

# PETUNJUK PRAKTIKUM MANAJEMEN KUALITAS AIR



Disusun Oleh :  
SUMOHARJO, S.Pi.,M.Si

JURUSAN BUDIDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS MULAWARMAN  
2021

## RESPONSI DAN ASISTENSI

Air adalah media hidup dari semua biota perairan, maka air merupakan hal penting dan tidak dapat terpisahkan dari semua aktifitas akuakultur. Pengetahuan dan pemahaman mendalam tentang sifat-sifat air, zat-zat yang terkandung dalam air dan ketersediaan air mutlak harus dimiliki oleh setiap mahasiswa ilmu akuakultur agar mampu menjalankan proses produksi biota perairan dan menghasilkan produk akuakultur yang bermutu.

Kualitas air adalah keseluruhan sifat-sifat (karakteristik) air berupa, fisika, kimiawi, biologis, dan estetika yang mempengaruhi kegunaannya (Boyd dan Tucker, 1998). Menurut Effendie (2003) bahwa Kualitas air dinyatakan dengan beberapa parameter, yaitu; parameter fisika (suhu, kekeruhan, padatan terlarut dan sebagainya), parameter kimia (pH, oksigen terlarut, BOD, kadar logam dan sebagainya), dan parameter biologi (keberadaan plankton, benthos, bakteri, dan sebagainya)

Untuk dapat memahami layak atau tidak layaknya suatu sumber air yang akan digunakan dalam akuakultur, maka harus diketahui terlebih dahulu variabel-variabel utama dari air yang mempengaruhi status mutunya bagi peruntukan akuakultur. Pengukuran variabel tersebut harus dilakukan agar seorang pembudidaya dapat menentukan apakah air yang akan digunakan sudah sesuai untuk kehidupan ikan yang dipelihara.

Variabel kualitas air yang memiliki peranan penting, terbagi atas tiga kategori, yakni :

1. **Suhu dan salinitas;** penting untuk menentukan lokasi yang cocok pada spesies budidaya tertentu
2. **Alkalinitas, kekeruhan, fosfor dan nitrogen;** karena mempengaruhi produktifitas (primer) fitoplankton
3. **Oksigen, CO<sub>2</sub>, Amonia;** berperan penting dalam masa pertumbuhan, karena potensial sebagai penyebab stress pada ikan budidaya

Untuk dapat mengetahui nilai suatu variable kualitas air harus dilakukan pengukuran, maka variabel yang terukur disebut parameter. Selanjutnya, untuk dapat mengukur parameter kualitas air, terlebih dahulu kita harus dapat mengenali dan mampu menggunakan peralatan dan bahan-bahan yang digunakan dalam setiap analisa kualitas air.

Hasil pengukuran adalah data yang masih memerlukan kajian/pembahasan dan analisa, meliputi ; kesesuaian hasil pengukuran dengan baku mutu atau literatur hasil penelitian, keterkaitan antara parameter, dan pengaruhnya terhadap biota yang dibudidayakan serta upaya teknis yang bisa dilakukan untuk memperbaiki kualitas air yang menurun. Agar dapat melakukan hal tersebut, mahasiswa dituntut untuk lebih banyak membaca literatur-literatur mengenai kualitas air untuk kegunaan akuakultur.

## ACARA I.

## MENGENAL ALAT DAN BAHAN UNTUK ANALISA KUALITAS AIR

**Peralatan elektronik :**

1. pH meter
2. DO meter
3. TDS meter
4. Spectrofotometer

**Bahan kimia :**

Indicator phenophtalein (pp)

Indicator mix (BCG-MR)

Asam klorida (HCl)

Natrium Karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )

Natrium Hidroksida (NaOH)

**CARA MEMBUAT NORMALITAS LARUTAN STANDAR**

Normalitas (N) ditentukan oleh banyaknya gram ekuivalen zat terlarut dalam 1000 ml larutan. Berat ekuivalen (BE) dapat ditentukan berdasarkan jenis reaksi, sebagai berikut :

$$BE = \frac{\text{massa molekul relatif (Mr)}}{\text{Banyaknya aton H yang dilepas atau diterima}}$$

- Reaksi asam basa (netralisasi)
- Reaksi pengendapan
- Reaksi pembentukan senyawa kompleks
- Reaksi oksidasi reduksi

Dalam *reaksi netralisasi* , setiap senyawa akan melepaskan atau menerima atom hidrogen. Jadi berat ekuivalen (BE) berdasarkan reaksi netralisasi (asam basa) dapat ditentukan sebagaimana rumus di atas

Atau

Berat ekuivalen suatu senyawa dalam *reaksi pengendapan* dan *pengomplekan* ditentukan oleh valensi dari senyawa tersebut.

$$BE = \frac{\text{massa molekul relatif (Mr)}}{\text{Valensi senyawa tersebut}}$$

Atau

Berat ekuivalen (BE) dalam reaksi oksidasi reduksi didasarkan pada banyaknya elektron yang dilepaskan atau diikat dalam suatu reaksi oksidasi atau reduksi.

$$BE = \frac{\text{massa molekul relatif (Mr)}}{\text{Banyaknya elektron yang dilepas atau diikat}}$$

### Contoh 1 : Perhitungan Berat Ekuivalen:

- Reaksi asam basa :
  - BE HCl = Mr HCl
  - BE H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = ½ Mr H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
  - BE NaOH = Mr NaOH
- Reaksi pengendapan :
  - BE AgNO<sub>3</sub> = Mr AgNO<sub>3</sub>
  - BE NaCl = Mr NaCl
- Reaksi oksidasi (dalam suasana asam) :
  - BE KMnO<sub>4</sub> = 1/5 Mr KMnO<sub>4</sub>
  - BE K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> = 1/6 Mr K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

### Contoh 2 :

Berapa Normalitas (N) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat dengan BJ= 1,19 dan konsentrasinya 98% (Mr=98).

Jawab :

- BJ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> = 1,19  
Berarti dalam 1 Liter larutan terdapat 1190 gram
- Konsentrasi 98 %

$$\text{Berarti terdapat} = \frac{98}{100} \times 1190 \text{ gram} = 1160,20 \text{ gram}$$

$$\text{Jadi normalitas H}_2\text{SO}_4 = \frac{1160}{\frac{1}{2} \times 98} = 23,8 \text{ N}$$

Secara langsung dapat dihitung sebagai berikut :

$$\text{Normalitas H}_2\text{SO}_4 = \frac{1000 \times 1,19 \times 98}{\frac{1}{2} \times 98 \times 100} = 23,8 \text{ N}$$

## ACARA II. ANALISA KUALITAS AIR BERDASARKAN SUMBERNYA

### A. LATAR BELAKANG

#### 1. Pendahuluan

Air yang digunakan untuk kegiatan akuakultur dapat digolongkan berdasarkan sumbernya, setiap sumber air memiliki sifat-sifat fisika, kimia, dan biologis yang spesifik. Pengetahuan terhadap karakteristik kualitas air dari masing-masing sumber akan sangat berguna dalam pengelolaannya ketika digunakan untuk kebutuhan akuakultur.

Berdasarkan kadar garamnya (salinitas), air kemudian dibedakan atas dua, yakni air laut dan air tawar, pencampuran keduanya diketahui sebagai air payau. Secara ekologis, air laut, air tawar, maupun air payau memiliki karakteristik biotanya masing-masing tergantung pada tingkat toleransi organisme tersebut terhadap salinitas. Kondisi ini menyebabkan perbedaan tingkat adaptasi organisme terhadap kualitas air pada masing-masing ekosistem.

Sumber air tawar untuk akuakultur lebih beragam karena secara hidrologis, air di darat mengikuti jalur siklus air. Ada air permukaan seperti *run off*, sungai, dan danau. Ada juga air bawah tanah atau dikenal dengan air sumur yang berasal dari aliran air di dalam tanah. Di perkotaan, kadangkala air hasil pemrosesan dari instalasi pengolahan air minum (PDAM) juga digunakan untuk kegiatan akuakultur. Beragamnya sumber air ini tentu memerlukan strategi pengelolaan yang berbeda juga agar usaha akuakultur yang dijalankan lebih efisien dan menguntungkan secara ekonomi tanpa mengesampingkan paradigma ramah lingkungan.

Untuk memahami lebih dalam tentang pentingnya pengelolaan (manajemen) kualitas air dalam akuakultur, maka diperlukan pengetahuan dasar tentang perubahan yang terjadi pada sifat (karakteristik) air sebelum dan setelah digunakan. Untuk itu, pengukuran langsung terhadap air baru dan air yang sedang digunakan dalam akuakultur akan sangat membantu memahami perubahan yang terjadi dan faktor-faktor penyebab perubahan tersebut.

#### 2. Tujuan Praktikum

Praktikum ini bertujuan agar mahasiswa dapat memahami :

1. Karakteristik kualitas air berdasarkan sumbernya, yakni; air laut, air sungai, air sumur, dan air PDAM sehingga dapat ditentukan tindakan pengelolaan yang tepat agar sesuai untuk kegiatan akuakultur yang diinginkan.
2. Perubahan yang terjadi pada karakteristik kualitas air dalam kegiatan akuakultur, sehingga dapat ditentukan tindakan teknis yang tepat dalam proses pengelolaannya.

## B. METODE PRAKTIKUM

### 1. Waktu dan Tempat

Praktikum Manajemen Kualitas Air ini dilaksanakan pada Hari/Tanggal:..... bertempat di Laboratorium Sistem dan Teknologi Akuakultur Jurusan Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

### 2. Bahan Dan Alat

- a. Objek uji (masing-masing 1 liter):
  - Air kolam ikan
  - Air sungai,
  - air sumur
  - air PDAM
- b. Peralatan :
  - Termometer
  - DO meter merk.....
  - pH meter merk.....
- c. Bahan-bahan kimia untuk analisa kualitas air
  - Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.045 N
  - HCl 0,0125 N
  - Indikator Phenophtalein (pp)
  - Indikator BCG/MR
  - dll (catat semua bahan yang digunakan)

### 3. LANGKAH-LANGKAH PENGUKURAN

#### a) Suhu Air :

- \* Masukkan termometer ke dalam air bak/kolam
- \* Diamkan selama 2 menit
- \* Catat nilai suhu yang tertera pada termometer tersebut

#### b) pH

- \* Masukkan pH meter ke dalam perairan bak/kolam
- \* Diamkan hingga nilai yang tertera di monitor berhenti.
- \* Catat nilai pH yang tertera pada monitor pH meter tersebut

#### c) CO<sub>2</sub>

- \* Ambil sample 50 mL, 3 tetes indikator pp, titrasi dengan Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 0.045 N hingga warna pink

Perhitungan :

$$\text{CO}_2 \text{ (mg/l)} = \frac{\text{ml titran} \times \text{N titran} \times 22.000}{\text{vol sampel}}$$

Jika menggunakan NaOH sebagai titran, maka faktor pengalinya adalah 44.000

#### d) Alkalinitas

- \* Sample 50 mL, indikator pp 3 tetes, BCG/MR 3 tetes, titrasi dengan HCl 0,025 N hingga warna dari biru menjadi merah muda kebiruan
- Perhitungan :

$$\text{Alkalinitas} = \frac{\text{ml titran} \times \text{N titran} \times 50.000}{\text{vol sampel}}$$

#### e) TAN (Total Amonia Nitrogen) : menggunakan metode phenate

- \* 25 ml sampel air
- \* 1 tetes MnSO<sub>4</sub>, 0.5 ml Chlorox, dan 0.6 ml Phenate, lalu homogenkan.
- \* Siapkan larutan standar (amonia 1 ppm) dan Blanko (25 ml akuades),
- \* Biarkan 15 menit hingga terbentuk warna biru yang stabil
- \* Ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer panjang gelombang 630 nm, ingat bahwa yang terukur adalah nilai absorbansi TAN.
- \* Untuk mengetahui nilai konsentrasinya, masukkan ke dalam persamaan regresi berikut ini :  $y = 0,090 + 0,011x$

$$x = \frac{y - a}{b} = x = \frac{y - 0,011}{0,090}$$

- x = Konsentrasi TAN sampel (mg/l)
- y = Nilai Absorbansi Sampel
- a = nilai intersept pada persamaan regresi (0,0332)
- b = nilai slope (0,488)

- \* Atau bisa juga Konsentrasi TAN yang diukur dihitung menggunakan rumus (Limnologi: Metoda analisa Kualitas Air, 1997)<sup>1</sup>

$$\text{TAN mg/l} = \frac{\text{Cst} \times \text{As}}{\text{Ast}}$$

Keterangan :

- Cst = Konsentrasi larutan standar (Contoh : 0,3 mg/l)
- Ast = Nilai absorbansi larutan standar (Contoh: 0,142)
- As = Absorbansi sampel

\*

$$\text{NH}_3 = \frac{\text{TAN}}{1 + \text{KDNH}_3 \times 10^{-\text{pH}}}$$

dimana;

<sup>1</sup>[IPB] Institut Pertanian Bogor. 1997. Limnologi : Metoda Analisa Kualitas Air. Edisi 1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.

$$KDNH_3 = EXP\left(\frac{6344}{T + 273}\right) ; T = ^\circ C$$

Hasil pengukuran parameter kualitas air ditabulasikan dalam table berikut ini

Tabel 1. Hasil Analisa Kualitas air

No.	Parameter	Satuan	Hasil Pengukuran	Metode
1.	Suhu	°C		Raksa
2.	Salinitas	g/l		Potensiometer
3.	pH			Potensiometer
4.	DO	mg/l		Titration
5.	CO <sub>2</sub>	mg/l		Titration
6.	Kesadahan	mg/l CaCO <sub>3</sub>		EDTA
7.	Alkalinitas	mg/l CaCO <sub>3</sub>		Titration
8.	Amonia	mg/l		Phenate
9.	Nitrit	mg/l		Sulfanilamid
10.	Nitrat	mg/l		Bruchine

1. Hasil dan Pembahasan (3 halaman)
2. Kesimpulan dan Saran (1/2 halaman)
3. Daftar Pustaka (tergantung jumlah pustaka yang digunakan).

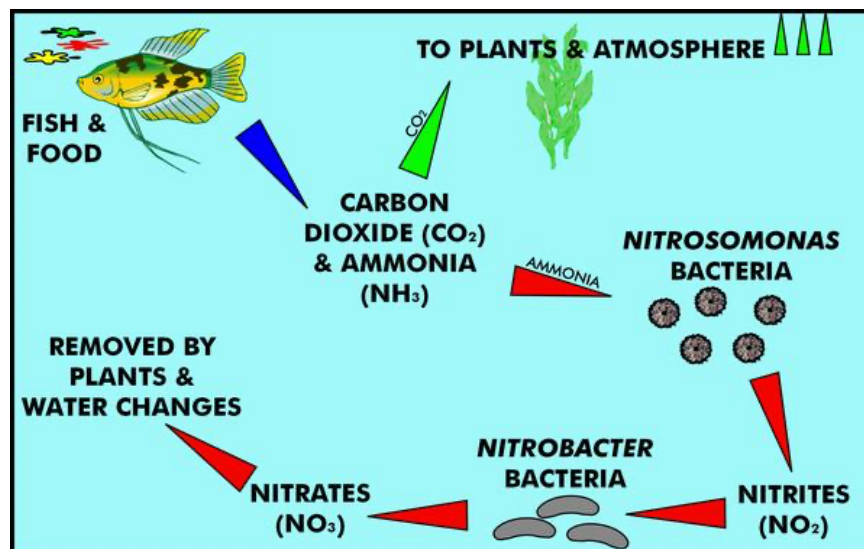


### ACARA III UJI DAYA RACUN (TOKSISITAS) LETHAL AMMONIA

#### I. PENDAHULUAN

Menurut Francis-Floyd dan Watson (2005)<sup>2</sup> bahwa amonia adalah produk sisa metabolisme yang utama dari ikan, dikeluarkan melalui insang dan urine. Sumber utama amonia sebenarnya berasal dari protein pada pakan ikan yang dimakan oleh ikan untuk kebutuhan energi dan nutrisi, deaminasi asam amino menjadi energi menghasilkan amonia yang dikeluarkan sebagai sisa metabolisme.

Dari semua parameter kualitas air yang mempengaruhi ikan, amonia adalah yang terpenting setelah oksigen, karena dalam jumlah kecil amonia dapat menyebabkan stress dan kerusakan insang, rentan terhadap infeksi bakteri, dan memperlambat pertumbuhan, bahkan pada konsentrasi tinggi dapat membunuh ikan.



Gambar. Siklus nitrogen dalam sistem akuatik

Di dalam air, amonia terdapat dalam dua bentuk, yakni;  $\text{NH}_4^+$  (amonia terionasi, karena memiliki ion positif) dan  $\text{NH}_3$  (tak terionasi, karena tidak memiliki ion), yang mana secara keseluruhan disebut *Total Ammonia Nitrogen* (TAN), proporsinya sangat bervariasi tergantung pada pH dan suhu. Jika pH dan suhu meningkat maka jumlah  $\text{NH}_3$  meningkat, demikian pula sebaliknya. Hal ini penting untuk diketahui karena  $\text{NH}_3$  adalah bentuk amonia yang beracun.

<sup>2</sup> Ruth Francis-Floyd and Craig Watson.2005. *Ammonia*. Department of Fisheries and Aquatic Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, Document : FA-16, University of Florida.

Pada bak atau kolam yang sehat harus tidak terdapat amonia, jika amonia terdeteksi berarti sistem sudah tidak seimbang. Toksisitas  $\text{NH}_3$  dimulai pada konsentrasi 0.05 mg/l, jika konsentrasi > 0.05 mg/l jaringan ikan akan rusak dan pada konsentrasi 2 mg/l ikan akan mati.

Ikan yang terus menerus terekspos  $\text{NH}_3$  pada konsentrasi lebih dari 0.02 mg/l dapat menurunkan pertumbuhan dan semakin rentan terhadap penyakit (Butner 1993). Amonia tidak berbau dan tidak berwarna, sehingga untuk mengetahui keberadaannya harus dilakukan pengujian.

Semua alat uji amonia (spektrometer) hanya mengukur TAN, fraksi  $\text{NH}_3$  dapat ditentukan melalui TAN dengan mengukur pH dan suhu. Di Kolam, Amonia harus diukur setiap 10-14 hari dan sekurang-kurangnya seminggu sekali pada bak/akuarium. Ketika amonia terdeteksi maka frekuensi pengukuran ditingkatkan. Untuk kelengkapan pemeriksaan, perlu dilakukan uji penyakit ikan (bacteria, parasites, fungi atau viruses).

## 2. METODE PRAKTIKUM

### a. Alat

- \* Akuarium (25x25x20 cm)
- \* pH meter
- \* Termometer
- \* Spektrofotometer

### b. Bahan

- \* Ikan Nila dengan bobot  $\pm 2$  g
- \* Air sumur bor yang telah diendapkan
- \* Bahan-bahan kimia;  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{NH}_4\text{Cl}$ , Chlorox, NaOH

### c. Prosedur Praktikum

- 1) Siapkan akuarium sebanyak 2 buah setiap kelompok, isi dengan air sebanyak 10 liter, berikan label (A) dan (B)
- 2) Masukkan ikan nila sebanyak 5 ekor untuk setiap akuarium
- 3) Ukur pH dan suhu
- 4) Masukkan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  ke dalam akuarium (B) dengan konsentrasi 15 mg/l
- 5) Naikkan pH untuk akuarium (A) dan (B) dengan menambahkan larutan NaOH hingga pH = 8.5
- 6) Lakukan pengamatan hingga 2 jam

### d. Prosedur uji amonia dengan metode phenate

- \* Ambil 25 ml sampel air, masukkan ke dalam gelas piala
- \* Tambahkan 1 tetes  $\text{MnSO}_4$ , kemudian tambahkan 0.5 ml  $\text{MnSO}_4$ , dan 0.6 ml Phenate, lalu homogenkan dengan menggoyang-goyangkan.
- \* Siapkan larutan standar (amonia 1 ppm) dan Blanko (25 ml akuades), tambahkan reagen-reagen yang sama seperti prosedur di atas
- \* Biarkan 15 menit hingga terbentuk warna biru yang stabil

- \* Kemudian ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer panjang gelombang 630 nm, ingat bahwa yang terukur adalah TAN

$$TAN = \frac{As}{Ast} \times Cst$$

Cst = Konsentrasi larutan standar (contoh : 0,3 mg/l)

Ast = Nilai absorbansi larutan standar (contoh: 0.142)

As = Nilai absorbansi air sampel

- \* Ukur suhu dan pH air
- \* Cari faktor pengalinya di tabel
- \* Kalikan TAN yang terukur dengan faktor pengali = UIA (mg/l)
- \* Jika hasilnya > 0.05 mg/l maka sudah berbahaya bagi ikan.

**e. Metode Perhitungan Proporsi TAN**

Tabel. Fraksi NH<sub>3</sub> dalam larutan akuades pada pH dan suhu berbeda

pH	Temperature													
	42.0 (°F)	46.4	50.0	53.6	57.2	60.8	64.4	68.0	71.6	75.2	78.8	82.4	86.0	89.6
	6 (°C)	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
7.0	.0013	.0016	.0018	.0022	.0025	.0029	.0034	.0039	.0046	.0052	.0060	.0069	.0080	.0093
7.2	.0021	.0025	.0029	.0034	.0040	.0046	.0054	.0062	.0072	.0083	.0096	.0110	.0126	.0150
7.4	.0034	.0040	.0046	.0054	.0063	.0073	.0085	.0098	.0114	.0131	.0150	.0173	.0198	.0236
7.6	.0053	.0063	.0073	.0086	.0100	.0116	.0134	.0155	.0179	.0206	.0236	.0271	.0310	.0369
7.8	.0084	.0099	.0116	.0135	.0157	.0182	.0211	.0244	.0281	.0322	.0370	.0423	.0482	.0572
8.0	.0133	.0156	.0182	.0212	.0247	.0286	.0330	.0381	.0438	.0502	.0574	.0654	.0743	.0877
8.2	.0210	.0245	.0286	.0332	.0385	.0445	.0514	.0590	.0676	.0772	.0880	.0998	.1129	.1322
8.4	.0328	.0383	.0445	.0517	.0597	.0688	.0790	.0904	.1031	.1171	.1326	.1495	.1678	.1948
8.6	.0510	.0593	.0688	.0795	.0914	.1048	.1197	.1361	.1541	.1737	.1950	.2178	.2422	.2768
8.8	.0785	.0909	.1048	.1204	.1376	.1566	.1773	.1998	.2241	.2500	.2774	.3062	.3362	.3776
9.0	.1190	.1368	.1565	.1782	.2018	.2273	.2546	.2836	.3140	.3456	.3783	.4116	.4453	.4902
9.2	.1763	.2008	.2273	.2558	.2861	.3180	.3512	.3855	.4204	.4557	.4909	.5258	.5599	.6038
9.4	.2533	.2847	.3180	.3526	.3884	.4249	.4618	.4985	.5348	.5702	.6045	.6373	.6685	.7072
9.6	.3496	.3868	.4249	.4633	.5016	.5394	.5762	.6117	.6456	.6777	.7078	.7358	.7617	.7929
9.8	.4600	.5000	.5394	.5778	.6147	.6499	.6831	.7140	.7428	.7692	.7933	.8153	.8351	.8585
10.0	.5745	.6131	.6498	.6844	.7166	.7463	.7735	.7983	.8207	.8408	.8588	.8749	.8892	.9058
10.2	.6815	.7152	.7463	.7746	.8003	.8234	.8441	.8625	.8788	.8933	.9060	.9173	.9271	.9389

Contoh perhitungan konsentrasi NH<sub>3</sub> :

- \* Asumsi TAN = 1 mg/l
- \* Suhu air = 24 °C
- \* pH = 8
- \* Maka nilai faktor pengali pada tabel = 0.0502
- \* Sehingga NH<sub>3</sub> = 1.0 x 0.0502 = 0.0502 mg/l

Jika tidak memungkinkan menggunakan tabel, maka faktor pengali dapat dicari dengan rumus berikut (Albert, 1973); (Wiesman, et al., 2005);

$$\text{NH}_3 = \frac{\text{TAN}}{1 + \text{KDNH}_3 \times 10^{-\text{pH}}}$$

$$\text{dimana; } \text{KDNH}_3 = \text{EXP}\left(\frac{6344}{T + 273}\right) ; T = ^\circ\text{C}$$

1) Masukkan hasil pengamatan ke dalam tabel berikut

Nomor Aquarium	Parameter					
	Suhu (°C)	pH	TAN (mg/l)	NH <sub>3</sub> (mg/l)	Respon Fisiologis	Waktu Mati (jam)
A.						
B.						

## ACARA IV.

## ANALISA PLANKTON UNTUK MENENTUKAN KESUBURAN PERAIRAN

## A. METODE PRAKTIKUM

## Alat dan bahan

1. Plankton net
2. Beaker glass 1 liter
3. Botol sampel
4. Lugol 1%
5. Kaca Preparat dan cover glass
6. Pipet tetes
7. Mikroskop

## Prosedur Kerja

1. Ambil air sampel dari kolam ikan yang telah ditentukan dengan beaker glass sebanyak 10 l.
2. Saring air tersebut dengan plankton net
3. Ambil air yang tertampung dalam botol-plankton net dan masukkan ke dalam botol sampel yang telah disediakan.
4. Awetkan sampel dengan menggunakan lugol sebanyak 8 tetes.
5. Ambil satu tetes air dari botol sampel dan amati di bawah mikroskop.
6. Catat luas cover glass yang digunakan
7. Catat luas lapang pandang mikroskop
8. Gambar/foto dan hitung jenis plankton yang ditemukan.

## Perhitungan :

Kelimpahan jenis fitoplankton dihitung berdasarkan persamaan menurut APHA (1989) sebagai berikut :

$$N = \frac{O_i}{O_p} \times \frac{V_r}{V_o} \times \frac{1}{V_s} \times \frac{n}{p} \quad \text{atau} \quad N = \frac{1}{A} \times \frac{B}{C} \times \frac{D}{E} \times n$$

## Keterangan :

N	= Jumlah individu per liter	
O <sub>i</sub>	= Luas gelas penutup preparat (mm <sup>2</sup> )	= 484 mm <sup>2</sup>
O <sub>p</sub>	= Luas satu lapangan pandang (mm <sup>2</sup> )	= 2,543 mm <sup>2</sup>
V <sub>r</sub>	= Volume air tersaring (ml)	= 100 ml
V <sub>o</sub>	= Volume air yang diamati (ml)	= 1 tetes = 0,05 ml
V <sub>s</sub>	= Volume air yang disaring (ml)	= 5000 ml
n	= Jumlah plankton pada seluruh lapangan pandang	
p	= Jumlah lapangan pandang yang teramati	= 3 LP

- Kriteria trofik :
- >15.000 = Eutrofik (tinggi)
  - 2000-15.000 = Mesotrofik (sedang)
  - < 2000 = Oligotrofik (rendah)

Indeks Shannon-Wiener digunakan untuk menghitung indeks keanekaragaman (*diversity index*) jenis, indeks keseragaman, dan indeks dominansi dihitung menurut Odum (1998) dengan rumus sebagai berikut :

1. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener :

$$H' = - \sum_i^s \left( \frac{n_i}{N} \right) \ln \left( \frac{n_i}{N} \right)$$

2. Indeks keseragaman :

$$E = H' / H_{\max}$$

3. Indeks dominansi :

$$D = \sum [n_i / N]^2$$

- dengan :
- H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
  - E = Indeks keseragaman
  - D = Indeks dominansi simpson
  - n<sub>i</sub> = Jumlah individu genus ke-i
  - N = Jumlah total individu seluruh genera
  - H<sub>max</sub> = Indeks keanekaragaman maksimum (= ln S, dimana S = Jumlah jenis)

CONTOH INPUT DAN ANALISIS DATA HASIL PRAKTIKUM PENGAMATAN PLANKTON

No.	Jenis Plankton	Nilai	H'	d
<b>A.</b>	<b>Phytoplankton</b>			
<b>1</b>	<b>Bacillariophyceae</b>			
	<i>Climacosphenia moniligera</i>	50	0.11	0.0011
	<i>Nitzschia sp</i>	100	0.18	0.0045
<b>2</b>	<b>Cyanophyceae</b>			
	<i>Oscillatoria sp</i>	215	0.28	0.0206
	<i>Gomphosphaeria aponina</i>	134	0.22	0.0080
<b>3</b>	<b>Dinophyceae</b>			
	<i>Peridinium sp</i>	450	0.36	0.0904
	<i>Amphidinium sp</i>	234	0.29	0.0244
<b>4</b>	<b>Chlorophyceae</b>			
	<i>Cosmarium turgidum</i>	23	0.06	0.0002
	<i>Pediastrum sp</i>	24	0.07	0.0003
	<i>Spirogira sp</i>	24	0.07	0.0003
<b>B.</b>	<b>Zooplankton</b>			
<b>1</b>	<b>Rotifer</b>			

<i>Philodina sp</i>	56	0.12	0.0014
<i>Proales sp</i>	130	0.21	0.0075
<b>2 Euglenaceae</b>			
<i>Phacus sp</i>	57	0.12	0.0014

<b>Jumlah Ind.Plankton/Liter</b>	<b>1497</b>
<b>Jumlah Spesies</b>	<b>12</b>
<b>Indeks Keanekaragaman (H')</b>	<b>2.10</b>
<b>Indeks Keseragaman (E')</b>	<b>0.84</b>
<b>Indeks Dominan (D')</b>	<b>0.16</b>

Keterangan Kriteria Indeks :

1. Indeks keanekaragaman (Lee et al 1978 dalam Soegianto, 1994)

Indeks H'	Kriteria
> 2,00	tinggi
≥ 2,00	sedang
< 1,6	rendah
< 1,0	sangat rendah

2. Indeks keseragaman (Krebs, 1989):

Indeks H'	Kriteria
$0,00 < E \leq 0,50$	Komunitas berada pada kondisi tertekan
$0,50 < E \leq 0,75$	Komunitas berada pada kondisi labil
$0,75 < E \leq 1,00$	Komunitas berada pada kondisi stabil

3. Dominansi (simpson, 1949 dalam Odum, 1993)

Indeks H'	Kriteria
$0,00 < d \leq 0,50$	rendah
$0,50 < d \leq 0,75$	sedang
$0,75 < d \leq 1,00$	tinggi

**ACARA II**  
**PENENTUAN KESUBURAN AIR MEDIA AKUAKULTUR**  
**DENGAN METODE TRIX (*TROPICAL INDEX*)**

Penentuan status trofik perairan dapat dilakukan dengan menggunakan metode *Tropical Index* (TRIX) menurut persamaan Vollenweider, *et al.* (1998) berikut ini:

$$\text{TRIX} = [\log_{10}(\text{Chl } a \times \text{DO}\% \times \text{N} \times \text{P}) + 1.5] / 1.2$$

Keterangan :

- TRIX : Tropical Index  
 Chl a ( $\mu\text{g/L}$ ) : Chlophyl-a  
 DO% : Persen oksigen saturasi  
 N ( $\mu\text{g/L}$ ) : Total Nitrogen (N-NH<sub>3</sub> + NO<sub>3</sub>)  
 P ( $\mu\text{g/L}$ ) : Total fosfat (P-PO<sub>4</sub>)

Skala TRIX dari 0 – 10 yang meliputi empat tingkatan trofik, yakni :

- 0 – 4 = kesuburan rendah (*high quality, low trophic level*)
- 4 – 5 = Kesuburan sedang (*good quality, moderate trophic level*)
- 5 – 6 = Kesuburan tinggi (*moderate quality, high trophic level*)
- 6 – 10 = Kesuburan sangat tinggi (*degraded, very high trophic level*)

Untuk konsentrasi klorofil-a tidak dilakukan pengukuran secara laboratorium, tetapi nilainya diperoleh dari hasil perhitungan empiris yang dikembangkan oleh Jones and Bachmann (1976)<sup>3</sup> menggunakan persamaan dari IFAS (2000)<sup>4</sup> berikut ini :

$$\text{Log (Chlorophyll)} = -0.369 + 1.053 \text{ Log (TP)}$$

Nilai DO % diperoleh dari hasil bagi DO terukur dibagi dengan nilai kelarutan maksimum oksigen (*Oxygen maximum soluble*)

$$\text{DO}\% = \frac{\text{DO terukur}}{\text{DO saturasi}} \times 100$$

$$DO_s = \left( \frac{132 S}{T^{0.625}} \right) \left( \frac{760}{760 + E_1 / 32.8} \right)$$

DO saturasi untuk air laut berdasarkan suhu dan salinitas (Sinex, 2007):

$$\text{DO saturasi} = T (^{\circ}\text{C}) - 0,04361 \times \text{Salinitas (g/l)}$$

<sup>3</sup> Stednick, J.D and E.B. Hall. Applicability of Trophic Status Indicators To Colorado Plains Reservoirs. Completion Report No. 195. Colorado Water Resources Research Institute.

<sup>4</sup> [IFAS] Institute of Food and Agricultural Science. 2000. *A Baginners Guide to Water Management-Nutrient*. Information Circular 102. Department of Fisheries and Aquatic Science. University of Florida



Mengukur TAN (Total Amonia Nitrogen) : menggunakan metode phenate (Lihat prosedurnya di Acara II)

- \* Saring 25 ml sampel air menggunakan kertas saring Watman No.42. (Jangan gunakan Vacuum Pump agar tidak ada amonia yang hilang).
- \* Pipet 10 ml air sampel yang sudah disaring tersebut dan masukkan ke dalam gelas piala (erlenmeyer).
- \* tambahkan 1 tetes  $MnSO_4$ , 0.5 ml (10 tetes) Chlorox, dan 0.6 ml (12 tetes) Phenate, lalu homogenkan.
- \* Siapkan larutan standar (amonia 1 ppm) dan Blanko (10 ml akuades),
- \* Biarkan 15 menit hingga terbentuk warna biru yang stabil
- \* Ukur nilai absorbansinya dengan spektrofotometer panjang gelombang 630 nm, ingat bahwa yang terukur adalah nilai absorbansi TAN.
- \* Catat Nilai absorbansi yang tertera di spektrofotometer

Konsentrasi TAN yang diukur dihitung menggunakan rumus (Limnologi: Metoda analisa Kualitas Air, 1997)<sup>5</sup>

$$:TAN \text{ mg/l} = \frac{Cst \times As}{Ast}$$

Keterangan :

- Cst = Konsentrasi larutan standar (0,3 mg/l)  
Ast = Nilai absorbansi larutan standar (0,142)  
As = Absorbansi sampel

---

<sup>5</sup>[IPB] Institut Pertanian Bogor. 1997. Limnologi : Metoda Analisa Kualitas Air. Edisi 1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB.

## ACARA I. MENENTUKAN TINGKAT KONSUMSI OKSIGEN

Prosedur kerja:

1. Lakukan pengukuran parameter kualitas air berikut:
  - a. Konsentrasi oksigen dalam air media budidaya ikan dengan DO meter
  - b. Suhu air menggunakan termometer
  - c. altitude menggunakan aplikasi altimeter pada handphone android anda
2. Hitunglah tingkat kelarutan oksigen jenuh berdasarkan suhu dan altitude, menggunakan rumus berikut:

$$DO_s = \left( \frac{132 S}{T^{0,625}} \right) \left( \frac{760}{760 + E_1 / 32,8} \right)$$

Keterangan :

- DO<sub>s</sub> : Kelarutan oksigen jenuh (mg/l)  
S : saturasi (0,95)  
T : suhu (°F)  
E<sub>1</sub> : Altitude (feet)

3. Hitunglah jumlah oksigen yang terkonsumsi menggunakan rumus berikut

$$DO_c = DO_s - DO_m$$

Keterangan :

- DO<sub>c</sub> = DO yang terkonsumsi (mg/l)  
DO<sub>s</sub> = Kelarutan oksigen jenuh (mg/l)  
DO<sub>m</sub> = Konsentrasi DO yang terukur (mg/l)

4. Masukkan data hasil pengukuran ke dalam tabel berikut

Tabel. Data hasil pengukuran DO dan jumlah DO yang terkonsumsi

No. Bak	DO saturasi	DO terukur	DO terkonsumsi
1.			
2.			
3.			

Buatlah pembahasan secara ringkas, padat, dan jelas