

# PENGARUH PEMBERIAN PUPUK *Azolla pinnata* TERHADAP KANDUNGAN KLOOROFIL PADA *Dunaliella salina*

Ahmad Mamduh, Endang Dewi Masithah dan Mochammad Amin Alamsjah

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo – Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

## Abstrak

*Dunaliella salina* merupakan salah satu pakan alami yang cukup baik untuk ikan. Organisme ini adalah sumber makanan yang populer pada kultur rotifer, kerang, dan larva udang. Dalam pertumbuhan *D. salina* membutuhkan nutrisi baik mikro maupun makronutrien yang merupakan penyusun sel. *A. pinnata* termasuk tanaman yang sering dimanfaatkan sebagai pupuk pengganti urea karena dapat mengikat nitrogen yang cukup besar. Kandungan nutrient N >2,5% ini yang menyebabkan tanaman ini dapat dimanfaatkan sebagai pupuk pada kultur *D. salina*. Nutrien N dan P merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan *D. salina*, selain itu komponen yang membentuk klorofil yang terdiri dari N, P, Mg dan Fe. Konsentrasi N *A. pinnata* yang tinggi akan memacu peningkatan kandungan klorofil pada *D. salina*. Disamping kebutuhan nutrisi lainnya, kandungan Mg dan Fe *A. pinnata* juga dapat memacu peningkatan kandungan klorofil *D. salina*. Mg merupakan salah satu unsur logam dan termasuk salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan klorofil. Selain itu Mg juga merupakan satu-satunya unsur logam yang terdapat pada senyawa klorofil. Oleh karena itu penggunaan pupuk *A. pinnata* selain dapat meningkatkan populasi pertumbuhan *D. salina* juga dapat meningkatkan kandungan klorofil *D. salina*.

Metode Penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental. Sedangkan Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 4 ulangan. Parameter utama yang diamati adalah kandungan klorofil *D. salina*. Parameter penunjang meliputi populasi *D. salina* dan kualitas air yang terdiri dari suhu air, pH, dan salinitas.

Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi pupuk *A. pinnata* sebanyak 9,5ml/l menghasilkan klorofil-a tertinggi yaitu 0.0825 $\mu$ g/l pada hari kelima dan klorofil-b tertinggi 0.0805 $\mu$ g/l pada hari keempat. Sedangkan konsentrasi untuk pertumbuhan terbaik terdapat pada perlakuan A (3,5ml/l) dengan kepadatan  $115 \times 10^4$  sel/ml. Puncak populasi tertinggi pada hari kelima. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian yaitu suhu air berkisar antara 30-33 $^{\circ}$ C, pengukuran salinitas pada media kultur *D. salina* berkisar antara 30-65ppt dan pH berkisar 7-9.

**KATA KUNCI :** *Dunaliella salina*, Klorofil, *Azolla pinnata*, Media kultur

# EFFECT OF *Azolla pinnata* FERTILIZERS ON CHLOROPHYLL CONTENT OF *Dunaliella salina*

Ahmad Mamduh, Endang Dewi Masithah and Mochammad Amin Alamsjah

Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga  
Kampus C Mulyorejo – Surabaya, 60115 Telp. 031-5911451

## Abstract

*Dunaliella salina* is one of a fairly good natural food for fish. These organisms are a popular food source in the rotifer culture, scallops, and shrimp larvae. In the growth of *D. salina* requires both micro and macronutrient nutrition which is a constituent cells. *A. pinnata* is a plant that is often used as a substitute for urea fertilizer because it can bind large enough nitrogen. Nutrient content of N > 2.5% causing this plant can be used as fertilizer on *D. salina* culture. N and P nutrients is the limiting factor for the growth of *D. salina*, beside that the components that make chlorophyll which consists of N, P, Mg and Fe. The high N concentration of *A. pinnata* will spur an increase in chlorophyll content in *D. salina*. Besides the need for other nutrients, the content of Mg and Fe in *A. pinnata* also could spur the increase in chlorophyll content of *D. salina*. Mg is one of a metal element and also one of the factors that affecting the chlorophyll forming. Moreover, Mg is also the only metallic element contained in a chlorophyll compounds. Therefore the use of *A. pinnata* fertilizers is to increase the growth of *D. salina* population and also it can increase the chlorophyll content of *D. salina*.

The method used in this research is experimental methods. While the design used in this research was completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications. The main parameters measured in this research were chlorophyll content of *D. salina*. The supporting parameters include the population of *D. salina* and water quality consisting of water temperature, pH, and salinity.

The results showed in this research that the addition of *A. pinnata* fertilizer with concentration of 9.5 ml/l, produced the highest chlorophyll-a that is 0.0825 µg / l on the fifth day and the highest chlorophyll-b that is 0.0805 µg/l on the fourth day. While the best growth concentration is in the treatment A (3.5 ml/l) at a density of 115x10<sup>4</sup> cells/ml. The highest peak of population is on the fifth day. The results of the water quality measurements of the water temperature during the research are ranged from 30-33°C, the measurements of salinity in the *D. salina* culture medium ranged between 30-65ppt and a pH range of 7-9.

**KEY WORDS :** *Dunaliella salina*, Chlorophyll, *Azolla pinnata*, culture media

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Fitoplankton dalam dunia perikanan mempunyai peranan sangat penting karena merupakan mata rantai siklus makanan pada lingkungan akuatik. Ketersediaan fitoplankton sangat

dibutuhkan terutama pada usaha pembenihan udang dan ikan. Ketersediaan pakan dalam usaha pembenihan harus diupayakan dalam jumlah cukup, berkesinambungan dan tepat waktu. Pakan alami memiliki beberapa kelebihan dibandingkan pakan buatan, karena pakan alami mudah dicerna oleh larva udang dan

tidak mengotori media budidaya (Pantastico 1989). Disamping sebagai sumber protein, karbohidrat dan lemak, pakan alami terutama mikroalga merupakan sumber utama asam lemak esensial (Renaud *et al.*, 1999).

*Dunaliella salina* termasuk salah satu jenis fitoplankton dalam kelas Chlorophyceae (alga hijau) yang sering disebut flagellata hijau bersel satu (*green unicellulair flagellata*). Keberadaan fitoplankton jenis ini berperan penting dalam lingkungan perairan sebagai produsen primer karena *D. salina* bersifat fotosintetik, mempunyai klorofil untuk menangkap energi matahari dan karbon dioksida menjadi karbon organik yang berguna sebagai sumber energi bagi kehidupan konsumen copepoda, larva moluska, udang, teripang dan jenis zooplankton. Selain peranannya sebagai produsen primer, hasil dari fotosintesis mikroalga yaitu oksigen yang berperan sebagai respirasi biota air sekitarnya (Prasojo, 2010). *D. salina* merupakan salah satu pakan alami yang cukup baik untuk ikan. fitoplankton ini juga dapat digunakan sebagai pakan *Artemia* pada budidaya *Artemia* dalam bentuk segar. Komposisi nutrisi *D. salina* berdasarkan berat kering (%) adalah sebagai berikut : protein 57%; lemak 6%; karbohidrat 32% (Bekker, 1994 dalam Putranto, 2007).

Pertumbuhan dan perkembangan *D. salina* dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara seperti N, P, K dan unsur mikro lainnya seperti carbon, nitrogen, sulfur dan lain – lain (Ekawati, 2005). Akan tetapi nutrient menjadi unsur paling penting dikarenakan fungsi utama nutrient adalah sebagai sumber energi dan bahan pembangun sel *D. salina* (Sylvester *et al.*, 2002). Tidak tersedianya nutrien, akan mengakibatkan pertumbuhan *D. salina* terganggu.

Salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan nutrisi *D. salina* untuk meningkatkan klorofil sekaligus

pertumbuhan dan perkembangannya yaitu dengan memanfaatkan bahan alami dari *Azolla pinnata* sebagai media kultur alternatif yang memiliki unsur makro dan mikro yang dibutuhkan *D. salina*. Pemanfaatan *A. pinnata* sebagai pupuk pengganti urea telah banyak digunakan sebagai pupuk organik dan pakan ternak yang memiliki nitrogen yang cukup besar. Meski sudah diperkenalkan dan dipopulerkan sejak awal tahun 1990-an, ternyata belum banyak petani yang memanfaatkan tanaman *A. pinnata* untuk usaha pertanian. Padahal manfaat *A. pinnata* ini cukup banyak. Selain bisa digunakan untuk pupuk dan media tanaman, azolla juga bisa dimanfaatkan untuk pakan ternak dan ikan. *A. pinnata* memiliki berbagai unsur hara antara lain N (1,96-5,30%), P (0,16-1,59%), Si (0,16-3,35%), Ca (0,31-5,97%), Fe (0,04-0,59%), Mg (0,22-0,66%), Zn (26-989 ppm), Mn (66 – 2944 ppm). Penggunaan pupuk *A. pinnata* diharapkan dapat meningkatkan populasi dan kandungan klorofil *D. salina* sehingga dapat memenuhi kebutuhan pakan alami dalam kegiatan budidaya maupun kegiatan ternak (Dewi, 2007).

## **METODOLOGI PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Pelaksanaan**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2012 di Laboratorium Pendidikan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.

### **Materi Penelitian**

#### **Bahan Penelitian**

Bahan-bahan yang digunakan penelitian ini yaitu: *D. salina*, pupuk *A. pinnata*, pupuk Walne, air laut dan air tawar, aquades, alkohol, khlorin dan Na Thiosulfat, MgCO<sub>3</sub>, acetone 90%.

#### **Alat Penelitian**

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah: toples kaca (sebagai

wadah penelitian), aerator, selang aerator, sterofom, gelas ukur, pipet volume, mikroskop, handcounter, spektrofotometer, *autoclave*, sentrifuge, *haemocytometer*, test tube, refraktometer, pH *paper*, kapas, kasa, tisu, corong air, erlenmeyer, *handtally counter*, timbangan digital analitik, termometer, aluminium foil, lampu TL neon, *shaker incubator* dan kertas saring.

## **Metode Penelitian**

### **Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana semua dikondisikan sama kecuali perlakuan (Kusriningrum, 2008). Penelitian ini terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Variabel bebas yang digunakan adalah perbedaan konsentrasi dari pupuk cair *A. pinnata*. Variabel tergantung yang digunakan adalah kandungan klorofil dan populasi *D. Salina*. Variabel kendali yang digunakan adalah kualitas air media pemeliharaan : suhu, pH air, salinitas.

### **Prosedur Penelitian**

#### a. Persiapan penelitian

Air laut yang akan digunakan untuk kultur dengan salinitas 30 ppt disterilisasi menggunakan larutan khlorin. Air laut terlebih dahulu disaring dengan kapas yang diletakkan dalam corong air, kemudian disterilkan dengan khlorin 60 ppm selama 24 jam. Sisa-sisa khlorin dihilangkan dengan memberikan Na Thiosulfat 20 ppm dan diaerasi sampai khlorin hilang yang ditandai dengan bau khlorin sudah tidak ada selama kurang lebih 24 jam. Air laut yang sudah steril disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya dan tertutup rapat (Ekawati, 2005). Peralatan kultur yang akan digunakan dicuci dengan sabun cuci sampai bersih kemudian dibilas air tawar dan dikeringkan. Peralatan yang terbuat dari

kaca tahan panas harus ditutup dengan kapas dan kasa, kemudian dibungkus dengan aluminium foil dan disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit selama 24 jam. Sterilisasi peralatan yang tidak tahan panas dan berukuran besar dapat dilakukan dengan perendaman menggunakan larutan klorin dengan konsentrasi 40 ppm. Sterilisasi laboran dilakukan dengan menyemprotkan alkohol 70% pada kedua tangan untuk menghindari kontaminasi pada mikroalga ketika laboran berinteraksi dengan kultivan.

#### b. Persiapan Pupuk Walne Sebagai Media Kontrol

Pupuk teknis skala laboratorium yang digunakan sebagai media kultur dan kontrol adalah pupuk Walne yang didapatkan dari BBPBAP Jepara. Komposisi pupuk Walne adalah Na<sub>2</sub>EDTA 45 gr, NaH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>.H<sub>2</sub>O 20 gr, FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O 1,5 gr, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> 33,6 gr, MnCl<sub>2</sub> 0,36 gr, NaNO<sub>3</sub> 100 gr, *trace metal solution* 1 ml, vitamin ml, dan akuades 1 liter. Larutan pupuk yang telah siap disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya. Larutan pupuk ini kemudian disterilkan dengan menggunakan *autoclave*.

#### c. Persiapan dan Pembuatan Pupuk *A. pinnata*

*A. pinnata* yang akan digunakan sebagai pupuk untuk penelitian diperoleh dari kolam Graha ITS kemudian di kultur di kolam Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Kultur dilakukan dengan menebar bibit *A. pinnata* pada kolam. Setelah 2 minggu maka *A. pinnata* telah berkembang dalam jumlah yang banyak dan dapat dipanen. Proses berikutnya adalah dibilas dengan air bersih untuk menghilangkan kotoran kemudian dikeringkan dibawah sinar matahari sampai kering. Setelah *Azolla pinnata* kering kemudian digiling menjadi serbuk, dan selanjutnya dilarutkan dalam akuades dengan perbandingan 1:4 yaitu 500 gram *Azolla pinnata* yang telah menjadi serbuk

dengan 2 liter akuades, kemudian direndam selama 4 minggu, *Azolla pinnata* yang telah direndam kemudian diperas menggunakan tangan secara manual agar cairan di dalamnya dapat keluar dan ditempatkan pada wadah gelas kaca yang steril dan tertutup agar tidak terkontaminasi. Sebelum digunakan dalam kultur, pupuk harus disaring secara berulang agar cairan dan endapan *Azolla pinnata* terpisah.

d. Lingkungan dan Media Kultur *D. salina*

Lingkungan kultur *D. Salina* dalam penelitian adalah suhu 25 - 30 °C, salinitas 30 ppt, intensitas cahaya dengan menggunakan TL 40 watt 1 buah mampu memberikan intensitas cahaya rata-rata sebesar 2000 lux. Besar nya lux bisa diatur dengan mengatur jarak antara lampu dengan media kultur.

e. Penebaran Bibit *D. salina*

penebaran stok bibit *D. salina* murni dimasukkan kedalam botol kultur sesuai dengan kepadatan yaitu  $10^5$  sel/ml. Volume bibit atau jumlah bibit yang dibutuhkan untuk penebaran dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Ekawati, 2005) :

$$V_1 = \frac{N_2 \times V_2}{N_1}$$

Keterangan:

V1 = Volume bibit untuk penebaran awal (ml)

N1 = Kepadatan bibit/ stock *D. Salina* (unit/ ml)

V2 = Volume media kultur yang dikehendaki (ml)

N2 = Kepadatan bibit *D. Salina* yang dikehendaki (unit/ ml)

f. Perhitungan Pertumbuhan Populasi *D. Salina*

Pertumbuhan populasi dihitung dengan cara menghitung jumlah sel/ml *D. salina*. Perhitungan jumlah *D. salina* dilakukan dengan menggunakan *haemocytometer*. Kepadatan *D. salina*

mulai dihitung sejak dari hari pertama kultur sampai akhir kultur. Perhitungan *D. salina* dihitung setiap hari (24 jam) sekali.

g. Pengukuran Kandungan Klorofil

Pengukuran kandungan klorofil *D. salina* dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer dengan metode modifikasi dari Stermann (1988). Sampel diambil sebanyak 80 ml, sampel dibagi menjadi 8 bagian, masing – masing sebanyak 10 ml dan dimasukkan kedalam cuvet sentrifuge. Sampel disentrifuge dengan kecepatan 5000 rpm selama 5 menit. Setelah proses sentrifuge selesai, supernatan dibuang hingga tersisa pelletnya yang dijadikan dalam satu cuvet kemudian diekstraksi dengan 1 ml aceton 90% serta MgCO<sub>3</sub>. Sampel dihomogenkan secara manual selama kurang lebih 5-10 menit. Sampel tersebut merupakan sampel kandungan klorofil yang akan dihitung pada spektrofotometer. Sebelum digunakan, spektrofotometer dikalibrasi terlebih dahulu, sesuai panjang gelombang yang akan digunakan yaitu A<sub>664</sub> dan A<sub>647</sub>. selanjutnya kandungan klorofil dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :  
Kandungan klorofil-a dan klorofil-b (larutan aceton 90%) menurut Stermann (1988) :

a) Klorofil-a =  $11,93 A_{664} - 1,93 A_{647}$

b) Klorofil-b =  $20,63 A_{647} - 5,50 A_{664}$

Menurut pendapat Stermann (1988) bahwa setelah nilai absorban diketahui maka selanjutnya nilai absorban dimasukkan kedalam rumus dibawah ini :

$$\mu\text{g klorofil dalam ekstrak} = (\text{volume dalam ekstrak, mL}) \times (\mu\text{g klorofil mL}^{-1})$$

$$\mu\text{mol klorofil dalam ekstrak} = \frac{\mu\text{g klorofil dalam absorban}}{\text{berat molekul klorofil}}$$

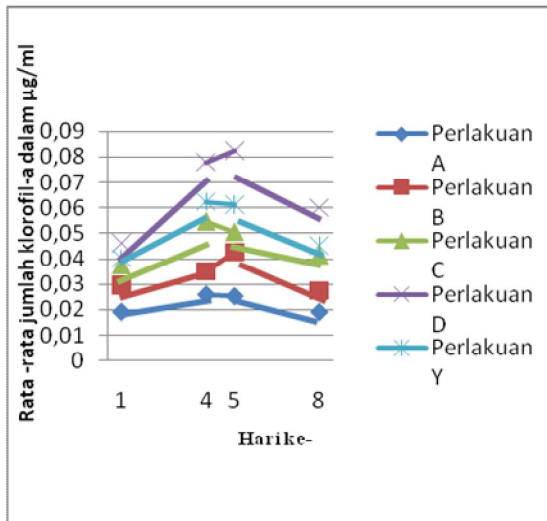
**Analisis Data**

Data hasil penelitian ini diolah menggunakan analisis ragam atau *Analysis of Variance* (Anova). Apabila

terdapat perbedaan yang nyata, maka analisis data dilanjutkan dengan dengan uji Jarak Berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) (Kusningrum, R. S. 2008).

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa data kandungan klorofil-a dan klorofil-b sebagai data utama dan data populasi *D. salina*. Sebagai data pendukung hasil penelitian tersebut digunakan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk *A. pinnata* terhadap kandungan klorofil pada *D. salina* serta menentukan konsentrasi pupuk *A. pinnata* yang optimum sehingga dapat menghasilkan kandungan klorofil *D. salina* tertinggi yang dikultur dalam waktu 8 hari.



Gambar 1. Grafik Rata-rata Kandungan Klorofil-a yang Dikultur Menggunakan Pupuk *A. pinnata* Pada Hari Ke 1, 4, 5 dan 8.

Pada Gambar 1. terlihat kandungan klorofil-a tertinggi pada perlakuan D yaitu sebanyak 0,0461 µg/ml pada hari pertama, 0,0780 µg/ml pada hari keempat, 0,0825 µg/ml pada hari kelima dan 0,0601 µg/ml pada hari kedelapan. Sedangkan kandungan klorofil-a terendah diperoleh

pada perlakuan A yaitu 0,0190 µg/ml pada hari pertama, 0,0258 µg/ml pada hari keempat, 0,0252 µg/ml pada hari kelima dan 0,0189 µg/ml pada hari kedelapan.

Hasil Analisis varian (ANAVA) pengaruh konsentrasi pupuk *A. pinnata* terhadap klorofil-a *D. salina* menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan klorofil-a *D. salina* dan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata Kandungan Klorofil-a Yang Dikultur Menggunakan Pupuk *A. pinnata*.

Kultur Hari Ke-	Kandungan Klorofil-a (µg/ml) Pada Perlakuan				
	A (3,5ml/L)	B (5,5ml/L)	C (7,5ml/L)	D (9,5ml/L)	Y (Kontrol)
1	0,0190 <sup>d</sup>	0,0295 <sup>c</sup>	0,0374 <sup>b</sup>	0,0461 <sup>a</sup>	0,0402 <sup>ab</sup>
4	0,0258 <sup>c</sup>	0,0349 <sup>c</sup>	0,0547 <sup>b</sup>	0,0780 <sup>a</sup>	0,0623 <sup>b</sup>
5	0,0252 <sup>d</sup>	0,0426 <sup>c</sup>	0,0505 <sup>bc</sup>	0,0825 <sup>a</sup>	0,0611 <sup>b</sup>
8	0,0189 <sup>d</sup>	0,0274 <sup>c</sup>	0,0414 <sup>b</sup>	0,0601 <sup>a</sup>	0,0451 <sup>b</sup>

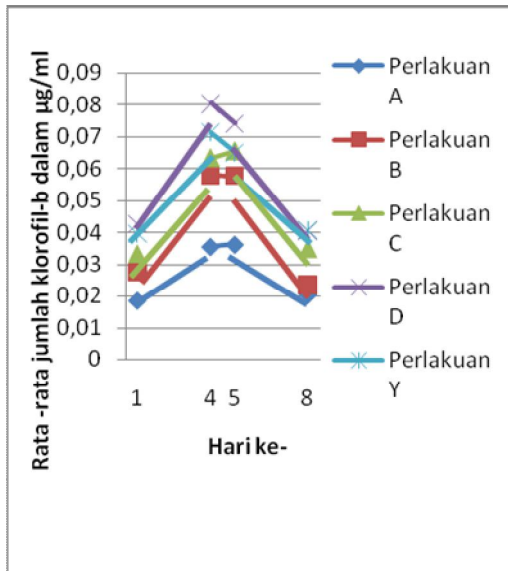
Keterangan: Superskrip berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari pertama kandungan klorofil-a tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan C, B dan A. Kandungan klorofil-a terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y, dan D.

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari keempat kandungan klorofil-a tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda nyata dengan perlakuan Y, C, B dan A. Kandungan klorofil-a terendah diperoleh pada perlakuan A yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B namun berbeda nyata dengan perlakuan C, Y, dan D.

Pada hari kelima kandungan klorofil-a tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda nyata dengan perlakuan Y, C, B dan A. Kandungan klorofil-a terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y dan D.

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari kedelapan kandungan klorofil-a tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda nyata dengan perlakuan Y, C, B dan A. Kandungan klorofil-a terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y, dan D.



Gambar 2. Grafik Rata-rata Kandungan Klorofil-b yang Dikultur Menggunakan Pupuk *A. pinnata* Pada Hari Ke 1, 4, 5 dan 8.

Pada grafik Gambar 2. terlihat kandungan klorofil-b tertinggi pada perlakuan D yaitu sebanyak 0,0427 µg/ml pada hari pertama, 0,0805 µg/ml pada hari keempat, 0,0742 µg/ml pada hari kelima, dan sebanyak 0,0422 µg/ml pada hari kedelapan. Sedangkan kandungan klorofil-b terendah diperoleh pada perlakuan A yaitu 0,0184 µg/ml pada hari pertama, 0,0355 µg/ml pada hari keempat, 0,0361 µg/ml pada hari kelima dan sebanyak 0,0202 µg/ml pada hari kedelapan.

Hasil Analisis varian (ANAVA) pengaruh konsentrasi pupuk *A. pinnata* terhadap klorofil-b *D. salina* menunjukkan bahwa masing-masing perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap kandungan klorofil-b *D. salina* dan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Kandungan Klorofil-b Yang Dikultur Menggunakan

Pupuk *A. pinnata*

Kultur Hari Ke-	Kandungan Klorofil-b (µg/ml) Pada Perlakuan				
	A (3,5ml/L)	B (5,5ml/L)	C (7,5ml/L)	D (9,5ml/L)	Y (Kontrol)
1	0.0184 <sup>d</sup>	0.0273 <sup>c</sup>	0.0331 <sup>bc</sup>	0.0427 <sup>a</sup>	0.0395 <sup>ab</sup>
4	0.0355 <sup>c</sup>	0.0580 <sup>b</sup>	0.0634 <sup>ab</sup>	0.0805 <sup>a</sup>	0.0713 <sup>ab</sup>
5	0.0361 <sup>c</sup>	0.0576 <sup>b</sup>	0.0656 <sup>ab</sup>	0.0742 <sup>a</sup>	0.0650 <sup>ab</sup>
8	0.0202 <sup>c</sup>	0.0232 <sup>c</sup>	0.0347 <sup>b</sup>	0.0422 <sup>a</sup>	0.0405 <sup>ab</sup>

Keterangan: Superskrip berbeda dalam satu kolom menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < 0,05$ )

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari pertama kandungan klorofil-b tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan C, B dan A. Kandungan klorofil-b terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y dan D.

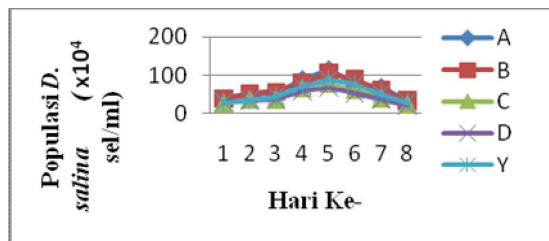
Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari keempat kandungan klorofil-b tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan Y dan C namun berbeda nyata dengan perlakuan B dan A. Kandungan klorofil-b terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y dan D.

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari kelima kandungan klorofil-b tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan B dan A. Kandungan klorofil-b terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, Y, C dan D.

Hasil Uji jarak berganda Duncan pada hari kedelapan kandungan klorofil-b tertinggi diperoleh pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan Y namun

berbeda nyata dengan perlakuan C, B dan

A. Kandungan klorofil-b terendah diperoleh pada perlakuan A yang berbeda nyata dengan perlakuan B, C, Y dan D.



Gambar 3. Grafik Rata-rata Pertumbuhan Populasi *D. salina* (sel/ml) Setelah Penambahan Pupuk *A. pinnata* Yang Dikultur Selama Delapan hari

Berdasarkan Gambar 3. Tampak bahwa pertumbuhan populasi *D. salina* pada hari kelima merupakan puncak pertumbuhan populasi *D. salina*. Populasi tertinggi diperoleh pada perlakuan A (3,5 ml/L) dan pertumbuhan populasi terendah diperoleh pada perlakuan D (9,5 ml/L), sedangkan pada perlakuan Y (kontrol) puncak populasi pada hari kelima, populasi *D. salina* menurun pada hari keenam dan semakin menurun pada hari kedelapan.

Data populasi *D. salina* yang diperoleh selama penelitian dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) dan uji jarak berganda Duncan. Hasil analisis varian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) pada semua perlakuan pada hari ke-2 sampai dengan hari ke-8 sedangkan pada hari ke-1 menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada semua perlakuan ( $P > 0,05$ ). Untuk mengetahui perbedaan diantara semua perlakuan maka perlu dilakukan uji jarak berganda Duncan dengan derajat kepercayaan ( $P > 0,05$ ).

Data Kepadatan Populasi *D. salina* setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Rata-rata Kepadatan Populasi *D. salina* Setelah Dikultur Menggunakan Pupuk *A. pinnata* Pada Hari Pertama Hingga Hari Kedelapan

Perlakuan	Populasi <i>Dunaliella salina</i> ( $10^4$ sel/ml) Pada Hari Ke-							
	Ke-1	Ke-2	Ke-3	Ke-4	Ke-5	Ke-6	Ke-7	Ke-8
A (3,5 ml/L)	38.75 <sup>a</sup>	45 <sup>ab</sup>	53.75 <sup>ab</sup>	90 <sup>a</sup>	115 <sup>a</sup>	81.25 <sup>a</sup>	70 <sup>ab</sup>	30 <sup>ab</sup>
B (5,5 ml/L)	38.75	53.75 <sup>a</sup>	57.5 <sup>a</sup>	81.25 <sup>ab</sup>	106.25 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	62.5 <sup>a</sup>	33.75 <sup>a</sup>
C (7,5 ml/L)	27.5 <sup>a</sup>	37.5 <sup>ab</sup>	37.5 <sup>bc</sup>	67.5 <sup>bc</sup>	78.75 <sup>c</sup>	63.75 <sup>b</sup>	41.25 <sup>b</sup>	25 <sup>bc</sup>
D (9,5 ml/L)	28.75	33.75 <sup>b</sup>	35 <sup>c</sup>	57.5 <sup>c</sup>	68.75 <sup>c</sup>	51.25 <sup>c</sup>	35 <sup>c</sup>	20 <sup>c</sup>
Y (kontrol 1 ml/L)	30 <sup>a</sup>	33.75 <sup>b</sup>	45 <sup>abc</sup>	72.5 <sup>bc</sup>	90 <sup>bc</sup>	77.5 <sup>ab</sup>	51.25 <sup>a</sup>	28.75 <sup>a</sup>

Hasil Uji jarak berganda Duncan hari pertama menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, Y, D dan C. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan C yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan D, Y, A dan B.

Pada hari kedua menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang berbeda dengan perlakuan A dan C namun berbeda nyata dengan perlakuan Y dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan Y namun berbeda dengan perlakuan C dan A dan berbeda nyata dengan perlakuan B.

Pada hari ketiga menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang berbeda dengan perlakuan A dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan A dan B.

Pada hari keempat menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan A yang berbeda dengan



perlakuan B namun berbeda nyata dengan perlakuan Y, C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan B dan A.

Pada hari kelima menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan A yang berbeda dengan perlakuan B namun berbeda nyata dengan perlakuan Y, C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C namun berbeda dengan perlakuan Y dan berbeda nyata dengan perlakuan B dan A.

Pada hari keenam menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A namun berbeda dengan perlakuan Y dan berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C namun berbeda nyata dengan perlakuan Y, A dan B.

Pada hari ketujuh menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang berbeda dengan perlakuan A dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C namun berbeda nyata dengan perlakuan Y, A dan B.

Pada hari kedelapan menunjukkan bahwa populasi tertinggi *D. salina* pada perlakuan B yang berbeda dengan perlakuan A dan Y namun berbeda nyata dengan perlakuan C dan D. Populasi terendah *D. salina* pada perlakuan D yang berbeda dengan perlakuan C namun berbeda nyata dengan perlakuan Y, A dan B.

Pada penelitian ini kandungan klorofil-a dan klorofil-b tertinggi terdapat pada konsentrasi 9,5ml/L sedangkan populasi tertinggi pada konsentrasi 3,5ml/L. kandungan klorofil tertinggi pada konsentrasi tertinggi belum tentu juga

diikuti dengan populasi yang tinggi pula, hal ini diduga semakin tinggi konsentrasi pemberian pupuk, maka efektivitas pemanfaatan nutrisi semakin rendah serta adanya perbedaan biovolume pada masing-masing individu fitoplankton. Pertumbuhan *D. salina* yang baik selain dipengaruhi oleh kandungan nutrisi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan di dalam media pemeliharaan.

Faktor lingkungan yang mendukung pertumbuhan *D. salina* adalah suhu air, suhu ruangan, pH dan salinitas. Kualitas air media kultur *D. salina* selama penelitian dapat disimpulkan masih layak dan sesuai dengan kebutuhan hidup *D. salina*.

Tabel 4. Data Rata-rata Kisaran Kualitas Air Selama Masa Pemeliharaan *D. salina* Setelah Dikultur Menggunakan Pupuk *A. pinnata* Pada Hari Pertama Hingga Hari Kedelapan

Parameter pengamatan	Hasil
Suhu	30 <sup>o</sup> C – 33 <sup>o</sup> C
pH	7-9
Salinitas	30 – 65 ppt

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah :

- Penambahan pupuk cair *A. pinnata* ke dalam media kultur *D. salina* berpengaruh terhadap kandungan klorofil *D. salina*
- Penambahan pupuk cair *A. pinnata* dengan konsentrasi 9,5 ml/L menghasilkan klorofil-a tertinggi 0,0825 µg/ml pada hari kelima dan klorofil-b tertinggi 0,0805 µg/ml pada hari keempat.

### Saran

Untuk mendapatkan kandungan klorofil *D. salina* yang tinggi dapat digunakan pupuk *A. pinnata* dengan

konsentrasi 9,5 ml/l. sebaiknya supaya dilakukan penelitian lebih lanjut lagi untuk mendapatkan klorofil yang terbaik.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Beker, E.W. 1994. *Microalgae Biotechnology and Microbiology*. Cambrige University Press.
- Dewi, I.R. 2007. Fiksasi N Biologis pada Ekosistem Tropi. Makalah Biofertilisasi. Pascasarjana UNPAD. 69 Hal.
- Ekawati, A. W. 2005. Diklat Kuliah Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang. Hal. 3 – 48
- Kusriningrum, R. 2008. Perancangan Percobaan. Universitas Airlangga. Surabaya. hal. 43-51, 165-173.
- Pantastico, J.B. 1989. Recent Trend And The Use of Mikroalgae Aquaculture With Emphasis on Prawn Farming. Workshop on Biotechnology of Marine Phytoplankton. ILO Philippines. 7 p.
- Renaud, S.M., L.V. Thinh and D.L. David. 1999. The Gross Chemical Composition and Fatty Acid Composition of 18 Species of Tropical Australian Microalgae for Possible Use in Mariculture. *Aquaculture* 170: 147-159.
- Sterman, T. N. 1988. Spectrophotometric and Fluorometric Chlorophyll Analysis. In Lobban, S. C., D. J. Chapman and B. P. Kremer. *Experimental Phycology, A laboratory Manual* Cambridge University Press. New York. P. 35-39.
- Sylvester, B., D.D. Nelvy, dan Sudjiharno. 2002. Persyaratan Budidaya Fitoplankton. Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Prosiding Proyek Pengembangan Perekayasaan Teknologi Balai Budidaya Laut Lampung Hal: 24-36.