, maka H_0 diterima.
- Untuk nilai signifikasi $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Analisa Regresi

Metode regresi akan membahas prediksi dan atau pengaruh antara persen kandungan organik substrat di sekitar serasah daun dengan jumlah individu Polychaeta. Dalam hal ini, model regresi yang digunakan adalah *sederhana* karena hanya terdapat 1 peubah bebas yang terlibat yaitu besar kandungan organik substrat, dan *linier* karena hubungan antar peubah tidak bebas dan peubah bebas tersebut diketahui atau diasumsikan linier. Dalam analisa regresi ini akan dihasilkan model persamaan regresi liniernya sebagai berikut :

$$Y = a + bx$$

Dimana : Y = rata-rata jumlah individu Polychaeta

a = konstanta

b = koefisien regresi

x = persen kandungan organik substrat