

## PENGARUH INTENSITAS CAHAYA TERHADAP PERTUMBUHAN *Nannochloropsis* sp.

### INFLUENCE OF LIGHT INTENSITY ON THE GROWTH OF *Nannochloropsis* sp.

Lisna Sinaga<sup>1</sup>, Andika Putriningtias<sup>1</sup>, Siti Komariyah<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Prodi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Samudra, Aceh

Gmail: [Sinagalisna8@Gmail.Com](mailto:Sinagalisna8@Gmail.Com)

#### ABSTRAK

*Nannochloropsis* sp. merupakan salah satu jenis pakan larva ikan dan pakan jenis zooplankton (rotifer dan artemia), yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi sehingga *Nannochloropsis* sp. banyak dibudidayakan oleh para pembudidaya ikan. Upaya kultur *Nannochloropsis* sp. yang dilakukan tidak mencapai hasil kepadatan yang tinggi dikarenakan sulitnya menentukan intensitas cahaya terbaik. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara memberikan intensitas cahaya lampu yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh intensitas cahaya yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah menggunakan lampu TL 18 watt (P1), 26 watt (P2), 36 watt (P3), dan 45 watt (P4). Parameter penelitian yang di amati merupakan LPS, *Doubling time*, kurva pertumbuhan dan kualitas air *Nannochloropsis* sp. Hasil pengamatan diperoleh bahwa LPS berkisar antara 581.300 - 1.010.625 sel/ml, *Doubling time* : 3,29 - 4,99, dan hasil pengamatan kualitas air *Nannochloropsis* sp. menunjukkan suhu (32,83-37,53<sup>0</sup>C), salinitas (26,22-29,06 ppt), DO (5,9-6,6) dan pH (7,41-7,72). Hasil analisis sidik ragam yang dilakukan LPS dan *Doubling time* memiliki pengaruh yang nyata terhadap stimulasi yang diberikan.

**Kata Kunci:** Intensitas cahaya, *Nannochloropsis* sp.

#### ABSTRACT

*Nannochloropsis* sp. is one type of fish larvae feed and zooplankton (rotifer and artemia), which have high nutritional content so that *Nannochloropsis* sp. much cultivated by fish farmers. Culture efforts of *Nannochloropsis* sp. what is done is not achieving high density results due to the difficulty of determining the best light intensity. one effort that can be done is to provide a different light intensity. this study aims to examine the effect of the best light intensity to increase the growth of *Nannochloropsis* sp. The design used in this study was a completely randomized design (CRD) consisting of 4 treatments with 3 replications. the treatments taken are using TL lamps 18 watts (P1), 26 watts (P2), 36 watts (P3), and 45 watts (P4). the research parameters observed were LPS, *Doubling time*, growth curve and water quality of *Nannochloropsis* sp. The observations obtained that the LPS ranged from 581,300 - 1,010,625 cells / ml, *Doubling time*: 3,29-4,99, and the results of water quality observation of *Nannochloropsis* sp. shows temperature (32.83-37.53<sup>0</sup>C), salinity (26.22-29.06 ppt), DO (5.9-6.6) and pH (7.41-7.72). The results of analysis of variance made by LPS and *Doubling time* have a significant effect on the stimulation provided.

**Keywords:** light intensity, *Nannochloropsis* sp.

©Korespondensi Penulis: Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian

Universitas Samudra. Kota Langsa, Provinsi Aceh, Indonesia

Telp: +6282281511164

Gmail: [Sinagalisna8@Gmail.Com](mailto:Sinagalisna8@Gmail.Com)

## 1. PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan salah satu jenis pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi dibandingkan dengan pakan buatan, salah satu jenis pakan alami yang sering digunakan sebagai pakan larva ikan, udang, kerang dan juga sebagai pakan dari zooplankton (rotifer dan artemia) yaitu *Nannochloropsis* sp. (Safitri *et al.*, 2013).

*Nannochloropsis* sp. merupakan organisme autotrof yaitu dengan menyerap karbondioksida pada proses fotosintesis sehingga menghasilkan oksigen. *Nannochloropsis* sp. juga dapat tumbuh dan berkembang dengan cara berfotosintesis yaitu dengan memanfaatkan sinar matahari sebagai sumber energi dan nutrisi anorganik sederhana seperti CO<sub>2</sub>, komponen nitrogen terlarut dan fosfat. ketersediaan nutrisi yang diabsorpsi dari media kultur merupakan faktor utama Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yang dipengaruhi oleh ketersediaan zat hara makro, zat hara mikro dan faktor lingkungan. adanya klorofil membuat fitoplankton ini mampu melakukan fotosintesis sehingga menjadi sumber protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral bagi organisme air (Utami, 2012).

Kandungan nutrisi dari *Nannochloropsis* sp. cukup tinggi dibandingkan dengan mikroalga yang lain dimana kandungan protein *Nannochloropsis* sp. mencapai 52,11%, karbohidrat 16%, lemak 27,64%, vitamin C 0,85%, dan klorofil-a 0,89% (Erlania, 2009). Faktor yang sangat penting dalam kegiatan kultur *Nannochloropsis* sp. selain nutrisi adalah intensitas cahaya dan lama penyinaran. Cahaya berperan sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis dengan bantuan kloroplas (Chisti, 2007). Fotosintesis terdiri atas dua reaksi yaitu reaksi gelap dan terang (fotoperiod), pada keadaan terang, sel akan membelah secara aseksual, sehingga sel anak lebih kecil ukurannya dibanding induknya. Sedangkan pada keadaan gelap, terjadi perkembangan sel untuk mencapai ukuran normal (Nurdiana *et al.*, 2017).

Intensitas cahaya sangat menentukan banyaknya jumlah energi cahaya yang diterima oleh fitoplankton pada saat dikultur dan jumlah energi cahaya yang diterima fitoplankton mempengaruhi pertumbuhan populasi fitoplankton, dimana jika energi cahaya yang diterima oleh fitoplankton lebih dari kemampuan fitoplankton untuk memanfaatkan cahaya atau terlalu kurang dapat menyebabkan terhambatnya proses reproduksi atau pembelahan sel fitoplankton (Utami *et al.*, 2012).

Berdasarkan uraian diatas, intensitas cahaya merupakan salah satu faktor yang memegang peran penting dalam proses sintesa bahan organik dan dapat mempengaruhi laju pertumbuhan fitoplankton, sehingga masih dirasakan perlu untuk dilakukannya penelitian mengenai pengaruh intensitas cahaya terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dalam skala laboratorium.

Adapun Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk Menganalisis pengaruh intensitas cahaya yang berbeda terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dan untuk menentukan intensitas cahaya yang terbaik untuk pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.

## 2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan bulan Januari –Februari 2020 selama 14 hari. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan dengan intensitas cahaya 18 watt, 26 watt, 36 watt dan 45 watt, pada masing masing perlakuan. Bibit *Nannochloropsis* sp. diperoleh dari Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Banda Aceh. Setiap wadah penelitian di isi 1.150 sel/ml yang dihitung terlebih dahulu menggunakan mikroskop dan *Haemocytometer*.

media tumbuh *Nannochloropsis* sp. dengan menggunakan pupuk walne dengan dosis pemakaian 1 ml untuk 1 liter volume kultur. . Pengamatan pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dilakukan setiap 24

Perlakuan	Laju Pertumbuhan
	Spesifik (sel/ml)
P1	0,213 ± 0,003 <sup>c</sup>
P2	0,203 ± 0,003 <sup>c</sup>
P3	0,163 ± 0,003 <sup>b</sup>
P4	0,140 ± 0,005 <sup>a</sup>

jam sekali dan selama pemeliharaan tidak dilakukan penambahan air dan pupuk

### 2.1. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik (K) dihitung dengan rumus menurut (Fogg *et al.*, 1987) sebagai berikut:

$$K = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T}$$

Keterangan:

- K : Laju pertumbuhan spesifik (sel/mL/hari)
- W<sub>t</sub> : Jumlah sel akhir (sel/ml)
- W<sub>0</sub> : Jumlah sel awal (sel/ml)
- T : Waktu kultur (hari)

### 2.2. Doubling time

*Doubling time* adalah waktu penggandaan sel *Nannochloropsis* sp. *Doubling time* dihitung berdasarkan data data jumlah sel fitoplankton dengan rumus (Kurniastuty dan Julinasari, 1995) :

$$G = \frac{T}{3,3 (\log W_t - \log W_0)}$$

Keterangan :

- G : Waktu generasi (hari)
- W<sub>t</sub> : Jumlah sel akhir (sel/ml)
- W<sub>0</sub>: Jumlah sel awal (sel/ml)
- T : Waktu pemeliharaan (hari)

### 2.3. Kurva Pertumbuhan

Pertumbuhan mikroalga *Nannochloropsis* sp. dianalisis dengan kurva pertumbuhan kurva mikroalga yang dibentuk dari hasil data selama penelitian dalam satuan waktu.

## 3. HASIL DAN BAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa laju pertumbuhan spesifik

*Nannochloropsis* sp. yang diberikan perlakuan intensitas cahaya yang berbeda berpengaruh nyata (P<0,05), (Tabel 1).

### Tabel 1.

Laju pertumbuhan spesifik *Nannochloropsis* sp.

**Keterangan** : Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05). Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan standart error.

Pada Tabel 1. laju pertumbuhan spesifik *Nannochloropsis* sp. menunjukkan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P3 dan P4), P3 berbeda nyata dengan P4. Hal ini menunjukkan semakin tinggi intensitas cahaya yang digunakan akan menghasilkan laju pertumbuhan yang semakin rendah (Tabel 1)..

Jika energi cahaya yang diterima oleh fitoplankton lebih dari kemampuan fitoplankton itu untuk memanfaatkan cahaya tersebut dapat menyebabkan terhambatnya proses reproduksi atau pembelahan sel (Utami *et al.*, 2013), pernyataan tersebut juga didukung oleh Kurrataa'yun (2012) dalam Pujiono (2013), yang menyatakan jika intensitas cahaya terlalu tinggi dapat menyebabkan terhambatnya proses fotosintesis sehingga terjadi eksitasi cahaya dengan jumlah berlebih yang mengakibatkan kerusakan kloroplas pada fitoplankton tersebut. Semakin tinggi intensitas cahaya, maka semakin tinggi suhu karena cahaya sebagai gelombang elektromagnetik yang memiliki energi yang dilepaskan yang menimbulkan panas (Ryer,1998).

### Tabel 2.

Waktu penggandaan sel *Nannochloropsis* sp.

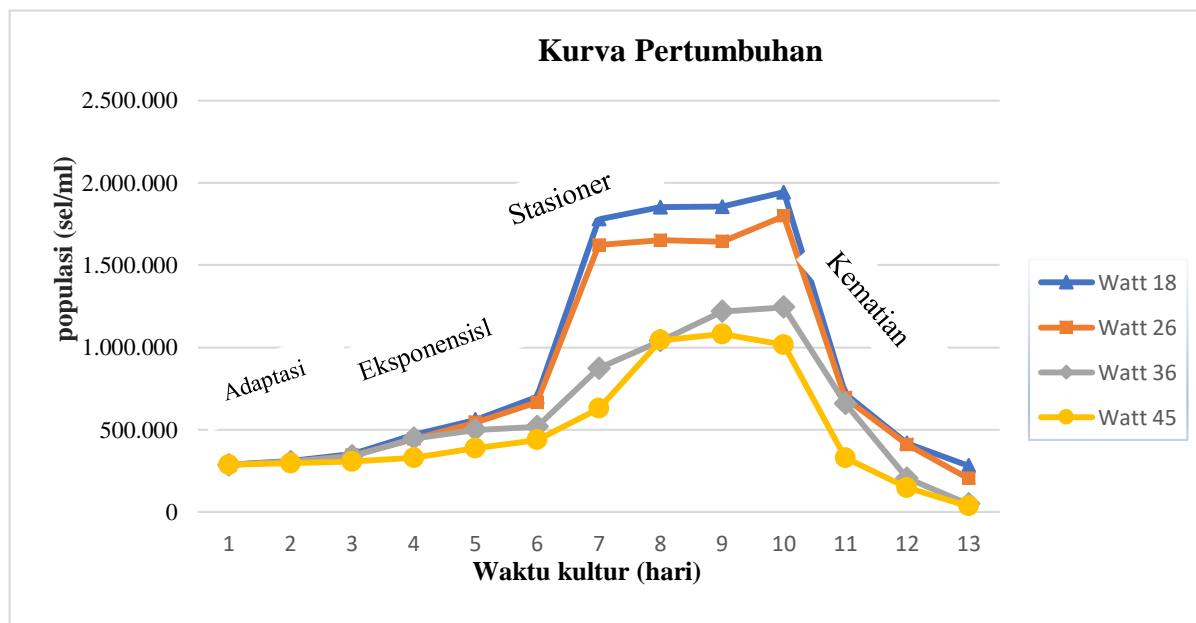
Perlakuan	Doubling Time
P1	3,29 ± 0,029 <sup>a</sup>
P2	3,45 ± 0,031 <sup>a</sup>
P3	4,29 ± 0,049 <sup>b</sup>
P4	4,99 ± 0,138 <sup>c</sup>

**Keterangan** : Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh perlakuan yang berbeda nyata (P<0,05)

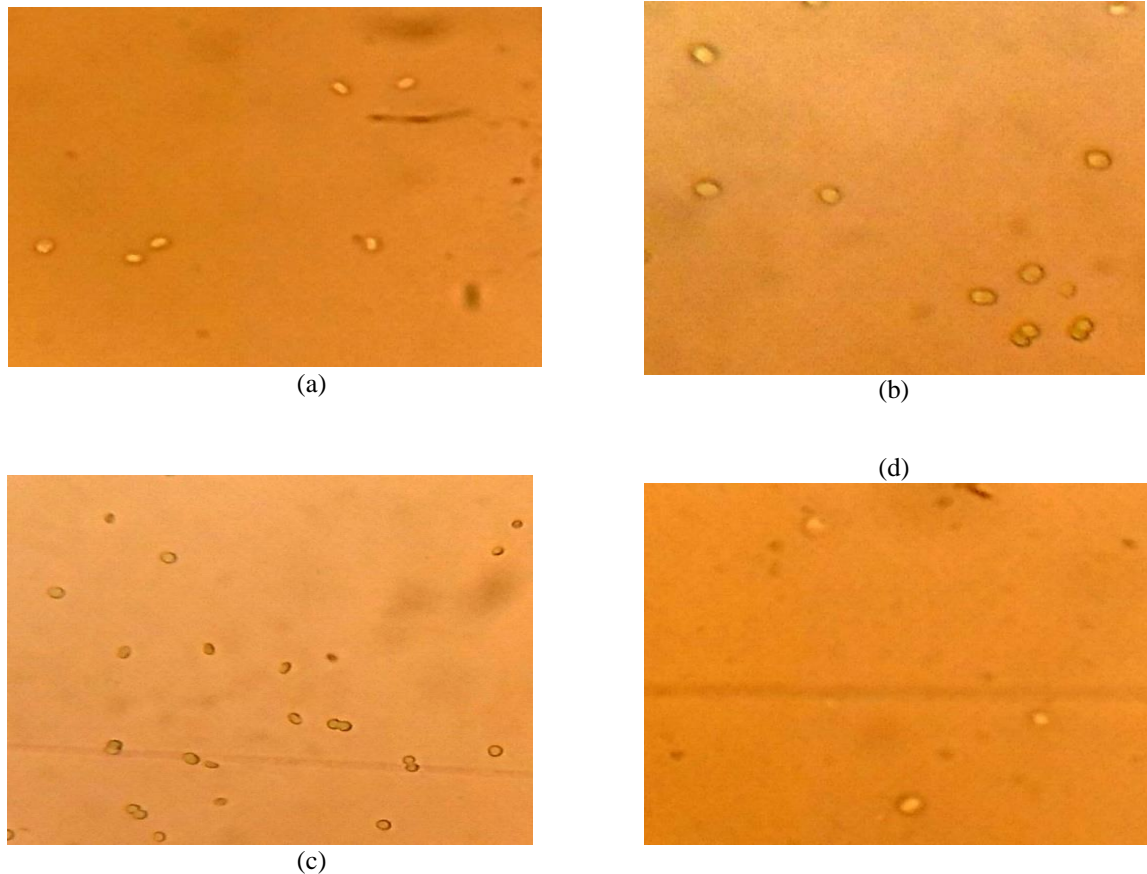
Pada Tabel 2. waktu penggandaan *Nannochloropsis* sp. menunjukkan bahwa perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (P3 dan P4), dimana P3 berbeda nyata dengan P4. Pada penelitian ini waktu penggandaan minimum terdapat pada P1 (18 watt) yang mencapai rata-rata  $3,29 \pm 0,029$  per hari dan waktu penggandaan maksimum terjadi pada perlakuan P4 (45 watt) yang mencapai rata-rata  $4,99 \pm 0,138$  per hari. Hal ini dikarenakan proses fotosintesis pada perlakuan tersebut tidak terjadi secara optimal.

Waktu penggandaan minimum dicapai ketika laju pertumbuhan spesifik mencapai nilai maksimum. Hal ini sesuai pernyataan Afriza *et al.* (2015) waktu penggandaan yang lebih rendah berarti pertumbuhan jumlah populasi lebih cepat karena waktu yang diperlukan untuk pembelahan sel lebih singkat sehingga

untuk mencapai kepadatan maksimum lebih cepat. Pada penelitian ini waktu penggandaan minimum dan laju pertumbuhan spesifik maksimum dari setiap perlakuan dicapai pada hari ke-6 sampai hari ke-9 dari masa kultur. Pada perlakuan P1 (18 watt) waktu penggandaan minimum cukup tinggi hal ini terlihat dari loncatan kenaikan pertambahan kepadatan sel yang secara drastis naik cukup tinggi pada saat awal media kultur memasuki fase stationer. sedangkan pada perlakuan P4 (45 watt) waktu penggandaan sel *Nannochloropsis* sp. terjadi secara maksimum hal ini terlihat dari pertambahan sel pada saat awal media kultur memasuki fase stationer.



puncak populasi tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (18 watt), sedangkan populasi terendah terdapat pada perlakuan P4 (45 watt) dengan. Peningkatan kepadatan *Nannochloropsis* sp. tersebut disebabkan karena bertambahnya jumlah sel secara signifikan.



**Gambar 2.** Pengamatan sel *Nannochloropsis* sp. Pada mikroskop dengan pembesaran 40x, (a) Fase Adaptasi (b) Fase Eksponensial (c) Fase Stasioner (d) Fase Kematian.

Pada hari ke-1 sampai ke-2 setelah kultur mengalami fase adaptasi (Gambar 2 (a)), Pada fase ini terjadi penyesuaian terhadap lingkungan, fitoplankton belum terlalu memanfaatkan nutrisi untuk pertumbuhan (Selvika *et al.*, 2016). Pada fase ini juga kultur hanya akan meningkatkan ukuran sel dan pembelahan sel terjadi sangat lambat (Putra *et al.* 2015).

Pada hari ke-3 sampai hari-5 mengalami fase eksponensial (Gambar 6 (b)), dimana *Nannochloropsis* sp. sudah mulai bertumbuhan, Pada fase ini terjadi peningkatan jumlah sel secara konstan, karena pada awal kultur kandungan nutrisi masih tinggi. Nutrien dapat dimanfaatkan oleh masing-masing fitoplankton untuk melakukan proses pertumbuhan (Selvika *et al.*, 2016).

Pada hari ke-6 sampai hari ke-9 media kultur memasuki fase stationer (Gambar 6 (c)), dalam fase ini *Nannochloropsis* sp. mempunyai kepadatan sangat tinggi dan pada fase ini juga waktu yang tepat jika ingin melakukan pemanenan karena pemanenan harus dilakukan pada saat *Nannochloropsis* sp. mencapai

puncak tertinggi, hal ini sesuai dengan pernyataan dari Isnansetyo dan Kurniastuti, (1995) yang menyatakan bahwa, apabila *Nannochloropsis* sp. belum mencapai puncak populasi, maka sisa-sisa zat hara masih ada dalam media kultur dan akan membahayakan organisme yang mengkonsumsinya.

Pada hari ke-10 sampai hari ke-14 *Nannochloropsis* sp. mengalami fase kematian (Gambar 6 (d)), dimana laju kematian lebih cepat dibandingkan laju pertumbuhannya, sehingga berpengaruh terhadap jumlah kepadatan sel, fase kematian lebih cepat terjadi karena kandungan nutrisi yang ada di dalam media sudah sangat sedikit Ru'yatin *et al.* (2015), pada fase kematian ini ditandai dengan jumlah sel pada media kultur secara drastis menurun dan warna air pada media kultur berubah menjadi coklat.

### Kualitas Air

Kualitas air merupakan salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroalga sebagai salah satu organisme yang hidup di dalam air. Hasil pengamatan kualitas air selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 5 :

**Tabel 3.**

Kualitas Air Media Kultur *Nannochloropsis* sp selama penelitian.

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Suhu (°C)	30,59	33,99	31,64	32,92
Salinitas (ppt)	26,21	27,23	27,63	27,31
DO (ppm)	5,98	5,91	6,09	6,23
pH	7,59	7,66	7,63	7,58

Kualitas air merupakan salah satu faktor pembatas bagi pertumbuhan dan perkembangan mikroalga sebagai salah satu organisme yang hidup di dalam air.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian intensitas cahaya yang berbeda memiliki pengaruh yang nyata terhadap Laju pertumbuhan spesifik (LPS) dan *Double time* (waktu penggandaan) *Nannochloropsis* sp.
2. Pemberian intensitas cahaya terbaik pada penelitian ini terdapat pada P1 (18 watt)
3. Puncak kepadatan populasi tertinggi pada penelitian ini terjadi pada hari ke-9.

#### Bibliografi

Afriza, Z., Diansyah, G., & Sunaryo, A. I. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Urea (CH<sub>4</sub>N<sub>2</sub>O) dengan Dosis Berbeda Terhadap Kepadatan Sel dan Laju Pertumbuhan *Porphyridium* sp. pada Kultur Fitoplankton Skala Laboratorium. *Maspari Journal*, 7(2), 33-40.

Chisti, Y. 2007. Biodiesel From Microalgae. *Biotechnology Advances*. 25: 294306.

Erlania. 2009. Prospek Pemanfaatan Mikroalga Sebagai Sumber Pangan Alternatif dan Bahan Fortifikasi Pangan. *Media Akuakultur* Vol.4 No. 1: 59-66.

Fogg, G. E. 1987. *Algal Cultures and Phytoplankton Ecology*. The University of Wisconsin Press. London.

Isnansetyo, A., & Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton. Kanisius. Yogyakarta.

Kurniastuty & Julinasari. 1995. Kepadatan populasi alga *Dunaliella* sp. pada media kultur yang berbeda. *Buletin Budidaya Laut Lampung*. 9: 11-67.

Nurdiana, Sitti. 2017. Kepadatan Sel *Chlorella* sp. Yang Dikultur dengan Periodesitas Cahaya Berbeda. *Jurnal Aquawarna* Vol. 3 (2): 35-41.

Pujiono, Agustin Eka. 2013. Pertumbuhan *Tetraselmis chuii* Pada Medium Air Laut Dengan Intensitas Cahaya, Lama Penyinaran Dan Jumlah Inokulan yang Berbeda Pada Skala Laboratorium. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember.

Putra, I. K. R. W., A. A. Md. D. Anggreni dan I. W. Arnanta. 2015. Pengaruh jenis media terhadap konsentrasi biomassa dan klorofil mikroalga *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*. 3 (2): 1-7.

Ru'yatin., Rohyani, I. S dan Ali, L. 2015. Pertumbuhan *Tetraselmis* dan *Nannochloropsis* sp. Pada Skala Laboratorium. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon* Vol. 1, No. 2: 296-299.

Ryer, A. 1998. *Light Measurement Handbook*. Technical Publications Dept. International Light, Inc. 17 Graft Road Newburyport, MA. USA. pp. 29- 32.

Safitri, M. E., Diantari, R., Suparmono., dan Muhaemin, M. 2013. Kandungan Lemak Total *Nannochloropsis* sp. Pada Fotoperiode yang Berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* Vol. 1 No. 2: 128-134.

Selvika, Z., A. B. Kusuma., N. E. Herliyany dan B. F. S. P. Negara. 2016. Pertumbuhan *Chlorella* sp. pada beberapa konsentrasi limbah batubara. *Depik*. 5 (3): 107-112.

Utami, N. P., et. al. 2012. Pertumbuhan *Chlorella* sp. Yang Dikultur Pada Perioditas Cahaya Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. 3, No. 3: 237-244.

Utami, N. P.,M, Yuniarti., Suherman dan H, Kiki.2013.  
Pertumbuhan *Chlorella* sp. Yang Dikultur Pada  
Perioditas Cahaya Yang Berbeda. Jurnal  
Perikanan dan Kelautan Vol. 3, No. 3: 237-244.