

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Tempat pengambilan sampel dilakukan pada vegetasi *riparian* sungai Sempur dan sungai Maron, Desa Seloliman, Mojokerto. Sampel yang telah didapatkan dari lokasi pengambilan, kemudian sampel disortir dan diidentifikasi di Laboratorium Biosistemika, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga. Waktu penelitian mulai bulan Januari akhir sampai juni 2012.

#### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol /formalin, *Global Positioning System* (GPS), thermometer, kertas indikator pH, peralatan dan bahan titrasi Winkler (mengukur DO), alat untuk mengukur kecepatan arus (meteran gulung, alat pencacah waktu dan pelampung), *kick-net*, nampan, *sprayer*, sikat gigi, plastik sampel, alat tulis, label, kotak box, cawan petri, jarum pentul, lup, mikroskop binokuler, lampu penerang sortir, pinset, botol koleksi, pipet tetes dan kamera digital.

#### **3.3 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif-observasional, yaitu pengambilan sampel makroinvertebrata air vegetasi pada *riparian* sungai orde 1 (sungai Sempur),

sungai orde 2 (segmen sungai Maron sebelum bergabung dengan sungai Sempur) dan sungai orde 2 (segmen sungai Maron setelah bergabung dengan sungai Sempur) pada sistem sungai Maron Desa Seloliman, Kecamatan Trawas, Kabupaten Mojokerto. Sampel makroinvertebrata air pada vegetasi *riparian* dan data faktor fisik-kimia yang diperoleh kemudian didata untuk keperluan perhitungan indeks keanekaragaman, perbedaan indeks keanekaragamannya, Indeks Dominansi, Indeks Kesamaan Renkonen dan Indeks Similaritas Canberra.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

#### **3.4.1 Penentuan lokasi sampling**

Lokasi pengambilan sampel pada vegetasi *riparian* di sistem sungai Maron dalam penelitian ini terdapat sembilan stasiun, masing-masing 3 stasiun pada tiap segmen. Pada sungai orde 1 (sungai Sempur) terdapat stasiun I, II dan III, sungai orde 2 (segmen sungai Maron sebelum bergabung dengan sungai Sempur) terdapat stasiun IV, V dan VI, sedangkan pada segmen sungai Maron setelah bergabung dengan sungai Sempur terdapat stasiun VII, VIII dan IX.

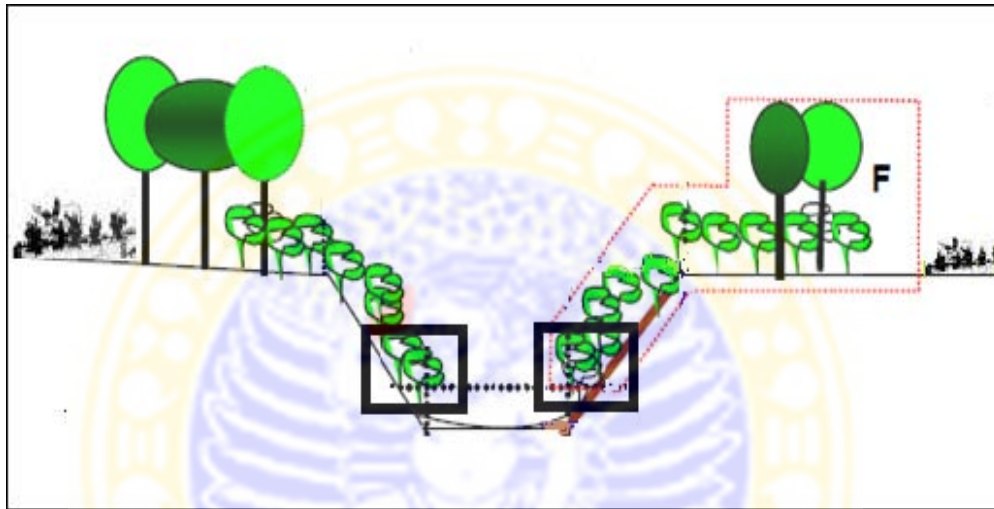
Lokasi stasiun pengambilan sampel pada sistem sungai Maron dapat dilihat pada gambar 3.1 sebagai berikut:



Gambar 3.1 Lokasi stasiun pengambilan sampel pada sistem sungai Maron. Keterangan: I = Stasiun I, II = Stasiun II, III = Stasiun III (Orde 1, Sungai Sempur); IV = Stasiun IV, V = Stasiun V, VI = Stasiun VI (Orde 2, segmen sungai Maron sebelum bergabung dengan sungai Sempur); VII = Stasiun VII, VIII = Stasiun VIII, IX = Stasiun IX (Orde 2, segmen sungai Maron setelah bergabung dengan sungai Sempur) (dimodifikasi dari Google Maps, 2007).

Kriteria vegetasi *riparian* yang menjadi wilayah kajian pada penelitian ini adalah vegetasi yang berhubungan langsung dengan badan sungai, berupa tepian yang ditumbuhi oleh tanaman hydrofita (Gambar 3.2).

Kriteria berguna untuk memastikan agar sample yang diperoleh merupakan makroinvertebrata yang berinteraksi dengan badan air.

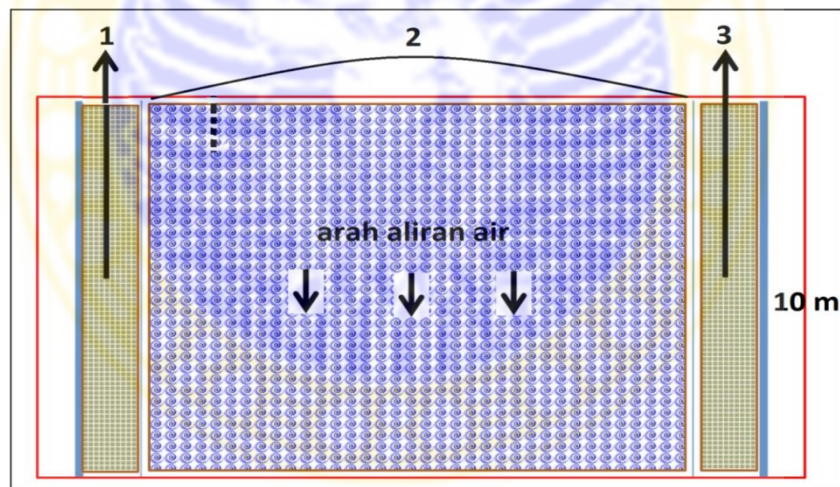


Gambar 3.2 Titik sampling pada vegetasi *riparian*, areal yang di beri kotak hitam (dimodifikasi dari Waryono, 2002).

### 3.4.2 Pengambilan dan identifikasi sampel

Pengambilan sampel makroinvertebrata air dilakukan menggunakan *kick-net* pada vegetasi *riparian* sebelah kanan dan kiri sungai. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, terlebih dahulu dilakukan pencatatan titik koordinat menggunakan GPS, suhu, pH, kecepatan arus, DO, lebar sungai, kedalaman sungai, pengukuran lebar vegetasi *riparian*, dokumentasi vegetasi *riparian* dan tutupan kanopi vegetasi diatas badan sungai untuk membedakan kondisi dari masing-masing stasiun pengambilan sampel. Pengambilan sampel makroinvertebrata dilakukan pada plot dengan panjang 10 meter (Rahayu *et al.*,

2009), mulut *kick-net* diletakkan menghadap berlawanan dengan arah arus sungai dan masuk dalam substrat  $\pm 10$  cm, didepan mulut *kick-net* dilakukan pengadukan dengan kaki agar makroinvertebrata pada vegetasi *riparian* dan substrat *riparian* hanyut karena arus dan masuk pada *kick-net*. Pengambilan sampling dilakukan sampai jarak 10 meter berlawanan dengan arah arus sungai. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada hari yang berbeda. Jika vegetasi *riparian* memiliki lebar yang lebih besar dari pada lebar *kick-net*, maka pengambilan sampel dengan arah zig-zag agar sampel yang terdapat pada vegetasi *riparian* bisa terambil secara optimal. Pengambilan sampling diilustrasikan pada gambar 3.3 berikut:



Gambar 3.3 Ilustrasi kegiatan pengambilan sampel.

Keterangan:

1. Arah pengambilan sampel pada vegetasi *riparian* sebelah kiri sungai
2. Badan aliran air
3. Arah pengambilan sampel pada vegetasi *riparian* sebelah kanan sungai.

Sampel yang masuk dalam *kick-net* di pindahkan dalam nampan, potongan-potongan tanaman dan bebatuan besar yang ikut terjaring disikat menggunakan sikat gigi dan dipisahkan dari sampel. Sampel makroinvertebrata hasil

pengambilan dipindahkan ke dalam plastik klip dan dilakukan pengawetan menggunakan formalin sampai kadar  $\pm 4\%$ . Plastik klip yang telah berisi sampel kemudian dilakukan pelabelan (Hariyanto *et al.*, 2008).

Sampel yang didapatkan disortir di Laboratorium Ekologi, Departemen Biologi, Universitas Airlangga. Penyortiran dilakukan untuk memisahkan hewan makroinvertebrata dari benda lain yang ikut terambil seperti sampah, seresah, bebatuan dan ranting tanaman. Makroinvertebrata yang diambil hanya makroinvertebrata akuatik saja. Makroinvertebrata yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam botol koleksi dan dilakukan pengawetan menggunakan formalin serta dilakukan pelabelan.

Pengidentifikasian sampel makroinvertebrata air dilakukan dengan menggunakan mikroskop binokuler, sampel diletakkan di gelas objek kemudian diletakkan di meja objek mikroskop binokuler. Pengidentifikasian dilakukan sampai tingkat famili. Setelah sampel makroinvertebrata selesai diidentifikasi dan dilakukan pencatatan, kemudian sampel difoto untuk digunakan dalam penyajian data. Pencatatan hasil identifikasi disajikan pada tabel pada lampiran 2.

Buku identifikasi yang di gunakan dalam penelitian ini antara lain:

1. *The Aquatic invertebrates of Alberta* texbook-2 “Arthropoda” (Anonim, 2009<sup>a</sup>).
2. *The Aquatic invertebrates of Alberta* texbook-2B “Arthropoda”, (Anonim, 2009<sup>b</sup>).
3. *The Aquatic invertebrates of Alberta* texbook-1 “non-Arthropoda”, (Anonim, 2009<sup>c</sup>).

4. *Sytematic Studies on The Non-Marine Mollusca of The Indo-Australian Archipelago: Revision of The Bivalves*. (Jutting, 1953<sup>a</sup>).
5. *Sytematic Studies on The Non-Marine Mollusca of The Indo-Australian Archipelago: Revision of The Javanese Freshwater Gastropods* . (Jutting, 1953<sup>b</sup>).

### **3.5 Prosedur Pengukuran Faktor Fisik Dan Kimia Air**

#### **3.5.1 Temperatur**

Alat yang digunakan dalam pengukuran suhu air adalah termometer standar (termometer Hg). Termometer dimasukkan ke dalam air sedalam  $\pm 10$  cm dan dibiarkan selama 1-2 menit, lalu baca suhu saat termometer masih di dalam air, atau secepatnya setelah dikeluarkan dari dalam air (Hariyanto *et al.*, 2008). Pengambilan data dilakukan pada tiga titik dari panjang plot pengambilan sampel (10 m) yaitu pada bagian awal plot (1 m), tengah plot (5 m) dan akhir plot (9 m).

#### **3.5.2 Dissolved Oxygen (DO)**

Pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO) dilakukan dengan menggunakan Metode Titrasi Winkler. Metode ini memerlukan beberapa larutan diantaranya larutan  $MnSO_4$ , larutan Kalium Iodida, larutan Indikator Amilum, larutan Natrium Thiosulfat. Larutan-larutan tersebut dibuat pada tahap persiapan penelitian di Laboratorium Biologi Umum, Departemen Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.

Pengukuran *Dissolved Oxygen* (DO) harus dikerjakan segera setelah pengambilan sampel air. Adapun Metode Titration Winkler dilaksanakan dengan prosedur dibawah ini (Hariyanto *et al.*, 2008):

1. Sampel diambil dengan cara memasukkan botol winkler ke dalam air hingga penuh kemudian menutup botol dan memastikan tidak ada udara di dalamnya.
2. Kemudian pipet air 4 ml dalam botol winkler dan tambahkan 2 ml larutan mangan sulfat dan 2 ml larutan kalium iodida, setelah itu botol ditutup kemudian dibolak-balik dengan hati-hati agar tidak terbentuk gelembung.
3. Biarkan endapan mengendap sempurna kurang lebih selama 10 menit
4. Kemudian memindahkan air sampel jernih yang ada di botol Winkler dengan menggunakan pipet volum ke dalam erlenmeyer 500 ml.
5. Menambahkan 2 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> ke dalam sisa air yang terdapat pada botol winkler dengan dialirkan dari leher botol, dan dibolak-balik hati-hati.
6. Selanjutnya menuangkan air sampel yang ada di dalam botol winkler ke dalam Erlenmeyer yang sudah berisi air sampel secara jernih perlahan agar tidak terjadi aerasi.
7. Lalu melakukan titrasi dengan menggunakan larutan Natrium thiosulfat 0,025 N hingga menjadi coklat muda.
8. Ditambahkan 1-2 ml indikator amilum hingga berwarna biru.
9. Dititrasi kembali dengan Natrium thiosulfat 0,025 N hingga warna biru hilang pertama kali.

Rumus yang dipakai untuk menghitung oksigen terlarut, yaitu (Hariyanto *et al.*, 2008):

$$OT \text{ (mg O}_2\text{/L)} = \frac{a \times N \times 8000}{v - 4}$$

Keterangan : OT = oksigen terlarut (mg O<sub>2</sub>/l)

a = volume titrasi natrium thiosulfat (ml)

N = normalitas larutan natrium thiosulfat (ek/l)

v = volume botol Winkler (ml)



### 3.5.3 pH air

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan kertas indikator pH, kertas indikator pH dicelupkan di air, didiamkan sementara sampai tidak terjadi perubahan warna yang konstan, kemudian mencocokkan pola warna yang muncul pada kertas dengan warna standart pada kotak kertas pH untuk menentukan nilai pH (Rahayu *et al.*, 2009).

### 3.5.4 Kecepatan arus

Pengukuran kecepatan arus dengan menggunakan pelampung yang diisi dengan air setengah bagian, pelampung tersebut dihanyutkan pada aliran sungai dengan jarak 10 meter, dan mencatat waktu yang dibutuhkan pelampung untuk menempuh jarak tersebut. Kecepatan aliran merupakan hasil bagi antara jarak lintasan dengan waktu tempuh atau dapat dituliskan dengan persamaan:  $V=L/t$ , dimana:  $V$  = kecepatan (m/detik);  $L$ =panjang lintasan (m);  $t$  = waktu tempuh (detik). Kecepatan yang diperoleh dari metode ini merupakan kecepatan maksimal sehingga perlu dikalikan dengan faktor koreksi kecepatan. Pada sungai dengan dasar yang kasar faktor koreksinya sebesar 0.75 dan pada dasar sungai yang halus faktor koreksinya 0.85, tetapi secara umum faktor koreksi yang dipergunakan adalah sebesar 0.65 (Rahayu *et al.*, 2009).

### 3.5.5 Lebar dan kedalaman sungai

Lebar sungai dapat diukur dari jarak horizontal antara permukaan air di tepi kanan dan kiri sungai (Rahayu *et al.*, 2009). Kedalaman sungai pengukurannya

dirata-ratakan minimal dari tiga titik yang berbeda yaitu di bagian tengah dan kanan kirinya (Sandy, 1985). Pengukuran keduanya menggunakan meteran.

### 3.5.6 Lebar vegetasi *riparian*

Pengukuran lebar vegetasi *riparian* dilakukan pada tepi kanan dan kiri badan sungai. Lebar vegetasi *riparian* yang diukur adalah lebar vegetasi *riparian* yang berinteraksi dengan aliran air sampai batas tinggi air semu, yaitu tinggi air saat debit mencapai puncak, ditandai dengan tempelan lumpur dan plastik pada vegetasi disekitar badan sungai.

Data-data parameter fisik dan kimia yang diperoleh dari pengukuran di stasiun penelitian disajikan pada tabel 4.4 (Bab IV).

## 3.6 Analisis Data

### 3.6.1 Indeks keanekaragaman

Analisis keanekaragaman kadang disebut juga dengan *heterogenity*, dapat memberi gambaran mengenai stabilitas komunitas yang ada diarea tersebut. Untuk mengukur indeks keanekaragaman makroinvertebrata vegetasi *riparian* dapat menggunakan rumus keanekaragaman Shannon-Winner sebagai berikut (Brower *et al.*, 1998):

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

keterangan:

$H'$  = Indeks Diversitas Shannon – Winner

$P_i$  = Perbandingan jumlah individu suatu jenis dengan keseluruhan jenis  
( $n_i / N$ )

$\ln$  = Logaritma natural

Indeks keanekaragaman yang didapatkan kemudian dimasukkan dalam kriteria keanekaragaman sebagai berikut (Krebs (1985) dalam Fitra (2008)):

$H' = 0 - 2,302$  = keanekaragaman rendah

$H' = 2,302 - 6,907$  = keanekaragaman sedang

$H' > 6,907$  = keanekaragaman tinggi

### 3.6.2 Indeks Dominansi

Indeks dominansi digunakan untuk memperoleh informasi mengenai jenis makroinvertebrata yang mendominasi pada suatu komunitas pada tiap habitat, indeks dominansi yang dikemukakan oleh Simpson yaitu (Brower *et al.*, 1998):

$$C = \sum_{i=1}^s p_i^2$$

keterangan:

C = Indeks dominansi Simpson

S = Jumlah jenis

$P_i = n_i/N$  = sebagai proporsi taksa ke-i

$n_i$  = jumlah total individu taksa i

N = jumlah seluruh individu dalam total n

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan dominansi makroinvertebrata, yaitu:

Nilai Indeks Dominansi berkisar antara 0-1. Jika indeks dominansi mendekati 0 berarti hampir tidak ada jenis yang mendominasi dan biasanya diikuti

indeks keragaman yang tinggi. Apabila indeks dominansi mendekati 1 berarti ada salah satu genera yang mendominasi dan nilai indeks keragaman semakin kecil.

### 3.6.3 Indeks kesamaan Renkonen

Kesamaan komunitas antar dua stasiun pengamatan yang berbeda dicari menurut presentase kemiripan atau indeks kemiripan Renkonen (Krebs, 1989 dalam Soendjoto *et al.*, 2005):

$$P = \sum \text{minimum} (p1i, p2i)$$

Keterangan:

P = persentase kemiripan antara 2 stasiun

p1i = persentase taksa i dalam stasiun 1;

p2i = persentase taksa i dalam stasiun 2.

Jika indeks kesamaan dari dua komunitas yang dibandingkan lebih besar dari 50%, maka kedua komunitas yang dibandingkan tersebut masih dapat dipandang sebagai satu komunitas, sebaliknya jika di bawah 50%, maka kedua komunitas tersebut dapat dianggap sebagai dua komunitas yang berbeda. Hasil perhitungannya dibuat dalam bentuk matriks dan dari matriks ini dapat dilihat persentase kemiripan antar stasiun. Kemudian dibuat dendogram dengan menggunakan *group average clustering methods* untuk melihat tingkat kesamaan dari seluruh stasiun yang terdapat pada penelitian ini.

### 3.6.4 Pengelompokan habitat berdasarkan indeks Similaritas Canberra.

Nilai indeks similaritas ini digunakan untuk membandingkan kesamaan antara stasiun pengamatan berdasarkan parameter fisika dan kimia yang diperoleh selama penelitian (Bengen 1999).

$$S_c = \left\{ 1 - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left[ \frac{y_{i1} - y_{i2}}{y_{i1} + y_{i2}} \right] \right\} \times 100 \%$$

keterangan:

$S_c$  = Indeks Similaritas Canberra

$y_{i1}$  = Nilai Parameter ke y stasiun 1

$y_{i2}$  = Nilai Parameter ke j stasiun 2

$n$  = Jumlah parameter yang dihitung

$N$  = Jumlah total stasiun pengambilan contoh

Pada penelitian ini terdapat 7 parameter fisika kimia yang diukur yaitu suhu, DO, pH dan kecepatan arus, kedalaman dan lebar sungai, serta lebar vegetasi *riparian*. Hasil perhitungannya dibuat dalam bentuk matriks similaritas Canberra dan dari matriks ini dapat dilihat persentase kemiripan antar stasiun penelitian berdasarkan parameter fisika dan kimia perairan. Kemudian dibuat dendogram dengan menggunakan *group average clustering methods* untuk melihat tingkat kesamaan dari seluruh stasiun yang terdapat pada penelitian ini.

### 3.6.5 Uji Kruskal-Wallis

Uji Kruskal-Wallis adalah suatu teknik statistika non-parametrik yang digunakan untuk menguji perbedaan antara 3 kelompok data atau lebih dengan data berbentuk peringkat, rangking atau ordinal (Winarsunu, 2010). Adapun rumus dari Uji Kruskal Wallis yang dipergunakan untuk mengetahui adanya perbedaan antara keanekaragaman makroinvertebrata vegetasi *riparian* pada sungai orde 1, orde 2 (segmen sungai Maron sebelum bergabung dengan sungai Sempur) dan orde 2 (segmen sungai Maron setelah bergabung dengan sungai Sempur) adalah sebagai berikut (Walpole, 1995):

$$H = \frac{12}{n(n+1)} \sum_{i=1}^k \frac{r_i^2}{n_i} - 3(n+1)$$

keterangan:

H = nilai uji Kruskal Wallis

n= jumlah data dalam pengamatan

k= jumlah variabel

ri= jumlah peringkat data dalam variabel ke-i

kriteria:

Bila H jatuh pada wilayah kritis  $H > \chi^2$  dengan derajat bebas 2 ( $v = k-1$ ), maka  $H_0$  di tolak pada taraf nyata 0,05; sedangkan bila H jatuh pada area luar wilayah kritik, diterimalah  $H_0$ .

Uji Kruskal-Wallis dalam penelitian ini dikerjakan dengan menggunakan *software* SPSS ver. 17.00.