

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian yang dilakukan menggunakan metode penelitian deskriptif (Nazir, 1998). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan struktur komunitas plankton di perairan hutan mangrove Sungai Cikolomberan, Leuweung Sancang secara sistematis dan faktual mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat serta hubungannya dengan fenomena yang diamati meliputi kelimpahan, komposisi, keragaman, keseragaman, dan dominansi plankton.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian bertempat di perairan hutan mangrove Sungai Cikolomberan, Leuweung Sancang yang terletak di Kecamatan Cibalong, Kabupaten Garut Jawa Barat. *Sampling* dilakukan di sepanjang Sungai Cikolomberan dari mulut muara sungai hingga aliran sungai yang tidak lagi ditumbuhi vegetasi mangrove (Gambar 3.1). Mulut muara sungai berhubungan langsung dengan lautan, di sekitarnya ditumbuhi oleh vegetasi mangrove *Aegiceras* sp., sementara batas tempat pengambilan sampel pada perairan yang lingkungan sekitar perairannya sudah tidak ditumbuhi vegetasi mangrove melainkan tumbuhan hutan pantai, yaitu *Hibiscus* sp.

2. Waktu Penelitian

Pengambilan data dan sampel dilakukan pada bulan April 2014. Urutan waktu pengambilan sampel disesuaikan dengan perhitungan cuaca dan waktu pasang surut. Waktu pengambilan sampel, yaitu pada saat perairan surut sehingga perairan hutan mangrove pada sungai ini tidak terlalu dipengaruhi oleh air yang datang pada saat pasang.

C. Populasi dan Sampel

Populasi yang dijadikan objek penelitian ini adalah semua jenis plankton yang terdapat di perairan hutan mangrove Sungai Cicolomberan, Leuweung Sancang. Sampel diamati adalah semua individu plankton yang tercuplik pada setiap stasiun pengamatan.

D. Desain Penelitian

Penelitian diawali dengan pra penelitian termasuk survey lokasi penelitian, yakni maksudkan sebagai studi pendahuluan. Pada pelaksanaan studi pendahuluan ini dilakukan pengamatan kondisi lingkungan meliputi rona lingkungan, penentuan lokasi titik pengamatan, serta wawancara kepada nelayan mengenai waktu pasang surut. Selain itu, dilakukan juga pengukuran faktor fisik dan kimiawi perairan, serta mengambil contoh sampel air. Tujuannya adalah menguji metode pengambilan dan pengawetan sampel.



Gambar 3.1. Peta Sungai Cicolomberan, Leuweung Sancang; Kotak berwarna merah, area pengamatan.

(Sumber: Blom Narcon Cooperation (1999), skala 1: 25000)

Berdasarkan hasil studi pendahuluan yang dilakukan pada bulan November 2013, kondisi perairan Sungai Cicolomberan tidak mengalir ke laut

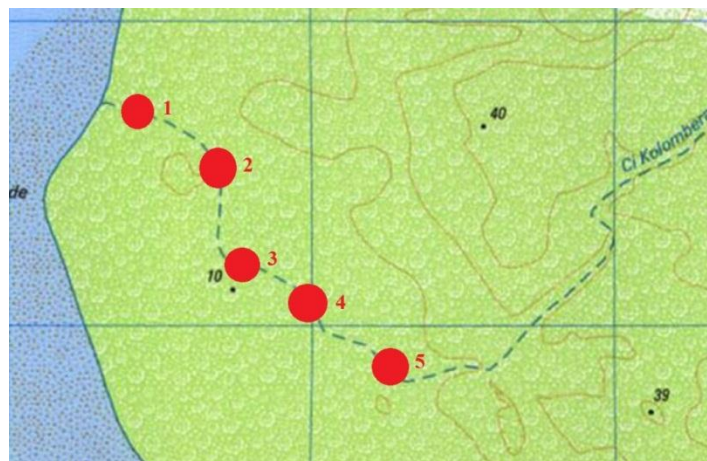
Seila Arumwardana, 2014

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN HUTAN MANGROVE SUNGAI CIKOLOMBERAN, LEUWEUNG SANCANG

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

lepas. Kondisi ini memengaruhi sifat kimiawi air, terutama tingkat kandungan kadar garam (salinitas). Selain itu, perairan hutan mangrove ini memiliki tingkat kedalaman dan substrat yang berbeda dikarenakan vegetasi hutan mangrove dan hutan pantai disekitarnya. Pengambilan sampel dilakukan dengan *water sampler* berkapasitas 3 liter.

Pengawetan plankton yang digunakan adalah formalin 4% (Michael, 1984), yakni menambahkan 1 ml formalin 4% dan 5 tetes gliserin agar jenis diatom tidak mudah rapuh. Ada pun pengawetan yang diuji, yaitu dengan menggunakan larutan alkohol 70% dan 90% (Pusat Pengembangan Sumber Daya Alam dan Lingkungan (PPSDAL), 1995), gliserin, dan formalin 4%. Terdapat perbedaan pencacahan dan identifikasi plankton yang didapatkan pada saat studi pendahuluan, Bulan November 2013 (Musim Hujan) dan pada saat penelitian, Bulan April 2014 (Musim Peralihan). Ada perbedaan kelimpahan dan keragaman plankton yang ditemukan. Plankton yang ditemukan pada Bulan November 2013 lebih sedikit, baik kelimpahannya maupun keragamannya, dan ada beberapa jenis yang lebih melimpah dibandingkan dengan plankton yang ditemukan pada Bulan April 2014. Pada Bulan November 2013, ditemukan lebih berlimpah *Navicula* sp., *Cyclop* sp. dan Nauplius.



Gambar 3.2. Ilustrasi penempatan stasiun pengamatan di sepanjang perairan hutan mangrove Sungai Cicolombaran, Leuweung Sancang.

1. Stasiun pencuplikan pertama;
2. Stasiun pencuplikan kedua;
3. Stasiun pencuplikan ketiga;
4. Stasiun pencuplikan keempat;
5. Stasiun pencuplikan kelima

Tahap selanjutnya merupakan pelaksanaan penelitian. Penentuan stasiun pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*, yakni ditentukan berdasarkan rona lingkungan, meliputi substrat dan vegetasi mangrove yang tumbuh di sekitarnya. Setiap stasiun ditempatkan tiga titik pencuplikan sampel secara random, yakni pinggir dan tengah sungai.

Perairan hutan mangrove Sungai Cikolomberan ini dibagi menjadi lima stasiun pengamatan (Gambar 3.2). Stasiun pertama berlokasi pada mulut muara sungai yang berhubungan langsung dengan laut lepas dan stasiun terakhir terletak di hulu sungai yang ditentukan berdasarkan tidak ditemukannya lagi vegetasi mangrove yang tumbuh di sekitar sungai.

Tabel 3.1 Karakteristik rona lingkungan setiap stasiun pencuplikan

Karakteristik	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Substrat	Pasir	Lumpur	Pasir bercampur dengan lumpur	Pinggir sungai berlumpur dan tengah sungai pasir	Lumpur
Vegetasi	<i>Aegiceras</i> sp. dan <i>Bruguiera</i> sp.	<i>Rhizophora</i> sp.	<i>Rhizophora</i> sp. dan <i>Bruguiera</i> sp.	<i>Rhizophora</i> sp. dan <i>Bruguiera</i> sp.	<i>Hibiscus</i> sp. dan rotan hutan pantai
Jarak dari stasiun sebelumnya (m)	-	274	240	180	192
Kedalaman (cm)	10 – 15	80 - 110	70 – 90	40 – 79	30 – 40

Pencuplikan dilakukan tiga kali dalam waktu yang berbeda. Perbedaan waktu pencuplikan dianggap sebagai pengulangan waktu. Total pencuplikan pada semua stasiun pengamatan adalah 15 pencuplikan dalam satu hari pengamatan. Dengan pengulangan tiga kali waktu pencuplikan, maka didapat sebanyak 45

Seila Arumwardana, 2014

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN HUTAN MANGROVE SUNGAI CIKOLOMBERAN, LEUWEUNG SANCANG

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

pencuplikan. Hasil identifikasi dan pencacahan dicatat pada format pengamatan (Lampiran 1) yang didalamnya terdapat stasiun pencuplikan, titik pencuplikan, nama spesies plankton yang ditemukan, dan jumlah frekuensi ditemukan.

E. Langkah-Langkah Penelitian

Langkah-langkah penelitian ini meliputi dua tahap, yaitu tahap pra-penelitian dan penelitian.

1. Pra-Penelitian

Ada pun beberapa hal yang dilakukan pada pra-penelitian ini, yaitu:

- a. Mengamati rona lingkungan dan melakukan pemetaan kondisi muara melalui survey di lokasi penelitian.
- b. Melakukan wawancara dengan penduduk setempat.
- c. Menentukan lokasi penelitian dan batasan kawasan pengambilan sampel serta penentuan koordinat-koordinat utama yang akan diplot (*mapping*) ke dalam peta digital.
- d. Pengukuran faktor abiotik dan pengambilan contoh sampel.

2. Penelitian

Penelitian dilakukan di sepanjang perairan hutan mangrove Sungai Cikolomberan mulai dari mulut muara sungai berhubungan langsung dengan lautan, di sekitarnya ditumbuhi oleh mangrove *Aegiceras* sp. hingga perairan yang di sekitarnya sudah tidak ditumbuhi vegetasi mangrove (vegetasi hutan pantai *Hibiscus* sp.), dibagi menjadi lima stasiun seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.

Ada pun langkah-langkah yang akan dilakukan, yaitu:

- a. Mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam penelitian.
- b. Untuk pengulangan secara meruang dilakukan *sampling* diambil tiga titik pencuplikan yang mewakili pinggir dan tengah perairan di setiap stasiun pencuplikan.

- c. Pencuplikan sampel penelitian dilakukan menggunakan *water sampler* dengan kapasitas 3000 ml.
- d. Dari setiap titik pencuplikan disaring sebanyak 30 liter air sungai menggunakan plankton net no. 25 berukuran 0.0535 mm (173 mesh) dengan botol penampung 50ml.
- e. Sampel air dipindahkan ke botol sampel yang telah diberi label dan diawetkan menggunakan 1ml formalin 4% dan 5 tetes gliserin. Kemudian dimasukkan ke dalam *cooler box*. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Ekologi FPMIPA UPI dan Laboratorium Biota Perairan PPSDAL Bandung.
- f. Pengambilan sampel dilakukan pada saat perairan surut.
- g. Pengukuran parameter fisik dan kimiawi berupa suhu udara, intensitas cahaya, suhu air, penetrasi cahaya, kedalaman air, kekeruhan air, salinitas, kecepatan arus, pH air, DO, CO₂ bebas, nitrat, dan fosfat dilakukan tiga kali pengulangan pada setiap stasiun.
- h. Pengukuran nitrat dan fosfat dilakukan di Laboratorium Analisis Kualitas Perairan PPSDAL Bandung. Pengawetan sampel air untuk uji nitrat diawetkan dengan menambahkan 5 tetes H₂SO₄ pekat, sedangkan pengawetan sampel air untuk uji fosfat, botol sampel dimasukkan kedalam *cooler box* yang telah diberi es.
- i. Analisis data faktor abiotik digunakan perhitungan rata-rata setiap stasiun pencuplikan sampel.

3. Analisis Data

Data yang telah didapat kemudian dianalisis sesuai dengan karakteristik struktur komunitas, yakni meliputi kelimpahan, keragaman, dan dominansi (Krebs, 1972).

a. Identifikasi dan Determinasi Plankton

- 1) Identifikasi sampel menggunakan mikroskop cahaya dan *Sedgwick Rafter Counting Cell* (SRCC).

Seila Arumwardana, 2014

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN HUTAN MANGROVE SUNGAI CIKOLOMBERAN, LEUWEUNG SANCANG

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

- 2) Sampel air diambil sebanyak 1 ml menggunakan pipet 1 ml sehingga pengambilan sampel tepat 1 ml.
- 3) Identifikasi dan pencacahan plankton menggunakan SRCC dilakukan pengamatan secara horizontal atau mendatar (Michael, 1984).
- 4) Plankton yang didapat dicatat, dihitung, dan didokumentasikan.
- 5) Identifikasi plankton menggunakan literatur, seperti: *Freshwater Algae: Identification and Use as Bioindicator* (Bellinger dan Sigeo, 2010); *Freshwater Algae of North America* (Wehr dan Sheath, 2003); *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates* (Thorp dan Covich, 2001); *Illustration of Marine Plankton of Japan* (Yamaji, 1982); *A Text Book of Algae* (Kamat, 1976); *Plankton of South Vietnam* (Shirota, 1966); *Guide to Identification of Marine and Estuarine Invertebrates* (Gosner, 1971); *Fresh Water Biology* (Edmondson, 1959); dan *The Freshwater Algae* (Prescott, 1954) di Laboratorium Ekologi FPMIPA UPI dan Laboratorium Biota Perairan PPSDAL Bandung.
- 6) Data identifikasi plankton yang telah didapat divalidasi oleh lembaga PPSDAL Bandung.

b. Perhitungan

1) Analisis Kelimpahan Plankton

Penentuan kelimpahan plankton dilakukan berdasarkan metode pengamatan secara horizontal menggunakan Sedwick Rafter. Kelimpahan plankton dihitung dengan rumus (Fachrul, 2007):

$$N = n \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times (1000)$$

Keterangan:

N = Kelimpahan plankton (ind/m³)

n = Jumlah individu teramati (ind)

V_r = Volume air contoh yang tersaring (ml)

V_o = Volume air yang tertampung dalam SRC (1 ml)

V_s = Volume air contoh yang disaring (liter)

Seila Arumwardana, 2014

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN HUTAN MANGROVE SUNGAI CIKOLOMBERAN, LEUWEUNG SANCANG

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

1000= Konversi dalam m³

2) Komposisi

Komposisi taksa dinyatakan dalam satuan persen (%). Komposisi ini menunjukkan berapa banyak kelas atau filum tertentu di perairan hutan mangrove Sungai Cicolomberan, Leuweung Sancang. Rumus untuk menentukan komposisi taksa, yaitu:

$$\text{Komposisi} = \frac{\text{Jumlah Anggota Taksa Tertentu}}{\text{Total Taksa}} \times 100\%$$

3) Keragaman (*Diversity*) dan Keseragaman (*Evenness*)

Analisis keragaman yang sering digunakan adalah indeks keragaman *Shannon–Wiener*. Rumus untuk menghitung indeks keragaman Shannon-Wiener (Odum, 1971), yaitu:

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

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

$P_i = n_i/N$

n_i = Total individu spesies i

N = Total jumlah individu dalam komunitas

Kriteria indeks keragaman Shannon-Wiener diklasifikasikan sebagai berikut (Fachrul, 2007; Odum, 1971):

$H' < 1$, keragaman rendah, komunitas biota tidak stabil.

$1 < H' < 3$, keragaman sedang, stabilitas komunitas biota sedang.

$H' > 3$, keragaman tinggi, stabilitas komunitas biota dalam kondisi baik (stabil).

Keragaman jenis tidak akan terlepas dari keseragaman (kemerataan/*Evennes*). Menurut Odum (1971), keragaman berbanding lurus dengan keseragaman, bila nilai keragaman tinggi maka nilai keseragaman pun akan tinggi, sebaliknya bila nilai keragaman rendah maka nilai keseragaman pun akan rendah.

Keseragaman (*Evennes*) atau dapat dikatakan pemerataan merupakan salah satu faktor penting yang menjadi karakteristik struktur komunitas. Keseragaman dapat memperlihatkan penyebaran suatu jenis di antara jenis lainnya (Nybakken, 1992). Menurut Fachrul (2007), indeks keseragaman menunjukkan pola penyebaran biota merata atau tidak. Kriterianya, bila nilai indeks mendekati 1 ($E = 1$), maka pemerataan antar jenis relatif sama atau jumlah individu yang dimiliki masing-masing jenis relatif sama. Sebaliknya, bila nilai indeks mendekati 0 ($E = 0$), maka pemerataan antar jenis rendah, artinya jumlah individu dimiliki setiap jenis sangat jauh berbeda.

Rumus untuk menentukan indeks keseragaman Pielou (Odum, 1971), yaitu:

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

Keterangan:

E = Indeks Keseragaman Pielou

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

S = Jumlah spesies

4) Dominansi Simpson (C)

Hasil indeks dominansi di suatu perairan dapat memperlihatkan keseimbangan (*equal*) komunitas di dalamnya (Sharma, 1984). Untuk mengetahui adanya dominansi jenis tertentu di perairan digunakan indeks dominansi Simpson (Odum, 1971). Berikut ini adalah rumus penentuan indeks dominansi Simpson:

$$C = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominansi Simpson

n_i = Total individu spesies i

N = Total jumlah individu dalam komunitas

Kriteria indeks dominansi Simpson berkisar antara 0 – 1 (Fachrul, 2007), bila nilai indeks dominansi Simpson mendekati 0, berarti tidak terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan stabil. Bila nilai indeks dominansi Simpson mendekati 1, berarti terdapat jenis yang mendominasi jenis lainnya atau struktur komunitas dalam keadaan tidak stabil.

5) Koefisien Variansi (KV)

Koefisien Variansi digunakan untuk membandingkan berbagai variasi relatif dengan satuan yang berbeda (Sudjana, 1989), hal ini digunakan untuk mengetahui faktor-faktor fisik dan kimiawi mana yang paling memiliki kontribusi terhadap struktur komunitas plankton. Faktor yang paling memberikan kontribusi memiliki nilai KV tertinggi. Berikut rumus yang digunakan dalam perhitungan KV:

$$\mathbf{KV} = \frac{\mathbf{Standar\ Deviasi}}{\mathbf{rata-rata}}$$

6) Indeks Kesamaan (*Similarity Index*)

Untuk mengetahui kemiripan atau kesamaan dari kedua sampel digunakan indeks similaritas (Odum, 1971), Berikut ini rumus penentuan indeks similaritas, yaitu:

$$\mathbf{S} = \frac{\mathbf{2C}}{\mathbf{A+B}} \times \mathbf{100\%}$$

Keterangan:

S = Indeks Similaritas

A = Jumlah jenis yang ditemukan pada sampel A

B = Jumlah jenis yang ditemukan pada sampel B

Seila Arumwardana, 2014

STRUKTUR KOMUNITAS PLANKTON DI PERAIRAN HUTAN MANGROVE SUNGAI CIKOLOMBERAN, LEUWEUNG SANCANG

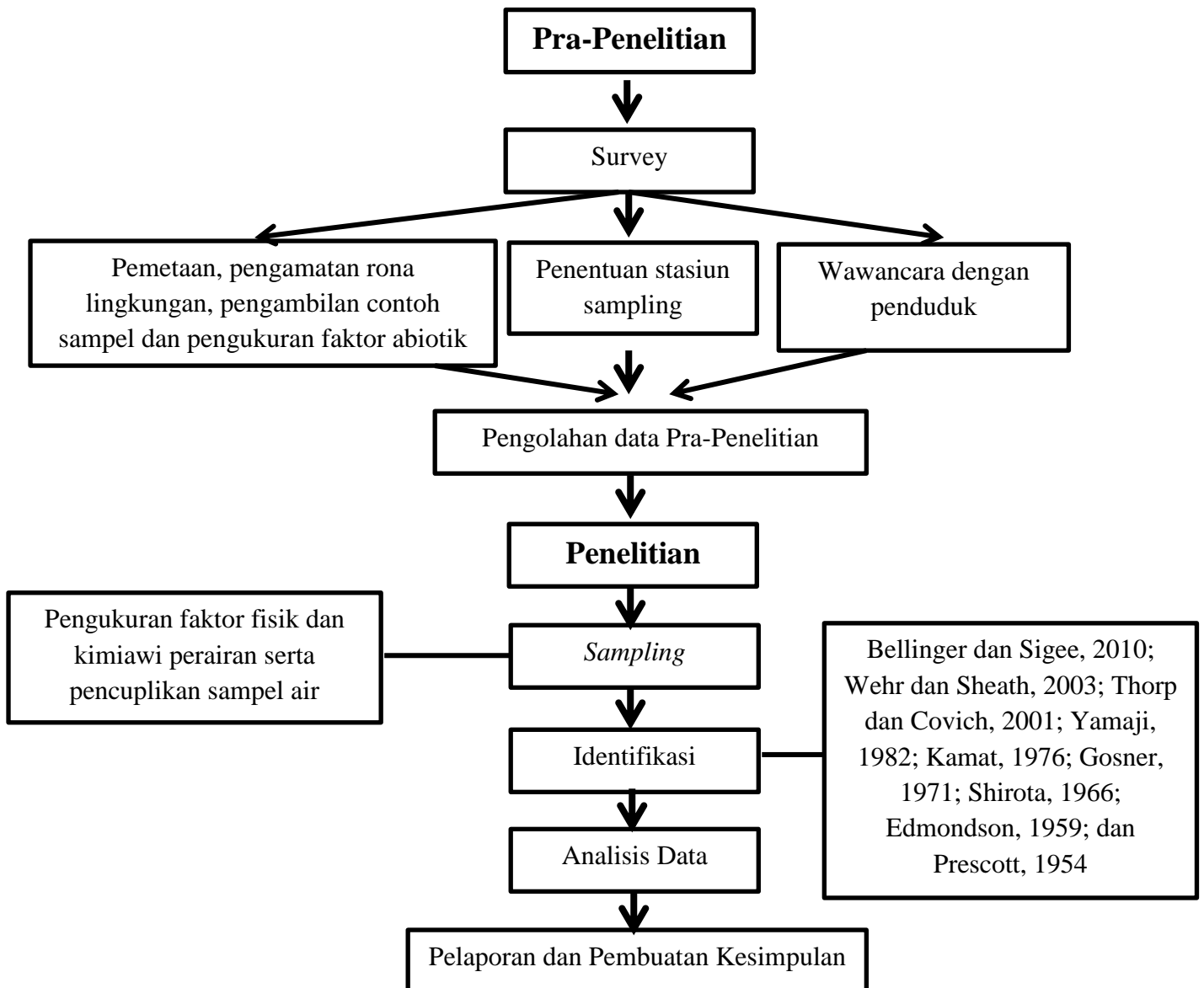
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

C = Jumlah jenis yang sama-sama muncul pada kedua sampel berbeda

F. Alat dan Bahan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat dan bahan yang sangat menunjang bagi pengamatan mengenai struktur komunitas plankton dan faktor fisika-kimia lingkungan perairan. Alat yang digunakan antara lain, adalah *water sampler*, plankton net, botol sampel gelap, *cooler box*, tabung Erlenmeyer, botol sampel plankton, pipet, meteran, alat pengukur suhu, salinitas, pH, DO, dan kekeruhan. Bahan yang digunakan diantara lain, yaitu H₂SO₄ pekat, es, formalin 4%, gliserin, dan bahan untuk analisis CO₂ bebas. Untuk lebih spesifik, daftar alat dan bahan dapat dilihat pada lampiran 2.

G. Alur Penelitian



Gambar 3.3. Alur Penelitian