

**KOMBINASI PUPUK UREA DAN PERASAN *Eucheuma* sp. TERHADAP  
POPULASI *Nannochloropsis oculata***

**ARTIKEL ILMIAH SKRIPSI  
PROGRAM STUDI S-1 BUDIDAYA PERAIRAN**



**Oleh:**

**WINDA WIDYA DINI**

**SURABAYA – JAWA TIMUR**

**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2012**

**KOMBINASI PUPUK UREA DAN PERASAN *Eucheuma* sp. TERHADAP  
POPULASI *N. oculata***

**Artikel Ilmiah Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar  
Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Budidaya Perairan  
Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga**

Oleh :

**WINDA WIDYA DINI**

**NIM. 060830476 P**

Menyetujui,

Komisi Pembimbing

Pembimbing Pertama

Pembimbing Kedua

**Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D**

NIP : 19700116 199503 1 002

**Ir. Wahyu Tjahjaningsih, M.Si**

NIP : 19580914 198601 2 001

Surabaya, April 2012

Fakultas Perikanan dan Kelautan  
Universitas Airlangga  
Dekan,

**Prof.Dr.Drh.Hj. Sri Subekti B.S.,DEA.**

NIP. 19520517 197803 2 001

## I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Potensi produksi sumber daya perikanan yang dapat dihasilkan dari usaha perikanan budidaya jauh lebih besar dari perikanan tangkap, yaitu sekitar 57,7 juta ton per tahun, dan baru diproduksi 1,6 juta ton per tahun (0,3%) (Dahuri, 2003). Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah ketersediaan pakan alami. Ketersediaan pakan alami merupakan faktor penting dalam suatu usaha budidaya ikan khususnya pada usaha pembenihan. Dalam penyediaan pakan alami harus diperhatikan beberapa faktor, yaitu jumlah dan kualitas pakan (Priyambodo dan Wahyuningsih, 2000).

*N. oculata* merupakan fitoplankton yang digunakan sebagai pakan alami karena kandungan PUFA tinggi (*Poly Unsaturated Fatty Acid*), ukuran tubuh *N. oculata* sesuai dengan ukuran mulut rotifer dan dibudidayakan di panti pembenihan sebagai pakan utama zooplankton (rotifer). Pertumbuhan *N. oculata* berkaitan erat dengan ketersediaan hara makro (nitrogen dan fosfor) dan mikro (Fe, Zn, Mn, Cu, Mg, Ca, B) serta dipengaruhi kondisi lingkungan. Kebutuhan unsur makronutrien dan mikronutrien dalam kultur *N. oculata* harus tercukupi untuk pertumbuhan terutama unsur nitrogen (Sumarlinah, 2000). Nitrogen merupakan nutrisi utama yang diperlukan fitoplankton sebagai komponen pembentukan protein dan merupakan unsur yang paling penting untuk menyokong pertumbuhan dari sel alga (Riyono, 2007).

Kebutuhan nutrisi bisa diperoleh dari kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. mengingat harga pupuk semakin mahal. Pada *Eucheuma* sp.

terdapat sejumlah unsur hara. Menurut Basmal (2009), hasil analisis kandungan unsur hara *Eucheuma* sp. adalah K (1%), Ca (1,20%), Mg (0,8%), S (3,7%) dan Cu (5 ppm), Fe (120 ppm), Mn (12 ppm), Zn (100 ppm), B (80 ppm), sedangkan berdasarkan analisis proksimat kandungan N (612,9 ppm), P (51,6 ppm) dan pada pupuk urea terdapat N yang dominan yakni berkisar antara 45-46%. (Gusnilawati, 2010). Berdasarkan hal inilah perlu dikaji tentang pemanfaatan pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. sebagai pupuk pada budidaya *N. oculata*.

### 1.2 Perumusan Masalah

1. Apakah kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. dapat mempengaruhi populasi *N. oculata* ?
2. Berapa konsentrasi terbaik dari kombinasi perasan *Eucheuma* sp. dan pupuk urea yang dapat meningkatkan populasi *N. oculata* ?

### 1.3 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. terhadap populasi *N. oculata*
2. Mengetahui konsentrasi terbaik dari kombinasi perasan *Eucheuma* sp. dan pupuk urea terhadap populasi *N. oculata*

### 1.4 Manfaat

Sebagai informasi bagi masyarakat tentang pemanfaatan pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp., serta konsentrasi optimum dari pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. sehingga dapat mengurangi biaya produksi dalam pembenihan ikan ataupun non ikan (rajungan, udang, cumi-cumi, rumput laut).

## II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *N. oculata*

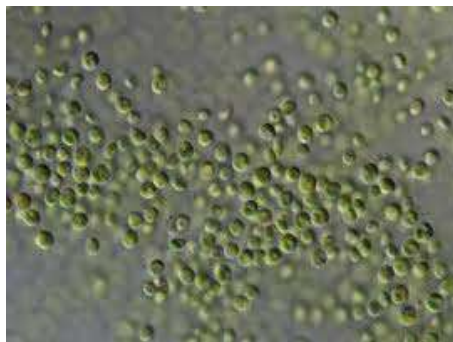
#### 2.1.1 Klasifikasi

Menurut Adehoog (2001), klasifikasi *N. oculata* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Protista
Sub kingdom	: Eukaryotes
Phylum	: Chromophyta
Class	: Eustigmatophyceae
Ordo	: Eustigmatales
Family	: Monodopsidaceae
Genus	: <i>Nannochloropsis</i>
Spesies	: <i>Nannochloropsis oculata</i>

#### 2.1.2 Morfologi

Bentuk sel *N. oculata* bulat atau bulat telur, merupakan alga bersel tunggal (*unicellular*), tetapi kadang dijumpai bergerombol, diameter selnya berkisar antara 2-8 mikron. *N. oculata*, berwarna hijau karena klorofil merupakan pigmen yang dominan, dinding selnya keras terdiri dari selulosa dan pektin, sel ini punya protoplasma yang berbentuk cawan. *N. oculata* dapat bergerak tetapi sangat lambat (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Morfologi *N. oculata* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Morfologi *N. oculata* (Suriawiria, 2005)

### 2.1.3 Ekologi

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), secara umum genus *Nannochloropsis* bersifat kosmopolit. *N. oculata* hidup pada salinitas 0-35 ppt, optimalnya 30 ppt. Agh dan Sorgeloos (2005) menyatakan bahwa reproduksi optimal akan tercapai pada salinitas tidak lebih dari 35 ppt. nilai pH optimal bagi pertumbuhan adalah 7,0 - 8,4 (Marini, 2002).

### 2.1.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Laju Pertumbuhan *N. oculata*

Rostini (2007), menyatakan bahwa tumbuh pesatnya fitoplankton berkaitan erat dengan faktor nutrisi dan lingkungan. *N. oculata* merupakan salah satu fitoplankton yang membutuhkan nutrisi cahaya, temperatur, salinitas, O<sub>2</sub>, pH memiliki pengaruh yang besar terhadap laju pertumbuhan dan kepadatannya (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

#### A. Kebutuhan Nutrisi *N. oculata*

Nutrien sangat dibutuhkan oleh fitoplankton dalam perkembangannya dalam jumlah besar maupun yang relatif kecil. Setiap unsur hara mempunyai fungsi khusus tanpa mengesampingkan pengaruh kondisi lingkungan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). *N. oculata* membutuhkan makronutrien dan mikronutrien. Kandungan makronutrien yang dibutuhkan *N. oculata* antara lain N, P, K. dimana masing-masing berperan penting dalam pertumbuhannya. Untuk mikronutrien yang dibutuhkan dalam jumlah kecil antara lain Fe, Ca, Zn, Mg (Vashista, 1979 dalam Rostini, 2007).

**a. Nitrogen (N)**

Nitrogen merupakan komponen utama pembentuk protein dan unsur yang penting untuk menyokong pertumbuhan dari sel alga (Vashista, 1979 *dalam* Rostini, 2007). Bentuk kombinasi lain nitrogen yang terdapat di perairan seperti amonia ( $\text{NH}_3$ ), Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), amonium ( $\text{NH}_4^+$ ) dan senyawa organik lain dapat digunakan bila kekurangan nitrogen (Rostini, 2007).

**b. Fosfor (F)**

Fosfor merupakan unsur yang sangat esensial bagi metabolisme organisme akuatik. Fosfor juga unsur yang penting dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme, seperti dalam proses pembelahan sel dan pembentukan klorofil, sehingga fosfor berperan sebagai faktor pembatas bagi pertumbuhan organisme (Boyd, 1982 *dalam* Sumarlinah, 2000). Peningkatan konsentrasi fosfor dalam suatu ekosistem perairan akan meningkatkan pertumbuhan alga.

**c. Kalium (K)**

Unsur kalium berperan dalam pembentukan protoplasma, kegiatan metabolisme, kofaktor dari berbagai jenis enzim. Sumber kalium dapat diperoleh dari  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  dan jumlahnya melimpah dalam air laut (Edhy dkk., 2003).

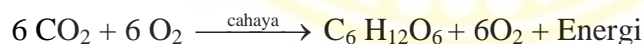
**d. Besi (Fe), Magnesium (Mg), Kalsium (Ca), Seng (Zn)**

Besi berperan dalam pembentukan kloroplas, komponen, esensial dalam proses oksidasi, membantu dalam proses fotosintesis dan metabolisme, sumber Fe dapat berasal dari  $\text{FeCl}_3$  dan  $\text{FeSO}_4$  (Slyvester, 2002 *dalam* Balai Budidaya Laut Lampung, 2002). Magnesium merupakan kation sel yang utama dan bahan dasar

klorofil. Fungsi dari magnesium adalah untuk metabolisme sel dan transfer energi fosfat, kandungan magnesium sangat tinggi pada air laut yaitu 1200 ppm (Satyantini and Masithah, 2008). Kalsium berperan dalam penyelarasan dan pengaturan aktivitas protoplasma serta kandungan pH di dalam sel (Vashista, 1979 *dalam* Rostini, 2007). Seng (Zn) diberikan dalam jumlah sangat kecil, seng diserap sebagai  $Zn^{2+}$  valensi dua dan berfungsi dalam pembentukan klorofil serta aktivitas fotosintesis (Stegman, 1940 *dalam* Sumarlinah, 2000).

## B. Cahaya

Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), mengatakan bahwa cahaya mutlak dibutuhkan pada kultur fitoplankton sebagai sumber energi karena fitoplankton merupakan organisme autotrof. Cahaya merupakan sumber energi pada proses fotosintesis. Edhy dkk. (2003) menyatakan bahwa fitoplankton membutuhkan banyak cahaya untuk pertumbuhan, hal ini berhubungan dengan proses fotosintesis. Proses fotosintesis pada fitoplankton dapat dituliskan dalam persamaan reaksi sebagai berikut :



Proses fotosintesis *N. oculata* membutuhkan intensitas cahaya 1000 x. (Nyakbakken, 1988 *dalam* Edhy dkk., 2003).

## C. Suhu

Agh dan Sorgelloos (2005) menyatakan bahwa suhu merupakan salah satu parameter yang sangat penting dalam suatu lingkungan organisme air. Suhu berpengaruh terhadap sifat fisika dan kimia perairan seperti pelarutan oksigen dan



gas-gas lainnya serta ketepatan dalam reaksi kimia (Merizawati, 2008). Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), menyatakan bahwa suhu optimal pertumbuhan *N. oculata* berkisar antara 25-30<sup>0</sup>C, suhu diatas 36<sup>0</sup>C akan menyebabkan kematian sedangkan suhu kurang dari 16<sup>0</sup>C akan menyebabkan kecepatan dari pertumbuhan berkurang.

#### **D. Derajat Keasaman (pH)**

Menurut Vashista 1979 dalam Rostini (2007), derajat keasaman (pH) merupakan salah satu faktor yang berpengaruh langsung terhadap produksi dan pertumbuhan fitoplankton. Nilai pH optimal untuk pertumbuhan sel *N. oculata* adalah 7,0 – 8,4 (Marini, 2002). Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), bahwa pH mempengaruhi toksisitas semua senyawa kimia, variasi pH dapat juga berpengaruh pada metabolisme lain dapat mengubah keseimbangan dari karbon organik, mengubah ketersediaan nutrisi dan mempengaruhi fisiologi sel.

#### **E. Oksigen (O<sub>2</sub>)**

Oksigen merupakan bahan dasar kegiatan respirasi, dengan ketersediaan O<sub>2</sub> yang cukup, maka kegiatan respirasi akan berjalan lancar, semua alga menghasilkan O<sub>2</sub> dan kebanyakan bersifat autotrof hanya sebagian kecil saja yang bersifat heterotrof (Arfiati, 2001).

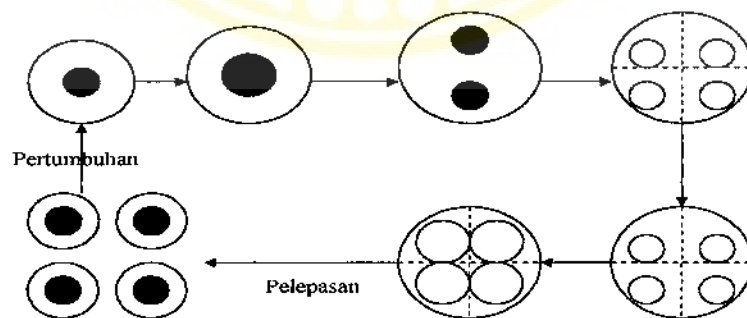
#### **F. Salinitas**

Salinitas merupakan salah satu faktor penting bagi kehidupan organisme akuatik, terutama dalam mempertahankan keseimbangan osmotik antara protoplasma organisme dengan air sebagai media lingkungan. Salinitas yang

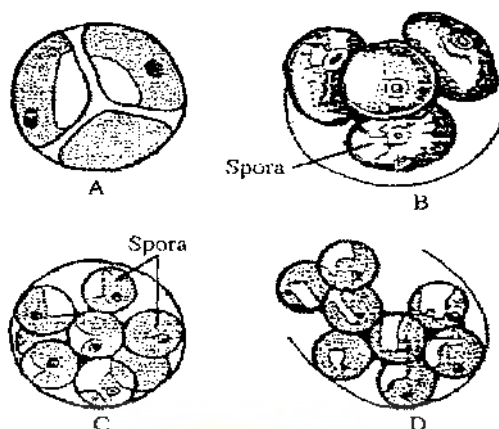
berubah-ubah dalam air dapat menimbulkan pengaruh pada kehidupan organisme termasuk fitoplankton (Davis, 1951 dalam Merizawati, 2008). Salinitas optimum untuk pertumbuhan *N. oculata* berkisar antara 30-35 ppt (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995).

### 2.1.5 Perkembangbiakan dan Fase Pertumbuhan *N. oculata*

*N. oculata* berkembang biak secara vegetatif (aseksual) dan generatif (seksual). Perkembangbiakan secara vegetatif diawali dengan membentuk spora. Setiap sel induk mengeluarkan *zoospora* disebut *aplanospora* sebanyak 8 buah. Selanjutnya *aplanospora* berkembang menjadi individu baru. Individu baru tersebut tumbuh dewasa dan masing-masing akan membentuk 8 *aplanospora* baru, begitu seterusnya. *N. oculata* juga berkembang biak secara vegetatif dengan pembelahan dan perkembangbiakan secara generatif belum banyak diketahui (Djarajah, 1995). Daur hidup dan reproduksi secara vegetatif dengan pembelahan *N. oculata* dapat dilihat pada Gambar 2 dan reproduksi secara vegetatif dengan spora dapat dilihat pada Gambar 3.



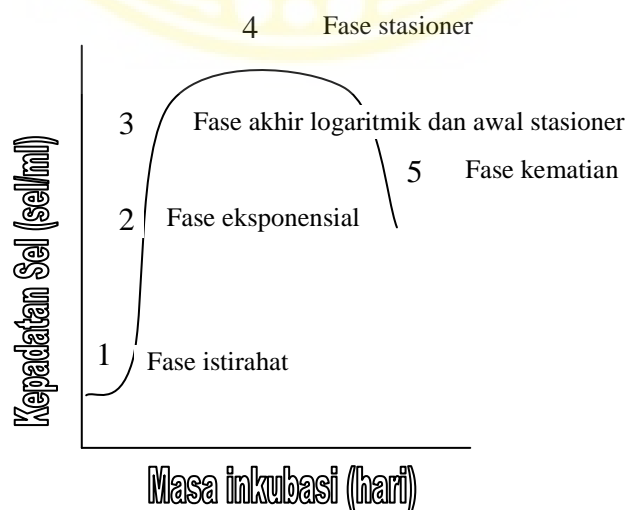
Gambar 2. Daur Hidup dan Cara Reproduksi *N. oculata* Secara Vegetatif dengan Pembelahan (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995)



Gambar 3. Daur Hidup dan Cara Reproduksi *N. oculata* Secara Vegetatif dengan Spora (Suriawiria, 2005)

Keterangan : A : Sel induk yang siap membentuk spora.  
 B dan C : Pembentukan spora dari mulai 4,8, sampai 16.  
 D : Spora keluar dari induk.

Edhy dkk. (2003), mengungkapkan bahwa pertumbuhan fitoplankton ditandai dengan pertambahan kepadatan yaitu yang memiliki beberapa fase diantaranya fase adaptasi, fase eksponensial atau logaritmik, fase menurunnya pertumbuhan, fase stasioner dan fase kematian. Pola pertumbuhan fitoplankton dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Pola Pertumbuhan Fitoplankton (Isnansetyo dan kurniastuty, 1995)

Fase yang pertama adalah fase adaptasi. Sesaat setelah penambahan inokulum ke dalam media budidaya, populasi tidak mengalami perubahan. Ukuran sel pada saat ini pada umumnya meningkat. Secara fisiologis fitoplankton sangat aktif dan terjadi proses sintesis protein baru. Organisme mengalami metabolisme, tetapi belum terjadi pembelahan sel sehingga kepadatan sel belum meningkat (Edhy dkk., 2003).

Fase yang kedua adalah fase logaritmik atau eksponensial. Fase ini diawali oleh pembelahan sel dengan laju pertumbuhan tetap. Pada kondisi budidaya yang optimum, laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal (Edhy dkk., 2003).

Fase yang ketiga adalah fase berkurangnya pertumbuhan relatif, merupakan fase akhir logaritmik dan fase awal stasioner. Umumnya pemanenan dilakukan pada fase ini karena pada fase inilah sel mencapai kepadatan tertinggi (Edhy dkk., 2003).

Fase yang keempat adalah fase stasioner, pada fase ini pertumbuhan mulai mengalami penurunan dibandingkan dengan fase logaritmik. Pada fase ini laju reproduksi sama dengan laju kematian dengan demikian penambahan dan pengurangan fitoplankton relatif sama atau seimbang sehingga kepadatan sel tetap (Edhy dkk., 2003)

Fase kelima atau yang terakhir adalah fase kematian, pada fase ini laju kematian lebih cepat daripada laju reproduksi sehingga jumlah kepadatan sel menurun. Pada fase ini sel yang hidup menurun secara geometris (Edhy dkk., 2003)

### 2.1.6 Kandungan Nutrisi *N. oculata*

*N. oculata* memiliki kandungan nutrisi antara lain protein, vitamin dan mineral karena *N. oculata* digunakan untuk pakan rotifer. Menurut Meritasari dkk. (2010) protein *N. oculata* tergolong tinggi yaitu 38,65%, karbohidrat 0,048%, lemak 0,49% dan air 60,81%. Kandungan EPA 30,5% dan HUFA 42,7% serta vitamin B12 yang sangat penting untuk populasi untuk rotifer dan EPA sangat penting untuk nutrisi pakan larva dan juvenil ikan laut (Tjahjo dkk., 2000 dalam Meritasari dkk., 2010).

### 2.2 Pupuk Urea

Pupuk Urea adalah pupuk buatan senyawa kimia organik dari  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ , berbentuk butiran bulat kecil (diameter lebih kurang 1 mm). Dengan kadar nitrogen 45%-46%. Urea larut sempurna di dalam air, karena itu sebaiknya disimpan di tempat kering dan tertutup rapat. Kegunaan unsur hara nitrogen adalah mempercepat pertumbuhan fitoplankton. Gejala kekurangan unsur hara nitrogen menyebabkan pertumbuhan lambat (Gusnilawati, 2010). Menurut Susana (2001), nitrogen adalah salah satu dari beberapa unsur nutrien yang berfungsi mempercepat pertumbuhan biota terutama fitoplankton, dan terdapat dalam dua bentuk senyawa N-organik dan N-anorganik. Urea merupakan bentuk dari senyawa N-organik. Urea dimanfaatkan fitoplankton sebagai sumber nutrien untuk reproduksi dan pertumbuhan.

## 2.3 *Eucheuma* sp.

### 2.3.1 Klasifikasi *Eucheuma* sp.

Menurut Aslan (1998), *Eucheuma* sp. dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae  
 Divisi : Rhodophyta  
 Kelas : Rhodophyceae  
 Ordo : Gigartinales  
 Famili : Solieraceae  
 Genus : *Eucheuma*  
 Species : *Eucheuma* sp.

### 2.3.2 Morfologi *Eucheuma* sp.

Ciri fisik *Eucheuma* sp. adalah mempunyai *thallus* silindris, permukaan licin, keadaan warna tidak selalu tetap, kadang berwarna hijau, hijau kuning, abu-abu atau merah. Perubahan warna sering terjadi hanya karena faktor lingkungan. Kejadian ini merupakan suatu proses adaptasi kromatik yaitu penyesuaian antara proporsi pigmen dengan berbagai kualitas pencahayaan (Aslan, 1998). Penampakan *thallus* bervariasi mulai dari bentuk sederhana sampai kompleks. Duri pada *thallus* runcing memanjang, agak jarang dan tidak bersusun melingkari *thallus*. Percabangan ke berbagai arah dengan batang utama keluar saling berdekatan ke daerah pangkal. Tumbuh melekat pada substrat dengan alat perekat berupa cakram. Cabang pertama dan kedua tumbuh dengan membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Aslan, 1998). Morfologi *Eucheuma* sp. dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Morfologi *Eucheuma* sp. (Aslan, 1998).

### 2.3.3 Habitat dan Penyebaran *Eucheuma* sp.

Umumnya *Eucheuma* sp. tumbuh dengan baik di daerah pantai dan terumbu (*reef*). Habitat khasnya adalah daerah yang memperoleh aliran arus yang tidak terlalu besar, variasi suhu harian yang kecil dan substrat batu karang mati (Winarno, 1996). Beberapa jenis *Eucheuma* sp. mempunyai peranan penting dalam dunia perdagangan internasional sebagai penghasil ekstrak karaginan. Kadar karaginan dalam setiap spesies *Eucheuma* sp. berkisar antara 54–73 % tergantung pada jenis dan lokasi tempat tumbuhnya. Jenis ini asal mulanya diperoleh dari perairan Sabah (Malaysia) dan Kepulauan Sulu (Filipina). Selanjutnya dikembangkan ke berbagai negara sebagai tanaman budidaya. Lokasi budidaya rumput laut jenis ini di Indonesia antara lain Lombok, Sumba, Sulawesi Tenggara, Sulawesi Selatan, Sulawesi Tengah, Lampung, Kepulauan Seribu, dan Perairan Pelabuhan Ratu (Winarno, 1996).

### 2.3.4 Kandungan *Eucheuma* sp.

Menurut Basmal (2009), terdapat beberapa unsur hara pada *Eucheuma* sp. seperti nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, besi, seng, tembaga yang

dibutuhkan organisme terutama tumbuhan untuk memacu pertumbuhan. Menurut Basmal (2009) kandungan unsur hara *Eucheuma* sp. adalah K (1%), Ca (1,20%), Mg (0,8%), S (3,7%) dan Cu (5 ppm), Fe (120 ppm), Mn (12 ppm), Zn (100 ppm), B (80 ppm), sedangkan berdasarkan analisis proksimat (Lampiran 1) kandungan N (612,9 ppm), P (51,6 ppm).

### **2.3.5 Potensi *Eucheuma* sp. dalam Memacu Pertumbuhan**

Nitrogen sangat bermanfaat bagi pertumbuhan fitoplankton digunakan untuk sintesis protein dan merupakan unsur penting untuk menyokong pertumbuhan dari sel alga (Kennish, 1994 *dalam* Retnani, 2001). Fosfor merupakan unsur esensial bagi metabolisme sel organisme dan merupakan produktivitas di perairan, juga berperan dalam aktivitas pertukaran energi dari organisme seperti dalam proses pembelahan sel dan pembentukan klorofil (Boyd, 1982 *dalam* Sumarlinah, 2000). Sulfur berperan dalam pembentukan protein (Wiadya, 1994 *dalam* Saputra, 2010). Besi berperan dalam pembentukan klorofil dan komponen esensial dalam proses oksidasi, membantu dalam proses fotosintesis dan metabolisme (Sylvester, 2002 *dalam* Balai Budidaya Laut Lampung, 2002). Kalsium berperan dalam penyelarasan dan pengaturan aktivitas protoplasma serta kandungan pH di dalam sel (Vashista, 1979 *dalam* Rostini, 2007). Magnesium merupakan kation sel yang utama dan bahan dasar klorofil (Satyantini dan Masithah, 2008). Mangan berfungsi dalam proses fotosintesis dan siklus fosfor, selain itu berfungsi sebagai kofaktor pada pembentukan enzim untuk metabolisme nitrogen (Suryanto, 2006). Seng berfungsi dalam pembentukan klorofil dan aktivitas fotosintesis (Stegman, 1940 *dalam* Sumarlinah, 2000).



Menurut Balai Budidaya Laut Lampung (2002), tembaga sangat berperan dalam mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan fitoplankton.



### III KONSEPTUAL PENELITIAN

#### 3.1 Kerangka Konseptual

Usaha pembenihan organisme laut yang semakin meningkat tidak akan terlepas dari suatu masalah. Salah satu masalah utama dalam usaha pembenihan adalah penyediaan kebutuhan pakan alami dalam kuantitas serta kualitas yang baik dalam hal ini *N. oculata*. Pakan alami terutama fitoplankton merupakan salah satu faktor penentu keberhasilan usaha pembenihan organisme laut. Salah satu jenis fitoplankton yang dapat diberikan pada pembenihan organisme laut (stadia larva) adalah *N. oculata*.

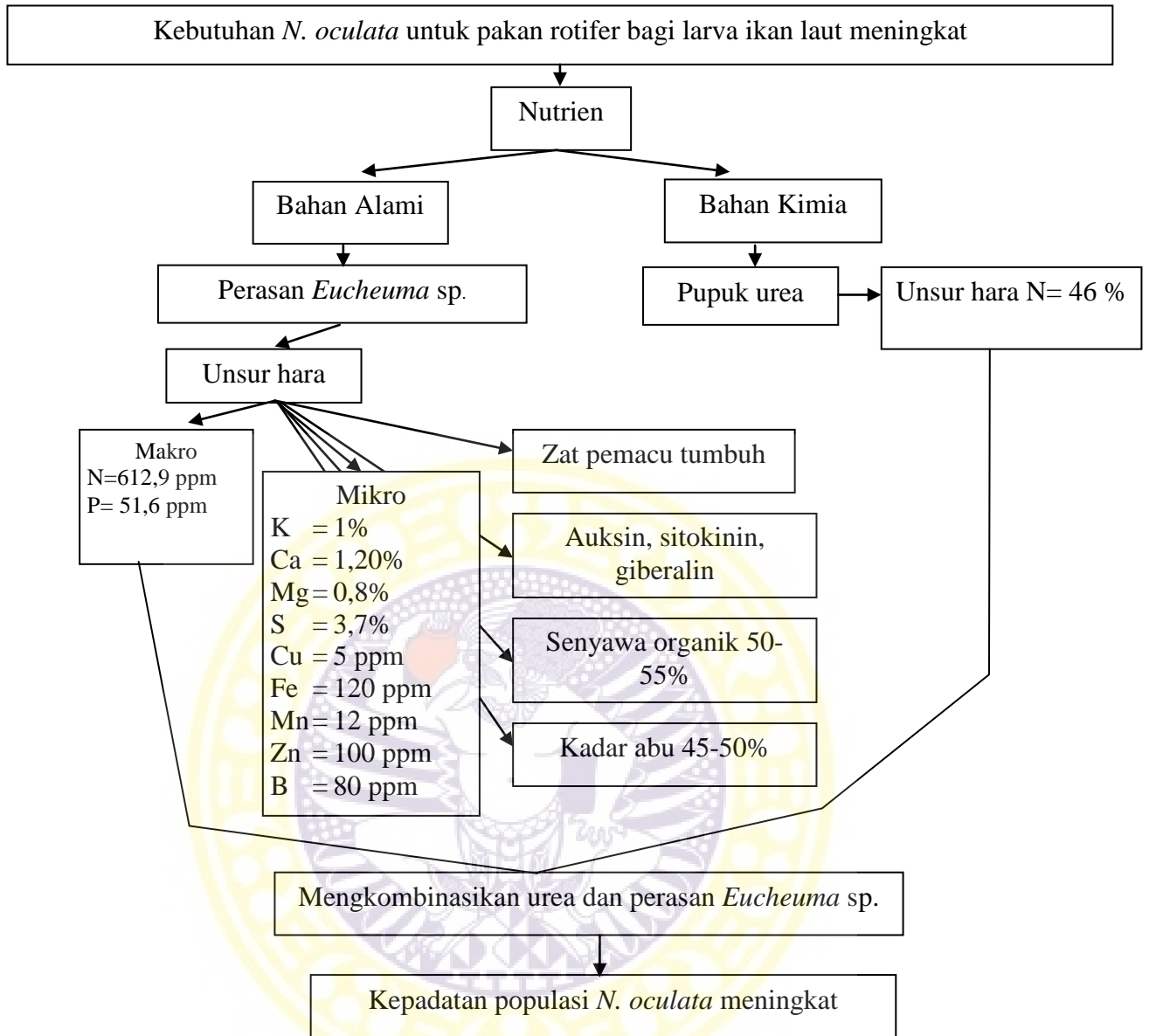
*N. oculata* merupakan fitoplankton jenis alga hijau yang mengandung nutrisi cukup tinggi yaitu protein 38,65%, karbohidrat 0,048%, lemak 0,49%, air 60,81%, kandungan EPA 30,5%, dan HUFA 42,7%. Kandungan nutrisi yang dibutuhkan yaitu nitrogen (N), fosfor (F), dan kalium (K) untuk makronutrien, sedangkan mikronutrien yaitu kalsium (Ca), magnesium (Mg), besi (Fe), seng (Zn) Vashista 1979 dalam Rostini (2007). *N. oculata* membutuhkan sejumlah unsur hara untuk tumbuh dan berkembang biak dengan baik. Masing-masing unsur hara berperan penting dalam pertumbuhan *N. oculata* tanpa mengesampingkan fungsi unsur hara yang lain nitrogen dan fosfor yang dibutuhkan dalam jumlah besar oleh fitoplankton (Riyono, 2007). Menurut Riyono (2007), nitrogen bagian dari molekul klorofil dan merupakan kebutuhan pokok bagi seluruh organisme terutama fitoplankton untuk tumbuh dan berkembang. Nitrogen yang dimanfaatkan dalam bentuk nitrogen anorganik yaitu nitrat dan amonium.

Pupuk urea adalah pupuk kimia yang mengandung nitrogen berkadar tinggi. Unsur nitrogen dalam urea merupakan zat hara yang sangat diperlukan tanaman. Pupuk urea mudah larut dalam air dan sifatnya sangat mudah menghisap air. Pupuk urea mengandung unsur hara nitrogen yang dominan yakni 46% (Gusnilawati, 2010). Kegunaan nitrogen dalam pupuk urea adalah mampu mempercepat pertumbuhan, pembentukan protein dan asam amino terutama fitoplankton. Sedangkan *Eucheuma* sp. mengandung besi (120 ppm), kalsium (1,20%), tembaga (5 ppm), kalium (1%), magnesium (0,8%), mangan (12 ppm), boron (80 ppm), seng (100 ppm), senyawa organik 50-55%, kadar abu 45-50%, (Basmal, 2009). Berdasarkan analisis proksimat (Lampiran 1) kandungan nitrogen pada perasan *Eucheuma* sp. (612, 9 ppm), fosfor (51,9 ppm) yang juga sangat dibutuhkan oleh *N. oculata* untuk memacu dan mempercepat pertumbuhannya.

Berdasarkan uraian di atas diharapkan kombinasi antara perasan *Eucheuma* sp. dan pupuk urea akan dapat lebih memacu dan mempercepat pertumbuhan *N. oculata* sehingga dapat memenuhi kebutuhan pakan alami dalam kegiatan budidaya.

### 3.2 Hipotesis Penelitian

Kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. berpengaruh terhadap populasi *N. oculata*



Gambar 6. Bagan Kerangka Konseptual Penelitian

## IV METODE PENELITIAN

### 4.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 1 Juli 2011 hingga 1 Agustus 2011 bertempat di Universitas Hang Tuah Surabaya, Jawa Timur.

### 4.2 Materi Penelitian

#### 4.2.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bibit *N. oculata* yang diperoleh dari BBAP Situbondo, rumput laut jenis *Eucheuma* sp. yang diperoleh dari Sumenep, Madura. Bahan penunjang yang digunakan dalam penelitian ini adalah air laut steril, pupuk Walne, pupuk urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ), kapas, aluminium foil, klorin, deterjen, Na – Thiosulfat.

#### 4.2.2 Peralatan Penelitian

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples 800 ml, selang aerasi, batu aerasi, *haematocytometer*, mikroskop, *food processor*, *hand counter*, *cover glass*, tabung ukur, timbangan analitik ketelitian 0,1 mg, *refraktrometer*, corong, alat pengepres, (DO) meter, termometer, pH pen, lampu neon 40 Watt, kulkas, botol.

### 4.3 Metode Penelitian

Penelitian dilakukan secara eksperimental. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah penghitungan secara langsung kepadatan populasi masing-

masing perlakuan dengan pengambilan sampel pada masing-masing perlakuan (Silalahi, 2003).

#### 4.3.1 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) (Kusriningrum, 2008), sebab dalam penelitian ini semua dikondisikan sama kecuali perlakuan. Penelitian menggunakan konsentrasi terbaik dari pupuk urea 40 ppm (Wijaya, 2005). Pada perlakuan kontrol menggunakan media kultur pupuk Walne dengan konsentrasi pemberian pada umumnya 1 ml/L (BBPBAP Jepara, 2005 dalam Diahsari, 2011).

Adapun rincian penelitian sebagai berikut :

- Perlakuan A : 40 ppm pupuk urea + 0 ppm perasan *Eucheuma* sp.
- Perlakuan B : 30 ppm pupuk urea + 10 ppm perasan *Eucheuma* sp.
- Perlakuan C : 20 ppm pupuk urea + 20 ppm perasan *Eucheuma* sp.
- Perlakuan D : 10 ppm pupuk urea + 30 ppm perasan *Eucheuma* sp.
- Perlakuan E : 0 ppm pupuk urea + 40 ppm perasan *Eucheuma* sp.
- Perlakuan K : Kontrol (pupuk Walne 0,5 ml tanpa penambahan pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp.)

#### 4.3.2 Prosedur Kerja

##### a. Persiapan dan Sterilisasi Alat

Menurut Satyantini dan Masithah (2008), selang aerasi, batu aerasi dicuci sampai bersih lalu direndam dengan larutan klorin 150 ppm atau deterjen selama 6 jam. Selanjutnya peralatan dikeringkan di bawah sinar matahari. Peralatan berukuran kecil dan terbuat dari kaca tahan panas seperti toples 800 ml, corong,

tabung ukur, pipet, *beaker glass* yang akan digunakan untuk kultur disterilkan dengan menggunakan *autoclave* dengan suhu  $121^{\circ}$  C selama 15 menit. Peralatan ini harus ditutup dengan kapas dan kasa kemudian dibungkus dengan *aluminium foil*.

#### **b. Persiapan dan Sterilisasi Media Kultur**

Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), persiapan dan sterilisasi media kultur yang akan digunakan sebagai media kultur *N. oculata* untuk sterilisasi air laut perlu digunakan larutan klorin. Air laut disaring dengan *filter bag*, kemudian disterilkan dengan klorin 60 ppm minimal selama 1 jam dan dinetralkan dengan larutan Na- Thiosulfat 40-45 ppm sampai bau klorin hilang. Air yang telah disterilkan diaerasi dan disimpan dalam wadah atau bak tertutup dan terhindar dari sinar matahari. Tujuannya untuk mencegah pertumbuhan lumut dan fitoplankton yang tidak dikehendaki. Air laut yang telah steril dimasukkan ke dalam wadah (toples) penelitian dengan volume yang telah ditentukan. Air laut yang digunakan untuk pertumbuhan *N. oculata* adalah bersalinitas 30 ppt.

#### **c. Persiapan Pupuk Walne**

Pupuk yang digunakan sebagai medium kultur dan kontrol adalah pupuk Walne yang diperoleh dari BBPBAP Jepara. Menurut BBPBAP Jepara (2005) dalam Diahsari (2011), komposisi pupuk Walne adalah  $\text{Na}_2\text{EDTA}$  45 g,  $\text{H}_2\text{O}$  20g,  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  1,5 g,  $\text{H}_3\text{BO}_3$  33,6 g,  $\text{MnCl}_2$  0,36 g,  $\text{NaNO}_3$  100 g, *trace metal* 1 ml, vitamin 1 ml, dan akuades 1000 ml. Larutan pupuk yang telah siap disimpan dalam wadah yang tidak tembus cahaya. Larutan pupuk ini kemudian disterilkan

dengan menggunakan *autoclave* pada suhu 121<sup>0</sup>C selama 15 menit. Pupuk Walne sebelum digunakan, disimpan dalam kulkas.

**d. Pembuatan Perasan *Eucheuma* sp.**

Untuk mendapatkan perasan murni *Eucheuma* sp. perlu upaya pemisahan *Eucheuma* sp. dari rumput laut yang berbeda jenis. *Eucheuma* sp. segar dicacah sebanyak 15 kg kemudian dicuci dengan air laut dengan tujuan untuk mengendapkan dan membersihkan kotoran yang menempel pada *Eucheuma* sp. Selanjutnya dibilas dengan air laut sampai bersih dan ditiriskan. *Eucheuma* sp. yang bersih kemudian ditimbang lalu dimasukkan ke dalam *food processor* untuk dihancurkan. Selanjutnya dipres dengan alat pengepres untuk mendapatkan cairannya. Perasan *Eucheuma* sp. disaring dan hasil saringan berupa cairan dimasukkan ke dalam botol, ditutup dan sebelum digunakan, disimpan dalam kulkas (Winarno, 1990).

**e. Pemberian Pupuk Urea dan Perasan *Eucheuma* sp.**

Pupuk urea ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang ditentukan (40 ppm, 30 ppm, 20 ppm, 10 ppm). Selanjutnya perasan *Eucheuma* sp. diambil dengan menggunakan pipet dan diteteskan ke medium kultur dengan konsentrasi 10 ppm, 20 ppm, 30 ppm, 40 ppm. Hal tersebut karena kultur yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala laboratorium dengan volume 0,5 L.

**f. Penebaran Bibit *N. oculata*.**

*N. oculata* berasal dari stok murni diperoleh dari BBAP Situbondo. Kepadatan inokulum yang ditebar  $5 \times 10^5$  sel/ml (Wahyudin, 2008). Menurut



Satyantini dan Masithah (2008), penghitungan jumlah bibit plankton yang diperlukan untuk kultur menggunakan rumus :

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

Keterangan :

- $V_1$  : Volume bibit yang dibutuhkan (ml)
- $V_2$  : Volume media kultur (ml)
- $N_1$  : Kepadatan awal (sel/ml)
- $N_2$  : Kepadatan stok bibit *N. oculata* yang diinginkan (sel/ml)

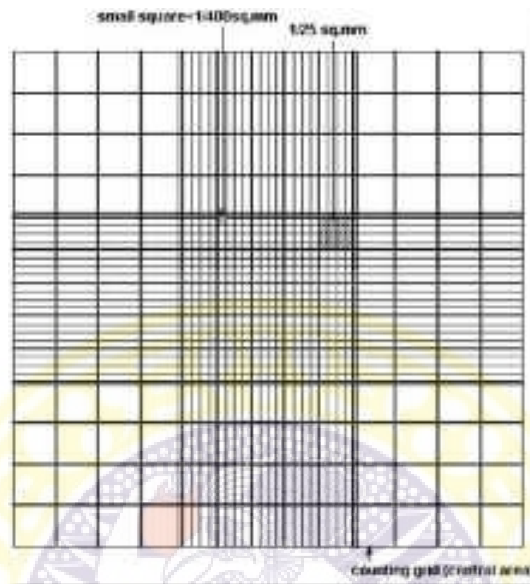
#### g. Pengaturan Intensitas Cahaya

Intensitas cahaya yang digunakan dalam kultur *N. oculata* menggunakan lampu neon 40 Watt dengan intensitas cahaya 5.000-10.000 lux. Lampu tersebut dipasang pada bagian atas toples dengan ketinggian 20 cm dan menyala setiap hari sampai pada hari ke 8 ketika fitoplankton sudah mengalami tahap penurunan kepadatan (Isnansetyo dan kurniastuty, 1995).

#### h. Penghitungan Kepadatan

Pertumbuhan populasi *N. oculata* ditandai dengan penambahan kepadatan *N. oculata*. Penghitungan kepadatan sel *N. oculata* dengan menggunakan *haemocytometer* dimulai dari 24 jam setelah penebaran awal. Penghitungan dilakukan dari hari pertama sampai hari ke 8 karena fitoplankton telah mengalami penurunan kepadatan. Sampel plankton ditetaskan dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 1 tetes (0,05 ml) pada *haemocytometer* dan diamati di bawah mikroskop dengan perbesaran 100 atau 400 kali. Untuk mempermudah penghitungan kepadatan plankton digunakan *hand counter*. Rumus penghitungan

plankton yang digunakan adalah metode *small block* (Satyantini dan Masithah, 2008), karena ukuran plankton jenis *N. oculata* kurang dari 2-5 mikron.



Gambar 7. Haemocytometer

$$\text{Kepadatan (sel/ml)} = \frac{na + nb + nc + nd + ne}{5 \times 4 \times 10^{-6}}$$

Keterangan :

na, nb, nc, nd, ne = jumlah sel fitoplankton pada kotak a, b,c, d, e  
 5 = jumlah kotak yang dihitung  
 $4 \times 10^{-6}$  = volume kotak kecil a, b, c, d, e

#### 4.3.3 Parameter Uji

Parameter uji utama adalah kepadatan sel *N. oculata*. Parameter uji penunjang dalam penelitian ini adalah kualitas air media yang meliputi suhu, pH, salinitas, kandungan oksigen terlarut (DO). Pengamatan parameter penunjang dilakukan setiap hari.

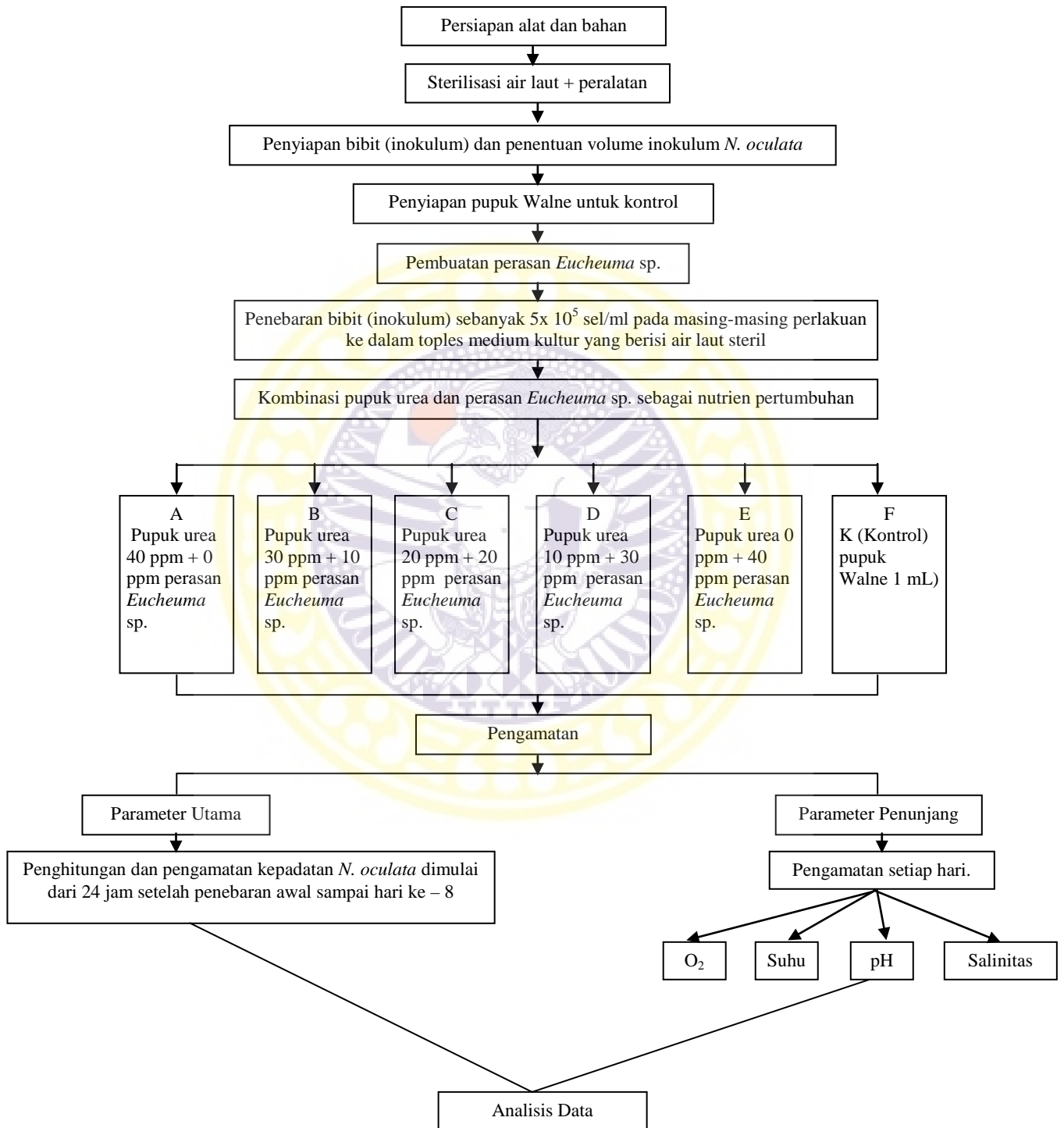
#### 4.3.4 Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah analisis varian (ANOVA) dengan rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) untuk mengetahui adanya perbedaan dalam perlakuan. Jika terdapat perbedaan pada perlakuan maka dilakukan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui perbedaan diantara semua perlakuan (Kusriningrum, 2008).



#### 4.4 Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini adalah sebagai berikut :



## V HASIL DAN PEMBAHASAN

### 5.1 Hasil

#### 5.1.1 Populasi *N. oculata*

Hasil penelitian kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. terhadap populasi *N. oculata*, diperoleh data populasi *N. oculata*. Data tersebut diperoleh dari pengamatan populasi *N. oculata* secara mikroskopis selama 8 hari kultur. Data rata-rata populasi *N. oculata* dan hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 1) adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Data rata-rata populasi *N. oculata* (Log sel/ml) yang dikultur 8 hari

Perlakuan	Hari ke-							
	1	2	3	4	5	6	7	8
A	5.9025 <sup>b</sup>	6.2925 <sup>b</sup>	6.4400 <sup>b</sup>	6.5900 <sup>b</sup>	6.8600 <sup>b</sup>	7.0500 <sup>b</sup>	7.1200 <sup>b</sup>	7.0800 <sup>b</sup>
B	5.8100 <sup>e</sup>	5.9275 <sup>f</sup>	6.1100 <sup>f</sup>	6.3125 <sup>e</sup>	6.7975 <sup>d</sup>	6.9100 <sup>c</sup>	7.0000 <sup>f</sup>	6.9600 <sup>d</sup>
C	5.8500 <sup>d</sup>	6.0050 <sup>d</sup>	6.2950 <sup>e</sup>	6.3200 <sup>e</sup>	6.8125 <sup>c</sup>	6.9200 <sup>c</sup>	7.0500 <sup>d</sup>	6.9400 <sup>e</sup>
D	5.7800 <sup>f</sup>	5.9500 <sup>e</sup>	6.3100 <sup>d</sup>	6.3900 <sup>d</sup>	6.8100 <sup>c</sup>	6.9100 <sup>c</sup>	7.0400 <sup>e</sup>	6.9600 <sup>d</sup>
E	5.9500 <sup>a</sup>	6.3200 <sup>a</sup>	6.5475 <sup>a</sup>	6.6300 <sup>a</sup>	6.9300 <sup>a</sup>	7.1000 <sup>a</sup>	7.1600 <sup>a</sup>	7.0900 <sup>a</sup>
K	5.8800 <sup>c</sup>	6.0400 <sup>c</sup>	6.3700 <sup>c</sup>	6.5600 <sup>c</sup>	6.8600 <sup>b</sup>	7.0550 <sup>b</sup>	7.1100 <sup>c</sup>	7.0350 <sup>c</sup>

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

Perlakuan A = konsentrasi 40 ppm pupuk urea + 0 ppm perasan *Eucheuma* sp.

Perlakuan B = konsentrasi 30 ppm pupuk urea + 10 ppm perasan *Eucheuma* sp.

Perlakuan C = konsentrasi 20 ppm pupuk urea + 20 ppm perasan *Eucheuma* sp.

Perlakuan D = konsentrasi 10 ppm pupuk urea + 30 ppm perasan *Eucheuma* sp.

Perlakuan E = konsentrasi 0 ppm pupuk urea + 40 ppm perasan *Eucheuma* sp.

Perlakuan K = konsentrasi pupuk Walne 1 ml tanpa penambahan pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp.

Hasil analisis varian (ANOVA) pada hari pertama sampai hari kedelapan menunjukkan bahwa kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. dalam

medium kultur menghasilkan populasi *N. oculata* yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada masing-masing perlakuan (Lampiran 4).

Pada hari pertama kultur hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi *N. oculata* tertinggi pada perlakuan E (5.9500 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (5.9025 log sel/ml), perlakuan K (5.8800 log sel/ml), perlakuan C (5.8500 log sel/ml), perlakuan B (5.8100 log sel/ml), perlakuan D (5.7800 log sel/ml). Populasi *N. oculata* terendah diperoleh pada perlakuan D (5.7800 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya yakni perlakuan A (5.9025 log sel/ml), B (5.8100 log sel/ml), C (5.8500 log sel/ml), E (5.9500 log sel/ml), K (5.8800 log sel/ml)).

Pada hari kedua hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi *N. oculata* tertinggi diperoleh pada perlakuan E (6.3200 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (6.2925 log sel/ml), perlakuan K (6.0400 log sel/ml), perlakuan C (6.0050 log sel/ml), perlakuan D (5.9500 log sel/ml), perlakuan B (5.9275 log sel/ml). Populasi *N. oculata* terendah diperoleh pada perlakuan B (5.9275 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya perlakuan A (6.2925 log sel/ml), C (6.0050 log sel/ml), D (5.9500 log sel/ml), E (6.3200 log sel/ml), K (6.0400 log sel/ml)).

Pada hari ketiga hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi tertinggi *N. oculata* diperoleh pada perlakuan E (6.5475 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (6.4400 log sel/ml), perlakuan K (6.3700 log sel/ml), perlakuan D (6.3100 log sel/ml), perlakuan C (6.2950 log sel/ml), perlakuan B (6.1100 log sel/ml). Populasi *N. oculata* terendah terdapat pada perlakuan B

(6.1100 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya yaitu pada perlakuan A (6.4400 log sel/ml), perlakuan C (6.2950 log sel/ml), perlakuan D (6.3100 log sel/ml), perlakuan E (6.5475 log sel/ml) dan pada perlakuan K (6.3700 log sel/ml).

Pada hari keempat hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi tertinggi *N. oculata* diperoleh pada perlakuan E yaitu (6.6300 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A, K, B, C, D. Populasi terendah *N. oculata* diperoleh pada perlakuan C (6.3200 log sel/ml), tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (6.3125 log sel/ml). Perlakuan B (6.3125 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya yakni perlakuan A (6.5900 log sel/ml), D (6.3900 log sel/ml), E (6.6300 log sel/ml), K (6.5600 log sel/ml).

Pada hari kelima hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi tertinggi *N. oculata* diperoleh pada perlakuan E (7.100 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (7.0550 log sel/ml), perlakuan K (7.0550 log sel/ml), perlakuan C (6.9200 log sel/ml), perlakuan D (6.9100 log sel/ml), dan juga perlakuan B (6.9100 log sel/ml). Perlakuan D (6.8100 log sel/ml) tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan C (6.8125 log sel/ml), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Populasi *N. oculata* terendah diperoleh pada perlakuan B (6.9100 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya.

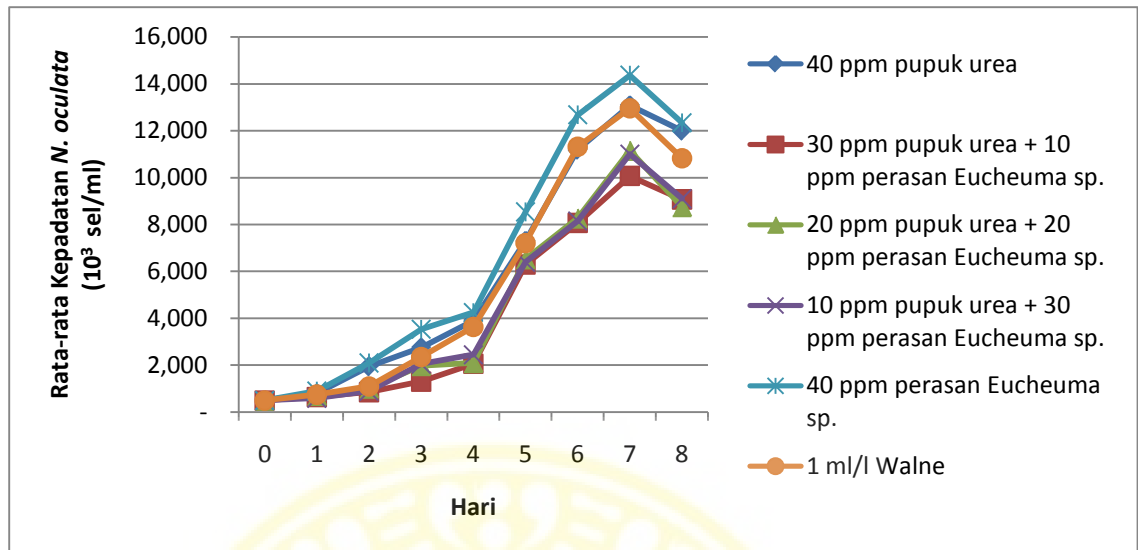
Pada hari keenam hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi *N. oculata* tertinggi diperoleh pada perlakuan E (7.100 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya. Perlakuan A (7.0550 log sel/ml) yang tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan K (7.0550 log sel/ml), tetapi sangat berbeda

nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya. Populasi *N. oculata* terendah pada perlakuan B (6.9100 log sel/ml) yang tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan D (6.9100 log sel/ml) tetapi berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya.

Pada hari ketujuh hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi *N. oculata* tertinggi diperoleh pada perlakuan E (7.1600 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A (7.1200 log sel/ml), perlakuan K (7.1100 log sel/ml), perlakuan C (7.0500 log sel/ml), perlakuan D (7.0400 log sel/ml), perlakuan B (7.0000 log sel/ml). Sedangkan populasi *N. oculata* terendah diperoleh pada perlakuan B (7.0000 log sel/ml) yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya yaitu perlakuan A (7.1200 log sel/ml), perlakuan C (7.0500 log sel/ml), perlakuan E (7.1600 log sel/ml), K (7.1100 log sel/ml).

Pada hari kedelapan, hasil analisis Duncan menunjukkan, populasi *N. oculata* tertinggi diperoleh pada perlakuan E yakni 7.0900 log sel/ml yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan A yaitu sebesar 7.0800 log sel/ml, perlakuan K (7.0350 log sel/ml), perlakuan D (6.9600 log sel/ml), perlakuan B (6.9600 log sel/ml), perlakuan C (6.9400 log sel/ml). Sedangkan perlakuan B (6.9600 log sel/ml) tidak berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan D (6.9400 log sel/ml) tetapi berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan C, K, A dan E. Populasi terendah diperoleh pada perlakuan C (6.9400 log sel/ml) berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dengan perlakuan lainnya (A, B, D, E, K).





Gambar 9. Grafik pertumbuhan *N. oculata* yang dikultur selama delapan hari.

Grafik populasi *N. oculata* (Gambar 9) menunjukkan bahwa populasi *N. oculata* yang dikultur dari hari pertama sampai hari ketujuh terus mengalami peningkatan dan mengalami penurunan pada hari kedelapan. Populasi *N. oculata* dalam penelitian ini memiliki 4 fase perkembangan sebagaimana kultur plankton yaitu fase adaptasi, eksponensial, stasioner dan kematian. Fase adaptasi berlangsung singkat yaitu antara hari pemasukan inokulan sampai hari pertama. Pada hari pertama, kultur *N. oculata* sudah masuk pada fase eksponensial. Fase eksponensial ini terjadi dari hari pertama sampai hari keenam pada semua perlakuan. Fase stasioner tidak terlihat jelas seperti yang terjadi pada fase adaptasi. Setelah mengalami puncak pada hari ketujuh semua perlakuan mengalami fase penurunan yang terjadi pada hari kedelapan.

Puncak populasi *N. oculata* terjadi pada hari ketujuh, populasi tertinggi diperoleh pada perlakuan E (40 ppm perasan *Eucheuma* sp.) dengan kepadatan  $14362,5 \times 10^3$  sel/ml kemudian perlakuan A (40 ppm pupuk urea) kepadatan

13075 x 10<sup>3</sup> sel/ml. Populasi terendah diperoleh pada perlakuan K (1 ml pupuk Walne) dengan kepadatan 12950 x 10<sup>3</sup> sel/ml, kemudian perlakuan C (20 ppm pupuk urea + 20 ppm perasan *Eucheuma* sp.) yang menghasilkan kepadatan 11150 x 10<sup>3</sup> sel/ml, perlakuan D (10 ppm pupuk urea + 30 ppm perasan *Eucheuma* sp.) menghasilkan kepadatan 11000 x 10<sup>3</sup> sel/ml, terakhir perlakuan B (30 ppm pupuk urea + 10 ppm perasan *Eucheuma* sp.) menghasilkan kepadatan paling rendah dari semua perlakuan yakni 10062 x 10<sup>3</sup> sel/ml.

### 5.1.2 Parameter Kualitas Air

Faktor yang mempengaruhi populasi *N. oculata* selain ketersediaan nutrisi juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, pH dan salinitas yang diukur setiap hari selama penelitian. Hasil pengukuran rata-rata kualitas air selama 8 hari penelitian dapat dilihat pada Lampiran 2. Pengukuran suhu selama penelitian berkisar antara 28,1-31,4<sup>0</sup> C, kandungan oksigen terlarut berkisar antara 6,5-7,5 mg/l, pH 7,7-8,4 dan salinitas berkisar antara 33-35 ppt (Tabel 2).

Tabel 2. Data rata-rata kualitas air selama 8 hari kultur

No	Parameter Kualitas Air	Hasil Pengukuran
1	Suhu Air	28,1-31,4 <sup>0</sup> C
2	DO	6,5-7,5 mg/l
3	pH	7,7-8,4
4	Salinitas	33-35 ppt

### 5.2 Pembahasan

Menurut Rocha *et al.* (2003) *N. oculata* adalah alga laut bersel satu yang termasuk ke dalam kelas *Eustigmatophyceae*, *N. oculata* dibudidayakan di pembenihan ikan sebagai pakan rotifer karena kandungan *Poly Unsaturated Fatty*

*Acid* (PUFA) yang cukup tinggi. *N. oculata* juga memiliki kandungan pigmen yang cukup tinggi seperti klorofil, *zeaxanthin* dan *astaxanthin*. Ketersediaan *N. oculata* dalam jumlah cukup dan konsisten mutlak dibutuhkan dalam suatu kegiatan pembenihan. Salah satu faktor penentu laju pertumbuhan *N. oculata* adalah ketersediaan nutrisi yang dibutuhkan untuk tumbuh dan berkembang biak. Nitrogen merupakan salah satu unsur yang paling penting dan harus tersedia dalam jumlah cukup banyak untuk menunjang laju pertumbuhan *N. oculata* yaitu sebagai unsur penting dalam menyusun asam amino dan protein (Rocha *et al.*, 2003).

Kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. dengan konsentrasi yang berbeda menghasilkan populasi *N. oculata* yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada masing-masing perlakuan (ANOVA). Hal ini dikarenakan pertumbuhan dan perkembangan *N. oculata* dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi. Tersedianya nutrisi dalam jumlah yang optimal pada media kultur, akan mengakibatkan pertumbuhan *N. oculata* yang maksimal (Hilman dan Zainal, 1997).

Puncak populasi *N. oculata* pada hari ketujuh dengan populasi *N. oculata* tertinggi yaitu  $14362,5 \times 10^3$  sel/ml pada perlakuan E dengan konsentrasi (40 ppm perasan *Eucheuma* sp.). Populasi terendah terjadi pada perlakuan B konsentrasi (30 ppm pupuk urea + 10 ppm perasan *Eucheuma* sp.) dengan populasi *N. oculata* sebesar  $10062,5 \times 10^3$  sel/ml. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan perasan *Eucheuma* sp. sebagai sumber nitrogen dengan konsentrasi 40 ppm yang diberikan dalam media kultur sesuai dengan kebutuhan *N. oculata*. Untuk pemberian secara kombinasi antara pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp.

menghasilkan populasi yang rendah. Hal ini diduga karena nutrisi dalam pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. mencapai kondisi jenuh yang dapat mengganggu aktivitas dalam proses metabolisme sehingga pertumbuhan terhambat (Wardhany dan Ayuningtyas, 2008). Menurut Prihantini dkk. (2005) pertumbuhan dan reproduksi fitoplankton dipengaruhi oleh kandungan nutrisi di dalam medium kultur. Penambahan nitrogen berpengaruh terhadap populasi fitoplankton, sehingga laju pertumbuhan fitoplankton tergantung pada ketersediaan nutrisi yang ada.

Populasi *N. oculata* yang dikultur dengan pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. dalam penelitian ini terdiri dari 4 fase pertumbuhan yaitu fase adaptasi, eksponensial, stasioner dan kematian. Fase adaptasi *N. oculata* berlangsung singkat yaitu antara hari pemasukan inokulum sampai hari pertama. Menurut Fogg dan Thake (1987) dalam Jannah (2011), salah satu faktor yang menentukan lamanya fase adaptasi adalah umur dan kualitas bibit yang akan digunakan sebagai inokulum. Fase adaptasi akan menjadi lebih singkat atau bahkan tidak terlihat jelas apabila sel-sel yang diinokulasikan berasal dari kultur yang berada pada fase eksponensial. Fase ini tidak terlihat jelas pada semua perlakuan, dikarenakan sel-sel yang diinokulasikan dapat beradaptasi pada media kultur yang baru, sehingga pada hari pertama langsung mengalami pertumbuhan populasi.

Tahap awal dalam pertumbuhan plankton setelah fase adaptasi adalah fase eksponensial. Fase eksponensial pada umumnya ditandai dengan pembelahan sel yang cepat dan konstan. Pada kondisi kultur yang optimum laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Fase

eksponensial kultur *N. oculata* dengan pemberian pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. berlangsung dari hari pertama dan puncak populasi terjadi pada hari ketujuh pada semua perlakuan. Fase eksponensial yang terjadi pada penelitian ini sesuai dengan pendapat Edhy dkk. (2003), bahwa fase eksponensial kultur *N. oculata* dimulai dari hari pertama. Hal ini menunjukkan bahwa nutrisi dalam pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. dapat langsung digunakan untuk melakukan biosintesis dan metabolisme pembentukan protein dalam waktu cepat yang mengakibatkan populasi *N. oculata* pada semua perlakuan mengalami peningkatan.

Menurut Prihantini dkk. (2005) berakhirnya fase eksponensial disebabkan berkurangnya sejumlah besar nutrisi dalam media kultur dan mulai terhambatnya pertumbuhan karena populasi yang semakin padat (Kabinawa, 2006). Setelah mencapai puncak populasi, jumlah sel *N. oculata* cenderung tetap yang menunjukkan kultur mulai memasuki fase stasioner. Fase stasioner dalam penelitian ini tidak terlihat jelas seperti pada fase adaptasi. Pada penelitian ini setelah mencapai puncak populasi, kepadatan *N. oculata* tiap perlakuan cenderung langsung menurun. Hal ini disebabkan nutrisi pada *N. oculata* kemungkinan digunakan untuk biosintesis dan metabolisme dan setelah habis tidak mampu mencukupi pertumbuhan sel, sehingga cepat mengalami penurunan (Kabinawa, 2006).

Kepadatan sel yang mengalami penurunan setelah puncak populasi menunjukkan bahwa kultur telah memasuki fase kematian. Fase kematian sel terjadi pada hari kedelapan setelah puncak populasi. Terjadinya fase kematian sel

fitoplankton dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti kondisi dan umur dari spesies fitoplankton (Isnansetyo dan Kurniastuty, 1995). Penurunan jumlah populasi ini disebabkan meningkatnya laju kematian karena berkurangnya jumlah unsur makronutrien dan mikronutrien sehingga tidak mampu lagi untuk menunjang berlanjutnya pertumbuhan (Djarajah, 1995). Hal ini sesuai dengan pernyataan Sumampow (1993), bahwa kekurangan nutrisi akan menyebabkan pertambahan jumlah sel tidak akan terjadi dan proses metabolisme terhenti sehingga terjadi penurunan populasi plankton.

Laju pertumbuhan *N. oculata* selain dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi juga dipengaruhi faktor lingkungan. Selama 8 hari masa penelitian kualitas air diukur dan dicatat. Pengamatan parameter air selama penelitian dimaksudkan untuk menjaga keoptimalan kualitas air bagi pertumbuhan *N. oculata*. Hasil pengukuran suhu air pada media pemeliharaan berkisar antara 28,1-31,4<sup>0</sup>C. Hasil pengukuran kandungan oksigen terlarut pada media pemeliharaan *N. oculata* berkisar antara 6,5 – 7,5 mg/L. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) kandungan oksigen terlarut dalam air dengan salinitas 30-35 ppt, suhu 28 – 32<sup>0</sup>C adalah 6,0 mg/L. Hasil pengukuran pH pada medium pemeliharaan berkisar antara 7,7 – 8,4. Menurut Marini (2002) pH optimal untuk pertumbuhan *N. oculata* adalah 7,0 – 8,4. Hasil pengukuran salinitas pada media pemeliharaan dan *N. oculata* berkisar antara 33-35 ppt, diduga pada kondisi di lingkungan penelitian mengalami peningkatan suhu yang diikuti dengan peningkatan salinitas. Menurut Isnansetyo dan Kurniastuty (1995), salinitas optimal untuk pertumbuhan *N. oculata* adalah 30 ppt.

## VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

1. Kombinasi perasan *Eucheuma* sp. dan pupuk urea dalam media kultur berpengaruh terhadap populasi *N. oculata*.
2. Konsentrasi terbaik adalah 40 ppm perasan *Eucheuma* sp. dimana populasi *N. oculata* yang dihasilkan sebesar  $14.362,5 \times 10^3$  sel/ml dan setelah hari ketujuh populasi *N. oculata* mengalami penurunan.

### 6.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perasan *Eucheuma* sp. agar dapat digunakan untuk meningkatkan populasi *N. oculata* dalam kegiatan kultur pakan alami.
2. Untuk budidaya *N. oculata* dapat menggunakan perasan *Eucheuma* sp. konsentrasi 40 ppm. Pemanenan *N. oculata* dapat dilakukan pada hari ketujuh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adehoog. 2001. Chromoghyta. <http://www.TheAlgaeSource.Net/Chromophyta>. 21 Mei 2001.
- Agh, H. and P. Sorgelloos. 2005. Hardbook of Protocols and Guidelines for Culture and Enrichment of Live Food for Use In Larviculture. Artemia Research Center Urmia University, Iran and Laboratory of Aqua Culture and Artermia Reference Center University of Ghent, Belgium. Urmia-Iran. 60 p.
- Arfiati, D. 2001. Limnologi Sub bahasan Kimia Air. Fakultas Perikanan Universitas Brawijaya. Malang.
- Aslan. 1998. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Balai Budidaya Laut Lampung. 2002. Budidaya Fitoplankton dan *Zooplankton*. Balai Budidaya Laut Lampung. 135 hal.
- Basmal. 2009. Pemanfaatan Rumput laut sebagai Pupuk Organik. Balai Riset Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Dahuri, R. 2003. Prospek Investasi dan Bisnis di sektor Kelautan. <http://www.ruu-kelautan.8m.com>. 4 hal.
- Diahsari, A. R. 2011. Teknik Kultur *Chlorella* sp. Di Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.PKL. Program Studi Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya. 56 hal.
- Djarajah, A.S. 1995. Pakan Ikan Alami. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 196 hal.
- Edhy,W. A., J. Pribadi , dan Kuniawan . 2003. Plankton di lingkungan PT. Central Pertiwi Bahari Suatu Pendekatan Biologi dan Managemen dalam Budidaya Udang Laboratorium Central Departement Aquaculture Division PT. Central Pertiwi Bahari.
- Gusnilawati. 2010. Analisis Kandungan Nitrogen dalam Pupuk Urea. <http://gusnil45mind.wordpress.com/2010/08/30/Analisis-Kandungan-Nitrogen-dalam-Pupuk-Urea/15-Juni-2011>.
- Hilman, Y dan Zainal, A. 1997. Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Empat Varietas Bayam. Jurnal Peneltiian Holtikultura.



- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Fitoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Organisme Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Jannah, R. 2011. Pengaruh Konsentrasi Pupuk *Azolla pinata* terhadap Pertumbuhan *Chlorella* sp.. Skripsi. Universitas Airlangga Surabaya.
- Kabinawa, I. N. K. 2006. *Spirulina* Ganggang Penggempur Aneka Penyakit. PT. Agro Media Pustaka. Jakarta. 92 halaman.
- Kusriningrum, R.. 2008. Perancangan Percobaan. Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 43-51.
- Marini, F. 2002. The Breeder's Net. <http://www.advanceaquarist.com/issue/aug2002/breeder.htm>. 2 p
- Meritasari, Inayah S, Wahyuni I. 2010. Ekplorasi Bahan Aktif Mikroalga. Program Kreativitas Mahasiswa (PKM). Universitas Airlangga. Surabaya. 6 hal.
- Merizawati. 2008. Analisis Sinar Merah, Hijau dan Biru Untuk Mengukur Kelimpahan Fitoplankton. Fakultas Ilmu Perikanan dan Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Prihantini, N.B, B. Putri dan R. Yuniati. 2005. Pertumbuhan *Chlorella* sp. dalam Medium Ekstra Tauge dengan Variasi pH Awal. Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Hal. 1-6.
- Priyambodo, K dan T. Wahyuningsih. 2000. Budidaya Pakan Alami untuk Ikan. Penebar Swadaya. Jakarta. 64 hal.
- Retnani, D.A. 2001. Struktur Komunitas Plankton di Perairan Mangrove, Angke Kapuk, Jakarta Utara. 2001. Program Studi Managemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan, Institute Pertanian Bogor. Bogor. 100 hal.
- Riyono, S.H. 2007. Beberapa Sifat Umum dari Klorofil Fitoplankton. Oseana. XXXII (1) : 23-31.
- Rocha, J. M. S., Garcia, J. E. C., and M. H. F. Henriques. 2003. Growth aspects of the marine Microalga *Nannochloropsis gaditana*. Chemical Enginnering Department, University of Coimbra. Coimbra-Portugal. 6 p.
- Rostini, I. 2007. Kultur Fitoplankton pada Skala Laboratorium. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. 27 hal.

- Saputra, H .2010. Pemanfaatan Blotong Kering Sebagai Pupuk untuk Peningkatan Pertumbuhan Populasi *Dunaliella salina* . Skripsi. Fakultas Perikanan dan Kelautan .Universitas Airlangga .64 hal.
- Satyantini, W.H. dan E.D. Masithah. 2008. Diktat Penuntun Praktikum Budidaya Pakan Alami. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. Surabaya. Hal. 28-49.
- Silalahi, G. A. 2003. Metodologi Penelitian dan Studi Kasus. Citramedia. Sidoarjo. 152 hal.
- Sumampow M. 1993. Pertumbuhan Alga *Tertselmis Tertratele* Dalam Media Kultur Dengan Komposisi Yang Berbeda-beda. Skripsi Fakultas Ilmu Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Samratulangi. Manado. 39 hal.
- Sumarlinah. 2000. Hubungan Komunitas Fitoplankton Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor di Danau Sunter Selatan. Jakarta Utara. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumber Daya Perairan. Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor. 62 hal.
- Suryanto, A. M. 2006. Diktat Pklanktonologi (Peranan Unsur Hara Bagi Fitoplankton).Departemen pendidikan Nasional Fakultas Perikanan, Universitas Brawujaya. Malang. 60 hal.
- Susana, T. 2001. Konsentrasi N-Urea di Perairan Muara Sungai Digul dan Arafuru, Irian Jaya. Bidang Dinamika Laut. Puslit Oceanografi. LIPI. Jakarta.
- Wahyudin, M. 2008. Pengaruh Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Pada Media Kultur PHM Terhadap Kandungan Protein *Chlorella* sp. Universitas Padjajaran: Bandung.
- Wardhany, D. K dan F. Ayuningtyas. 2008. Pengolahan Limbah Cair Pabrik Pupuk Urea dengan Menggunakan Proses Gabungan Nitrifikasi – Denitrifikasi dan Mikroalga. Jurnal Teknik Kimia Fak. Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. 6 hal.
- Wijaya, A. 2005. Pengaruh Pemberian Konsentrasi Urea yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan *N. oculata*. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga Surabaya.
- Winarno F.G. 1990. Teknologi Pengelolaan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta. 112 hal.
- Winarno. 1996. Teknik Pengelolaan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.

Lampiran 1. Hasil Pengujian Nitrogen dan Fosfor pada Perasan *Eucheuma* sp.

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R.I  
BADAN PENGKAJIAN KEBIJAKAN IKLIM DAN MUTU INDUSTRI  
BALAI RISET DAN STANDARDISASI INDUSTRI  
**LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI  
BARISTAND INDUSTRI SURABAYA**  
Jl. Jagir Wonokromo No. 360 Surabaya 60244 Telp. (031) 8410054, Fax. (031) 8410480  
Web : [www.surabaya.bpkimi.kemenperin.go.id](http://www.surabaya.bpkimi.kemenperin.go.id) Email : [baristandsurabaya@kemenperin.go.id](mailto:baristandsurabaya@kemenperin.go.id)

## LAPORAN HASIL UJI

No. 2013 / LHU / K / IX / 2011

No. Analisa : P. 1871  
Contoh : Perasan *Eucheuma* sp.  
Merk : -  
Diterima tgl. : 12 September 2011  
Pengirim : Winda Widya Dini  
Alamat : Jl. Perum Bluru CG – 20  
Sidoarjo

No.	Parameter Uji	Satuan	Hasil Uji	Metode Uji
1.	Nitrogen	mg/L	612,9	Kjeldahl
2.	Phospor	mg/L	51,6	Spektrofotometri

Catatan : Parameter uji sesuai permintaan.

Lampiran 3. Data Populasi Harian *N. oculata* x 10<sup>3</sup> sel/ml



## Lampiran 4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi ke Log

**Oneway****Post Hoc Tests****ANOVA**

log y1 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.077	5	.015	3701.800	.000
Within Groups	.000	18	.000		
Total	.077	23			

log y1 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	5.9025	.00500	.00250	5.90	5.91
PB	4	5.8100	.00000	.00000	5.81	5.81
PC	4	5.8500	.00000	.00000	5.85	5.85
PD	4	5.7800	.00000	.00000	5.78	5.78
PE	4	5.9500	.00000	.00000	5.95	5.95
K	4	5.8800	.00000	.00000	5.88	5.88
Total	24	5.8621	.05793	.01183	5.78	5.95

log y1 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
PD	4	5.7800					
PB	4		5.8100				
PC	4			5.8500			
K	4				5.8800		
PA	4					5.9025	
PE	4						5.9500
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Oneway****Descriptives**log y<sup>2</sup> sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	6.2925	.00500	.00250	6.29	6.30
PB	4	5.9275	.02062	.01031	5.90	5.95
PC	4	6.0050	.01000	.00500	6.00	6.02
PD	4	5.9500	.00000	.00000	5.95	5.95
PE	4	6.3200	.00000	.00000	6.32	6.32
K	4	6.0400	.00000	.00000	6.04	6.04
Total	24	6.0892	.16154	.03297	5.90	6.32

**ANOVA**log y<sup>2</sup> sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.599	5	.120	1305.891	.000
Within Groups	.002	18	.000		
Total	.600	23			

**Post Hoc Tests**log y<sup>2</sup> sel/mlDuncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
PB	4	5.9275					
PD	4		5.9500				
PC	4			6.0050			
K	4				6.0400		
PA	4					6.2925	
PE	4						6.3200
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Oneway****Descriptives**

log y3 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	6.4400	.00000	.00000	6.44	6.44
PB	4	6.1100	.00000	.00000	6.11	6.11
PC	4	6.2950	.00577	.00289	6.29	6.30
PD	4	6.3100	.00000	.00000	6.31	6.31
PE	4	6.5475	.00957	.00479	6.54	6.56
K	4	6.3700	.00000	.00000	6.37	6.37
Total	24	6.3454	.13812	.02819	6.11	6.56

**ANOVA**

log y3 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.438	5	.088	4208.840	.000
Within Groups	.000	18	.000		
Total	.439	23			

**Post Hoc Tests**

log y3 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
PB	4	6.1100					
PC	4		6.2950				
PD	4			6.3100			
K	4				6.3700		
PA	4					6.4400	
PE	4						6.5475
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Oneway****Descriptives**

log y4 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	6.5900	.00000	.00000	6.59	6.59
PB	4	6.3125	.00500	.00250	6.31	6.32
PC	4	6.3200	.00000	.00000	6.32	6.32
PD	4	6.3900	.00000	.00000	6.39	6.39
PE	4	6.6300	.00000	.00000	6.63	6.63
K	4	6.5600	.01414	.00707	6.54	6.57
Total	24	6.4671	.13314	.02718	6.31	6.63

**ANOVA**

log y4 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.407	5	.081	2170.778	.000
Within Groups	.001	18	.000		
Total	.408	23			

**Post Hoc Tests**

log y4 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
PB	4	6.3125				
PC	4	6.3200				
PD	4		6.3900			
K	4			6.5600		
PA	4				6.5900	
PE	4					6.6300
Sig.		.100	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.



**Oneway****Descriptives**

log y5 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	6.8600	.00000	.00000	6.86	6.86
PB	4	6.7975	.00500	.00250	6.79	6.80
PC	4	6.8125	.00500	.00250	6.81	6.82
PD	4	6.8100	.00000	.00000	6.81	6.81
PE	4	6.9300	.00000	.00000	6.93	6.93
K	4	6.8600	.00000	.00000	6.86	6.86
Total	24	6.8450	.04616	.00942	6.79	6.93

**ANOVA**

log y5 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.049	5	.010	1172.400	.000
Within Groups	.000	18	.000		
Total	.049	23			

**Post Hoc Tests**

log y5 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
PB	4	6.7975			
PD	4		6.8100		
PC	4		6.8125		
PA	4			6.8600	
K	4			6.8600	
PE	4				6.9300
Sig.		1.000	.236	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

## Oneway

### Descriptives

log y6 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	7.0500	.00000	.00000	7.05	7.05
PB	4	6.9100	.00000	.00000	6.91	6.91
PC	4	6.9200	.00000	.00000	6.92	6.92
PD	4	6.9100	.00000	.00000	6.91	6.91
PE	4	7.1000	.00000	.00000	7.10	7.10
K	4	7.0550	.01732	.00866	7.04	7.07
Total	24	6.9908	.08113	.01656	6.91	7.10

### ANOVA

log y6 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.150	5	.030	601.933	.000
Within Groups	.001	18	.000		
Total	.151	23			

## Post Hoc Tests

log y6 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
PB	4	6.9100		
PD	4	6.9100		
PC	4	6.9200		
PA	4		7.0500	
K	4		7.0550	
PE	4			7.1000
Sig.		.073	.331	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Oneway****Descriptives**

log y7 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	7.1200	.00000	.00000	7.12	7.12
PB	4	7.0000	.00000	.00000	7.00	7.00
PC	4	7.0500	.00000	.00000	7.05	7.05
PD	4	7.0400	.00000	.00000	7.04	7.04
PE	4	7.1600	.00000	.00000	7.16	7.16
K	4	7.1100	.00000	.00000	7.11	7.11
Total	24	7.0800	.05564	.01136	7.00	7.16

**ANOVA**

log y7 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.071	5	.014	9.74E+029	.000
Within Groups	.000	18	.000		
Total	.071	23			

**Post Hoc Tests**

log y7 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05					
		1	2	3	4	5	6
PB	4	7.0000					
PD	4		7.0400				
PC	4			7.0500			
K	4				7.1100		
PA	4					7.1200	
PE	4						7.1600
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

**Oneway****Descriptives**

log y8 sel/ml

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
PA	4	7.0800	.00000	.00000	7.08	7.08
PB	4	6.9600	.00000	.00000	6.96	6.96
PC	4	6.9400	.00000	.00000	6.94	6.94
PD	4	6.9600	.00000	.00000	6.96	6.96
PE	4	7.0900	.00000	.00000	7.09	7.09
K	4	7.0350	.00577	.00289	7.03	7.04
Total	24	7.0108	.06164	.01258	6.94	7.09

**ANOVA**

log y8 sel/ml

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.087	5	.017	3142.200	.000
Within Groups	.000	18	.000		
Total	.087	23			

**Post Hoc Tests**

log y8 sel/ml

Duncan<sup>a</sup>

Perlakuan	N	Subset for alpha = .05				
		1	2	3	4	5
PC	4	6.9400				
PB	4		6.9600			
PD	4		6.9600			
K	4			7.0350		
PA	4				7.0800	
PE	4					7.0900
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.

Lampiran 5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian



Gambar 1. Alat Pengepres



Gambar 2. Penimbangan Urea



Gambar 3. Pengamatan *N. oculata* di bawah mikroskop

## RINGKASAN

**WINDA WIDYA DINI. Kombinasi Pupuk Urea dan Perasan *Eucheuma* sp. terhadap Populasi *N. oculata*. Dosen Pembimbing Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D dan Ir. Wahyu Tjahjaningsih, M.Si.**

*Nannochloropsis oculata* adalah alga bersel satu yang termasuk ke dalam kelas *Eustigmatophyceae* dan umumnya dibudidayakan di panti pembenihan ikan sebagai pakan rotifer. *N. oculata* mempunyai peranan penting dalam suatu kegiatan pembenihan karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan memiliki kemampuan memproduksi bahan-bahan yang sangat penting seperti pigmen (zeaxanthin dan astaxanthin) dan *Poly Unsaturated Fatty Acid* (PUFA). Nitrogen merupakan nutrisi yang sangat penting bagi pertumbuhan *N. oculata* dan juga untuk pembentukan protein dan asam amino. Nitrogen pada penelitian ini diperoleh dari pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi pupuk urea dan perasan *Eucheuma* sp. terhadap populasi *N. oculata* dan apabila terdapat pengaruh maka dapat diketahui konsentrasi terbaiknya. Penelitian dilakukan di Laboratorium Pembenihan Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan (FTIK), Universitas Hang Tuah, Surabaya. Metode penelitian yang digunakan eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dilanjutkan Uji Jarak Berganda Duncan.

Bahan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah *N. oculata* yang dikultur pada botol kaca 800 mL dengan 6 perlakuan dan 4 ulangan perlakuan A (40 ppm pupuk urea + 0 ppm perasan *Eucheuma* sp.), B (30 ppm + 10 ppm perasan *Eucheuma* sp.), C (20 ppm + 20 ppm perasan *Eucheuma* sp.), D (10 ppm + 30 ppm perasan *Eucheuma* sp.), E (0 ppm + 40 ppm perasan *Eucheuma* sp.), kontrol (1 ml Walne).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi perasan *Eucheuma* sp. dan pupuk urea dapat meningkatkan pertumbuhan. Pada perlakuan E 40 ppm perasan *Eucheuma* sp. menghasilkan kepadatan sel tertinggi  $14362,5 \times 10^3$  sel/ml, pada hari ketujuh setelah inokulasi atau pada akhir fase eksponensial.

Parameter kualitas air selama penelitian masih berada dalam batas toleransi untuk pertumbuhan *N. oculata*, yaitu pH berkisar antara 7,7 – 8,4, suhu berkisar antara 28,1-31,4<sup>0</sup> C, salinitas berkisar antara 33-35 ppt, kandungan oksigen terlarut (DO) berkisar antara 6,5-7,5 mg/L.



## SUMMARY

**WINDA WIDYA DINI. The combination of Urea Fertilizer and Squeeze *Eucheuma* sp. of the population *N. oculata*. Supervisor Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Sc., Ph.D., and Ir. Wahyu Tjahjaningsih, M.Sc.**

*Nannochloropsis oculata* is one-cell algae that belong to a class *Eustigmatophyceae* and generally cultivated in nursing hatchery fish as feed rotifers. *N. oculata* has an important role in a hatchery activity because high nutrition content and able to producing the important material such as pigments (zeaxanthin and astaxanthin) and Poly-unsaturated Fatty Acid (PUFA). Hatchery requirement *N. oculata* with the quantity and quality is good, on this term are the cell density and high protein content. Nitrogen is a essential nutrient for growth of *N. oculata* and also for the formation of protein and amino acids. Nitrogen in this study was obtained from urea and *Eucheuma* sp. squeeze.

The purpose of this study was to determine the effect of the combination of urea and *Eucheuma* sp. squeeze to the *N. oculata* population if there is the influence it may be best known concentration. The study was conducted at the hatchery Laboratory, Faculty of Engineering and Marine Sciences (FTIK), Hang Tuah University, Surabaya. The research method used experimentally with Completely Randomized Design (CRD) that followed Duncan's Multiple range test.

The material used in this study is *N. oculata* that were cultured in 800 mL volume of bottle glass with 6 treatments and 4 replications. Treatment A is (40 ppm urea + 0 ppm squeeze of *Eucheuma* sp.), B (30 ppm + 10 ppm squeeze of *Eucheuma* sp.), C (20 ppm urea + 20 ppm squeeze of *Eucheuma* sp.), D (10 ppm urea + 30 ppm lemon *Eucheuma* sp.), E (0 ppm urea + 40 ppm squeeze *Eucheuma* sp.), and control using (1 ml of Walne).

The results showed that administration of a squeeze *Eucheuma* sp. and urea can enhance growth. In treatment E with 40 ppm *Eucheuma* sp. squeeze produce the highest cell density  $14362,5 \times 10^3$  cells / ml, on the 7<sup>th</sup> day after inoculation or at the end of exponential phase.



Water quality parameters during the study still within the tolerance limit for the growth of *N. oculata*, the pH ranged from 7.7 to 8.4, temperatures ranged from 28.1 to 31.40 C, range between 33-35 ppt salinity, dissolved oxygen (DO) ranged from 6.5 to 7.5 mg / L.



## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah, karena atas limpahan rahmat, taufiq dan hidayah Nya penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul Kombinasi Pupuk Urea dan Perasan *Eucheuma sp.* Terhadap Populasi *N. oculata* dengan baik. Dengan selesainya penyusunan skripsi ini penulis haturkan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Prof. Dr. Drh. Hj. Sri Subekti B.S., DEA selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Ir. Moch. Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku dosen pembimbing I yang dengan sabar membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ir. Wahyu Tjahjaningsih, M. Si. selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing dan memberikan petunjuk kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Dr. Ir. Endang Dewi Masithah, MP, A. Shofy Mubarak, S.Pi., M.Si, dan Sapto Andriyono, S.Pi., MT selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran demi perbaikan skripsi ini.
5. Ibunda tercinta Bu Ketiningsih, adikku Rizky Widya Ariksha dan mas Hany tercinta yang telah mendo'akan, memberikan motivasi serta semangat hingga akhir penyusunan laporan ini.

6. Sahabat-sahabatku Dina, Galuh, Ibu Titik, Olan Puji yang telah banyak memberikan dukungan, semangat dan do'a sehingga terselesaikannya penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Seluruh teman-teman Fakultas Perikanan dan Kelautan angkatan 2006, 2007, 2008, 2009, 2010 yang telah bersama-sama dalam suka dan duka selama ini.

Kepada seluruh pihak yang telah banyak membantu yang tidak dapat penulis sebutkan, kami ucapkan terima kasih. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan luput dari kekurangan baik isi maupun cara penyajiannya untuk itu penulis sangat mengharapkan adanya kritik, koreksi dan saran yang membangun demi perbaikan dan kesempurnaannya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah informasi serta pengetahuan semua pihak pada umumnya dan bagi Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga surabaya.

Surabaya, September 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	iv
<b>SUMMARY</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiv
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 <i>Nannochloropsis oculata</i> .....	3
2.1.1 Klasifikasi .....	3
2.1.2 Morfologi .....	3
2.1.3 Ekologi .....	4
2.1.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan <i>N. oculata</i> .....	4
2.1.5 Perkembangbiakan dan Fase Pertumbuhan <i>N. oculata</i> .....	8
2.1.6 Kandungan <i>N. oculata</i> .....	11
2.2 Pupuk urea .....	11
2.3 <i>Eucheuma</i> sp. ....	12
2.3.1 Klasifikasi <i>Eucheuma</i> sp. ....	12
2.3.2 Morfologi <i>Eucheuma</i> sp.....	12
2.3.3 Habitat dan Penyebaran <i>Eucheuma</i> sp. ....	13
2.3.4 Kandungan <i>Eucheuma</i> sp.....	13
2.3.5 Potensi <i>Eucheuma</i> sp. Dalam memacu pertumbuhan .....	14

**III. KERANGKA KONSEPTUAL**

3.1	Kerangka Konseptual .....	16
3.2	Hipotesis Penelitian .....	17

**IV. METODE PENELITIAN**

4.1	Tempat dan Waktu Penelitian .....	19
4.2	Materi Penelitian .....	19
	4.2.1 Bahan Penelitian.....	19
	4.2.2 Alat Penelitian .....	19
4.3	Metode Penelitian .....	19
	4.3.1 Rancangan Penelitian.....	20
	4.3.2 Prosedur Kerja .....	20
	4.3.3 Parameter Uji .....	24
	4.3.4 Analisis Data .....	25
4.4	Diagram Alir Penelitian.....	26

**V. HASIL DAN PEMBAHASAN**

5.1	Hasil .....	27
	5.1.1 Kepadatan Sel <i>N. oculata</i> .....	27
	5.1.2 Parameter Kualitas Air.....	32
5.2	Pembahasan .....	32

**VI. KESIMPULAN DAN SARAN**

6.1	Kesimpulan.....	37
6.2	Saran .....	37

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	38
-----------------------------	----

<b>LAMPIRAN</b> .....	41
-----------------------	----

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data Rata-Rata <i>N. oculata</i> (Log sel/ml) yang Dikultur selama 8 hari .....	27
2. Data Rata-Rata Kualitas Air Selama 8 Hari Kultur .....	32

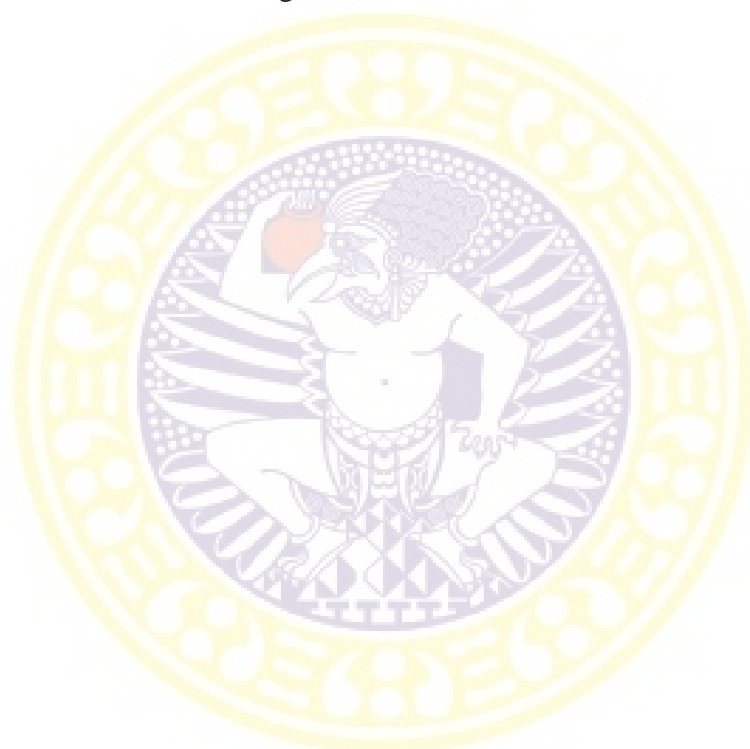


## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Morfologi <i>N. oculata</i> .....	3
2. Daur Hidup dan Cara Reproduksi <i>N. oculata</i> Secara Vegetatif Dengan Pembelahan .....	8
3. Daur Hidup dan Cara Reproduksi <i>N. oculata</i> Secara Vegetatif Dengan Spora .....	9
4. Pola Pertumbuhan Fitoplankton .....	9
5. Morfologi <i>Eucheuma</i> sp. ....	13
6. Kerangka Konseptual Penelitian.....	18
7. <i>Haemocytometer</i> .....	24
8. Diagram Alir Penelitian .....	26
9. Grafik Pertumbuhan <i>N. oculata</i> Pada Semua Perlakuan (sel/ml).....	31

## DAFTAR LAMPIRAN

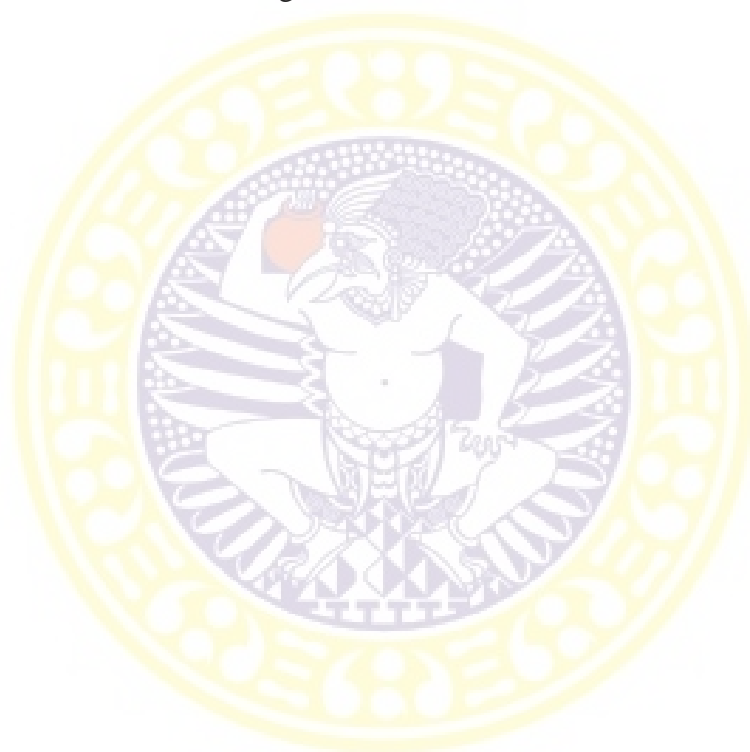
Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52





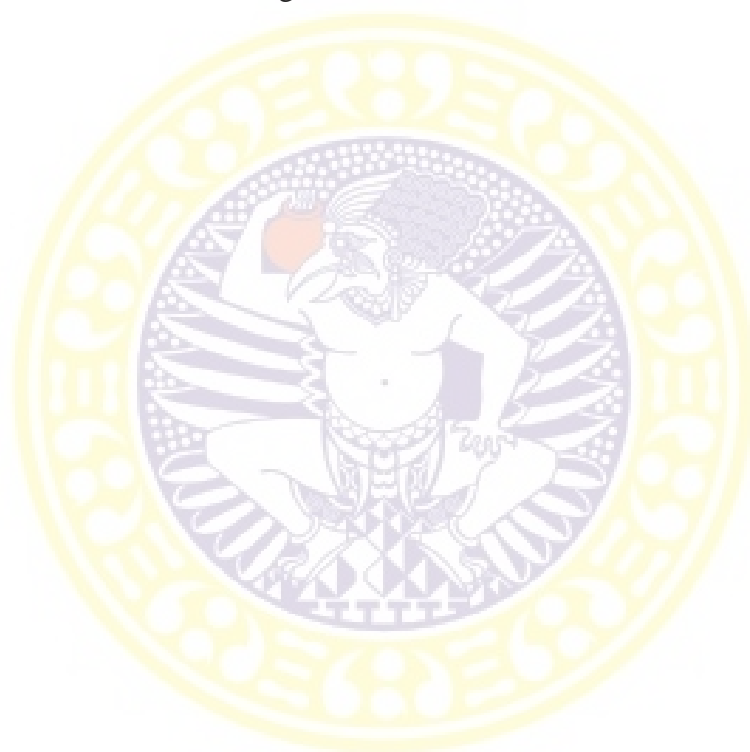
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



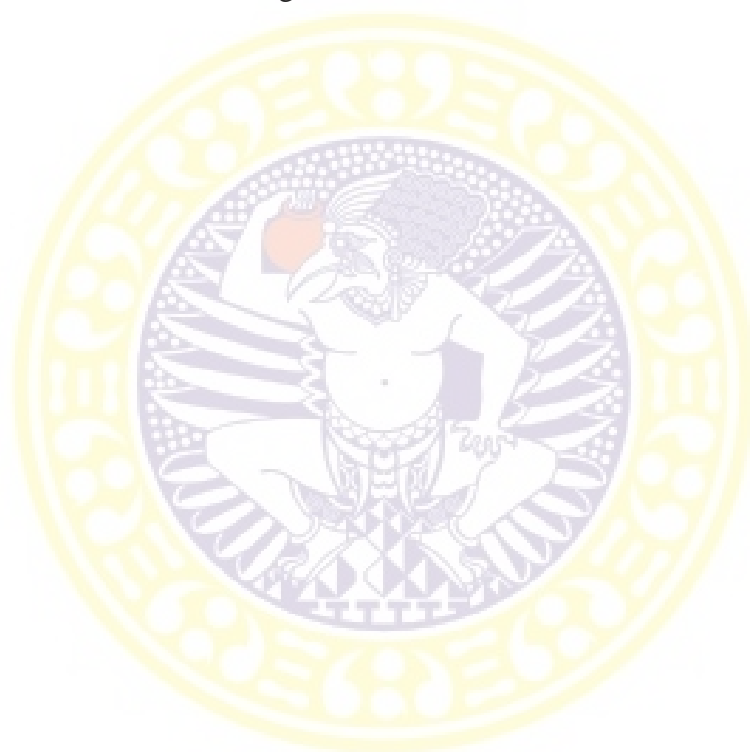
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



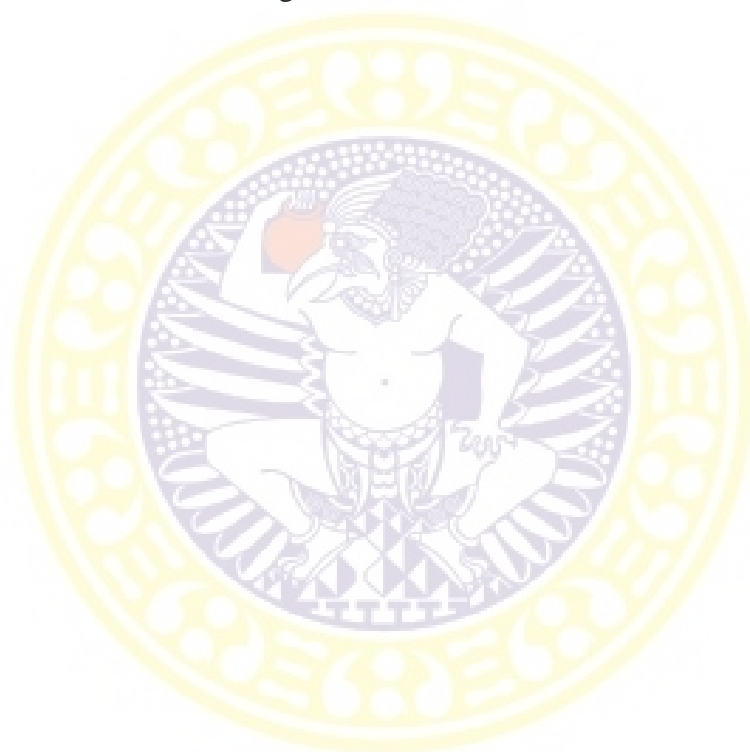
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



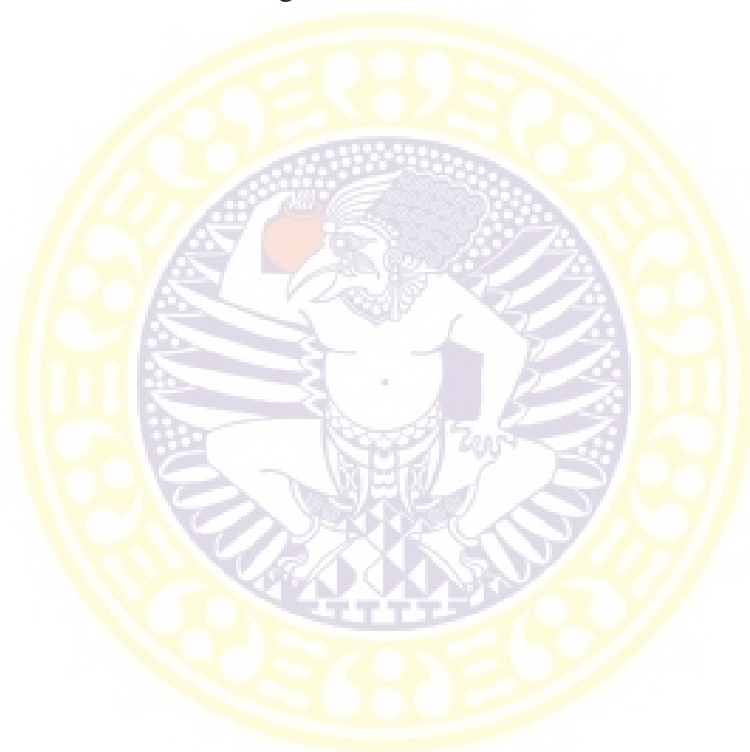
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



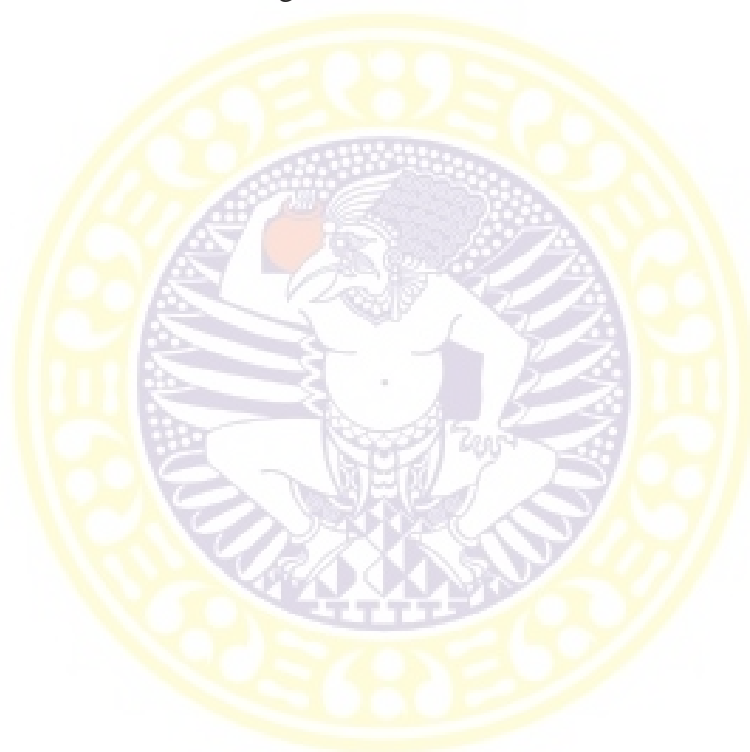
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



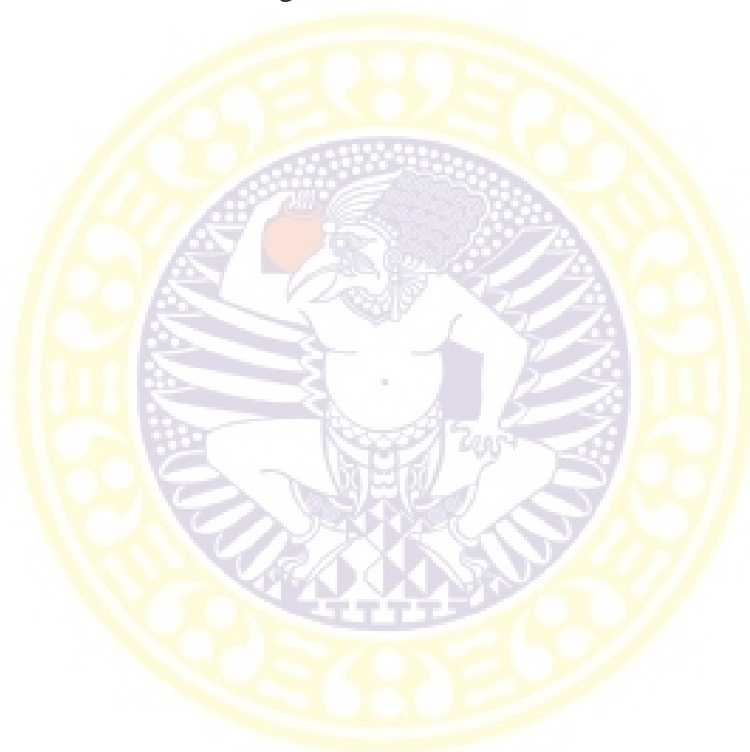
## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil Laboratorium Pengujian Perasan <i>Eucheuma</i> sp. ....	41
2. Parameter Kualitas Air.....	42
3. Data Populasi Harian <i>N. oculata</i> .....	43
4. Hasil Analisis Varian (ANOVA) yang telah ditransformasi (Log) .....	44
5. Gambar Peralatan dan Kegiatan Penelitian.....	52

