

Pedoman
**Survei
Laut**

Editor:
Ahmad Bahar

PEDOMAN SURVEI LAUT

Copyright © 2015 Masagena Press
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Editor : **Ahmad Bahar**
Desain Sampul : **Narto Anjala**
Tata Letak : **Arinal Haq Assiddiq**
Penerbit : **Masagena Press**

Jl. Goa Ria, Griya Sudiang Permai Blok A3/2
Kel. Sudiang, Kec. Biringkanaya, Makassar 90242
Tlp. 0411-552994, Fax. 0411-552994
email: masagenapress@gmail.com
www.masagena.org
Anggota IKAPI

Cetakan : **Pertama, 2015**

xvii + 176 hlm; 14,7 x 21 cm
ISBN: 978-602-0924-18-2



SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS HASANUDDIN

Assalamu AlaikumWr.Wb.,

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas ridha-Nya sehingga kita diberi kesehatan dan kesempatan untuk tetap menunaikan tugas-tugas keseharian kita dengan baik.

Universitas Hasanuddin sejak tahun 1975 telah menetapkan bidang kelautan sebagai Pola Ilmiah Pokoknya yang dituangkan di dalam Surat Keputusan Rektor No.1149/UP-UH/1975 tertanggal 27 Desember 1975. Keputusan itu diambil setelah sebelumnya dilakukan seminar nasional di bidang kelautan dan dengan melihat letak strategis Unhas ketika itu yang berada di wilayah timur sehingga diputuskan perlunya dirintis pengembangan Ilmu Kelautan di Unhas.

Salah satu alasan mengapa Unhas memilih kelautan sebagai PIP-nya karena Indonesia didominasi oleh wilayah laut, terutama di wilayah timur. Laut adalah peluang dan tantangan, sekaligus harapan bagi bangsa Indonesia. Wilayah laut Indonesia kaya akan potensi sumberdaya hayati dan mineral yang jika dimanfaatkan secara optimal dan berkelanjutan akan dapat menopang ekonomi bangsa. Namun, untuk mencapai hal tersebut tentu dibutuhkan sumberdaya manusia yang handal di bidang kelautan. Salah satu cara untuk meningkatkan SDM di bidang kelautan adalah lahirnya buku-buku seperti Pedoman Survei Laut ini. Buku ini diharapkan dapat meningkatkan kapasitas meneliti di laut, terutama bagi civitas akademika dan para peneliti kelautan

DAFTAR ISI

SAMBUTAN REKTOR UNIVERSITAS HASANUDDIN	v
SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN UNIVERSITAS HASANUDDIN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xvi
BAB 1 MANGROVE	1
Prof. Dr. Amran Saru, ST., dkk.	
BAB 2 TERUMBU KARANG DAN IKAN KARANG	13
Dr. Syafyudin Yusuf, ST., dkk.	
BAB 3 PADANG LAMUN	31
Prof. Dr. Ir. Rohani A.R., M.Si., dkk.	
BAB 4 MAKROALGAE	41
Dr. Khairul Amri, ST., MSc.Stud. dan Dr. Inayah Yasir, M.Sc.	
BAB 5 KOMUNITAS HEWAN BENTIK DASAR LUNAK	59
Prof. Dr. Ir. Chair Rani, M.Si., dkk	
BAB 6 PLANKTON DAN MIKROBA	73
Dr. Muh. Lukman, ST, M.Mar.Sc., dkk.	
BAB 7 OSEANOGRAFI FISIKA	91
Dr. Ir. Abd. Rasyid Jalil, M.Si., dkk.	
BAB 8 OSEANOGRAFI KIMIA	113
Dr. Ir. Muh. Farid Samawi, M.Si. dan Dr. Ir. Shinta Werorilangi, M.Sc.	
BAB 9 MASYARAKAT PESISIR	127
Dr. Ahmad Bahar, ST, M.Si., dkk.	
BAB 10 TOPOGRAFI, BATHIMETRI, PENGINDERAAN JARAK JAUH DAN SISTIM INFORMASI GEOGRAFIS ...	147
Dr. Amir Hamzah Muhiddin, M.Si., dkk.	
INDEKS	171
RIWAYAT EDITOR.....	175

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Tipe-tipe akar mangrove. (A) Akar papan, contoh pada <i>Ceriops decandra</i> , <i>Ceriops tagal</i> , <i>Heritiera littoralis</i> , <i>Xylocarpus granatum</i> (B) Akar pasak, contoh pada <i>Avicennia spp.</i> , <i>Sonneratia spp</i> dan <i>Xylocarpus spp.</i> , (C) Akar tunjang, contoh pada <i>Rhizophora spp.</i> dan (D) Akar lutut, contoh pada <i>Bruguiera spp</i> (Bengen, 2004)	5
Gambar 2	Bentuk-Bentuk Dasar Daun	5
Gambar 3	Bentuk-bentuk Buah Mangrove (Bengen, 2004)	6
Gambar 4	Transek Garis dan Plot untuk Pengamatan Mangrove (English, et al., 1994)	7
Gambar 5	Bagan Transek Cuplikan Vegetasi Mangrove di Lapangan	8
Gambar 6	Pengukuran Lingkar Batang Mangrove (English, et al., 1994). (1) Pengukuran dilakukan pada batang setinggi dada; (2) Prosedur pengukuran pada beberapa bentuk pertumbuhan yang berbeda	9
Gambar 7	Kriteria penutupan kanopi (Carlton dan Chalson, 2010)	9
Gambar 8	Pengamatan terumbu karang dengan metode Manta Tow	18
Gambar 9	Kategori dan persentase tutupan karang untuk menilai berapa persentase karang hidup, karang mati, karang lunak, pasir dan kerikil (English et al, 1994; Sukmara dkk, 2002)	19
Gambar 10	Cara pencatatan data koloni karang pada metode transek garis (English et al, 1994) ..	22
Gambar 11	Contoh peletakan garis transek di atas koloni karang	23

FORMAT PENGISIAN DATA UNTUK KOMUNITAS DASAR LUNAK SUBTIDAL

Transek / Stasiun:
Kedalaman:

Posisi Geografis:
Keterangan:

Waktu Pengamatan:
Kolektor:

Keterangan Tambahan

No	Jenis	Transek 1					Transek 2							
		St.1 Blomas nl	St.2 Blomas nl	St.3 Blomas nl	St.4 Blomas nl	St.5 Blomas nl	St.1 Blomas nl	St.2 Blomas nl	St.3 Blomas nl	St.4 Blomas nl	St.5 Blomas nl			
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														

BAB 6 PLANKTON DAN MIKROBA

Oleh:

Dr. Muh. Lukman, ST, M.Mar.Sc.
 Dr. Arniati Massinai, M.Si
 Dr. Ir. Rahmadi Tambaru, M.Si.
 Drs. Sulaeman Gosalam, M.Si
 Benny Audy Jaya Gosari, S.Kel., M.Si.

PLANKTON DAN MIKROBA

A. TEORI SINGKAT

Plankton adalah makhluk hidup (tumbuhan maupun hewan) yang hidup pada kolom air dengan kemampuan renang yang sangat terbatas sehingga tidak mampu melawan arus. Plankton merupakan biota di laut yang beraneka ragam dan terpadat. Secara umum plankton terbagi dalam dua kelompok besar berdasarkan kemampuan menghasilkan makanan, yaitu phytoplankton dan zooplankton. Phytoplankton biasa juga disebut plankton nabati adalah plankton yang mampu menyusun zat makanannya sendiri. Zooplankton yang biasa disebut plankton hewani adalah plankton yang tidak mampu menyusun zat makanannya sendiri. Berdasarkan siklus hidupnya, plankton juga terbagi atas dua kelompok yakni holoplankton dan meroplankton. Holoplankton adalah plankton sejati dimana selama hidupnya bersifat planktonik. Meroplankton adalah organisme yang hanya pada awal siklus hidupnya berupa plankton setelah dewasa atau fase tertentu bermetamorfosis menjadi nekton atau bentos. Pembagian plankton yang tidak kalah penting adalah berdasarkan ukurannya. Berdasarkan ukurannya, secara umum plankton dibagi kedalam 6 kelompok: 1) Ultraplankton ukuran $< 2 \mu\text{m}$, 2) nanoplankton ukuran $2-20 \mu\text{m}$, 3) mikrop plankton ukuran $20-200 \mu\text{m}$, 4) mesoplankton ukuran $200 \mu\text{m} - 2 \text{ cm}$, 5) makrop plankton ukuran $2-20 \text{ cm}$, dan 6) megaplankton ukuran $20 \text{ cm} - 2 \text{ m}$. Dalam penelitian plankton, salah satu masalah yang sering dihadapi adalah alat yang dapat digunakan untuk mengumpulkan biota ini. Masalah lain yang tidak kalah pentingnya adalah cara mengumpulkan biota ini. Penyebab utama dari kedua masalah ini karena adanya kisaran ukuran plankton yang sangat besar, yaitu antara $20 \mu\text{m}$ sampai 2 m . Apabila kisaran ini kita perpendek antara $20 \mu\text{m}$ sampai 10 mm , masalah ini belum terpecahkan karena tidak adanya satupun jaring yang dapat dipakai secara memuaskan. Jumlah plankton yang lolos dari tangkapan jaring tidak mungkin diketahui, padahal jumlah ini sangat penting untuk diketahui.

Mempelajari plankton memerlukan pengetahuan untuk desain khusus dalam mengidentifikasi, menghitung kelimpahan dan nilai indeks yang terjadi di lautan. Metode sampling untuk mengumpulkan plankton dapat menggunakan ember, *kemmerer water sampler*, van dorm dan penarikan jaring plankton menggunakan kapal.

Jaring plankton diperkenalkan pertama kali oleh Johannes Miller pada tahun 1846 yang dikenal dengan nama "jaring plankton tarik". Jaring ini terbuat dari benang khusus yang dianyam sedemikian rupa sehingga ukuran bukaannya (*mesh size*) tidak mudah berubah. Namun kadang-kadang ukuran bukaan tersebut akan berkurang seiring dengan semakin seringnya jaring itu digunakan dalam kolom air. Ukuran bukaan jaring plankton penting diketahui, hal ini menentukan jenis-jenis plankton yang tersaring (Tabel 10). Sebagai contoh untuk mendapatkan phytoplankton maka kita menggunakan jaring plankton no.25, untuk Zooplankton umumnya menggunakan jaring plankton no.10-15 tergantung jenis zooplankton yang ingin diteliti, namun untuk *jelly fish* yang berukuran besar (makro) umumnya menggunakan jaring plankton no.1

Penggambaran plankton, baik secara horizontal, vertikal maupun temporal dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh keberadaan plankton terhadap aspek lain dalam perairan laut terutama aspek biologi. Penggambaran ini bergantung pada teknik sampling dan waktu pengambilan sampel plankton. Untuk Sampel Phytoplankton pengambilan sampel di waktu pagi sampai sore di daerah permukaan laut sedangkan untuk zooplankton di waktu malam hari di daerah permukaan laut atau di pagi sampai sore di daerah kedalaman. Perubahan tinggi rendahnya kelimpahan plankton dalam perairan laut sangat mempengaruhi kondisi aspek biologi. Dengan demikian pengetahuan plankton dapat digunakan sebagai dasar menentukan tingkat kesuburan (Produktifitas Primer) atau tingkat pencemaran suatu perairan laut serta potensi biologi yang dimiliki dalam suatu perairan.

Tabel 10. Ukuran Mata Jaring Plankton pada berbagai macam Ukuran Baku Kain Kasa/Sutra

Kode Nomor Jaring	Jumlah Mata Jaring per Inci	Ukuran bukaan dalam Inci	Ukuran bukaan dalam mm
0000	18	0,0492	1,250
000	23	0,0368	0,935
00	29	0,0277	0,705
0	38	0,0202	0,515
1	48	0,0154	0,392
2	54	0,0134	0,342
3	58	0,0127	0,324
4	62	0,0120	0,306
5	66	0,0115	0,293
6	74	0,0094	0,241
7	82	0,0082	0,210
8	86	0,0075	0,193
9	97	0,0068	0,174
10	109	0,0059	0,150
11	116	0,0055	0,141
12	125	0,0053	0,135
13	129	0,0046	0,118
14	140	0,0039	0,100
15	149	0,00364	0,0925
16	157	0,00340	0,0865
17	163	0,00300	0,0770
18	166	0,00293	0,0745
19	169	0,00281	0,0715
20	175	0,00273	0,0695
21	185	0,00240	0,0630
25	197	0,00210	0,0735

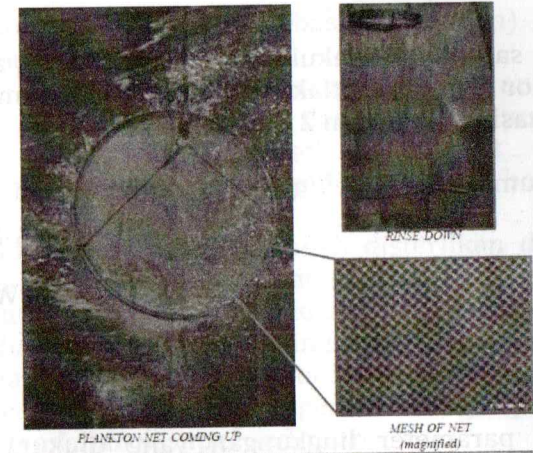
sederhana dapat dilakukan dengan menggunakan ember lalu disaring ke dalam jaring plankton. Keuntungan cara ini sangat mudah dilakukan tanpa mengeluarkan banyak biaya sedangkan kelemahannya keterwakilan plankton dalam sampling bisa menjadi rendah karena sedikitnya air yang disaring. Adapun cara lain yang lebih modern ditarik dengan menggunakan kapal. Keuntungan cara ini keterwakilan plankton dalam sampling tinggi sedangkan kelemahannya memerlukan biaya yang tidak sedikit karena menggunakan kapal. Pengumpulan plankton secara sederhana dilakukan apabila sampling dilakukan di perairan dengan kedalaman kurang dari 1 meter. Apabila sampling dilakukan di perairan dengan kedalaman lebih dari 1 meter maka sampling dilakukan dengan menggunakan kapal.

Adapun alat yang perlu disiapkan adalah GPS, plankton net, ember, botol sampel, pipet tetes, dan cool box, sedangkan bahan yang perlu disiapkan adalah lugol/formalin, kertas label, dan spidol permanen.

Tahap Pengawetan Plankton

Pengawetan sampel plankton sebaiknya dilakukan paling lambat lima menit setelah dimasukkan ke dalam botol koleksi. Adapun zat pengawet yang dapat dipakai antara lain; formalin 2%-4%, larutan lugol dan lain-lain. Perbandingan yang baik antara plankton dan zat pengawet adalah 1 : 9. Bila perbandingan lebih kecil, maka zat pengawet akan menjadi asam sehingga plankton yang mempunyai zat kapur dalam tubuhnya (misalnya Molusca) akan larut dalam zat pengawet. Zat pengawet dapat kita beli dipasaran. Pengawet yang baik dilakukan adalah pH berkisar antara 6,5-7,5.

Pengawetan sampel phytoplankton sebaiknya menggunakan larutan lugol 1% sebanyak 2-5% dari volume sampel, sedangkan zooplankton sebaiknya menggunakan larutan 10% *Neutral Beffered Formalin* (NBF), atau 3 - 4% formalin dalam larutan *phosphate bufferd saline* sebanyak 2-5% dari volume sampel.



Gambar 38. Jaring Plankton dengan Mesh of net (Sumber : Perry, R. 2003)

3. Tahap Pelabelan

Penamaan botol sampel (*Labelling*) dilakukan dengan teratur untuk menghindari kekeliruan di lapangan. *Labelling* harus memperhatikan data-data sebagai berikut :

- **Jenis Contoh**

Label contoh menjelaskan bahwa dalam botol tersebut terdapat phytoplankton atau zooplankton.

- **Hari/tanggal**

Hari dan tanggal pengambilan contoh harus ditulis pada label. Cara penulisan dapat dilakukan dengan menciptakan kode sendiri. Usahakan kode tersebut mudah diingat dan dibaca. Contoh; Rb/15-06-05 berarti hari Rabu tanggal 15 Juni 2005.

- **Waktu**

Penulisan waktu mengikuti pola 24 jam seperti 13.00 wita

- **Lokasi**

Nama lokasi berupa; nama perairan, nama atau nomor stasiun, contoh Barrang Lompo.

• Ulangan

Jika sampling dilakukan dengan beberapa ulangan, maka nomor ulangan mutlak ditulis mengikuti nomor stasiun. Contoh : Stasiun 1 ulangan 2 ditulis 1.2

Secara umum contoh *labelling* seperti di bawah ini :

Phyto Rb/15-06-05

13.00 Wita

Barrang Lompo - 1.2

Jenis parameter lingkungan yang diukur secara in situ adalah: Suhu, Salinitas, Kecepatan dan Arah arus, bila memungkinkan tergantung dari tujuan penelitian dapat juga mengukur produktifitas primer.

C.2. Metode Pengamatan Mikroba

a. Alat dan bahan

1. Botol sampel/tube
2. Cool box
3. Es batu
4. Grab sampler/pipa paralon
5. Timbangan
6. Tali
7. Sarung tangan
8. Masker
9. Pipet
10. Kantong sampel

b. Prosedur pengambilan sampel dilapangan

1. Penentuan stasiun atau lokasi pengambilan contoh
Penentuan stasiun dan lokasi pengambilan contoh secara *purposive sampling*
2. Pengambilan sampel air
 - a. Pengambilan sampel air menggunakan botol terbuat dari bahan gelas dan plastik.
 - b. Botol sampel plastik yang digunakan yang terbuat dari high-density polyethylene (HDPE), polypropylene, polycarbonate atau fluoropolymer (misalnya teflon).

- c. Botol harus steril (bebasi kontaminan) dan dapat tertutup rapat
 - Sterilisasi untuk bahan gelas dengan autoklaf suhu 170°C tidak kurang dari satu jam, untuk wadah plastik suhu 121°C selama 20 menit
- d. Volume sampel air yang diambil tidak boleh kurang dari 100 mL
- e. Botol tertutup yang sudah disterilkan dimasukkan ke dalam perairan kedalaman ± 10 dari permukaan (untuk sampel air permukaan)
- f. Buka tutup botol miringkan 45° setelah terisi $\frac{3}{4}$ bagian, tutup botol kemudian diangkat ke permukaan (contoh sampel dihomogenisasi dengan pengocokan)

3. Pengambilan sampel sedimen

- a. Sampel sedimen diambil dengan pipa paralon pada kedalaman kurang dari 1 m dan Grab sample pada perairan yang lebih dalam
- b. Sampel sedimen 1 g dimasukkan ke dalam tube steril yang telah diisi dengan air laut steril 1 mL

4. Pengambilan sampel organisme

- a. Sampel organisme yang telah diambil dibilas tiga kali dengan air laut
- b. Masukkan ke dalam kantong sampel

c. Pengangkutan

- ❖ Koleksi sampel air, sedimen dan organisme dimasukkan dalam plastik sampel, disimpan dalam cool box dan diberi es batu.

d. Waktu Penyimpanan (*Holding time*)

- ❖ holding time Maximum sample 6 jam (surface/source water)
- ❖ Analisis sampel dalam waktu 24 jam jika disimpan dalam refrigerator suhu 1- 4°C

e. Analisis sampel di Laboratorium

- Inokulasi bakteri
 - Medium : umum dan selektif
 - Metode : filter, tuang, sebar dan gores
- Perhitungan dan pengamatan morfologi koloni

D. Metode Analisis

D.1. Analisis Plankton

Data kelimpahan Plankton dianalisis menggunakan nilai indeks untuk mengetahui tingkat kesuburan perairan laut, tingkat pencemaran perairan laut, kesesuaian perairan laut untuk budidaya laut serta Produktifitas Primer jika diperlukan.

a. Pengolahan Data

a.1. Menghitung Volume Air Tersaring:

Pada setiap mulut jaring plankton dilengkapi dengan flowmeter untuk mengukur volume air yang masuk ke dalam jaring. Pengukuran volume air tersaring dihitung dengan rumus:

$$V = R \cdot a \cdot p$$

Dimana:

V = Volume air tersaring (m³)

R = Jumlah rotasi baling-baling flowmeter

a = Luas mulut jaring

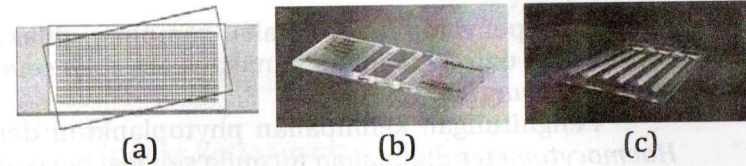
p = Panjang kolom air/panjang tali (m) yang ditempuh untuk satu rotasi

a.2. Pencacahan Plankton

Pencacahan plankton dalam suatu sampel dapat berisi ratusan hingga jutaan plankton, bergantung pada kondisi perairan. Secara umum alat yang digunakan dalam mencacah sel plankton disajikan pada table 11.

Tabel 11. Alat yang umum digunakan dalam mencacah sel plankton (Wardhana, 2003)

Jenis Pencacah	Volume (mL)	Kedalaman (mm)	Pembesaran Objektif	Jumlah Sel
<i>Sedgwick-rafter cell</i>	1,0	1,0	2,5-10	30-10 ⁴
Palmer Malong	0,1	0,4	10-45	10 ³ -10 ⁵
<i>Haemocytometer</i>	4x10 ⁻³	0,2	10-20	10 ⁴ -10 ⁷
Improve Naeubouer	2x10 ⁻⁴	0,1	20-40 ^(fase)	10 ⁵ -10 ⁷
Petroff Houser	2x10 ⁻⁵	0,02	20-100 ^(fase)	10 ⁵ -10 ⁸



Gambar 39. Jenis Pencacah yang umum digunakan; (a) *Sadgwick-rafter cell*, (b) *Haemocytometer*, (c) *Counting Chamber*.

Pencacahan untuk phytoplankton secara umum menggunakan *Sedgwick-Rafter Counting Cell* atau *Haemocytometer* sedangkan untuk zooplankton menggunakan *Counting Chamber* (Gambar 3). Penghitungan kelimpahan phytoplankton dengan *Sedgwick-rafter cell* digunakan formula sebagai berikut (Michel, 1994):

$$a = \frac{C \times 1000 \text{ mm}^3}{S \times L \times D \times W} \quad \text{dan} \quad n = \frac{(a \times 1000) \times c}{l}$$

Dengan:

C = Jumlah plankton yang ditemukan

S = Jumlah alur SR yang dihitung

L = Panjang alur SR (mm)

D = Tinggi alur SR (mm)

W = Lebar alur SR (mm)

1000 = konversi dari mm³ ke mL

n = Kelimpahan plankton/L

a = Jumlah rata-rata plankton dalam 1 mL

c = mL plankton pekat air tersaring (dalam botol)

l = Volume air sampel yang disaring

1000 = Konversi dari mL ke Liter

Hal yang penting dalam pencacahan plankton adalah pengisian cuplikan harus merata dalam *Sedgwick-rafter cell* dan penyampling dilakukan apabila semua kotak terisi. Apabila tidak merata/tidak semua kotak terisi maka pencacahan tidak boleh disampling. Apabila

dilakukan penyamplingan maka sampling dilakukan secara acak dan dapat menggunakan cara *strip counting* atau *field counting*.

Penghitungan kelimpahan phytoplankton dengan *Haemocytometer* digunakan formula sebagai berikut :

$$\text{Kelimpahan} \left(\frac{\text{sel}}{\text{mL}} \right) = \frac{D1}{a \cdot Va} \times \frac{V1}{V0}$$

Dimana:

D1 = Jumlah sel yang dihitung

a = proporsi kotak yang dihitung

Va = volume kotak yang dihitung

V1 = volume cuplikan yang telah diencerkan

V0 = volume cuplikan dalam wadah cuplikan

Penghitungan kelimpahan Zooplankton dengan *Counting Chamber* digunakan formula sebagai berikut :

Kelimpahan (sel/mL) = Jumlah rerata zooplankton x faktor konsentrasi

Faktor konsentrasi = vol.wadah (ml)/vol.air tersaring (ml)

b. Indeks Ekologi

1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman plankton dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener dengan formula (Brower *et al.*, 1990):

$$H' = - \sum Pi \ln Pi ; Pi = n/N$$

dimana :

H' = Indeks keanekaragaman jenis

ni = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

2. Indeks Keseragaman

Indeks keseragaman plankton dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener dengan formula (Krebs, 1989):

$$E = \frac{H'}{H \text{ max}}$$

dimana :

E = Indeks keseragaman (0 - 1)

H' = Indeks keanekaragaman jenis

H_{max} = Indeks keanekaragaman maksimum

H_{max} = Ln S (S= jumlah total jenis plankton setiap stasiun)

3. Indeks Dominansi

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan formula (Brower *et al.*, 1990):

$$D = \sum (pi^2); Pi = n/N$$

dimana :

D = Indeks Dominansi

ni = Jumlah individu jenis

N = Jumlah total individu

D.2. Analisis Data Mikroba

Perhitungan jumlah koloni dengan hitungan cawan

- ❖ Sampel air : Jumlah koloni bakteri per 100 mL sampel
- ❖ Sampel sedimen : jumlah koloni bakteri per 1 g sampel
- ❖ Sampel organisme : jumlah koloni bakteri per 1 g sampel

DAFTAR PUSTAKA

- Brower, J.E., J.H. Zar. C.N van Ende., 1990. *Field and Laboratory Methods for General Ecology*. Third edition. WMC. Brown Publisher, Dubuque, Indiana. USA.
- Department of Environmental Quality . 2011. *Manual of Standard Operating Procedures for Sample Collection and Analysis*. Wyoming Department of Environmental Quality, Water Quality Division, Watershed Protection Program. Wyoming.
- Krebs, C.J., 1989. *Ecological Methodology*. Harper Collins Publisher. New York.

