

# **PENUNTUN PRAKTIKUM**

# **PLANKTONOLOGI**

**(Untuk Mahasiswa Jurusan Biologi Fak. MIPA Universitas Sriwijaya)**



Oleh

Drs. Effendi Parlindungan Sagala, M. Si.

Dr. Zazili Hanafiah, M. Sc.

Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
Inderalaya, 2012

## DAFTAR ISI

|  |  |           |
|--|--|-----------|
| I.   | PENDAHULUAN.....   | 1         |
| II.  | TUJUAN PRAKTIKUM.....  | 2         |
| III.   | BAHAN DAN ALAT.....  | 2         |
| IV.  | PERSIAPAN LAPANGAN.....  | 3         |
| V.   | LOKASI LAPANGAN.....   | 3         |
| VI.  | MODIFIKASI METODE TITRIMETRIK PENGUKURAN CO <sub>2</sub> ..... | 3         |
| VII.   | PENGUKURAN DISSOLVED OXYGEN METODE WINKLER.....                | 4         |
| VIII.  | PROSEDUR KERJA SAMPLING DAN PENGAMATAN PLANKTON.....           | 6         |
| IX.  | PENGUKURAN DERAJAT KEASAMAN / PH SUATU PERAIRAN.....           | 12        |
| X.   | PENENTUAN PH DENGAN CARA LAIN.....                             | 12        |
| XI.  | PENENTUAN SUHU ATAU TEMPERATUR PERAIRAN.....                   | 13        |
| XII.   | PENENTUAN TINGKAT TRANSPARANSI PERAIRAN.....                   | 13        |
| <br><b>LAMPIRAN 1. LEMBAR DAN DATA MENTAH.....</b>   |  | <b>14</b> |
| <br><b>LAMPIRAN 2. CARA MEMBUAT LAPORAN PRAKTIKUM.....</b>   |  | <b>15</b> |
| <br><b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>   |  | <b>16</b> |
| <br><b>GAMBAR 1</b> Diagram Sedgwick – Rafter Counting Cell (Gambar E.P. Sagala, 1986, Penuntun Praktikum Ekologi, Ekologi Akuatik, Ekologi Teresterial, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Palembang)..... |  | <b>11</b> |

## I. PENDAHULUAN

Dalam paraktikum / latihan ini yang akan dipelajari adalah komunitas plankton air tawar atau komunitas plankton air laut berupa plankton tumbuhan maupun plankton hewan.

Plankton tumbuhan disebut fitoplankton (phytoplankton) yang mempunyai sifat seperti tumbuhan, yaitu dengan adanya pigmen fotosintesis berupa khlorofil, sehingga mempunyai kemampuan untuk mengubah zat anorganik menjadi zat organik. Pada umumnya fitoplankton termasuk kedalam tumbuhan golongan ganggang (algae), terutama ganggang hijau (chlorophyceae), ganggang biru (cyanophyceae), dan ganggang kersik (Diatomae).

Plankton hewan disebut juga zooplankton yang mempunyai sifat-sifat seperti hewan. Ada yang hidup sebagai herbivora, adapula sebagai karnivora.

Jadi fitoplankton bersifat autotroph (autotrof), sedangkan zooplankton berfsifat heterotroph (heterotrof).

Plankton adalah organisme akuatik baik dalam habitat mengalir maupun dalam habitat air diam; baik dalam lingkungan air tawar atau air pedalaman (inland water) maupun di lingkungan air asin atau laut.

Istilah plankton untuk pertama kali digunakan oleh Victor Hensen pada tahun 1887. Yaitu untuk menyebutkan zasaat renik (mikroorganisme) yang mengikuti gerakan ombak atau gerakan air yang lain secara pasif (Welch, 1952, dalam Sagala, 1983). Jadi secara singkat yang dimaksud plankton adalah organisme akuatik yang hidupnya melayang-layang dalam badan air. Fitoplankton berfungsi sebagai produsen primer atau penghasil utama dalam ekosistem perairan, sedangkan zooplankton sebagai konsumen primer atau pemakan pertama. Kehidupan plankton di habitat air tawar pada umumnya ditentukan kondisi fisik dan kimiawi perairannya (Welch, 1952; Macan, 1974 dalam Sagala, 1983). Selain itu kondisi lingkungan sekitar badan air pada daerah sempadan perairan seperti sungai juga menentukan kualitas badan air sungai dan perairan lainnya (Odum, 1971; Smith, 1983).

Kondisi fisik yang mempengaruhi kehidupan plankton di sungai antara lain: gerakan / arus air, temperatur air, kekeruhan / turbiditas air, penetrasi cahaya matahari, dlsb.(Odum, 1971).

Kondisi kimiawi yang mempengaruhi plankton di sungai antara lain adalah oksigen terlarut (DO, dissolved oxygen), karbon dioksida bebas dalam air, pH (derajat keasaman) air, kandungan alkali/ alkalinitas perairan, daya mengikat asam atau DMA) air (Sagala, 1983).

Kondisi lingkungan sekitar perairan yang mempengaruhi badan air dan kemudian memberikan pengaruh terhadap kehidupan komunitas plankton adalah berbagai vegetasi alami di daerah sempadan badan air dan kegiatan-kegiatan yang ada baik aktifitas pemukiman, industri, pabrik dan aktifitas lainnya.

## **II. TUJUAN PRAKTIKUM**

Praktikum ini bertujuan :

1. Mempelajari komunitas plankton (fitoplankton dan zooplankton) yang terdapat dalam badan air.
2. Mengukur kualitas kimiawi air yang mempengaruhi komunitas plankton (kandungan karbon dioksida terlarut, oksigen terlarut/DO atau dissolved oxygen, pH, temperatur, transparansi/ penetrasi cahaya dan lainnya.
3. Mengukur kualitas fisik badan air: temperatur udara dan badan air, kedalaman air, arah arus air (kalau ada pasang – surut) dan penetrasi / transparansi cahaya matahari.
4. Mengamati berbagai aktifitas atau kegiatan yang mempengaruhi ekosistem perairan lokasi yang dijadikan studi pada praktikum ini.

## **III. BAHAN DAN ALAT**

### **A. BAHAN**

- (1) Reagen untuk pengukuran Kandungan Karbon Dioksida Bebas terlarut: NaOH 0,1 N dan indikator phenolphtalein (pp).
- (2) Reagen untuk pengukuran Kandungan Oksigen terlarut (DO, Dissolved Oxygen): MnSO<sub>4</sub>; KOH – KI; Amylum (indikator); Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (Natrium Thiosulfat).
- (3) Lugol dan Formalin 40%
- (4) Aquadest
- (5) Sampel air

### **B. ALAT**

- (1) Thermometer batang (°C)
- (2) pH meter
- (3) Secchi Disc dan tali

- (4) Plankton Net
- (5) Ember berskala 12 liter
- (6) KIT CO<sub>2</sub> dan DO
- (7) Meteran dan mistar
- (8) Bandul 1 atau 2 kg
- (9) Microburette 1 cc (80 skala atau 100 skala) atau microburette 2,5 cc (25 skala)
- (10) Pyrex (Erlen Meyer) volume 50 cc
- (11) Gelas ukur 10 cc dan 50 cc.

#### **IV. PERSIAPAN KE LAPANGAN**

Untuk pelaksanaan ke lapangan pada hari yang direncanakan, maka bahan dan alat harus telah tersedia. Oleh sebab itu, paling tidak 2 minggu sebelum ke lapangan harus telah terbentuk subteam dari masing-masing mahasiswa yang tiap kelompoknya berkisar 2 – 5 mahasiswa. Masing – masing kelompok harus berdiskusi untuk dapat bekerja sama pada waktu ke lapangan. Tiap kelompok kerja (subteam) dipimpin oleh ketua subteam yang selalu kontak tentang pelaksanaan praktikum kepada koordinator praktikum (dosen atau asisten penanggung jawab).

Lokasi yang akan dituju harus sudah dimantapkan paling tidak seminggu sebelum berangkat ke lapangan.

Dalam pelaksanaan praktikum ke lapangan, baik dalam perjalanan menuju lokasi praktikum maupun dalam pelaksanaan praktikum, persiapan keselamatan kerja harus selalu diutamakan. Sehingga payung dan sarung tangan dan lainnya harus disiapkan. Motto: SAFETY FIRST atau KESELAMATAN DIUTAMAKAN.

#### **V. LOKASI LAPANGAN**

Pada praktikum ini, lokasi yang dituju adalah:

- a) Sungai Keramasan (perairan lotik)/ Sungai Musi di Benteng Kuto Besak
- b) Danau OPI atau Kambang Iwak mewakili perairan lentik.

#### **VI. MODIFIKASI METODE TITRIMETRIK PENGUKURAN CO<sub>2</sub> bebas adalah sebagai berikut:**

1. Ambil air contoh sebanyak 50 cc taruh ke dalam gelas titrasi atau gelas kecil lain yang sesuai, kemudian tambahkan indikator Phenolphthalein satu atau dua tetes.

2. Bila air uji/ air sampel berwarna merah atau merah muda, maka titrasi dengan NaOH tidak perlu dilakukan, sebab dalam air uji itu tidak terdapat kandungan karbon dioksida bebas.
3. Tetapi bila ternyata air uji tidak berwarna merah/ merah muda pada langkah 1 tadi, maka air uji itu perlu ditrasi dengan NaOH sampai tepat mulai terbentuk warna merah muda.
4. Dihitung berapa berapa cc titrant yang digunakan untuk titrasi ini, kemudian kandungan CO<sub>2</sub> bebas dapat dicari dengan menggunakan rumus seperti pada metode titrimetrik di atas, dan dinyatakan dalam satuan ppm.
5. Untuk menentukan berapa ppm konsentrasi karbon dioksida bebas dalam air sampel (= air contoh) itu, maka dapat digunakan perhitungan sebagai berikut:

Konsentrasi

$$\text{CO}_2 \text{ terlarut} = \frac{1000}{\text{cc sampel}} \times \text{cc NaOH} \times \text{NaOH} \times 44 \text{ mg/l} = \dots\dots\dots \text{mg /l.}$$

Hasil perhitungan ini dinyatakan dalam ppm.

Catatan : Pengukuran karbon dioksida bebas dengan cara tersebut di atas disebut metode titrimetrik.

Metode ini bila dilakukan di lapangan kurang efisien, sebab alat dan bahan memerlukan tempat yang luas untuk mengerjakan titrasi. Padahal di lapangan segala sesuatu harus diusahakan sepraktis mungkin dengan tidak mengurangi tingkat ketelitian/validitas serta mencapai sararan. Oleh sebab itu, metode ini dimodifikasi menggunakan buret yang kecil volume 1 cc yang disebut mikroburet berskala 100. Dan pula dengan cara ini penggunaan bahan kimia lebih sedikit.

## VII. **PENGUKURAN DISSOLVED OXYGEN METODE WINKLER** yang dimodifikasi (Modified Winkler Micro Method) yang biasanya disebut dengan metode winkler

Prosedur kerjanya sebagai berikut:

1. Sediakan sebuah botol sampel air dalam set untuk koleksi sampel yang akan diuji. Botol yang akan dipakai sebagai tempat koleksi air sampel ini supaya dicuci dan dibilas dulu, boleh menggunakan air yang akan diuji itu, dalam hal ini dengan air sungai atau air kolam atau air danau.  
Bila lokasi perairan yang akan diuji itu dangkal, maka tutuplah mulut botol erat-erat, lalu benamkan botol itu kedalam air sampai pada kedalaman yang

dikehendaki, setelah itu bukalah tutup botol itu, agar air dapat masuk ke dalam botol. Untuk perairan dengan tingkat kedalaman yang lebih dalam, maka diperlukan water sampler khusus seperti Van Dorn Water Sampler. Reagentia jangan mengandung gelembung udara. Reagentia ditambahkan dengan meneteskan ke dalam sampel yang sedang diuji. Karena reagentia/ bahan kimia yang digunakan disini adalah lebih pekat dari air uji, maka reagen itu akan tenggelam ke dasar botol sampler. Supaya benar-benar diperhatikan betul-betul bahwa setiap kali penambahan dengan reagen/zat kimia pereaksi, tutuplah selalu botol erlen meyer dan sambil menggoyang-goyang agar seluruh isinya dapat bercampur merata. Mencampurnya jangan dengan menggojoknya agar jangan timbul gelembung udara.

2. Gelas erlen meyer sebagai botol sampler diisi air sampai batas angka 40 cc, dan tambahkan 8 tetes larutan Mangan Sulfat, lalu tambahkan 8 tetes larutan Kalium Iodin Alkalis (KOH-KJ).

Tutuplah gelas erlen meyer itu dengan sangat hati-hati, lalu goyang-goyanglah perlahan-lahan leher gelas erlen meyer itu agar campuran itu menjadi rata, dan biarkan terjadi presipitat/ endapan yang mengendap di bagian dasar gelas erlen meyer itu. Setiap membuka botol reagen itu, maka tutup botol jangan sampai ada yang tertukar antara satu dan yang lain.

3. Tambahkan 0,5 cc  $H_2SO_4$  pekat dengan hati-hati, melalui sisi dalam pyrex (erlen meyer; dalam hal ini jangan sampai keliru menggunakan pipet sebab pipet untuk mengambil asam sulfat itu sudah tertentu; lalu tutup lagi dengan gelas erlen meyer itu dan campurkan isinya dengan menggoyang-goyang sampai presipitat itu larut seluruhnya.
4. Isilah mikroburet (bila mikroburet tidak ada dapat diganti dengan jarum suntik plastik skala 100 skala garis kecil atau 80 skala garis kecil dengan volume penuh 1 cc) dengan larutan natrium thiosulfat yang tersedia. Setiap praktikan jangan membiasakan tutup botol disembarang tempat, supaya dilapangan jangan kehilangan tutup botol.
5. Sampel air yang telah terfiksir itu berwarna coklat iodine yaitu kuning tua. Sampel air ini dititrasi dengan dengan natrium thiosulfat perlahan-lahan setetes demi setes memakai mikroburet itu sampai warna coklat iodine hampir hilang, yaitu berwarna kuning pucat/ kuning jerami.
6. Kemudian ditambahkan 8 tetes larutan amilum, dan air sampel akan berwarna biru, setelah itu titrasi dilanjutkan sampai warna biru tepat hilang. Jika larutan yang diuji

hanya sedikit atau tidak berwarna coklat sama sekali ketika pada tahap ke 3, maka larutan amilum dapat ditambahkan sejak awal titrasi.

7. Jika kadar oksigen terlarut diperkrakan sangat tinggi, maka perlu dilaksanakan refill (pengisian kembali) mikroburet sebelum mencapai titik terakhir/ habis; atau disediakan mikroburet lain.
8. Bila mikroburet yang digunakan itu berskala 100 (1 cc), maka tiap skala kecil bagian dari 100 itu adalah ekuivalen dengan 0,04 ppm atau 0,04 mg/l.
9. Jadi bila titrant yang dipergunakan sebanyak 80 skala kecil, maka kadar oksigen terlarut adalah:  
 $80 \times 0,04 = 3,2 \text{ ppm. (ppm = part per million atau bagian per juta)}$ .
10. Kalau titrant yang digunakan berskala 25 skala (2,5 cc), maka tiap skala kecil ekuivalen dengan 0,4 ppm. Bilamana hasil titrasi menggunakan 18 skala, maka kandungan oksigen (DO, dissolved oxygen) terlarut =  $18 \times 0,4 \text{ ppm} = 7,2 \text{ ppm}$ . Dan apabila dipergunakan 12 skala, maka  $DO = 12 \times 0,4 = 4,8 \text{ ppm}$ .

## **VIII. PROSEDUR KERJA SAMPLING DAN PENGAMATAN PLANKTON**

1. Contoh (sampel) air yang mengandung makhluk itu seharusnya diambil dengan water sampler seperti misalnya tipe van DORN apparatus atau tipe lainnya. Dalam latihan ini dapat dipergunakan cara sebagai berikut: ambillah contoh air dengan menggunakan ember berkapasitas 10 liter menurut tingkat jernih-keruhnya air. Bila air tampak jernih lakukanlah antara 5 – 10 kali, berarti air contoh yang disaring 50 sampai 100 liter melalui plankton net ke dalam botol kecil (botol flakon) volume 15 – 20 cc. Tetapi bila air contoh kelihatannya keruh, maka cukup 1 – 2 ember saja. Air dituangkan ke dalam plankton net atau jaring plankton, supaya diusahakan jangan sampai banyak tumpah ke luar mulut jaring plankton tersebut, sebab tumpuhan itu merupakan error / kesalahan juga. Air yang tertampung ke dalam sebuah flakon yang terpasang di ujung jaring plankton itu dikurangi sedemikian, karena masih ditambahi 1 (satu) cc formalin pekat, bukan formalin yang larutan atau enceran. Hal ini bila jarak waktu pengambilan contoh dengan waktu pengamatan memakan waktu cukup lama yaitu lebih dari 24 jam. Tetapi bila contoh langsung langsung diamati / diselidiki di bawah mikroskop tidak lebih dari 24 jam setelah pengambilan contoh dari lapangan, maka fiksatif yang paling baik adalah digunakan lugol. Caranya masukkan seluruh pipa gelas pipet tetes itu ke dalam air di dalam flakon itu, baru formalin-formalin pekat yang ada di dalam pipet tetes itu diteteskan / ditekan. Flakon berisi sampel air

yang berformalin itu atau berisi lugol itu harus diberi label ditulis pensil atau tinta waterproof dari laboratorium/ rumah sebelum berangkat. Isi label antara lain:

Tanggal pengambilan sampel (contoh); Tempatnya; Pukul berapa contoh diambil; Nama orang kolektor / praktikan; Kelompok atau golongan paraktikum, dan data lain yang dianggap penting untuk penelitian ilmiah.

Label ini penting sekali gunanya, karena dalam laboratorium nanti akan banyak flakon, sehingga untuk menghindari kecacauan, maka label akan dapat menjelaskan pemilik contoh atau sampel siapa, untuk tabulasi data juga penting. Flakon dengan sampel air yang sudah difiksatif / diawetkan inilah yang akan dipelajari / diselidiki bagaimana biota yang menyusun komunitas biotik perairan itu.

Ambil lagi air / sampel dan isikan ke dalam botol flakon lain yang lengkap labelnya, tetapi tidak diberi formalin / lugol, dengan maksud agar para mahasiswa dapat mempelajari makhluk fitoplankton dan zooplankton yang masih dalam keadaan hidup.

2. Setelah dari lapangan, maka di laboratorium dilakukan penelitian / penamatan mikroskopis dengan cara: aduklah dahulu perlahan-lahan air sampel (contoh) dengan membalikkan botol flakon beberapa kali agar kandungan makhluk hidup (organisme) dalam botol itu terdistribusi homogen. Kemudian lakukan penelitian / pengamatan mikroskopis dengan cara mengambil dengan pipet tetes air contoh yang sudah diawetkan, dan teteskan air tersebut ke dalam ruang SEDGWICK – RAFTER COUNTING CELL (biasanya disingkat S.R., atau Sedgwick – Rafter saja) yang volumenya tepat 1(satu) cc atau 1 cm<sup>3</sup> dengan perincian panjang 50 mm, lebar 20 mm dan tebal 1 mm. Sebenarnya aslinya alat SR itu adalah pakai penutup yang dapat menutup rongga itu sehingga air tidak dapat meluap keluar, tetapi di laboratorium kita hanya menggunakan gelas objek untuk penutup ruang SR itu, oleh sebab itu jangan digunakan perbesaran kuat pada mikroskop untuk mengamati plankton itu, karena gelas penutup dan S.R itu dapat menjadi pecah. Seperti terlihat pada gambar 1 halaman 7, cara penetesan air sampel adalah dengan menumpangkan serong kaca penutup pada S.R itu. Dan melalui rongga yang terbuka itulah sampel air itu dimasukkan perlahan-lahan dengan tujuan agar udara dalam ruang S.R itu perlahan-lahan keluar dari sudut lain yang terbuka. Karena apabila ada udara dalam ruang S.R yang berisi sampel / water sampler itu, maka pengamatan kita akan terganggu oleh gelembung udara dan menambah error. Dalam setiap pengamatan / penelitian maka

tingkat validitas / ketelitian penting sekali dibuat sebaik-baiknya serta semaksimal mungkin, agar data yang kita peroleh setelah diolah dapat memberikan gambaran yang sebenarnya dan menjawab problem / masalah yang kita hadapi; sehingga segala upaya dan dana yang dikeluarkan tidak sia-sia begitu saja.

3. Penghitungan setiap individu spesies-spesies / genus-genus yang dijumpai pada waktu pengamatan mikroskopis adalah dengan “total strip counting” yaitu seluruh medan penglihatan dijelajahi dengan lensa objektif dan dihitung seluruhnya spesies yang terlihat / dijumpai. Perhatian, jangan ada individu yang terhitung sampai dua kali, oleh sebab itu perhatikan benar-benar petunjuk dari pembimbing praktikum baik asisten maupun dosen yang hadir waktu itu. Setiap penghitungan hendaknya menggunakan colony counter dan langsung memasukkannya ke dalam tabel yang diperuntukkan bagi penelitian ini.
4. Setiap mahasiswa yang meneliti dengan S.R ini sedikitnya dua kali = dua cc (sebab setiap S.R berisi 1 cc) dari setiap flakon. Kalau flakon bervolume 10 cc, maka paling banyak untuk 1 flakon hanya dapat diperiksa oleh 4 orang mahasiswa. Sedangkan bila flakon berisi antara 15 – 20 cc, maka setiap flakon boleh diperiksa oleh 5 – 7 orang mahasiswa, masing-masing dua kali penghitungan dengan S.R itu. Jadi apabila tiap kelompok ada 10 mahasiswa, maka sebaiknya disediakan 4 flakon berisi sampel air yang sudah diawetkan, dan dua flakon yang tidak perlu diawetkan air sampelnya. (catatan: mengenai hal ini akan diperjelas oleh koordinator praktikum, tergantung situasi dan kondisi yang ada).
5. Sebelum mulai mengambil air sampel dari suatu flakon, supaya diukur supaya diukur lebih dahulu volume flakon itu, hal ini penting sekali.

Misalnya volume flakon 18 cc, maka angka ini selanjutnya berguna untuk penghitungan populasi plankton selanjutnya, bagi flakon tersebut. Masing-masing mahasiswa yang mengambil air itu harus mencatat angka itu.

PENGHITUNGAN: misalnya untuk suatu spesies dalam tabel, ternyata spesies A ditemukan sebanyak 50 individu dalam satu S.R pada penghitungan pertama, dan 60 individu pada penghitungan ke dua; kemudian mahasiswa yang lain dalam botol yang sama menghitung spesies A sebanyak 40 individu pada penghitungan pertama dan 50 individu pada penghitungan ke dua dalam S.R itu. Berarti rata-rata (mean) individu untuk setiap cc air sampel itu adalah:  $\frac{50 + 60 + 40 + 50}{4} = 200 : 4 = 50$  individu.

Berarti dalam flakon itu terdapat  $18 \times 50$  individu spesies A = 900 individu spesies A. Sebaiknya angka-angka tersebut di atas disusun dalam tabel dan dilaporkan dulu pada asisten / dosen. Apabila volume flakon 18 cc itu berasal dari hasil saring 40 liter air (4 ember air), maka banyaknya plankton spesies A untuk setiap liter air adalah  $900 : 40 = 22,5$  individu. Bila dijadikan dalam satuan meter kubik ( $m^3$ ) air, maka 22,5 itu cukup dikalikan saja dengan 1000 atau angka 900 diatas dikalikan 25. Sehingga dari contoh di atas terdapat 22.500 individu plankton yang termasuk spesies A. jadi angka 22.500 itulah yang disebut sebagai angka kerapatan (= density atau densitas) spesies A, atau biasa disebut juga angka populasi-populasi spesies A. Dari angka tersebut di atas ditentukan rumus yang juga sesuai dengan yang dikemukakan Welch (1948) untuk menghitung cacah plankton per liter sebagai berikut:

$$N = \frac{a \cdot c}{L}$$

N = Cacah plankton per liter air

A = Cata-rata cacah plankton dari semua hitungan pada Sedgwick Rafter Counting Cell kapasitas 1 cc itu.

C = Volume botol flakon

L = volume air yang disaring ke dalam botol flakon dalam liter.

Bila N adalah cacah plankton per  $m^3$  air, maka rumusnya menjadi:

$$N = \frac{(A \cdot 1000) C}{L}$$

6. Kalau dapat diperbandingkan dua populasi, misalnya populasi, misalnya populasi plankton di perairan sungai sebelum masuk kota dan sesudah ke luar kota. Atau tiga tempat / lokasi diperbandingkan, misalnya populasi plankton sebelum, pada, dan sesudah kota dari suatu sungai tertentu, sehingga dapat diberi komentar kemungkinan-kemungkinan pengaruh faktor yang manakah berpengaruh terhadap populasi itu. Atau dapat pula secara lebih terperinci memperhatikan satu tempat perairan tertentu dengan membandingkan bagian-bagian kedalaman-kedalaman tertentu, misalnya bagaimana kepadatan plankton antara bagian permukaan dengan kedalaman 1 meter dengan bagian kedalaman 2 meter atau bagian dasar perairan. Bahkan lebih baik lagi bila kita mempelajari dinamika populasi antara pagi, tengah hari, dan sore hari atau malam hari dari suatu tempat tertentu atau beberapa tempat tertentu, sehingga hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang sebenarnya mengenai kehidupan plankton di suatu perairan. Semakin lengkap dan sempurna suatu hasil penelitian, maka semakin mudah

bagi kita untuk memonitor suatu perairan tertentu, misalnya dalam usaha mengetahui tingkat pencemaran suatu perairan, untuk tujuan pengembangan usaha perikanan, untuk data pembandingan di masa akan datang, bertujuan untuk ilmiah tertentu, dll.

7. Untuk menentukan indeks dominansi suatu spesies, maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum (n_i/N)^2, \text{ dimana } C = \text{indeks dominansi dan}$$

$n_i$  = nilai penting masing-masing spesies (misalnya jumlah individu, biomassa, produksi, dll.

$N$  = total nilai penting.

8. Sedangkan untuk menentukan indeks kesamaan (index of similarity) diantara dua sampel (contoh) adalah sebagai berikut:

$$S = \frac{2 \cdot C}{A + B}, \text{ dimana}$$

$S$  = indeks kesamaan.

$A$  = cacah spesies dalam sampel (contoh) A

$B$  = cacah spesies dalam sampel B.

$C$  = cacah spesies umum dalam kedua sampel.

Catatan: Indeks dissimilitas atau ketidaksamaan diantara dua spesies itu adalah:  $1 - S$

9. Indeks-indeks diversitas / keanekaragaman dapat ditempuh dengan berbagai cara:

- a) Untuk menentukan tiga kekayaan spesies atau indeks varietas/ indeks keanekaannya maka digunakan rumus sebagai berikut:

$$d1 = \frac{S-1}{\log N}; \quad d2 = \frac{S}{\sqrt{N}}; \quad d3 = S \text{ per } 1000 \text{ individu,}$$

Dimana:

$d$  = Kekayaan spesies atau indeks keanekaan.

$S$  = Cacah spesies

$N$  = Cacah individu, dsb.

- b) Indeks keseragaman (e), digunakan rumus atau persamaan berikut ini:

$$E = \frac{H}{\log S}, \text{ dimana}$$

$H$  = Indeks Shannon (lihat berikutnya);  $S$  = Cacah spesies.



## **IX. PENGUKURAN DERAJAD KEASAMAN / PH SUATU PERAIRAN**

Alat – alat:

- Cawan porcelen
- Pipet berskala 10
- Universal indicator
- Skala warna

Pelaksanaan:

1. Ambil air sampel dengan menggunakan pipet sebanyak 8 cc dan masukkan ke dalam cawan pocelen.
2. Tambahkan 2 tetes indikator.
3. Warna yang terjadi itu dibandingkan dengan skala warna. Angka-angka di bawah skala warna itu menunjukkan besarnya pH. Harga – harga pH yang ada/ terletak di antara dua harga dapat diperkirakan.

Catatan: Air sampel yang akan ditentukan pHnya itu harus bersih dan tidak berwarna, kalau berwarna hanya sedikit.

## **X. PENENTUAN PH DENGAN CARA LAIN**

A. Dengan TOA Aquamate, alat ini dapat bekerja secara otomatis dengan mengambil sedikit air sampel dimasukkan ke tube kecil yang terdapat pada apparatus itu. Dengan TOA Aquamate tidak hanya penentuan pH, tetapi juga DO (oksigen terlarut), tingkat kekeruhan atau turbiditas suatu perairan, dan temperatur air.

B. Dengan pH stick Universal Indicator MERCK.

- Ambil satu stick pH itu, dan celupkan kedalam air, setelah itu lihat warna yang terjadi pada pH stick itu.
- Warna yang sesuai adalah menunjukkan harga pH, dan dibaca angka yang tertera menunjukkan pH air itu.

## **XI. PENENTUAN SUHU ATAU TEMPERATUR PERAIRAN**

1. Celupkan thermometer batang ke dalam air, dan pembacaan skala pada thermometer dilakukan ketika masih berada di dalam. Lakukan paling sedikit dua – lima kali untuk mengambil nilai validitas yang tinggi.
2. Pengukuran suhu air dilakukan pada setiap lokasi pengambilan sampel air baik untuk pengukuran DO, CO<sub>2</sub> maupun ketika dilakukan sampling plankton.
3. Bandingkan suhu perairan permukaan dan suhu perairan bagian dasar/ bawah.
4. Suhu udara juga dicatat di lokasi/ tempat penelitian.

## **XII. PENENTUAN TINGKAT TRANSPARANSI PERAIRAN**

1. Persiapkan lempeng Secchi (Secchi Disk) dengan talinya yang benar – benar terikat erat.
2. Jatuhkan lempeng Secchi itu perlahan – lahan ke dalam air, dan perhatikan sampai batas penglihatan mata observer tepat hilang. Mata observer jangan terlalu jauh dari permukaan air.
3. Kemudian diukur jarak tali antara mata pengamat/ observer sampai batas lempeng itu hilang dari pandangan mata ketika ditenggelamkan. Jarak ini merupakan tingkat kejernihan.
4. Ulangi pekerjaan ini sedikit – sedikitnya dua kali untuk mengambil angka rata – rata/ average atau nilai “mean” agar validitas lebih tinggi (akurat).
5. Pengukuran tingkat kejernihan perairan dilakukan pada setiap lokasi pengambilan sampel.

**Catatan:** Tingkat kejernihan suatu sungai biasanya diukur dalam cm. Tetapi untuk suatu danau tingkat kejernihannya biasanya diukur dalam meter karena sangat jernih, dan ini juga tergantung keadaan/ kondisi suatu danau.

Tingkat kekeruhan suatu perairan pada umumnya ditentukan oleh dua faktor utama yakni: karena adanya material terlarut atau suspended material dan juga kemungkinan oleh terjadinya suatu *blooming* organisme akuatik misalnya fitoplankton atau zooplankton sangat melimpah di suatu perairan.



## LAMPIRAN 2. CARA MEMBUAT LAPORAN PRAKTIKUM

Setiap mahasiswa diharuskan membuat laporan praktikum setelah segala kegiatan praktikum selesai dijalankan. Untuk membuat laporan praktikum, data yang dipergunakan adalah data kolektif. Dari data kolektif ini para mahasiswa masing-masing membuat suatu laporan lengkap disertai data mentah (raw data) baik pribadi maupun kelompok yang telah mendapat persetujuan (agreement) dari assistent ataupun dosen pembimbing lapangan maupun laboratorium. Semua data lapangan harus dimasukkan dalam laporan, karena berguna membantu pembahasan setiap permasalahan yang sedang dihadapi. Data itu semuanya harus ditabulasi atau disusun (tersusun) dalam tabel untuk mempermudah pembacaan.

Data planktonik yang masih mentah harus dilampirkan oleh setiap mahasiswa yang telah mendapat persetujuan dari asisten atau dosen yang ketika itu bertugas membimbing. Data planktonik yang telah diselesaikan/ dihitung harus dibuat dalam tabel dan dipisahkan antara fitoplankton dan zooplankton. Perhitungan yang dibuat terhadap data planktonik itu meliputi densitas, indeks kesamaan, diversitas dan indeks diversitas, dsb. Mengenai hal ini ikutilah petunjuk – petunjuk yang telah dianjurkan dalam buku pedoman praktikum ini.

Dalam melengkapi kekurangan – kekurangan dasar – dasar teori, maka dianjurkan setiap mahasiswa supaya menelaah langsung dari berbagai buku – buku literatur maupun buku – buku teks / textbook yang ada di perpustakaan. Untuk melengkapi pembahasan dalam laporan supaya setiap kelompok/ grup praktek mengadakan diskusi – diskusi. Dari hasil – hasil diskusi ini diambil / dicatat hal – hal yang penting yang kelak dapat membantu dalam membuat suatu ringkasan ataupun kesimpulan. Supaya daftar pustaka atau rujukan maupun reference perlu dicantumkan di bagian halaman terakhir.

Tabel yang terdapat pada halaman sebelumnya (“hal ...”), merupakan suatu contoh saja dan mengenai format tabel yang mencakup semua data kelompok/ semua data mahasiswa akan dibuat atau diatur sesuai dengan kebutuhan. Secara garis besar urutan laporan praktikum adalah sebagai berikut: I. Judul; II. Kata Pengantar; III. Pendahuluan berisi dasar teori); IV. Hipotesa; V. Apparatus; VI. Prosedur; VII. Hasil Perhitungan; VIII. Diskusi/ Pembahasan; IX. Kesimpulan; X. Daftar Pustaka/ Rujukan; XI. Lampiran – Lampiran.

**DAFTAR PUSTAKA**

1. Bougist, P (1976). "Marine Plankton Ecology"  
North-Holland Publishing Company, Amsterdam – Oxford  
American Elsevier. Pp. 1 – 3; 157 – 178; 310 – 314.
2. Davis, C. C. (1955). "The Marine and Fresh – Water Plankton"  
Michigan State University Press. Chicago. Pp. 27 – 31.
3. Edmondson. W. T. (1959). "Fresh Water Biology"  
Printed in The United of America,  
New York – London – Sydney. Pp. 559 – 561.
4. Cox. G. W. (1976). Laboratory Manual of General Ecology.  
Wm. C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.  
pp. 162 – 164.
5. Golterman. H. L. & Clymo (1971). "Methods for Chemical Analysis of Fresh –  
Water. Revised Third Printing. International Biological Programme 7  
Marylebone Road, London NW1 Blackwell Scientific Publications, Oxford  
and Edinburgh. Pp. 1 – 304.
6. Kormondy. E. J. (1976). Concepts of Ecology.  
Second Edition. Prentice – Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey.  
pp. 135 – 177.
7. Krebs. C. J. (1978). "Ecology": The Experimental Analysis of Distribution and  
Abundance.  
Second Edition. Harper & Row, Publishers,. New York, Hagerstown, San  
Francisco, London. 373 – 381; 385 – 406; 409 – 416; 609 – 610 pp.
8. Odum. E. P. (1971). "Fundamentals of Ecology"  
Third Edition. W.B. Saunders Company, LTD,. Tokyo. Japan. Pp. 140-159;  
363 -378.
9. Oosting. H. J. (1956). The Study of Communities" an Introduction to Plant Ecology.  
W.H. Freeman and Company. San Francisco and London. Pp.56 – 73.
10. Sagala. E. P. (1983). Studi Pendahuluan Populasi Plankton Sungai Asahan di Daerah  
Teluk Nibung, Kabupaten Asahan. Sumatera Utara.  
Univefrsitas Gadjah Mada, Fakultas Biologi, Yogyakarta. Skripsi.  
Hal. 21 – 25.
11. Smith. H. L. (1983) Elements of Ecology.  
Second Edition. Harper & Row, Publishers, New York. Cambridge,  
Philadelphia, San Francisco, London, Mexico City, Sao Paulo, Singapore,  
Sydney. pp. 552 – 608.