

## PENGARUH PENINGKATAN KONSENTRASI KARBONDIOKSIDA (CO<sub>2</sub>) TERHADAP PERTUMBUHAN POPULASI DAN PERFORMANSI FITOPLANKTON ADOPSI (*EMILIANIA HUXLEYI* SP) SKALA LABORATORIUM

Sahabuddin<sup>1</sup>, A.Kheriyah<sup>2</sup>, Andi Chadijah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar  
e-mail: sahib@gmail.com

### Abstrak

*Emiliana huxleyi* sp merupakan fitoplankton kosmopolit yang terdapat di seluruh dunia, Fitoplankton ini biasa juga disebut dengan *coccolith*, yang memiliki ciri-ciri umum mengandung kapur karbonat (calcareous). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap pertumbuhan populasi dan performansi fitoplankton adopsi *Emiliana huxleyi* skala laboratorium. Pada penelitian ini dipilih lima perlakuan dan tiga ulangan yaitu konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm, konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 450 ppm, konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 550 ppm, konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 650 ppm dan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 750 ppm. Untuk analisis data kepadatan *Emiliana huxleyi* sp dilakukan dilaboratorium. Parameter yang diamati yaitu kepadatan pertumbuhan harian dengan menggunakan rumus kepadatan yang dihitung setiap hari bersama dengan pengukuran kualitas air yakni, suhu air, derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) dan salinitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan *Emiliana huxleyi* sp dari semua perlakuan, kepadatan tertinggi didapatkan pada perlakuan konsentrasi (CO<sub>2</sub>) 385 ppm, Kedua yaitu konsentrasi (CO<sub>2</sub>) 450 ppm, ketiga konsentrasi (CO<sub>2</sub>) 550 ppm, keempat konsentrasi (CO<sub>2</sub>) 650 ppm dan paling terendah yaitu konsentrasi (CO<sub>2</sub>) 750 ppm.

**Kata Kunci : Fitoplankton, Karbondioksida (CO<sub>2</sub>)**

### Abstract

*Emiliana huxleyi* sp is phytoplankton, cosmopolitan with a presence throughout the world, this Phytoplankton also called coccolith, which have the general characteristics of carbonate containing lime (calcareous). This study aimed to determine the effects of increasing concentrations of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) on the growth of phytoplankton populations and performance *Emiliana huxleyi* laboratory scale adoption. In this study selected five treatments and three replications, namely the concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) 385 ppm, the concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) of 450 ppm, the concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) 550 ppm, the concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) of 650 ppm and the concentration of carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) of 750 ppm. *Emiliana* density for data analysis conducted laboratory *huxleyi* sp. The parameters observed were daily growth density by using density formula is calculated each day along with the measurement of water quality, water temperature, acidity (pH), dissolved oxygen (DO) and salinity. The results showed that the density *Emiliana huxleyi* sp of all treatments, the highest density obtained at treatment concentration (CO<sub>2</sub>) 385 ppm, second is concentration (CO<sub>2</sub>) of 450 ppm, the third concentration (CO<sub>2</sub>) 550 ppm, a fourth concentration (CO<sub>2</sub>) of 650 ppm and ie the lowest concentration (CO<sub>2</sub>) of 750 ppm.

**Keywords: phytoplankton, carbon dioxide (CO<sub>2</sub>)**

### 1. PENDAHULUAN

*Emiliana huxleyi* sp merupakan fitoplankton kosmopolit yang terdapat di seluruh dunia, kecuali di daerah kutub. Fitoplankton ini biasa juga disebut dengan *coccolith*, yang memiliki ciri-ciri umum mengandung kapur karbonat (*calcareous*) dan memiliki bentuk

beraneka ragam dengan ornamentasi yang sangat indah, dari erbagai bentuk seperti cakram, bintang, kembang, hingga yang seperti terompet. Kokoolit yang berukuran halus ini umumnya dibawah 1 mikron, tidak dapat dilihat dengan mikroskop cahaya yang biasa. Apabila kondisi lingkungannya mendukung, kokolitofor ini dapat tumbuh meledak secara massal yang dikenal

dengan istilah blooming. Bila *Emiliana huxleyi* mengalami blooming wilayah cakupannya bisa sangat luas, dapat sampai lebih dari 100.000 km<sup>2</sup>, yang kini dapat dideteksi melalui satelit. Laut yang mengalami *blooming* kokolitofor ini dapat berubah menjadi keputih-putihan, disebut “*white water*” (Sachlan, 1982).

Kokolitofor berfungsi sebagai pemasok bahan organik yang merupakan sumber pakan penting bagi berbagai biota laut. Akan tetapi membutuhkan faktor-faktor pendukung untuk membantu proses pertumbuhannya. Faktor-faktor tersebut antara lain suhu, intensitas cahaya dan CO<sub>2</sub>. Permasalahan yang timbul pada setiap kultur alga diantaranya adalah populasi alga yang tidak stabil dalam setiap panennya bahkan cenderung mengalami penurunan sehingga ketersediaannya berkurang dan tidak kontinu lagi. Hal ini disebabkan karena faktor-faktor pendukung pertumbuhannya kurang optimal, dalam hal ini adalah CO<sub>2</sub>. Oleh karena itu, diperlukan kandungan CO<sub>2</sub> yang memadai pada media kulturnya selain dari nutriennya.

Karbon dioksida merupakan unsur utama dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan oleh

fitoplankton dan tumbuhan air. Oleh karena itu sangat dibutuhkan data dan informasi tentang pengaruh peningkatan konsentrasi karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) terhadap pertumbuhan *Emiliana huxleyi* yang dilakukan pada skala laboratorium.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) Terhadap Pertumbuhan *Emiliana huxleyi* sp. Skala laboratorium. Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi ilmiah tentang pengaruh konsentrasi CO<sub>2</sub> terhadap pertumbuhan dan populasi fitoplankton adopsi *Emiliana huxleyi* sp bagi upaya pelestarian ekosistem laut.

## 2. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2014. Penelitian bertempat di Laboratorium Plankton dan Kualitas Air Balai Penelitian Dan Pengembangan Budidaya Air Payau (BPPBAP) Maros. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian tercantum dalam tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Bahan yang digunakan dalam penelitian.

No.	Bahan	Kegunaan
1.	<i>Emiliana huxleyi</i>	Sebagai organisme uji
2.	Air laut steril 33‰	Media kultur <i>Emiliana huxleyi</i>
3.	Air tawar / aquades	Untuk mencuci alat
4.	Lugol	Pengawet
5.	Conway	Pupuk
6.	HCL	Untuk menurunkan pH

Tabel 2. Alat yang digunakan dalam penelitian.

No.	Jenis alat	Kegunaan
1.	Blower	Menyuplai oksigen
2.	Tabung karbon dioksida (CO <sub>2</sub> ) konsentrasi	Menyuplai CO <sub>2</sub>
3.	Kabel listrik	Penyambung listrik untuk blower
4.	Toples kaca / plastic	Wadah pemeliharaan <i>Emiliana huxleyi</i>
5.	Stirofoam	Tempat penyimpanan wadah/toples
6.	Slang aerasi	Penyuplai aerator
7.	Batu aerasi	Penghasil gelembung CO <sub>2</sub>
8.	Krang aerasi	Untuk mengatur besar kecilnya aerator
9.	Spoit	Alat untuk mengambil sampel
10.	DO meter	Untuk mengukur konsentrasi oksigen terlarut
11.	pH meter	Untuk mengukur derajat keasaman
12.	Thermometer	Mengukur suhu
13.	Automatic aquarium heater	Untuk menaikkan suhu

14.	Cover glas	Gelas penutup sampel
15.	Mikropipet	Alat pengambil sampel
16.	Botol sampel	Alat menyimpan sampel
17.	Mikroskop Olympus BX 40	Alat untuk mengamati <i>Emiliana huxleyi</i>
18.	Stapol	Alat bantu monitor mikroskop
19.	Adaptor	Alat bantu monitor mikroskop
20.	Haemocytometer	Alat menghitung kepadatan <i>Emiliana huxleyi</i>
21.	Kaca preparat kecil	Penutup haemocytometer
22.	Hand caunter (alat hitung)	Sebagai alat menghitung kepadatan

### Cara Kultur

Menurut Sudjiharno (2002), kultur fitoplankton memerlukan kondisi lingkungan yang terkendali, olehnya itu perlu dilengkapi dengan AC (Air Conditioner) agar suhu ruangan selalu terkendali dan ruangan terisolasi dari lingkungan luar yang dapat menyebabkan kontaminasi. Lebih lanjut ditambahkan bahwa dalam kultur skala laboratorium, kesterilan alat, bahan dan air media yang akan digunakan sangat dibutuhkan sehingga bebas dari kontaminasi organisme lain seperti jenis fitoplankton lainnya, zooplankton, protozoa dan bakteri yang bisa menjadi kompetitor dan predator bagi fitoplankton yang dikultur.

Kultur *Emiliana huxleyi sp* skala laboratorium yaitu dikultur pada wadah yang lebih berkapasitas 3 liter dengan air media 1 liter. Sebelum dilakukan penebaran bibit, air media yang telah disterilkan perlu dipupuk terlebih dahulu. Menurut Gusrina (2008), penebaran bibit fitoplankton harus dilakukan secara tepat, dimana bibit yang akan ditebar ke dalam media harus yang sudah dewasa. Cara menghitung volume sel yang dibutuhkan, digunakan rumus sebagai berikut (Taw,1990) :

$$V1N1 = V2N2$$

Dimana :

V1: Volume bibit yang diperlukan (ml)

V2: Volume kultur yang dibuat dalam gelas erlemeyer (ml)

N1: Jumlah bibit per cc yang ditebar (sel/ml)

N2: Jumlah bibit yang dikehendaki (sel/ml).

### Cara Kerja

Hal yang pertama dilakukan adalah menyiapkan toples kultur dan mengisi air laut steril sebanyak 1000 mL dengan salinitas 33 ppm. Selanjutnya dilakukan penebaran *Emiliana huxleyi* pada tiap toples dengan

kepadatan yang sama yaitu 100.000 sel/mL. Toples tersebut diletakkan di atas *styropoam*, dan diberi pencahayaan lampu TL 40 watt sebanyak dua buah untuk semua perlakuan. Dilakukan pengamatan terhadap pertumbuhan populasi *Emiliana huxleyi* dibawah mikroskop dan menghitung kepadatannya kepadatannya dengan menggunakan *haemocytometer*. Pengamatan pertumbuhan sel dilakukan setiap 24 jam sekali.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) menggunakan 5 perlakuan dengan masing-masing 3 ulangan. Adapun perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : 385 ppm ( *control ambient* )

Perlakuan B : 450 ppm

Perlakuan C : 550 ppm

Perlakuan D : 650 ppm

Perlakuan E : 750 ppm

385 <sub>1</sub>	650 <sub>3</sub>	550 <sub>3</sub>	450 <sub>1</sub>	750 <sub>2</sub>
385 <sub>3</sub>	550 <sub>1</sub>	550 <sub>2</sub>	450 <sub>3</sub>	750 <sub>3</sub>
650 <sub>1</sub>	750 <sub>1</sub>	385 <sub>2</sub>	450 <sub>2</sub>	650 <sub>2</sub>

Layout penelitian

Laju pertumbuhan menggambarkan kecepatan pertambahan individu *algae* per satuan waktu. Nilai laju pertumbuhan dapat digunakan untuk mengetahui adanya daya dukung media terhadap pertumbuhan algae. Semakin tinggi nilai laju pertumbuhan, menunjukkan daya dukung media terhadap pertumbuhan alga semakin baik (Myers, 1955 dalam Messenreng, 2002).

Untuk menghitung pertumbuhan digunakan rumus Effendie (1979), sebagai berikut:

1. Pertumbuhann mutlak

$$GR=N_t-N_0$$

2. Laju pertumbuha harian

GR	$\frac{N_t - N_0}{\Delta t}$	x 100%
----	------------------------------	--------

Dimana:

GR = Nilai laju pertumbuhan harian/mutlak (100%)

$N_t$  = kepadatan akhir ( puncak kepadatan

$N_0$  = kepadatan awal

T = waktu kultur

Kepadatan sel *Emeliana huxleyi sp*

Pertumbuhan fitoplankton dalam kultur dapat ditandai dengan bertambah banyaknya jumlah sel (kepadatan sel) (Takdir, 1990). Pertumbuhan populasi *Emeliana huxleyi sp* pada penelitian ini dilakukan setiap 24 jam sekali dengan mengambil air sampel sebanyak 1 ml/unit percobaan.

Untuk menghitung kepadatan sel

*Emeliana huxleyi sp.* digunakan haemocytometer. Mula-mula air sampel atau fitoplankton tersebut diambil dengan menggunakan mikropipet kemudian diberi lugol untuk mengawetkan atau mematikan sel

*Emeliana huxleyi sp* sebelum ditetaskan diatas *haemocytometer* untuk memudahkan perhitungan, selanjutnya kepadatan sel dihitung dibawah mikroskop Olympus BX40 yang dilengkapi monitor dengan bantuan alat penghitung (*hand counter*). Untuk menghitung kepadatan jumlah sel digunakan rumus (Taw, 1990) sebagai berikut :

Jumlah sel / ml = (  $\sum$  total sel dalam 4 blok x 104) :  $\sum$  blok(4)

Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini adalah Suhu, Ph, dan DO meter. Parameter kualitas air, alat yang digunakan tercantum pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter Kualitas Air yang Diukur Selama Penelitian

No.	Parameter	Metode	Satuan	Alat ukur
1.	Suhu	Pembaca skala	°C	Termometer
2.	DO	Pembaca skala	mg/l	DO Meter
3.	pH	Pembaca skala	-	pH meter
4.	Salinitas	Pembaca skala	ppt	Handrefraktometer

Data yang diperoleh dianalisis dengan perangkat Excel dan SPSS 20 yang disajikan dalam bentuk diagram dan histogram.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kepadatan Sel *Emiliana huxleyi*

Dari hasil penelitian dipeoleh data kepadatan *Emiliana huxleyi*, disajikan pada tabel 4.

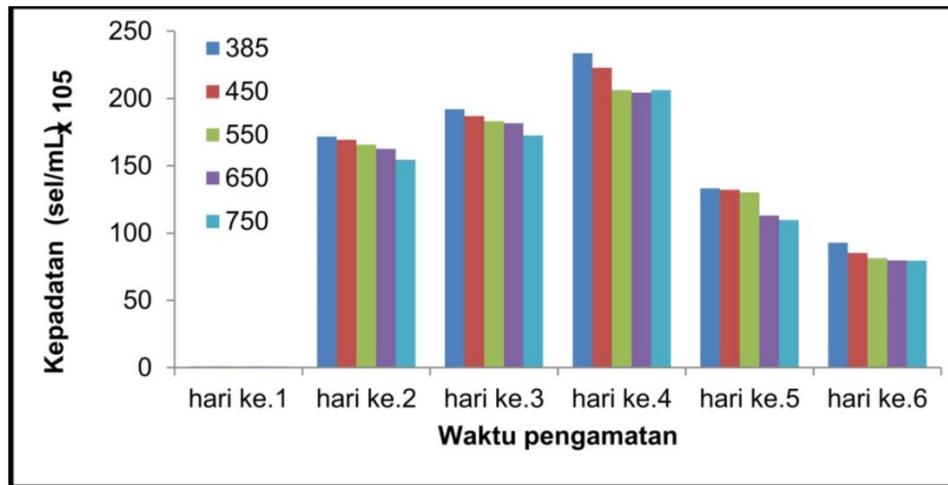
Tabel 4. Rataan kepadatan harian *Emiliana huxleyi sp*, yang diperoleh selama penelitian.

Perlakuan	Kepadatan sel <i>Emiliana huxleyi</i>					
	Hari-1	Hari-2	Hari-3	Hari-4	Hari-5	Hari-6
CO <sup>2</sup> 385 ppm	10 <sup>4</sup>	17,1x10 <sup>5</sup>	19,2x10 <sup>5</sup>	23,4x10 <sup>5</sup>	13,3x10 <sup>5</sup>	9,2x10 <sup>4</sup>
CO <sup>2</sup> 450 ppm	10 <sup>4</sup>	17x10 <sup>5</sup>	18,7x10 <sup>5</sup>	22,3x10 <sup>5</sup>	13,2x10 <sup>5</sup>	8,5x10 <sup>5</sup>
CO <sup>2</sup> 550 ppm	10 <sup>4</sup>	16,6x10 <sup>5</sup>	18,3x10 <sup>5</sup>	20,7x10 <sup>5</sup>	13x10 <sup>5</sup>	8,1x10 <sup>5</sup>
CO <sup>2</sup> 650 ppm	10 <sup>4</sup>	16,2x10 <sup>5</sup>	18,2x10 <sup>5</sup>	20,4x10 <sup>5</sup>	11,3x10 <sup>5</sup>	8x10 <sup>5</sup>
CO <sup>2</sup> 750 ppm	10 <sup>4</sup>	15,4x10 <sup>5</sup>	17,2x10 <sup>5</sup>	20,3x10 <sup>5</sup>	11x10 <sup>5</sup>	8x10 <sup>5</sup>

Sumber: Penelitian 2014

Berdasarkan hasil penelitian kepadatan *Emiliana huxleyi* pada tabel 4, dapat dilihat bahwa pada konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm kepadatan sel tinggi, sedangkan semakin tinggi konsentrasi karbondioksida maka kepadatan sel semakin rendah. Hal ini

disebabkan karena peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) dapat mempengaruhi pembelahan sel.



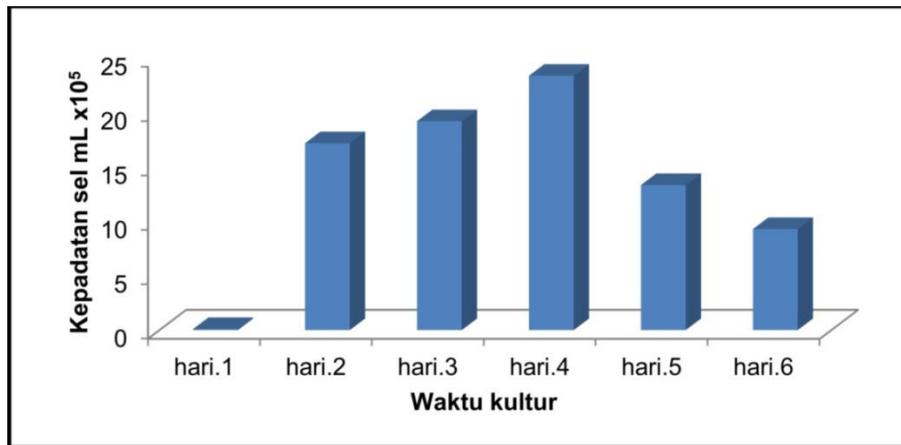
Gambar 1. Diagram kepadatan *Emiliana huxleyi* pada setiap konsentrasi CO<sub>2</sub>

Pada gambar 1 menunjukkan konsentrasi CO<sub>2</sub> 385 ppm dihari pertama yaitu 104 sel/mL, hari kedua yaitu 17,1x10<sup>5</sup> sel/mL, hari ketiga yaitu 19,2x10<sup>5</sup> sel/mL dan hari keempat merupakan puncak kepadatan yaitu 23,4x10<sup>5</sup> sel/mL. Konsentrasi CO<sub>2</sub> 450 ppm dihari pertama yaitu 104 sel/mL, hari kedua yaitu 17x10<sup>5</sup> sel/mL, hari ketiga yaitu 18,7x10<sup>5</sup> sel/mL, hari keempat merupakan puncak kepadatan yaitu 22,3x10<sup>5</sup> sel/mL. Konsentrasi CO<sub>2</sub> 550 ppm dihari pertama yaitu 104 sel/mL, hari kedua yaitu 16,6x10<sup>5</sup> sel/mL, hari ketiga yaitu 18,3x10<sup>5</sup> sel/mL, hari keempat merupakan puncak kepadatan yaitu 20,7x10<sup>5</sup> sel/mL. Konsentrasi CO<sub>2</sub> 650 ppm dihari pertama yaitu 104 sel/mL, hari kedua yaitu 16,2x10<sup>5</sup> sel/mL, hari ketiga yaitu 18,2x10<sup>5</sup> sel/mL. hari keempat merupakan puncak kepadatan yaitu 20,4x10<sup>5</sup> sel/mL. Konsentrasi CO<sub>2</sub> 750 ppm dihari pertama yaitu 104 sel/mL. hari kedua yaitu 15,4x10<sup>5</sup> sel/mL. hari ketiga yaitu 17,2x10<sup>5</sup> sel/mL. hari keempat merupakan puncak kepadatan yaitu 20,3x10<sup>5</sup> sel/mL.

Dari kelima perlakuan tersebut kepadatan *Emiliana huxleyi* yang tertinggi yaitu pada konsentrasi CO<sub>2</sub> 385 ppm yakni 23,4x10<sup>5</sup> sel/mL, kemudian menyusul CO<sub>2</sub> 450 ppm yakni 22,3x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 550 ppm yakni 20,7x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 650 ppm yakni 20,4x10<sup>5</sup> sel/mL, dan paling terendah yaitu konsentrasi CO<sub>2</sub> 750 ppm yakni 20,3x10<sup>5</sup> sel/mL. Hal ini disebabkan karena tingginya konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) yang diberikan sehingga kepadatan *Emiliana huxleyi* menurun, dan apabila konsentrasi CO<sub>2</sub> rendah maka kepadatan *Emiliana huxleyi* terus meningkat. Semakin tinggi konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>), maka pH semakin menurun dan dapat merusak sel *Emiliana huxleyi* sehingga pembelahan sel tidak maksimal dan menyebabkan kepadatan rendah. Fitoplankton dapat tumbuh maksimal pada konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) rendah (Boney, 1989 dalam Effendi, 2003).

Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm mengalami proses pertumbuhan yang diawali dengan fase adaptasi, berlangsung pada hari pertama. Selanjutnya yaitu fase eksponensial/ Logaritmik terjadi pada hari kedua sampai hari keempat. Fase selanjutnya adalah

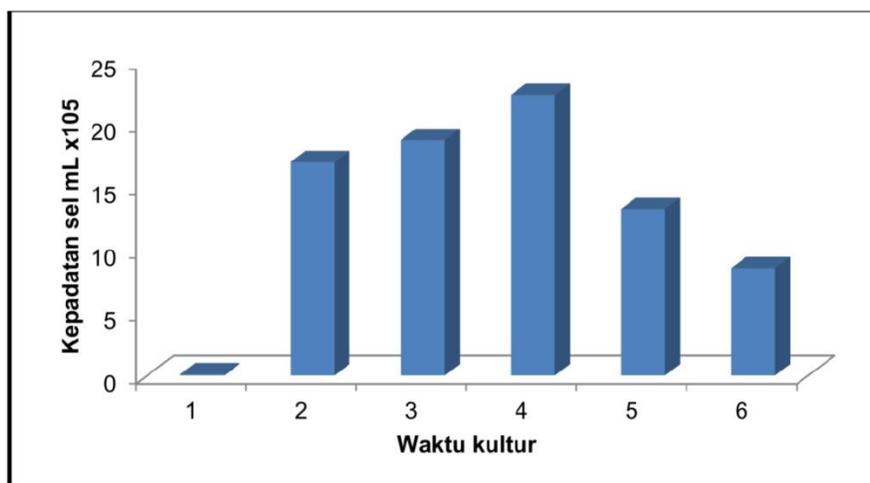
fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stationer atau yang sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju kematian. Fase kematian terjadi pada hari keenam (Gambar 2)



Gambar 2. Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm

Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 450 ppm mengalami proses pertumbuhan yang diawali dengan fase adaptasi, berlangsung pada hari pertama. Selanjutnya yaitu fase eksponensial/ Logaritmik terjadi pada hari kedua sampai hari keempat. Fase selanjutnya adalah

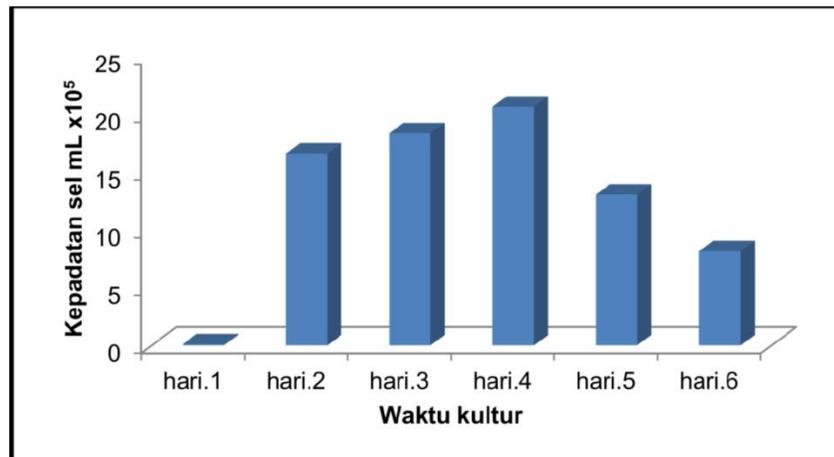
fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stationer atau yang sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju kematian. Fase kematian terjadi pada hari keenam (Gambar 3).



Gambar 3. Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp. pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 450 ppm

Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 550 ppm mengalami proses pertumbuhan yang diawali dengan fase adaptasi, berlangsung pada hari pertama. Selanjutnya yaitu fase eksponensial/ Logaritmik terjadi pada hari kedua sampai hari keempat. Fase selanjutnya adalah

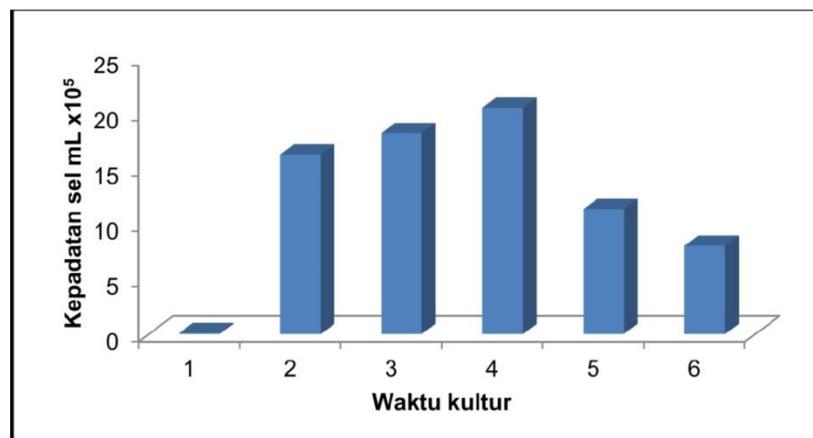
fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stasioner atau yang sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju kematian. Fase kematian terjadi pada hari keenam (Gambar 4)



Gambar 4. Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp., pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 550 ppm

Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 650 ppm mengalami proses pertumbuhan yang diawali dengan fase adaptasi, berlangsung pada hari pertama. Selanjutnya yaitu fase eksponensial/ Logaritmik terjadi pada hari kedua sampai hari keempat. Fase selanjutnya adalah

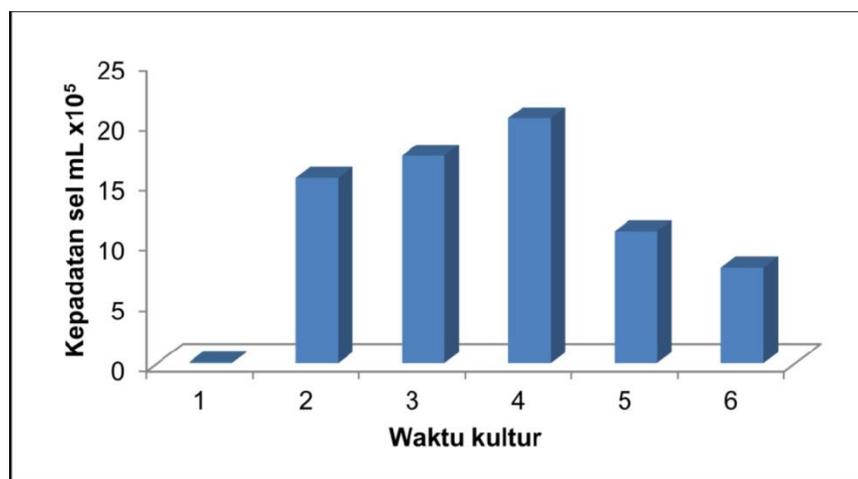
fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stasioner atau yang sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju kematian. Fase kematian terjadi pada hari keenam (Gambar 5).



Gambar 5. Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp., pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 650 ppm.

Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 750ppm mengalami proses pertumbuhan yang diawali dengan fase adaptasi, berlangsung pada hari pertama. Selanjutnya yaitu fase eksponensial/Logaritmik terjadi pada hari kedua sampai hari keempat. Fase selanjutnya adalah

fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stasioner atau yang sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju kematian. Fase kematian terjadi pada hari keenam (Gambar 6).



Gambar 6. Kepadatan harian *Emiliana huxleyi* sp., pada perlakuan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 750 ppm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi *Emiliana huxleyi* dapat hidup dan menunjukkan adanya pertumbuhan selama waktu pemeliharaan untuk semua perlakuan dengan fase pertumbuhan yang berbeda untuk masing-masing perlakuan. Cahyaningsih, et. al (2005), menyatakan bahwa selama masa inkubasi fitoplankton mengalami proses pertumbuhan yang dibagi menjadi 4 fase yaitu: fase adaptasi, fase logaritmik/eksponensial, fase stationer, dan fase kematian.

Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa dari semua perlakuan, fase adaptasi berlangsung pada hari pertama. Fase eksponensial/Logaritmik pada hari ke 2 sampai ke 4. Adanya kecenderungan bahwa fase eksponensial cukup lama dikarenakan unsur hara yang cukup tersedia pada saat timbulnya fase eksponensial (Fogg,1975).

Fase selanjutnya adalah fase stationer yakni terjadi pada hari kelima. Fase stationer atau sering disebut fase pertumbuhan tetap ialah fase dimana laju reproduksi seimbang dengan laju

kematian. Pada fase stationer sel tidak mungkin lagi mengalami pertumbuhan sehingga kepadatan sel tetap. Fase ini dilanjutkan dengan fase kematian, yaitu sel mengalami kematian massal sehingga kepadatan populasi menjadi turun. Fase kematian berlangsung hari keenam. Pada saat populasi sel mencapai titik optimal maka ketersediaan nutrisi berkurang dan kualitas air media menjadi turun, maka kebutuhan akan nutrisi tidak terpenuhi dan kualitas media menjadi kurang layak untuk pertumbuhan sel. Penurunan kualitas media terjadi karena adanya sel-sel mati dan sisa metabolisme yang kemungkinan mengendap pada dasar. Pengendapan dapat diminimalkan dengan bantuan aerator yang berfungsi untuk membantu proses pengadukan dasar.

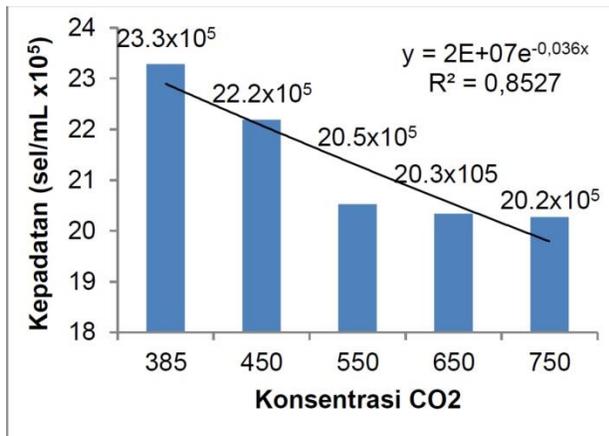
Adanya sel mati dan sisa metabolisme juga menyebabkan terganggunya proses pencahayaan, karena intensitas cahaya akan berkurang dengan adanya kekeruhan. Karena adanya persaingan antar sel untuk memperebutkan nutrisi dan ruang yang terbatas,

sel mengalami kematian sedangkan jumlah sel yang tumbuh menjadi berkurang sehingga kepadatan sel menurun. Pada saat nutrisi telah habis maka sel tidak dapat tumbuh lagi kemudian mati. Menurut Fogg (1965) bahwa penurunan perkembangan populasi alga kultur disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kompetisi dan kandungan nutrisi media semakin menurun.

### Pertumbuhan Mutlak

Dalam penelitian diperoleh hasil data pertumbuhan *Emiliana huxleyi*, disajikan pada gambar berikut.

#### Pertumbuhan mutlak



Gambar 7. Pertumbuhan mutlak *Emiliana huxleyi* dengan peningkatan konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>)

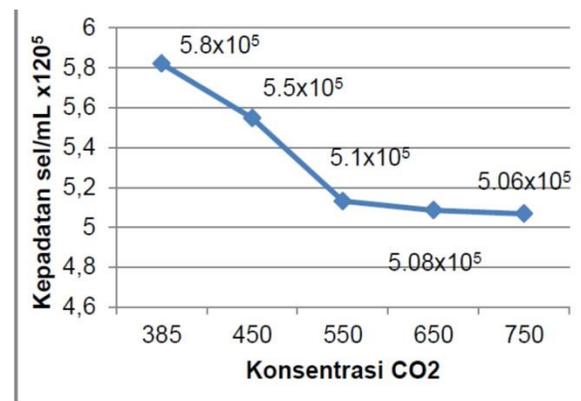
Berdasarkan gambar 7 dapat dilihat bahwa kepadatan tertinggi terjadi pada konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm yaitu 23.3x10<sup>5</sup> sel/mL, kemudian menyusul CO<sub>2</sub> 450 ppm yakni 22.2x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 550 ppm yakni 20.5x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 650 ppm yakni 20.3x10<sup>5</sup> sel/mL, dan paling terendah yaitu konsentrasi CO<sub>2</sub> 750 ppm yakni 20.2x10<sup>5</sup> sel/mL.

### C. Kualitas air

Tabel. 5. Parameter kualitas air yang diamati selama penelitian

No.	Parameter	Nilai	Referensi
1.	Suhu	27-35	Houghton et al, 2001.
2.	pH	7,79-8,34	Lavens dan Sargeloos, 1986
3.	Salinitas	33	Gosari, 2002
4.	DO	4	Gufnan, 2004

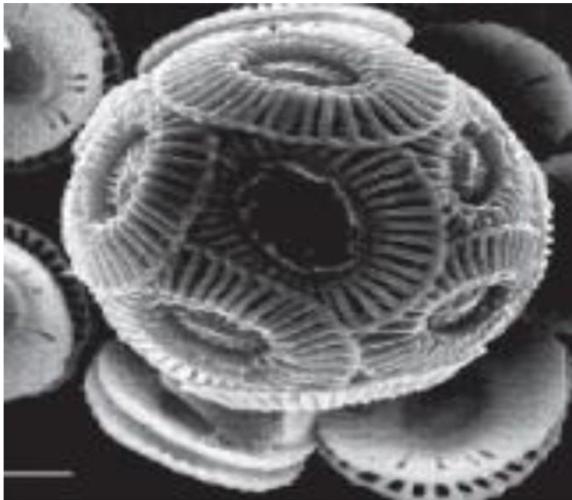
#### Laju pertumbuhan harian



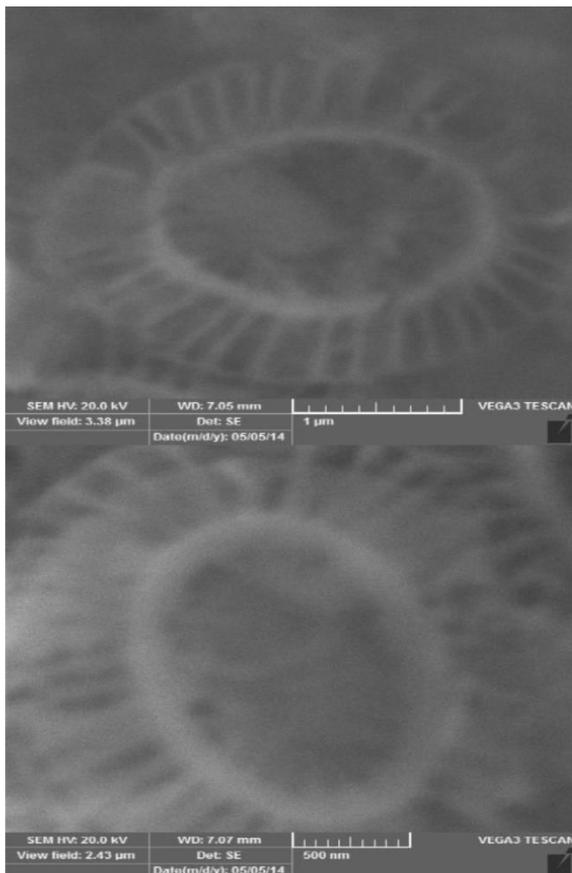
Gambar 8. Pertumbuhan harian *Emiliana huxleyi* dengan peningkatan konsentrasi CO<sub>2</sub>

Berdasarkan gambar delapan dapat dilihat bahwa yang paling cepat laju pertumbuhan *Emiliana huxleyi* yaitu pada konsentrasi CO<sub>2</sub> 385 ppm dengan kepadatan 5,8x10<sup>5</sup> sel/mL, kemudian menyusul CO<sub>2</sub> 450 ppm yakni 5,5x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 550 ppm yakni 5,1x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 650 ppm yakni 5,08x10<sup>5</sup> sel/mL, dan paling terendah yaitu konsentrasi CO<sub>2</sub> 750 ppm yakni 5,06x10<sup>5</sup> sel/mL. Ini menunjukkan bahwa laju pertumbuhan *Emiliana huxleyi* dalam setiap perlakuan konsentrasi CO<sub>2</sub> berbeda-beda. semakin tinggi konsentrasi karbondioksida maka kepadatan sel semakin rendah.

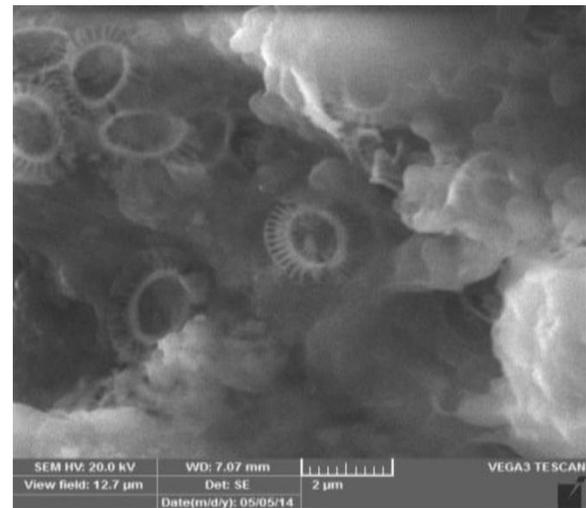
### Performansi/bentuk sel *Emiliana huxleyi*



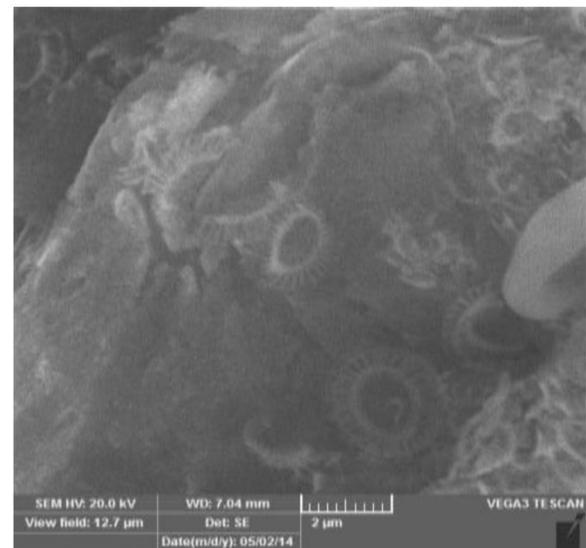
Gambar 9. Bentuk sel *Emiliana huxleyi* sempurna (Riebesel, 2000)



Gambar 10. Bentuk sel *Emiliana huxleyi* konsentrasi CO2 450 ppm



Gambar 11. Bentuk sel *Emiliana huxleyi* konsentrasi CO2 550 ppm



Gambar 12. Bentuk sel *Emiliana huxleyi* konsentrasi CO2 750 ppm

Berdasarkan gambar di atas terlihat bahwa bentuk *Emiliana huxleyi* sp berbeda-beda dari setiap perlakuan. Pada konsentrasi CO2 385 ppm bentuk selnya masih utuh, sedangkan perlakuan konsentrasi CO2 yang tinggi bentuk selnya sudah rusak. Semakin tinggi kandungan CO2, maka bentuk sel *Emiliana huxleyi* sp terjadi kerusakan. Disebabkan karena

meningkatnya konsentrasi CO<sub>2</sub> sehingga pH turun dan media menjadi asam, sehingga ketersediaan kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) menurun yang dibutuhkan sebagai suplai kalsium bagi kelangsungan hidupnya. Ketika CO<sub>2</sub> melarut dalam air akan membentuk asam karbonik dan menghasilkan penurunan pH, air menjadi lebih asam. Organisme berkapur dipengaruhi oleh pengasaman.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kepadatan tertinggi *Emiliania huxleyi* didapatkan pada konsentrasi CO<sub>2</sub> 385 ppm yakni: 23.2x10<sup>5</sup> sel/mL, kemudian menyusul CO<sub>2</sub> 450 ppm yakni 22.1x10<sup>5</sup> sel/mL, selanjutnya konsentrasi CO<sub>2</sub> 550 ppm yakni 20.5x10<sup>5</sup> sel/mL, konsentrasi CO<sub>2</sub> 650 ppm yakni 20.3x10<sup>5</sup> sel/mL, dan paling terendah yaitu konsentrasi CO<sub>2</sub> 750 ppm yakni 20.2x10<sup>5</sup> sel/mL. Performansi/bentuk sel *Emiliania huxleyi* sempurna pada konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 385 ppm, kemudian terjadi kerusakan pada konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 450 ppm sampai konsentrasi karbondioksida (CO<sub>2</sub>) 750 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

- Cahyaningsih, S., Achmad, N., Sugeng, J.P., 2005. *Kultur Murni Phytoplankton*. Departemen kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Balai Budidaya Air Payau Situbondo.
- Effendie, M.I., 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Cetakan Pertama. Penerbit Yayasan Dwi Sri Bogor, 112.
- Effendie, H., 2003. *Telaah Kualitas Air, Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Foog, G. F., 1965. *Algal Cultures and Phytoplankton Ecology*. The University of Wisconsin Press, London. 126 hal.
- Foog, G. F., 1975. *Algal Cultures and Phytoplankton Ecology*. The University of Wisconsin Press, London. 126 hal.
- Gosari, Benny. 2002. *Skripsi Komposisi Jenis Fitoplankton Berbahaya di Sekitar Pelabuhan Soekarno Hatta*. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Gusrina, 2008. *Budidaya Ikan Jilid II*. Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta.
- Houghton, J.T.Y. Ding, D. J. Griggs, M. Noguier, P. J. Van der Linden, X. Dai, K. Maskell and C. A. Johnson. 2001. *Climate Change 2001: The Assessment Report of the Intergovernmental Panel of Climate Change*. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. AND New York, U.S.A.
- Lavens, P dan Sorgeloos, P. 1996. *Manual on The Production and Use For Live Food For Aquakulture*. F.A.O. Technical Paper.
- Messenreng, 2002. Komposisi dan kelimpahan fitoplankton Crysophyta (*Phaeodactylum* sp., *Chaetoceros* sp., *Pavlova* sp.) pada berbagai tingkat kandungan unsur hara nitrogen, fosfat, dan Salikat. Skripsi. Jurusan MSP. *FPIK IPB*, Bogor. 54 hal.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. UNDIP: Semarang.
- Sudjiharno, 2002. *Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Departemen kelautan dan Perikanan Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Balai Budidaya Laut Lampung.
- Taw, 1990. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikro Alga*. Proyek Pengelolaan Budidaya Ikan Jepara (diterjemahkan oleh B Marto Sudarmono dan Wulani)