

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif, yaitu menganalisis, mendeskripsikan, dan menyajikan fakta/ keadaan yang sesungguhnya secara sistematis yang bertujuan untuk mendapatkan gambaran yang benar terhadap subjek yang diteliti (Dharminto, 2007).

B. Populasi dan Sampel

Populasi yang diambil dalam penelitian ini adalah seluruh air, organisme bentos, dan sedimen di lokasi pencuplikan Sungai Cikapundung Hilir. Sampel yang diambil dalam penelitian ini adalah hasil pencuplikan air, organisme bentos, dan sedimen di Sungai Cikapundung Hilir pada lokasi yang telah ditentukan.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di dua tempat, yaitu lapangan dan laboratorium. Lokasi di lapangan yaitu Sungai Cikapundung Hilir Bandung meliputi: Babakan Siliwangi (area pemukiman) (Gambar 3.1), Banceuy (area perdagangan dan pemukiman) (Gambar 3.3), Soekarno Hatta (area industri dan perkantoran) (Gambar 3.5), dan Dayeuh Kolot (area industri tekstil) (Gambar 3.7). Lokasi penelitian di laboratorium yaitu Laboratorium Riset Lingkungan Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI dan Laboratorium PUSAIR, Badan Lingkungan Keairan, Departemen Pekerjaan Umum Bandung.

Penelitian ini dilakukan selama 3 bulan, pada bulan Agustus sampai bulan Oktober 2013. Survey lapangan dilakukan pada bulan Agustus dan penelitian dilakukan pada bulan September sampai Oktober 2013.



Gambar 3.1. Lokasi Babakan Siliwangi
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2013



Gambar 3.2. Peta lokasi Babakan Siliwangi
Sumber: www.google.com/map



Gambar 3.3. Lokasi Banceuy
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2013



Gambar 3.4. Peta lokasi Banceuy
Sumber: www.google.com/map



Gambar 3.5. Lokasi Soekarno-Hatta
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2013



Gambar 3.6. Peta lokasi Soekarno-Hatta
Sumber: www.google.com/map



Gambar 3.7. Lokasi Dayeuh Kolot
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2013



Gambar 3.8. Peta lokasi Dayeuh Kolot
Sumber: www.google.com/map

D. Alat dan bahan

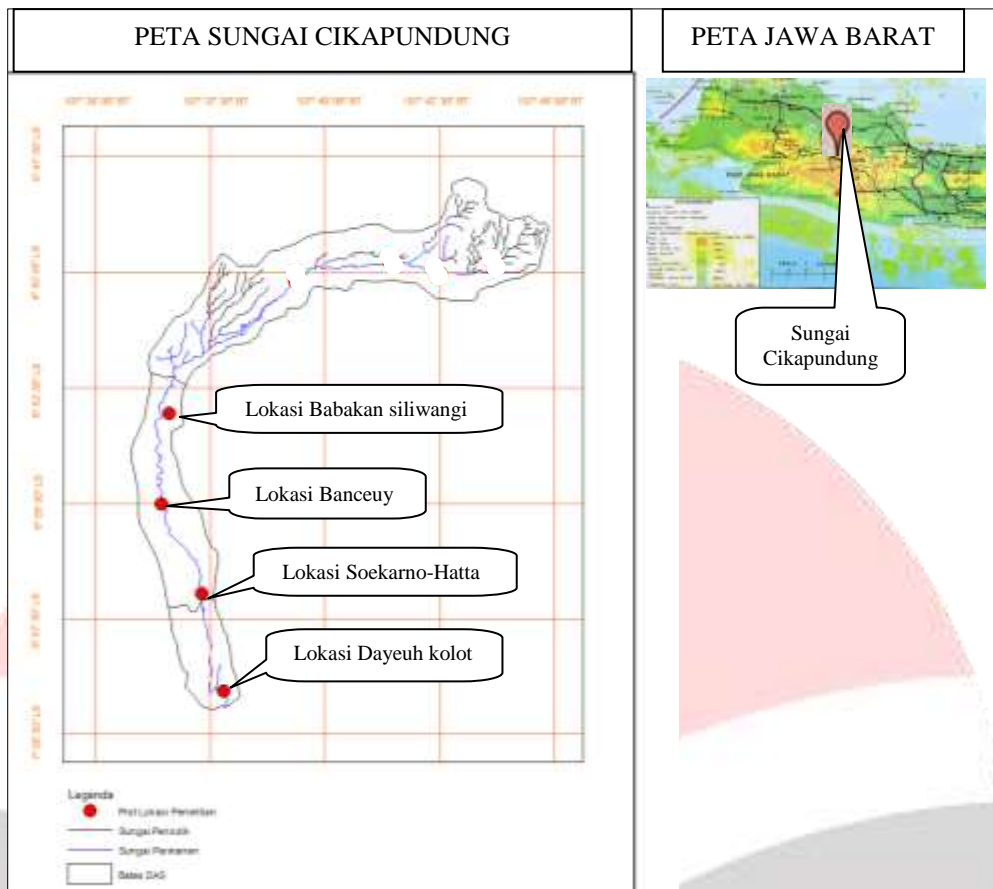
Penelitian ini menggunakan beberapa alat dan bahan yang dibutuhkan untuk mempermudah penelitian. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini terlampir pada lampiran 1.

E. Langkah Penelitian

Langkah-langkah pada penelitian ini meliputi survey penelitian dan penelitian.

1. Survey Penelitian

Survey dilakukan untuk melakukan pengamatan terhadap kondisi lingkungan dan menentukan lokasi pencuplikan pada sungai Cikapundung Hilir agar dapat memperkirakan lokasi yang representatif untuk melakukan penelitian. Penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling* dimana penelitian ini tidak dilakukan pada seluruh populasi, tapi terfokus pada target. *Purposive sampling* merupakan metode pengambilan sampel yang penentuan sampelnya mempertimbangkan kriteria-kriteria tertentu yang telah dibuat terhadap obyek yang sesuai dengan tujuan penelitian (Fachrul, 2007). Penentuan lokasi didasarkan pada perbedaan fungsi lahan dan kemudahan dalam mencapai lokasi pencuplikan. Adapun peta lokasi pencuplikan dapat dilihat pada gambar dibawah ini (Gambar 3.9).



Gambar 3.9. Peta Lokasi Penelitian di Sungai Cikapundung Hilir

2. Penelitian

Penelitian di lapangan meliputi sampling air, pengukuran parameter kimia dan fisika air, sampling benthos dan sedimen. Sampling air dan pengukuran parameter kimia dan fisika dilakukan oleh laboran dari Lab. PUSAIR, sedangkan sampling benthos dan sedimen dilakukan oleh tim peneliti.

Penelitian di laboratorium meliputi pengukuran kimia air, sortir benthos, serta hitung dan identifikasi benthos. Pengukuran kimia air dilakukan oleh laboran dari Lab. PUSAIR, sedangkan sortir, hitung, dan identifikasi benthos dilakukan oleh peneliti. Berikut penjabaran langkah-langkah yang dilakukan:

a. Penelitian di lapangan

1. Sampling air

Pada setiap lokasi pencuplikan dilakukan sampling air terlebih dahulu yang digunakan untuk mengukur parameter kimia dan fisika air. Pengambilan air dilakukan pada satu titik sampling, air sungai diambil dengan menggunakan ember. Setelah diambil air langsung dimasukkan ke dalam botol sampling lalu dilakukan pengukuran kimia dan fisika air.

2. Pengukuran parameter kimia air

a) Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran pH digunakan metode SNI 06-6989.11-2004 yaitu dengan menggunakan alat berupa pH meter (Gambar 3.10). *Probe* pada pH meter dicelupkan ke dalam sampel air sampai batas sensor dan digoyang-goyangkan. Kemudian perubahan diamati skala yang terlihat pada layar atau *monitor* alat.

b) Alkalinitas

Pengukuran alkalinitas dengan pengambilan sampel sebanyak 100 ml, kemudian ditambahkan methil orange 2 tetes, dan ditambahkan asam sulfat sampai warna sampel air orange kemerahan (Gambar 3.12).

c) Asiditas

Pengukuran asiditas dilakukan dengan pengambilan sampel sebanyak 100 ml, kemudian ditambahkan phenophthaline 2 tetes, dan ditambahkan NaOH sampai sampel air berwarna merah muda (pink) (Gambar 3.13).

d) *Disolved Oxygen* (DO)

Pengukuran DO digunakan metode APHA 4500-OC-2005. DO diukur dengan menggunakan alat berupa DO meter (Gambar 3.11), yaitu probe pada DO meter dicelupkan ke dalam sample air, lalu dilihat angka yang tertera pada monitor. DO meter menunjukkan nilai yang konstan.



Gambar 3.10. pH meter
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2013



Gambar 3.11. DO meter
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2013



Gambar 3.12. Pengukuran alkalinitas
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2013



Gambar 3.13. Pengukuran asiditas
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2013

3. Pengukuran parameter fisika air

a) Kecepatan arus

Pengukuran kecepatan arus dilakukan dengan menghitung jarak tempuh sebuah gabus yang berukuran 5 x 5 cm yang melintasi air sepanjang 10 m dan waktu tempuh dihitung menggunakan stopwatch. Pengukuran kecepatan arus dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

b) Lebar sungai

Pengukuran lebar sungai dengan menggunakan meteran.

c) Kedalaman sungai

NILA ANJARSARI HANAPI, 2014

Kajian Relung Ekologi Benthos Di Sungai Cikapundung Hilir Yang Mengalami Pencemaran Limbah Domestik Dan Industri Tekstil

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pengukuran kedalaman sungai menggunakan tongkat yang dimasukkan ke dalam air sampai tongkat tersebut mengenai dasar sungai. Lalu ukur panjang tongkat yang terbasahi oleh air. Pengukuran kedalaman sungai dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan.

d) Debit air

Pengukuran debit air menggunakan metode konvensional, yaitu menggunakan rumus sebagai berikut (Effendi, 2003:28):

$$D = A \times V$$

Keterangan:

D = debit air (m³/s)

A = luas penampang (m²)

V = kecepatan arus (m/s)

e) Luas penampang diukur menggunakan rumus sebagai berikut.

$$A = l \times h$$

Keterangan:

l = lebar basah sungai (m)

h = kedalaman sungai (m)

f) Suhu

Pengukuran suhu dengan menggunakan thermometer yang sesuai dengan metode APHA 2550-B-2005.

g) Daya Hantar Listrik (DHL)

Pengukuran DHL dengan menggunakan alat berupa konduktivimeter (Gambar 3.14) yang mengacu pada SNI 06-6989.1-2004 yaitu mengukur daya hantar listrik dengan elektroda konduktivimeter dengan menggunakan larutan kalium klorida, KCl sebagai larutan baku pada suhu 25°C.



Gambar 3.14. Conductivity meter
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2013

4. Pencuplikan benthos

Metode pencuplikan yang dilakukan adalah *traveling kick net sampling* dengan menggunakan *surber net* yang terbuat dari benang nilon, memiliki ukuran mata jaring 0,5 mm, panjang jala 69 cm, dan ukuran permukaan depan 30,5 × 30,5 cm (Gambar 3.15). *Surber net* diletakan tegak berlawanan dengan arah arus air pada sungai. Selama beberapa menit, substrat yang berada didepan *surber net* digerakkan dan diaduk dengan menggunakan kaki, sehingga substrat dan benthos yang ada didalamnya akan masuk kedalam *surber net* tersebut. Pencuplikan dilakukan tiga kali pengulangan dengan panjang wilayah pengambilan sampel kurang lebih 10 m. Sampel benthos dan substrat yang tercuplik disortir menggunakan ayakan, benthos yang menempel pada batuan besar dibersihkan menggunakan koas. Benthos dan substrat dimasukan kedalam wadah/botol plastik dan ditambahkan larutan Formalin 40%, yang digunakan untuk penyortiran serta pengidentifikasian di laboratorium.



Gambar 3.15. Pencuplikan benthos
Sumber: Dokumentasi pribadi, 2013

b. Penelitian di laboratorium

1. Pengukuran kimia air

a) *Biological Oxygen Demand* (BOD)

Pengukuran BOD menggunakan metode APHA 5210-B-2005, yaitu sampel air ditambahkan ke dalam larutan pengencer oksigen jenuh yang telah ditambah larutan nutrisi dan bibit mikroba, kemudian diinkubasi dalam ruang gelap pada suhu 20°C selama 5 hari. Kemudian nilai BOD dihitung berdasarkan selisih konsentrasi oksigen terlarut pada nol hari dan pada 5 hari. Bahan kontrol standar dalam uji BOD digunakan larutan glukosa-asam glutamat (APHA, 2005).

b) Amonium total

Pengukuran Amonium total menggunakan metode SNI 06-2479-1991, yaitu pengujian kadar amonium dalam air dengan alat spektrofotometer secara Nessler. Sampel air sebanyak 50 mL dimasukan ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 mL larutan Nessler, dikocok dan dibiarkan proses reaksi berlangsung selama 10 menit. Larutan yang telah tercampur dimasukan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer, lalu dibaca dan dicatat hasil serapannya (Balitbang, 2006).

c) Nitrat

Pengukuran Nitrat menggunakan metode SNI 06-2480-1991, yaitu metode ini digunakan untuk mengetahui besarnya kadar Nitrat dalam air secara Brusin dengan alat spektrofotometer pada panjang gelombang 410 nm (Balitbang, 2010).

d) Fosfat orto

Pengukuran Fosfat orto menggunakan metode APHA 4500.P.E-2005, yaitu mengukur fosfat orto dengan menggunakan spektrofotometer UV-VIS (Pusarpedal, 2011).

2. Sortir, hitung dan identifikasi benthos

Sampel benthos yang tercuplik dari lapangan dibawa ke Laboratorium Riset Lingkungan Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI, kemudian dilakukan sortir/pemisahan benthos dengan substrat yang masih terbawa dari lapangan dengan menggunakan ayakan, pinset, baki, dan air. Benthos yang telah terpisah dari substrat dimasukkan kedalam botol vial yang telah diisi Alkohol 70% agar benthos tidak rusak sebelum diidentifikasi. Setelah benthos bersih dari substrat, benthos dihitung dan diidentifikasi sampai tingkat terendah yang teramati dengan menggunakan buku identifikasi McCafferty dan Provonsha (1981).

F. Analisis Data

Analisis data yang dilakukan adalah:

1. Perhitungan Indeks Kimia Fisik (IKF)

Perhitungan Indeks Kimia Fisik (IKF) menggunakan rumus berikut:

$$I_{kf} = \prod_{i=1}^n Qi^{wi} = Q_1^{w1} \times Q_2^{w2} \times Q_3^{w3} \times \dots \times Q_n^{wn}$$

Keterangan :

I_{kf} = Indeks kimia-fisik, suatu indeks yang nilainya bervariasi antara 0 sampai 100. Air yang nilai indeksnya 0 berarti paling jelek,

sebaliknya air yang nilai indeksnya 100 berarti kualitasnya paling bagus.

n = Banyaknya parameter yang diperhitungkan

Q_i = Sub indeks yang nilainya bervariasi antara 0-100. Nilai $Q_i = 0$ berarti kualitas air paling jelek ditinjau dari parameter i , sedangkan $Q_i = 100$ berarti kualitas air paling bagus ditinjau dari parameter i . Nilai sub indeks dari tiap parameter tergantung pada kadar atau nilai parameter tersebut.

W_i = Faktor untuk parameter i yang nilainya bervariasi antara 0-1. Nilai $W_i = 0$ berarti kualitas air tidak dipengaruhi sama sekali oleh parameter i , sedangkan $W_i = 1$ berarti kualitas air dipengaruhi sepenuhnya oleh parameter i .

Kriteria Hubungan skor indeks kimia fisika dengan klasifikasi dan kriteria kualitas air dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1. Hubungan skor indeks kimia fisika dengan klasifikasi dan kriteria kualitas air

No	Skor indeks kimia fisika	Klasifikasi kualitas air
1	0-16	Tercemar ekstrim
2	17-26	Sangat tercemar berat
3	27-43	Tercemar berat
4	44-55	Tercemar kritis
5	56-72	Tercemar sedang
6	73-82	Tercemar ringan
7	83-100	Tidak tercemar

Sumber: Sharma dan Moog (2006)

2. Perhitungan Benthos

Data yang telah diperoleh secara keseluruhan dianalisis dengan perhitungan ekologi kuantitatif untuk mengetahui struktur komunitas dan situasi populasinya, untuk itu digunakan beberapa indeks yang dianggap penting sebagai data awal yaitu dengan menggunakan: indeks kekayaan jenis (*Indeks Margalef*), indeks keanekaragaman (*Indeks Shannon-Wiener*), dan indeks keseragaman (*Indeks Pielou*) (Odum, 1971).

a. Kekayaan jenis (*Species Richness*) Margalef

Kekayaan jenis merupakan jumlah atau banyaknya spesies didalam sampel, komunitas atau habitat (Odum, 1971). Untuk menghitung kekayaan jenis digunakan Indeks Margalef, rumus indeks ini adalah (Fachrul, 2007):

$$R = (S-1)/\ln(n)$$

Keterangan :

S = banyaknya jenis

n = jumlah individu untuk semua jenis

Kriteria indeks kekayaan jenis dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2. Kriteria Indeks Kekayaan Jenis Fauna Benthos

Kriteria	Indeks Kekayaan Jenis
Tinggi	> 4,0
Sedang	2,5 – 4,0
Rendah	< 2,5

Sumber: Modifikasi dari Jorgensen *et al.*, 2005 dalam Taqwa, 2010.

b. Keanekaragaman (*Diversity*) Shannon Wiener

Untuk menggambarkan tingkat keanekaragaman benthos digunakan Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Tujuan utama teori ini adalah untuk mengukur tingkat keteraturan dan ketidakaturan dalam suatu sistem.

Rumus indeks ini adalah (Odum, 1971):

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

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

ni = nilai kepentingan untuk tiap spesies

N = nilai kepentingan total

Pi = peluang kepentingan untuk tiap spesies = ni/N

Menurut Lee *et al.*, (1975) dalam Fachrul (2007), kriteria keanekaragaman terlihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Kriteria Tingkat Keanekaragaman Indeks *Shannon-Wiener*

No	Indeks keanekaragaman	Tingkat keanekaragaman
1	>2,0	Keanekaragaman sangat tinggi
2	2,0-1,5	Keanekaragaman tinggi
3	1,5-1,0	Keanekaragaman sedang
4	<1	Keanekaragaman sangat rendah

(Sumber: Lee *et al*, 1975 dalam Fachrul, 2007)

c. Keseragaman Jenis (*Species Evennes*) Pielou

Keseragaman dapat dikatakan sebagai keseimbangan artinya adalah komposisi individu setiap spesies yang terdapat dalam suatu komunitas. Penghitungan keseragaman benthos akan menggunakan Indeks Pielou, rumusnya adalah (Fachrul, 2007):

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

Keterangan :

S= banyaknya jenis

H' = indeks shannon wiener

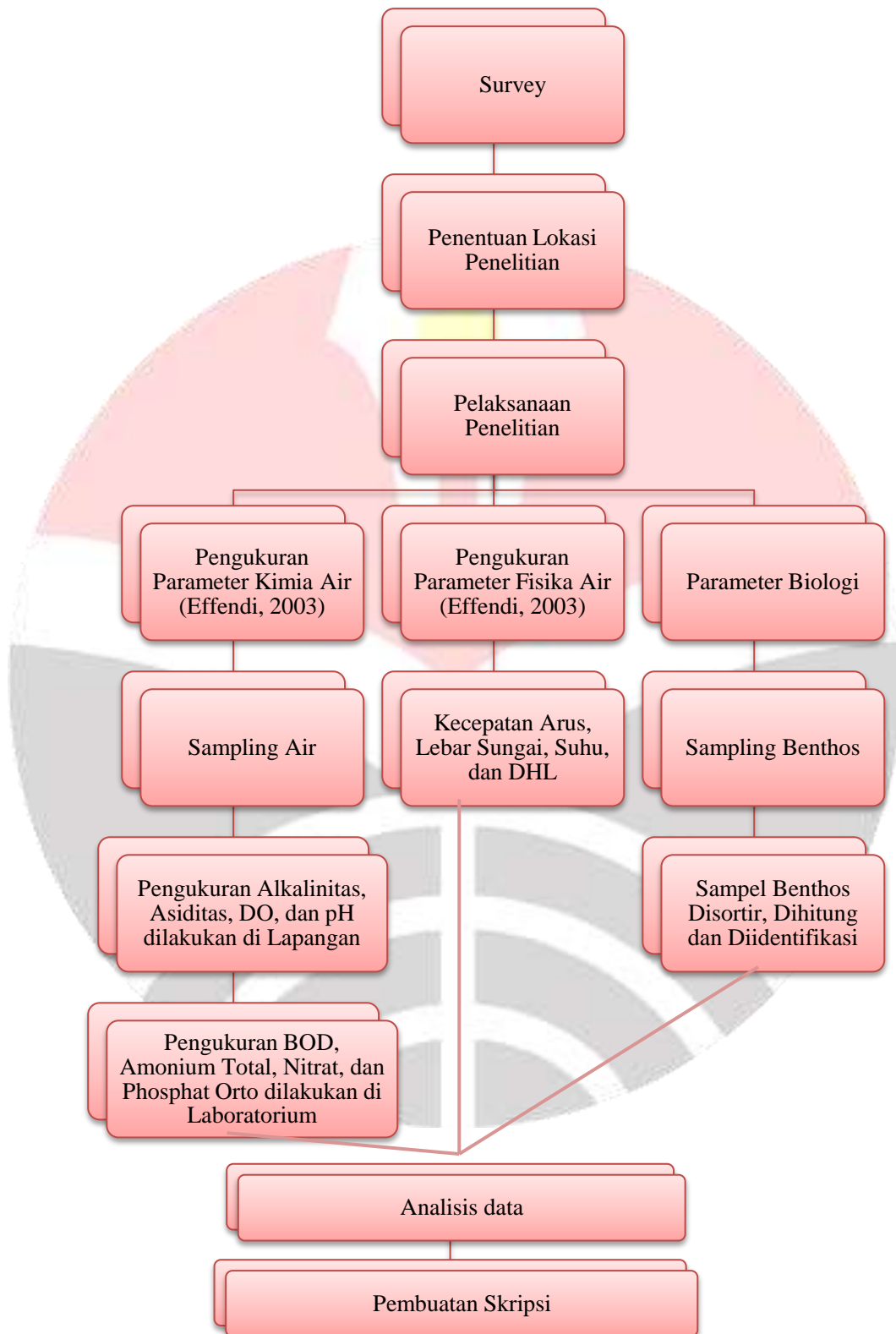
Kriteria indeks pemerataan jenis dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Keseragaman Benthos

Nilai indeks keseragaman	Tingkat keseragaman
$0,6 < E < 1,0$	Tinggi
$0,4 < E < 0,6$	Sedang
$E < 0,4$	Rendah

Sumber : Krebs, 1989

G. Alur Penelitian



Gambar 3.16. Bagan alur penelitian