

**PENGARUH PERBEDAAN JENIS PUPUK TERHADAP PERTUMBUHAN *Nannochloropsis* sp.  
DILIHAT DARI KEPADATAN SEL DAN KLOORIFIL  $\alpha$  PADA SKALA SEMI MASSAL**

Agatha Marline Octhreeani, Supriharyono \*), Prijadi Soedarsono

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan  
Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro

**ABSTRAK**

Banyak pihak yang tertarik pada pembudidayaan mikroalga, karena selain mempunyai nilai ekonomi yang tinggi, mudah didapat dan dikembangkan. Fitoplankton yang merupakan sumber rantai makanan di laut berperan sebagai produsen mikroalga. Tujuan Penelitian ini untuk melihat pengaruh jenis pupuk yang berbeda terhadap kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  dari fitoplankton *Nannochloropsis* sp., agar dapat dilihat pupuk terbaik yang dapat digunakan untuk pertumbuhan, dalam skala semi massal, dan untuk mengetahui pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yang dilihat dari kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  tertinggi dari jenis pupuk yang berbeda. Metode yang digunakan adalah eksperimentasi dengan menerapkan teknik kultur skala semi massal, dengan diberikan perlakuan dari tiga jenis pupuk yang berbeda *Walne*, BBLsm dan *Guillard* diberlakukan masing-masing tiga kali ulangan. Pertumbuhan yang cepat terjadi melalui pembelahan sel sehingga pertumbuhannya dapat didorong dengan memperkaya kandungan kultur melalui pemupukan, menurut Kurniaty (2009) skala semi massal menggunakan pupuk bahan kimia murni Pro Analisis, pupuk teknis. Kemudian dilakukan pengamatan dan perhitungan kepadatan sel dan pengukuran kandungan klorofil  $\alpha$ . Setelah dilakukan pengamatan dilakukan analisa data untuk mengetahui perbedaan dan keterkaitan antar perlakuan terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. Hasil analisis data menunjukkan bahwa semua pupuk mempengaruhi pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yang dilihat dari kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$ , perlakuan dengan pupuk BBLsm lebih unggul dibanding dengan perlakuan yang lain, yaitu pada masa puncak dengan kepadatan  $5416 \times 10^4$  sel/ml dengan kandungan klorofil  $5,82 \mu\text{g/l}$ , pupuk *Guillard* yang mengalami puncak kepadatan sel pada hari ke-delapan yang menghasilkan  $4741 \times 10^4$  sel/ml dengan kandungan klorofil  $6,54 \mu\text{g/l}$  dan pupuk *Walne* pada masa puncak menghasilkan kepadatan sel  $1733 \times 10^4$  sel/ml dengan kandungan klorofil  $4,13 \mu\text{g/l}$  hasilnya lebih rendah dibanding dengan perlakuan yang lain.

**Kata Kunci** : Mikroalga, Fitoplankton *Nannochloropsis* sp., Pertumbuhan, Kepadatan, Klorofil  $\alpha$ , Kultur Semi Massal.

**ABSTRACT**

Many partices who are interested in cultivating the mikroalga, because in addition to having a high economic value, are easily obtained and developed. Phytoplankton which is the source of the food chain in the Ocean acts as a manufacturer mikroalga. The purpose of this research was to look at the effects of different types of fertilizers on chlorophyll content and cell density of phytoplankton *Nannochloropsis* sp., in order that it can be seen the best fertilizer that can be used for growth, the scale of the mass, spring and to know the growth of *Nannochloropsis* sp. is seen from the chlorophyll content and cell density% u03B1 highest of different types of fertilizers. The method used is the experimentation by applying techniques of mass spring scale, cultures with a given treatment of three types of different fertilizer *Walne*, BBLsm and *Guillard* enacted each of the three times repeated. Rapid growth occurs through cell division so that its growth can be encouraged to enrich the content of culture through fertilization, according to Kurniaty (2009) spring mass-scale use of fertilizer chemicals, fertilizer Analysis Pro pure technical. Then conducted observation and calculation of the density of cells and measurement of chlorophyll content of% u03B1. After observations conducted data analysis to find out the difference and relation between treatment of growth of *Nannochloropsis* sp.. Results of the analysis of the data indicates that all fertilizer affect the growth of *Nannochloropsis* SP. is seen from the chlorophyll content  $\alpha$  and cell density% u03B1, BBLsm fertilizer treatment is superior compared with other treatments, namely at the Summit with a density of  $46 \times 104$  cells/ml with the chlorophyll content of  $\alpha$ , fertilizer that is experiencing the peak of cell density on the eight menghasilkan  $4741 \times 104$  cells/ml with chlorophyll content was at  $6.54\%$  u03BCg/l and fertilizer at the time of peak produced *Walne* density cell  $1733 \times 104$  cells/ml with the chlorophyll content are results were lower compared to other treatments.

**Keywords** : Microalgae, Phytoplankton *Nannochloropsis* sp., Growth, Density, Chlorophyll  $\alpha$ , Culture Mass Scale.

\*) Penulis Penanggungjawab

## A. PENDAHULUAN

Fitoplankton merupakan salah satu faktor pembatas bagi organisme di perairan. Komoditas yang terdapat pada kolam pembenihan sebagian besar menggunakan fitoplankton atau zooplankton untuk pakan alami dimulai dari stadia awal larva ikan (*finfish* dan *non finfish*). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pakan alami adalah ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna, tidak beracun, mudah dikultur secara massal dan mengandung nutrisi tinggi. Ketersediaan pakan alami harus dalam jumlah yang cukup berkesinambungan dan tepat waktu. Untuk memenuhi target produksi tersebut, akan lebih mudah tercapai dengan melakukan kultur fitoplankton. Beberapa jenis fitoplankton dapat dikultur secara intensif dan massal. Jenis fitoplankton yang telah dapat dibudidayakan antara lain *Skeletonema*, *Chaetoceros*, *Tetraselmis*, *Dunaliella*, *Isochrysis*, *Chlorella*, *Nannochloropsis* sp. dan *Spirulina*, dari delapan jenis fitoplankton tersebut yang sering digunakan kegiatan pembenihan ikan laut yaitu *Nannochloropsis* sp., karena mudah untuk dikultur secara semi ataupun massal, tidak menimbulkan racun atau kerusakan di bak pemeliharaan larva, pertumbuhannya relatif cepat, memiliki kandungan antibiotik dan memiliki kemampuan adsorpsi (Dianursanti dan Wijanarko, 2007).

*Nannochloropsis* sp. berkembang biak melalui pembelahan sel, hal tersebut yang membuat pertumbuhan mikroalga menjadi cepat. Peningkatan kepadatan sel diperkaya dengan diberikannya kandungan unsur hara pada kultur melalui pemupukan. Sebagai contoh kultur dari skala semi massal yang menggunakan pupuk berbahan kimia murni (Pro Analisis), pupuk teknis *Walne* sebagai medium berbasis pupuk komersial untuk kultur *Nannochloropsis* sp. (Kurniati, 2009). Pupuk tersusun atas berbagai senyawa yang berbeda yang mengandung unsur hara mikro makro, dan vitamin. Konsentrasi nitrogen yang dilakukan dalam penelitian adalah dengan penyetaraan pada parameter kualitas air, sebagai faktor pendukung yakni salinitas, pH, tekanan aerasi, sterilisasi alat, maupun jumlah kepadatan inokulum pada awal kultur, sehingga diharapkan dapat mengetahui pengaruh signifikan unsur-unsur hara yang lain dalam masing-masing pupuk terhadap laju pertumbuhan kepadatan sel dan klorofil  $\alpha$  *Nannochloropsis* sp..

Berdasarkan hasil pengkulturan yang sering dilakukan BBPBL Lampung, diketahui bahwa waktu optimal untuk pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. mencapai fase puncak populasi atau panen pada hari ke-5 pengkulturan dilakukan dengan pemberian pupuk *Walne*. Oleh karena hal tersebut membuat keinginan untuk meneliti tentang pengaruh perbedaan jenis pupuk terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dilihat dari kepadatan sel dan klorofil pada kultur skala semi massal, agar mengetahui jenis pupuk yang baik dengan kandungan unsur hara sebagai sumber energi baru yang diperoleh dalam waktu singkat meningkatkan kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  tertinggi. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mendapatkan kepadatan sel *Nannochloropsis* sp. bertambah dalam waktu (1x24 jam). Peningkatan tersebut membuat kandungan klorofil  $\alpha$  menjadi semakin tinggi nilainya, sifat ini adalah ciri khas dari mikroalga yang memiliki kemampuan berkembangbiak secara berlipat ganda dalam waktu yang relative singkat, kepadatan sel dan klorofil  $\alpha$  yang tinggi akan membuat warna hijau dari fitoplankton tersebut semakin pekat.

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yang dilihat dari kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  tertinggi dari setiap jenis pupuk yang digunakan;
2. Mengetahui pengaruh penambahan jenis pupuk yang berbeda terhadap kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  *Nannochloropsis* sp.; dan
3. Mengetahui pupuk terbaik yang digunakan untuk pertumbuhan di skala semi massal *Nannochloropsis* sp..

## B. MATERI DAN METODE PENELITIAN

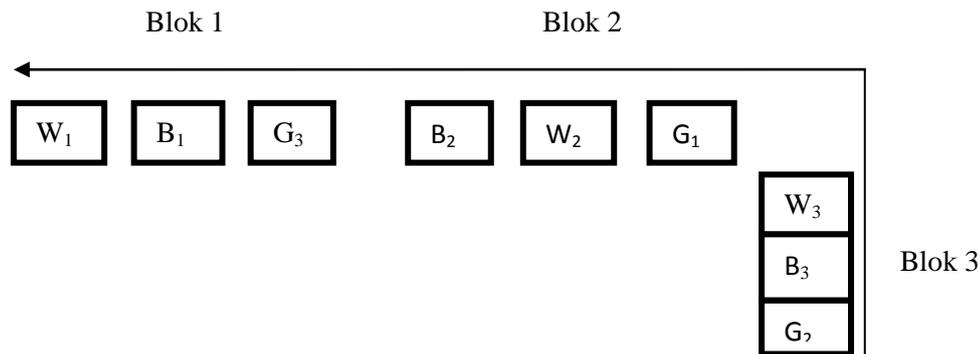
### 1. Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian adalah *Nannochloropsis* sp. yang dikultur secara semi massal dengan menggunakan tiga jenis pupuk yang berbeda yakni Pupuk *Walne*, *Guillard* dan Modifikasi Balai Budidaya Laut semi massal (BBLsm). Melihat pengaruh yang diberikan dari masing-masing pupuk melalui kepadatan individu/l dan kandungan klorofil  $\alpha$ .

### 2. Metode Penelitian

Tahap awal penelitian ini dimulai dengan survei lokasi untuk menggunakan rancangan yang cocok untuk percobaan. Metode Eksperimentasi (*experimental design*) terdiri dari beberapa rancangan dasar sebagai contoh rancangan acak lengkap, rancangan acak blok lengkap, rancangan bujur sangkar latin. Perbedaan penggunaan semua rancangan tersebut adalah tergantung pada kondisi unit eksperimen yang diteliti (Gesaf, 2008).

Ciri dari RBAL adalah dengan diberikannya perlakuan secara acak pada seluruh bahan percobaan, rancangan ini digunakan bila perlakuan yang sedikit dan bahan percobaannya homogen. Rancangan blok acak lengkap sangat mudah untuk digambarkan karena analisisnya sangat sederhana. Sesuai dengan perlakuan yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu setiap unit eksperimen diberikan pupuk yang berbeda jenis pada wadah yang tersusun secara blok yang sejajar 3 x 3 m dalam satu blok kondisi yang sama, diberlakukan juga untuk blok lain. Penempatan untuk masing-masing unit perlakuan dapat dilihat pada *lay out* berikut:



Keterangan:

W<sub>1, 2, 3</sub> : Perlakuan pupuk *Walne*

G<sub>1, 2, 3</sub> : Perlakuan pupuk *Guillard*

M<sub>1, 2, 3</sub> : Perlakuan pupuk Modifikasi Balai Budidaya Laut semi massal (BBLsm)

Gambar 1. Bagan Rancangan Blok Acak Lengkap

#### a. Tahap Persiapan Sterilisasi Alat dan Bahan

Sterilisasi alat yang dilakukan pada alat-alat kultur seperti pembersihan wadah aquarium yang dicuci terlebih dahulu dengan menggunakan air tawar lalu disemprotkan dengan alkohol 70%. Sterilisasi dilakukan agar data yang dihasilkan valid, pemberian pupuk sesuai takaran untuk kultur semi massal (BBPBL Lampung, 2013).

#### b. Aerasi/ Aerator

Pemberian regulator pada saat proses kultur untuk mengatur besar volume udara yang keluar dari pipa distribusi. Pemasangan regulator dilakukan pada setiap lubang pipa distribusi yang berhubungan langsung dengan selang aerasi. Batu aerasi berfungsi untuk memperhalus gelembung udara yang keluar dan diletakkan pada ujung selang aerasi.

#### c. Pembuatan Pupuk

Tahap awal dalam pembuatan larutan pupuk adalah dengan menimbang bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan larutan pupuk sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Setelah itu, masukan 500 ml *aquadest* kedalam gelas beker yang berisi bahan larutan, kemudian aduk sampai rata. Pupuk yang sudah teraduk rata disimpan dalam botol steril yang berwarna gelap dan simpan ditempat yang sejuk.

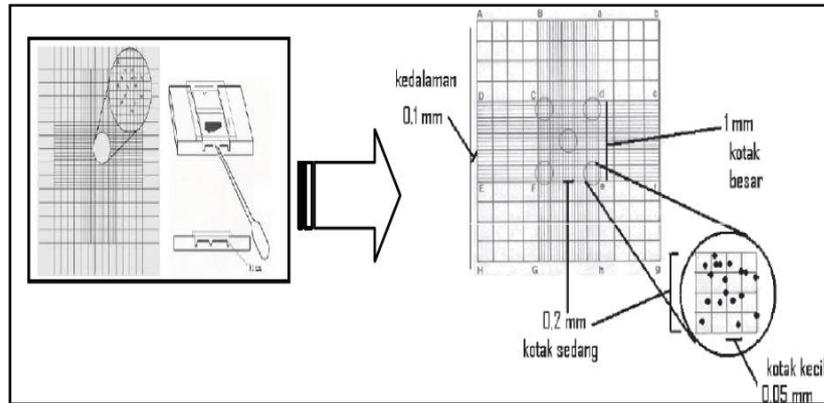
#### Kultur *Nannochloropsis* sp. Skala Semi Massal

Kultur secara semi massal menggunakan bibit yang berasal dari kultur skala laboratorium. Pengkulturan menggunakan skala laboratorium menggunakan erlenmeyer ukuran besar dengan volume 1,5-2 L, dengan memberikan air laut yang sudah steril dan mencampurkannya dengan iodine. Tujuan diberikannya iodine untuk membunuh sel bakteri yang masih terdapat dalam air laut lalu biarkan sampai air laut tidak berbau, kemudian menambahkan bibit yang telah disaring. Sebelum dikultur kembali dilakukan penyaringan dengan kertas saring untuk memisahkan kotoran atau fitoplankton yang sudah mati menggumpal. Erlenmeyer diberi aerasi dengan volume yang besar, agar dapat menstabilkan suhu dan zat hara yang tersedia. Kultur secara semi massal sama halnya dengan pengkulturan skala laboratorium, perbedaan terletak pada wadah yang digunakan skala semi massal. Wadah yang digunakan adalah aquarium ukuran semi massal 100 L yang dikonstruksikan menggunakan skala kecil menjadi 50 L. Awal kultur langkah pertama yang dilakukan dengan memasukkan air *treatment*, kemudian bibit hasil dari skala laboratorium disebar, lalu diberi pupuk yang berbeda jenisnya pada masing-masing wadah yang tersedia.

#### Perhitungan Pertumbuhan

Pertambahan kepadatan *Nannochloropsis* sp. merupakan salah satu indikasi untuk mengetahui pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dan kandungan klorofil  $\alpha$  yang dihasilkan, dengan pengamatan satu kali selama 24 jam, yang dengan melihat hasil terbanyak dari kepadatan dan kandungan klorofil yang tertinggi. Menggunakan tiga jenis pupuk yang berbeda, waktu yang dibutuhkan untuk pengkulturan semi-massal umumnya selama lima hari. Perhitungan kepadatan sel dilakukan dengan alat *Haemocytometer* yang diamati menggunakan mikroskop pembesaran 10x10 dan alat penghitung (*hand counter*). Kepadatan *Nannochloropsis* sp. dinyatakan dengan sel/ml (APHA, 1985). Menghitung kepadatan sel yang ada pada 25 kotak hitung dikalikan  $10^4$  sel/ml (BBPBL, 2013). Jumlah kepadatan sel dihitung dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$\text{Kepadatan sel (sel/ml)} N = \text{Jumlah total sel} \times 10^4$$



Gambar 2. Haemocytometer

Kotak tersebut berbentuk bujur sangkar dengan sisi 1 mm dan tinggi 0,1 mm, sehingga bila ditutup dengan *cover glass*, akan menghasilkan volume ruangan 0,1 mm<sup>3</sup> atau 10<sup>-4</sup> ml. Kotak tersebut dibagi lagi menjadi dua puluh lima kotak bujur sangkar, yang masing-masing dibagi lagi menjadi enam belas kotak bujur sangkar yang lebih kecil (Isnansetyo, 1995).

Sedangkan untuk pengujian jumlah klorofil  $\alpha$  yang terkandung dapat dihitung dengan beberapa langkah sebagai berikut:

1. Mengencerkan 10 ml sampel dari setiap perlakuan dengan 10 ml aquades;
2. Menyaring hasil dari pengenceran sampel dengan kertas saring GF/F menggunakan *vacum pump*;
3. Menyimpan ekstrak klorofil  $\alpha$  yang ada dikertas saring di masukan ke dalam tabung reaksi yang sudah diisi 10 ml acetone, lalu tabung dibungkus dengan aluminium foil, dan disimpan dalam suhu dingin selama satu hari; dan
4. Menguji sampel dengan cara membilas cuvet dengan acetone kemudian dibilas lagi dengan ekstraksi sampel yang ada dalam acetone, cuvet diisi larutan ekstraksi sampel diukur dengan spektrofotometer  $\lambda$  665 dan 750  $\mu\text{m}$ , kemudian ditambahkan dua tetes HCl 10% kedalam cuvet, ditunggu selama satu menit, lalu lakukan pengukuran dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang yang sama. Rumus perhitungan:

$$\text{Klorofil } \alpha \text{ } (\mu\text{g/lt}) = \frac{26,7(665_0 - 750_a) \times V}{V \times l}$$

Keterangan:

665<sub>0</sub> = Nilai absorbance pada 665  $\mu\text{m}$  dikurangi nilai absorbance pada  $\lambda$ 750  $\mu\text{m}$  (sebelum pemasangan HCl);

750<sub>a</sub> = Nilai absorbance pada 665  $\mu\text{m}$  dikurangi nilai absorbance pada  $\lambda$ 750  $\mu\text{m}$  (sesudah pemasangan HCl);

v = Volume dalam acetone ml;

V = volume dalam yang disaring liter; dan

L = tinggi cuvette (4,5 cm)

### Pengukuran Parameter Kualitas air

Pengukuran parameter kualitas air bertujuan untuk menentukan pengaruh dari masing-masing parameter terhadap pertumbuhan mikroalga *Nannochloropsis* sp. Selain itu, pengukuran ini juga berperan penting dalam membandingkan pengaruh jenis pupuk yang berbeda terhadap kehidupan mikroalga. Pengukuran parameter dilakukan setiap hari dengan menggunakan termometer untuk parameter suhu ( $^{\circ}\text{C}$ ). Refraktometer untuk salinitas ( $\%$ ) dan pH meter media kultur. Unsur hara nitrat dan fosfat diukur dengan melakukan pengukuran awal, tengah dan akhir pengkulturatan.

### Analisis Data

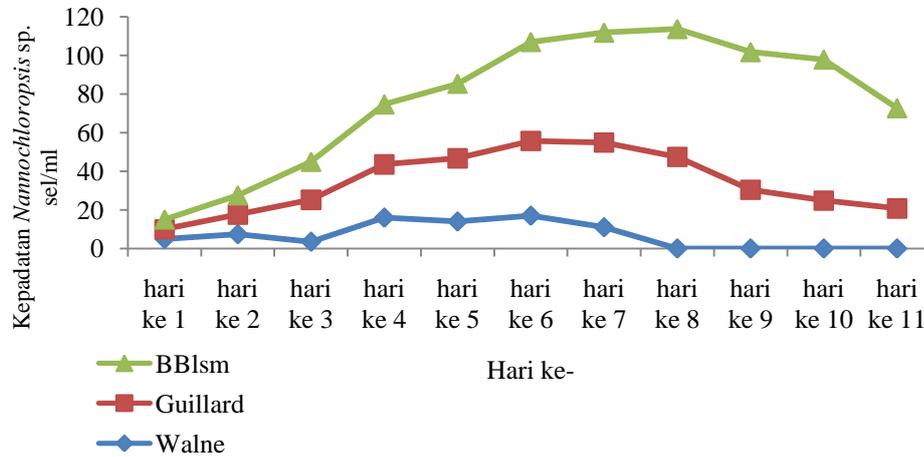
Setelah dilakukan pengamatan dilanjutkan dengan analisis data. Hasil diperoleh selama pengamatan diolah berupa data kepadatan sel pertumbuhan *Nannochloropsis* sp., yang digunakan untuk mengetahui perbandingan hasil pertumbuhan kepadatan sel *Nannochloropsis* sp. pada jenis pupuk berbeda, dilakukan uji statistik dengan menggunakan uji *One Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji *Post Hoc Test* untuk mengetahui jenis pupuk terbaik untuk pertumbuhan kepadatan sel dan klorofil  $\alpha$  tertinggi *Nannochloropsis* sp.. Prosedur Kerja meliputi persiapan media kultur dan pemeliharaan *Nannochloropsis* sp., pemanenan, pengendapan, pengeringan, pengambilan dan pengujian sampel *Nannochloropsis* sp. kering. Untuk dapat melakukan uji tersebut, data harus dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Dianalisis data dari kepadatan sel pertumbuhan dan kandungan klorofil  $\alpha$  *Nannochloropsis* sp. yang dilihat pengaruhnya melalui hubungan nitrat dan fosfat. Setelah mengetahui bahwa data pertumbuhan kepadatan sel *Nannochloropsis* sp. terdistribusi normal, selanjutnya dianalisis menggunakan Anova Satu Arah untuk mengetahui pengaruh penggunaan jenis pupuk yang berbeda terhadap perbanyakan *Nannochloropsis* sp. dan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) untuk mengetahui jenis pupuk yang memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.. Hubungan antara kandungan klorofil  $\alpha$

fitoplankton dengan unsur hara perairan yaitu kandungan fosfat dan nitrat terhadap klorofil dengan digunakannya analisis regresi linier berganda (Sudjana, 2005).

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### a. Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp.

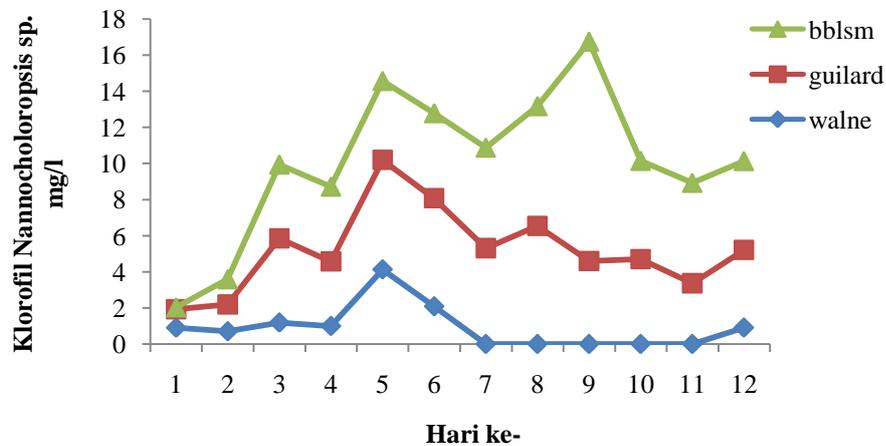
Hasil penelitian yang diperoleh setelah dilakukan kultur murni *Nannochloropsis* sp. dengan perlakuan menggunakan media kultur yang berbeda yaitu pupuk yang berbeda jenis pada skala semi massal di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung (BBPBL) di Kota Bandar Lampung, sebagai berikut:



Gambar 3. Grafik Hubungan Pupuk dengan kepadatan.

#### b. Klorofil $\alpha$

Berdasarkan hasil penelitian pengamatan jumlah klorofil  $\alpha$  fitoplankton dilakukan pada *Nannochloropsis* sp. dengan menggunakan tiga jenis pupuk yang berbeda sebagai. Hasil penelitian menunjukkan saat *Nannochloropsis* sp. mengalami pertumbuhan membuat perubahan pada kandungan klorofil disetiap tahap atau fase yang terjadi saat kultur. Berikut ini dapat dilihat pada Gambar. 4 grafik hasil klorofil *Nannochloropsis* sp. dari jenis pupuk yang berbeda.



Gambar 4. Grafik Pupuk terhadap Klorofil.

Grafik tersebut menunjukkan jenis pupuk yang menghasilkan klorofil paling tinggi pada kultur *Nannochloropsis* sp., setiap pupuk memiliki kandungan klorofil yang berbeda.

#### b. Kualitas Air

Secara umum pertumbuhan fitoplankton *Nannochloropsis* sp. memiliki faktor pendukung yakni parameter kualitas air. Faktor fisika yang terkait antara lain: suhu dan salinitas, untuk faktor kimia adalah pH dan unsur hara dalam penelitian ini unsur hara yang diamati adalah jumlah kandungan nitrat dan fosfat dari kultur fitoplankton, perhitungan jumlah kandungan N dan P dilakukan tiga kali pengukuran pada saat awal, tengah dan akhir kultur. *Nannochloropsis* sp. pada penelitian ini menggunakan kultur melalui jenis pupuk yang berbeda. Berikut ini Tabel hasil kualitas kultur *Nannochloropsis* sp. dilihat dari faktor fisika dan kimia yaitu:

Tabel 1. Hasil kualitas kultur *Nannochloropsis* sp.

Parameter	Variabel	Awal Kultur	Tengah Kultur	Akhir Kultur	Kelayakan
<b>Fisika</b>	Suhu	30°	31°	31°	Suhu 29 – 30°C (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995) 15 – 30 °C (Boyd dan Claude 1991 <i>dalam</i> Suwargana 2002)
	Salinitas	29‰	30‰	30‰	30 – 35 ‰ (Achmad,1991)
<b>Kimia</b>	Nilai pH	7,5	8	8	7,5 – 8,5 (Taw, 1990)
	Phosfat (mg/l)				
	Walne	7.089	2.811	0	Phosfat 0,000 > 10,000 mg/l (Yoshimura 1969 <i>dalam</i> Effendi 2003)
	BBLsm	4.556	1.961	1.190	
	Guillard	5.630	3.045	0.737	
	Nitrat (mg/l)				
	Walne	0.04	0.02	0.00	Nitrat 0,3 > 3,5 mg/l ( Chu 1943 <i>dalam</i> Effendi 2003)
Guillard	0.02	0.022	0.246		
BBLsm	0.020	0.019	0.054		

Berdasarkan hasil kultur semi massal *Nannochloropsis* sp. dengan perlakuan menggunakan media kultur yang berbeda yaitu tiga jenis pupuk yang berbeda: pupuk *Walne*, pupuk BBLsm (Modifikasi dari Balai Budidaya Laut semi massal) dan pupuk *Guillard*, diketahui bahwa untuk kultur *Nannochloropsis* sp, pupuk yang biasa digunakan oleh BBPBL adalah pupuk *Walne* karena dalam waktu singkat pupuk dapat meningkatkan kepadatan sel sehingga setelah panen (masa puncak)  $\pm 5$  (lima) hari *Nannochloropsis* sp. akan dijadikan sebagai pakan dari zooplankton (*Rotifera*).

#### a. Kepadatan

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara pengaruh pupuk dengan kepadatan sel. Selama penelitian dapat dilihat pada setiap perlakuan dengan pupuk yang berbeda, bibit yang pada hari pertama awal tebar berjumlah  $500 \times 10^4$  sel/ml setiap hari semakin bertambah dengan mengalami beberapa fase. Pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. mengalami tahap atau fase yang tidak terlalu berbeda, yaitu pada awalnya mengalami perkembangan sel yang lambat yaitu pada hari ke-0 sampai hari ke-1 yang disebut dengan fase istirahat, kemudian mengalami perkembangan sel yang cepat pada hari ke-2 sampai hari ke-5 yang disebut dengan fase eksponensial, selanjutnya mengalami penurunan populasi pada hari ke-6 mengalami penurunan sampai pada hari ke-11 mikroalga ini berada pada fase kematian, hal tersebut diperkuat dengan pernyataan Cahyaning (2003), selama masa inkubasi atau masa kultur *Nannochloropsis* sp. mengalami 4 fase yakni Fase lag (istirahat), Fase logaritmik (Pertumbuhan Eksponensial), pertumbuhan Stasioner (pertumbuhan stabil) dan kematian. Pertumbuhan yang paling optimal populasi terjadi pada perlakuan dengan medium BBLsm dengan rata-rata sebesar  $5416 \times 10^4$  sel/ml, kemudian disusul perlakuan pupuk *Guillard* rata-rata sebesar  $4742 \times 10^4$  sel/ml, selanjutnya perlakuan dengan pupuk *Walne* rata-rata sebesar  $1733 \times 10^4$  sel/ml, dapat disimpulkan jenis mikroalga ini memiliki laju pertumbuhan yang sangat tinggi.

#### b. Klorofil $\alpha$

Kandungan pigmen yang berwarna hijau yang sangat pekat menunjukkan *Nannochloropsis* sp. memiliki jumlah klorofil yang tinggi disertai kepadatannya dalam waktu sangat cepat dan tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata kandungan klorofil berkisar antara 0,91–5,82  $\mu\text{g/L}$ . Kandungan klorofil tertinggi terdapat pada Modifikasi BBLsm sebesar 5,82  $\mu\text{g/L}$ , pupuk *Walne* menghasilkan klorofil sebesar 0,91  $\mu\text{g/L}$  dan *Guillard* sebesar 4,33  $\mu\text{g/L}$ . Hal ini dapat dilihat dari tingkat kepadatan sel yang dihasilkan dari masing-masing pupuk. Tinggi rendahnya kandungan klorofil fitoplankton ditentukan oleh banyak sedikitnya sel fitoplankton yang mempunyai bagian-bagian dinding sel yang berklorofil. Kandungan klorofil yang terdapat di dalam suatu perairan akan meningkat atau berkurang seiring dengan meningkatnya dan berkurangnya kelimpahan fitoplankton dalam perairan tersebut (Sutomo, 1991). *Nannochloropsis* sp. merupakan alga bersel tunggal yang memiliki warna kehijauan, tidak motil dan tidak berflagel. Selnya berbentuk bola, berukuran kecil dengan diameter 4-6  $\mu\text{m}$ . Organisme ini merupakan divisi yang terpisah dari *Nannochloropsis* sp. karena tidak adanya *chlorophyl*  $\beta$ . Merupakan pakan yang populer untuk rotifer, *artemia*, dan pada umumnya merupakan pakan alami bagi organisme penyaring (*filter feeder*).

### D. KESIMPULAN

Pupuk yang terbaik pada pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. dengan pemberian pupuk BBLsm yang terlihat dari pada puncak populasi yang paling tinggi dibandingkan dengan pupuk lainnya pada hari ke-8 yaitu sebesar  $5416 \times 10^4$  sel/mL dengan kandungan 5,82  $\mu\text{g/l}$  klorofil; Pemberian pupuk jenis berbeda dan memberikan pengaruh yang sangat nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan *Nannochloropsis* sp. yang dilihat dari kolerasi dari kepadatan dan klorofil  $p < 0,01$  yang artinya arah kolerasi positif semakin tinggi antara kepadatan dan klorofil dan sebaliknya, sedangkan klorofil terhadap pengaruh nitrat dan fosfat secara signifikan saling berkolerasi. Hasil

korelasi antara Klorofil dengan Nitrat Phosfat berkorelasi secara signifikan dikarenakan  $P < 0,05$ ; dan Pertumbuhan dengan pemberian jenis pupuk berbeda memiliki puncak populasi kepadatan sel dan kandungan klorofil  $\alpha$  di hari kultur yang berbeda. Pupuk BBLsm menghasilkan kepadatan dan klorofil  $\alpha$  tertinggi pada hari ke-delapan dengan kepadatan sel sebesar  $5416 \times 10^4$  sel/ml dan kandungan  $5,823 \mu\text{g/l}$ , sama halnya terjadi pada pupuk *Guillard* yang mengalami puncak kepadatan pada hari ke-delapan yang menghasilkan  $4741 \times 10^4$  sel/ml dengan kandungan klorofil  $6,543 \mu\text{g/l}$  dan pada pupuk *Walne* kepadatan sel sebesar  $1733 \times 10^4$  dengan kandungan klorofil sebesar  $4,133 \mu\text{g/l}$  terjadi pada hari ke-lima, hal tersebut membuat pupuk *Walne* sering digunakan untuk kultur pakan pada zooplankton dikalangan pembudidaya karena waktu panen yang cepat, akan tetapi jika pupuk *Walne* digunakan untuk kultur dalam waktu jangka panjang kurang cocok karena akan cepat mengalami penurunan secara drastis setelah terjadi puncak kepadatan populasi sel dan kandungan klorofil  $\alpha$ .

#### Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Prof. Dr. Ir. Supriharyono, MS. selaku dosen pembimbing utama dan Ir. Prijadi Soedarsono M.Sc selaku dosen pembimbing anggota yang telah memberikan saran, petunjuk dan perhatian serta waktunya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bentley, D. R. 2008. *Accurate Whole Human Genome Sequencing using Reversible Terminator Chemistry*. National Institute Health (NIH). Nature. 456. (7218). pp. 53-59.
- Boyd, C. E. 1990. *Water Quality in Ponds Aquaculture*. Alabama Agriculture Experimental Station. Auburn University. Alabama.
- \_\_\_\_\_. 1992. *Shrimp Pond Bottom Soil And Sediment Management*. Hydrobiologia. Soil and Sediment Management Review.
- Cahyaningsih, S. 2009. *Standar Nasional Indonesia Pembenihan Perikanan (Pakan Alami)*. Balai Budidaya Air Payau Situbondo. Situbondo.
- Dianaursanti dan A. Winjanarko. 2007. *Enhancement Of Cyanobacteria Growth In Serial Configuration Photobioreactor*. By Photon Flux Denisty Alteration. Technology. 299-308.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Gesaf. 2008. *Regresi dan Kolerasi Sederhana*. Gramedia: Jakarta.
- Hasan, I. 2003. *Pokok Materi Statistik*. Jakarta: Bumi Aksara
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut*. Kanisius: Yogyakarta.
- Kurniati, R. 2009. *Pengembangan Medium Berbasis Pupuk Komersial untuk Kultur Nannochloropsis sp.pada Sistem Batch*. Skripsi. Bandung: Program Studi Sarjana Biologi SITH, ITB.
- Mustafa, A. 2008. *Hubungan Antara Faktor Kondisi Lingkungan dan Produktivitas Tambak Untuk Penajaman Kriteria Sesuai Lahan: 2. Kualitas Tanah*. Akuakultur. 3 ( 1): 105 – 121.
- Nybakken, J W. 1988. *Biologi Laut: Suatu Pendekatan Ekologis*. PT.Gramedia, Jakarta. (Diterjemahkan Oleh : M. Eidmann)
- Parson, T. R., M . Takanasishi and Hargrave. 1997. *Biological Oceanographic Process 2<sup>th</sup> Edition*. Permogon Press: London
- Sudjana. 1998. *Metode Statistika*. Tarsindo. Bandung.
- Sutomo, 1991. *Pengaruh Salinitas dan pH Terhadap Pertumbuhan Chlorella sp.*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi – LIPI Jakarta.
- Taw, N.1990. *Petunjuk Pemeliharaan Kultur Murni dan Massal Mikromikroalga. Proyek Pengembangan Budidaya Udang: United Nations Development Programme Food dan Agriculture Organization of The United Nations*. (diterjemahkan oleh: Budiono M & Indah W).
- Yamaji. 1979. *Illustration of the Marine Plankton in Japan*. Hoikusha. Japan.