BAB IV

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Sungai Babon pada bulan Juli-Agustus 1998. Penelitian lapangan dilakukan di perairan Sungai Babon pada stasiun-stasiun yang sudah ditentukan (Gambar 2). Identifikasi, analisis dan penghitungan organisme perifiton dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Taksonomi Jurusan Biologi FMIPA UNDIP Semarang. Analisis kandungan logam Cr^{3+} dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Pengembangan Industri (BPPI) Semarang.

B. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada saat penelitian tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian

No.	Alat/Bahan	Kegunaan	Spesifikasi/Unit
1.	Thermometer	Mengukur suhu	^0C
2.	pH meter merk Jenway	Mengukur pH	digital
3.	Secchi disk	Mengukur kecerahan	cm
4.	Refraktosalinometer	Mengukur salinitas	‰

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

5.	DO meter merk YSI model 51 B	Mengukur kandungan O_2	mg/l
6.	Flowmeter sederhana	Mengukur kecepatan arus	cm/detik
7.	Batang kayu	Untuk menanam substrat	50 - 125 cm
8.	Sandal karet	Tempat penempelan substrat	12,5 x 7 cm^2
9.	Gelas benda	Tempat melekatnya perifiton	2,6 x 7,5 cm^2
10.	Kuas	Melepaskan perifiton dari substrat	No. 01
11.	Botol contoh	Wadah sampel air	1,5 liter
12.	Botol sampel	Wadah sampel perifiton	250 ml
13.	Aquadest	Medium perifiton	1800 ml
14.	Formalin	Bahan pengawet perifiton	4 %
15.	Mikroskop	Mengamati perifiton	400 x
16.	Pipet	Meneteskan sampel perifiton pada SRC	
17.	SRC (Sedgewick Rafter Counting Cell)	Tempat identifikasi dan penghitungan perifiton	1 ml

C. Cara Kerja

1. Pra Survei

Pra survei dilakukan pada bulan Oktober 1997. Tujuannya adalah untuk mengamati daerah penelitian secara menyeluruh, yaitu untuk melihat keadaan geografis, tata guna lahan dan aktivitas penduduk, dan terutama untuk menentukan lokasi pengambilan sampel pada perairan. Pada lokasi penelitian dipilih bagian sungai yang mengalir, dihindari bagian air yang diam atau menggenang. Ditentukan titik sampling berdasarkan pemanfaatan lahan di sekitar Sungai Babon, yang dibagi menjadi 6 stasiun, yaitu :

a. daerah hulu sungai, merupakan daerah pertanian dan pemukiman, terdiri dari stasiun I dan stasiun II. Stasiun I terletak di daerah Pucang Gading sebelum bendungan, yang merupakan induk dari percabangan kedua sungai yaitu Sungai Babon dan Sungai Banjir Kanal Timur. Stasiun II terletak di Kelurahan Singojoyo, yang merupakan awal dari aliran Sungai Babon.

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Penduduk yang berada di sekitar sungai memanfaatkan air sungai untuk keperluan MCK. Sementara itu untuk menambah sumber pendapatan, penduduk juga melakukan kegiatan pembuatan bata merah.

b. bagian tengah, merupakan daerah pertanian dan pemukiman, terdiri dari stasiun III dan stasiun IV. Stasiun III terletak di Kelurahan Banget Ayu Wetan, sedangkan stasiun IV berada di Kelurahan Karangroto.

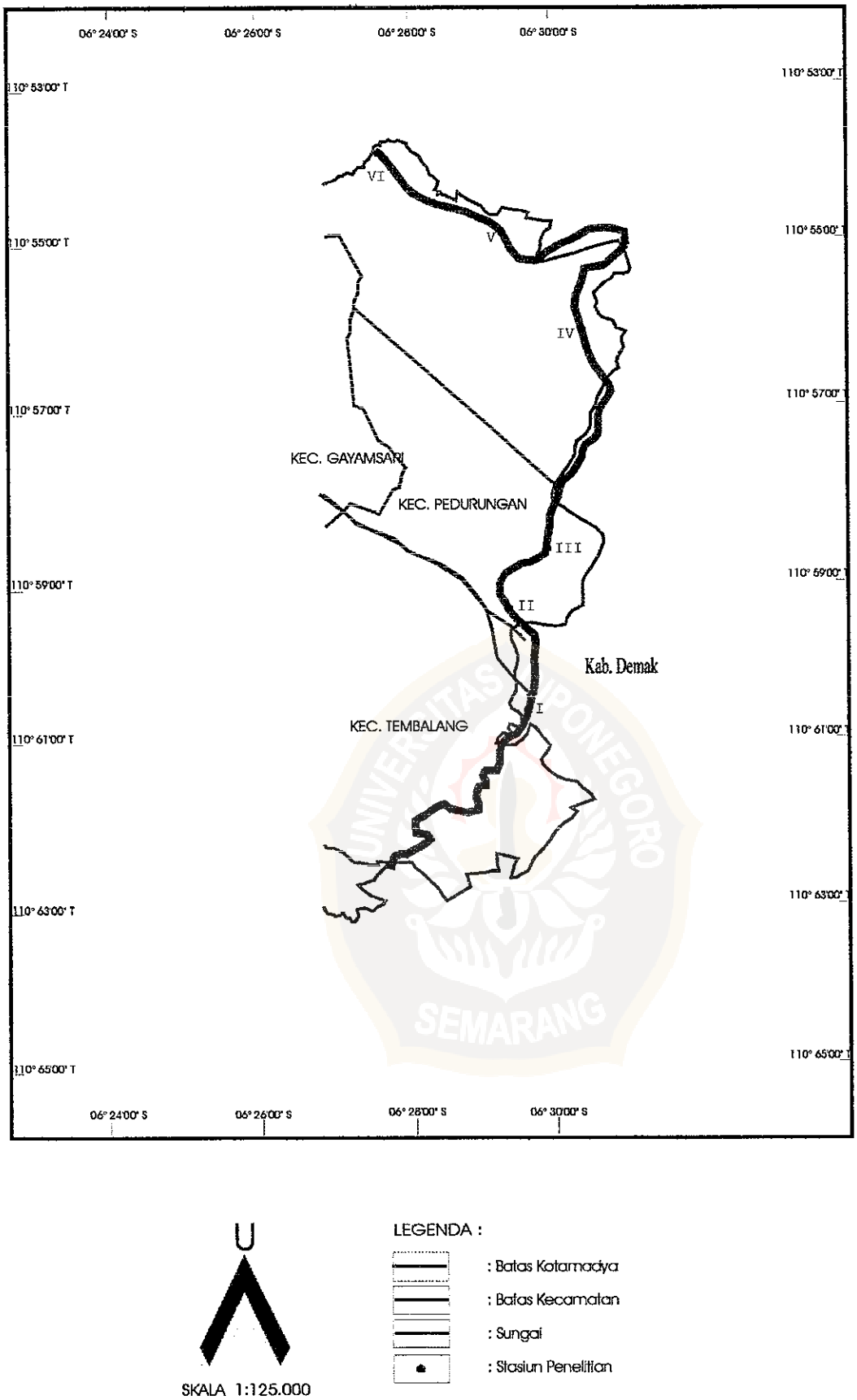
c. daerah hilir sungai, merupakan daerah pemukiman, perkebunan dan perindustrian, terdiri dari stasiun V dan stasiun VI. Stasiun V terletak di Kelurahan Trimulya yang merupakan lokasi sampling yang secara langsung menerima beban air dari industri di sekitarnya. Industri yang tepat berada di aliran sungai adalah dari industri pulp dan kertas (skala produksi besar), industri penyamakan kulit (skala produksi besar dan menengah) serta industri tekstil (skala produksi besar). Stasiun VI terletak di daerah muara yang merupakan letak pertemuan antara air sungai dengan air laut.

Untuk lebih jelasnya, lokasi pengambilan sampel tersaji pada Gambar 2.

2. Pembuatan Unit Percobaan

Pengambilan sampel perifiton dilakukan dengan menggunakan substrat buatan berupa gelas benda yang ditempelkan pada sebidang sandal karet. Secara umum substrat buatan adalah benda-benda yang bukan merupakan bagian alamiah suatu perairan. Keuntungan menggunakan substrat buatan adalah setiap organisme mempunyai peluang yang sama dalam pertumbuhannya (Welch & Lindell, 1992). Warna pada substrat tidak berpengaruh pada kehidupan perifiton (Schwoerbel, 1972). Bahan yang digunakan dalam metode substrat buatan bermacam-macam. Michael (1995)

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)



Gambar 2. Peta lokasi stasiun penelitian di Sungai Babon

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

mengemukakan bahwa substrat kaca (seperti gelas benda) memudahkan pertumbuhan perifiton.

Sebanyak 3 buah gelas benda ditempatkan secara vertikal pada sebuah sandal karet yang masing-masing berjarak 2,5 cm, dan dibuat sebanyak dua buah yang berjarak 15 m sepanjang tepi sungai. Karet tersebut diikat pada sebatang kayu kemudian ditanam secara vertikal pada perairan. Jarak penanaman dari permukaan air disesuaikan, yaitu pada stasiun I, V dan VI pada jarak 40 cm dari letak gelas benda teratas, sedangkan pada stasiun II, III dan IV berjarak 15 cm.

3. Pengambilan Sampel Perifiton

Setelah 14 hari, perifiton diambil dengan cara dikerok dari substrat, kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel berisi aquades 100 ml, dan ditambahkan 3 tetes formalin 4 %. Pengerokan sampel perifiton dari substrat dilakukan dengan cara disikat secara perlahan-lahan dengan menggunakan kuas yang halus. Tempat melekatnya perifiton berupa gelas benda yang luasnya 26 cm^2. Hal ini didasarkan dari Hutchinson (1975) yang menyebutkan bahwa luas permukaan minimum untuk sampel perifiton adalah 6,25 cm^2.

Sandal karet yang telah diambil gelas benda tadi, kemudian ditempatkan lagi dengan gelas benda yang baru lalu ditanam pada perairan selama 14 hari berikutnya. Hal ini didasarkan dari APHA (1989), dimana kolonisasi perifiton pada gelas benda dimulai pada satu hingga dua minggu, yang kemudian pertumbuhan akan melambat. Jika waktu kolonisasi kurang dari dua minggu akan menghasilkan sampel yang sedikit, sedangkan lebih dari dua minggu akan mengakibatkan perifiton terlepas dari substrat. Pengambilan sampel perifiton

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dilakukan dalam tiga kali ulangan waktu. Waktu sampling I diberi kode W1, waktu sampling II diberi kode W2 dan untuk waktu sampling III diberi kode W3.

4. Pengukuran Parameter Fisik-Kimia Air

Pada masing-masing stasiun juga dilakukan pengukuran parameter fisik-kimia secara *in situ* yang meliputi suhu, kecerahan, kecepatan arus, salinitas, derajat keasaman (pH), Oksigen terlarut dan Chromium. Berdasarkan data dari Bapedalda diketahui bahwa terdapat 3 jenis industri di daerah aliran Sungai Babon, yaitu industri penyamakan kulit, tekstil dan industri kertas. Menurut Soeriatmadja (1986) *dalam* Astuti (1987) ketiga industri tersebut berpotensi untuk mengeluarkan bahan pencemar berupa logam Chromium.

D. Analisis Data

1. Identifikasi dan Penghitungan Perifiton

Sampel yang diperoleh diamati menggunakan mikroskop dan diidentifikasi. Identifikasi dilakukan hingga tingkatan takson terendah dengan menggunakan pustaka Bold & Wynne (1985), Gasse (1986), Clark & Holland (1989).

Diambil sub sampel 1 ml dari botol sampel dan diteteskan ke dalam Sedgewick-Rafter Counting Cell. Diamati di bawah mikroskop dan dilakukan pengamatan secara acak sebanyak 20 bidang pandang. Pengamatan menggunakan SRC dilakukan dengan tiga kali ulangan. Dicatat jenis dan jumlah individunya. Perhitungan jumlah individu menggunakan rumus sebagai berikut (Wetzel & Likens, 1992) :

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

$$\text{Jumlah individu / ml} = \frac{C \times 1000\ mm^3}{L \times D \times W \times S}$$

dimana :

C = jumlah individu yang terhitung

L = panjang SRC (50 mm)

D = kedalaman SRC (1 mm)

W = lebar SRC (20 mm)

S = jumlah kotak yang diamati (152,4 kotak)

Selanjutnya, dari rumus tersebut dihitung jumlah individu/luas area. Karena sampel perifiton seluas 26 cm^2 dilarutkan dalam 100 ml air dan diamati sebanyak 3 ml, maka perhitungannya adalah :

$$\text{Jumlah individu / } cm^2 = \text{Jumlah individu / ml} \times \frac{100}{26} \times \frac{1}{3}$$

2. Analisis Struktur Komunitas

Analisis struktur komunitas meliputi indeks keanekaragaman perifiton (H'), indeks pemerataan (e) dan indeks kemelimpahan relatif (Di). Indeks keanekaragaman perifiton dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener (Ludwig & Reynolds, 1986; Krebs, 1989), yaitu :

$$H' = \Sigma \frac{ni}{N} \ln \frac{ni}{N}$$

dimana : H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

ni = jumlah individu jenis i

N = total individu semua jenis

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

Untuk mengetahui penyebarannya digunakan indeks pemerataan jenis dengan rumus :

$$e = \frac{H'}{\ln S}$$

dimana :

e = indeks pemerataan jenis

H' = indeks keaneakaragaman organisme perifiton

S = jumlah jenis organisme perifiton

Untuk mengetahui indeks kemelimpahan relatif digunakan rumus sebagai berikut :

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

dimana :

Di = indeks kemelimpahan relatif

ni = jumlah individu jenis i

N = total individu semua jenis

Selanjutnya pada tiap-tiap stasiun, nilai Di relatif (%) pada setiap waktu sampling dijumlahkan dan dirata-rata, sehingga dapat diketahui jenis organisme perifiton yang dominan pada setiap stasiun.

3. Analisis Korelasi Regresi

Untuk mengetahui tingkat keeratan hubungan antara indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan dengan parameter lingkungan perairan digunakan analisis korelasi. Adapun rumus yang digunakan adalah (Hines & Montgomery, 1990) :

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

$$r = \sqrt{1 - \frac{JK_r}{JK_t}}$$

dimana : r = Koefisien korelasi

JK_r = Jumlah kuadrat regresi

JK_t = Jumlah kuadrat total

Nilai r memiliki kisaran nilai $-1 \leq r \leq 1$.

Kriteria hubungan untuk nilai r secara umum menurut Young (1982) *dalam* Djarwanto dan Subagyo (1998) adalah sebagai berikut :

Nilai |r|	Kriteria hubungan
0 - 0,20	Tidak ada korelasi
0,20 - 0,40	Korelasi lemah
0,40 - 0,70	Korelasi sedang
0,70 - 1,00	Korelasi kuat

Untuk mengetahui korelasi tersebut signifikan (nyata / tidak nyata) digunakan kaidah pengambilan keputusan sebagai berikut (Sudjana, 1992):

Hipotesis :

Ho = penerapan x berpengaruh tidak nyata terhadap nilai y

H_1 = penerapan x berpengaruh nyata terhadap nilai y

$$t = \frac{r\sqrt{(n-2)}}{\sqrt{(1-r^2)}}$$

Setelah diperoleh nilai t hitung maka :

jika t hitung > $t_{1-\alpha/2\,(n-2)}$, tolak H_0 atau terima H_1

jika t hitung < $t_{1-\alpha/2\,(n-2)}$, terima H_0 atau tolak H_1

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)

dimana :

$\alpha/2$	=	taraf kepercayaan
n-2	=	derajat kebebasan
α	=	0,05
n	=	jumlah sampel (18)
r	=	koefisien korelasi

Persamaan regresi menggunakan rumus sebagai berikut (Sudjana, 1992) : $Y = a_0 + a_1X_1 + a_2X_2 + a_3X_3 + a_4X_4 + a_5X_5 + a_6X_6 + a_7X_7$

dimana :

Y	=	Respons (H' atau e)
a_0	=	Intercept
$a_1 - a_7$	=	Koefisien Regresi
X_1	=	Suhu
X_2	=	Kecerahan
X_3	=	Kecepatan Arus
X_4	=	Salinitas
X_5	=	pH
X_6	=	Oksigen terlarut
X_7	=	Chromium

Berdasarkan pada Analisis Regresi Linier Berganda tersebut variabel penelitian ini dibagi atas :

a. Variabel yang dipengaruhi (Respons), yaitu indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan organisme perifiton

b. Variabel yang mempengaruhi (Prediktor), yaitu parameter lingkungan

This document is Undip Institutional Repository Collection. The author(s) or copyright owner(s) agree that UNDIP-IR may, without changing the content, translate the submission to any medium or format for the purpose of preservation. The author(s) or copyright owner(s) also agree that UNDIP-IR may keep more than one copy of this submission for purposes of security, back-up and preservation. (http://eprints.undip.ac.id)