

**POLA PERTUMBUHAN *Nannochloropsis oculata* PADA KULTUR SKALA LABORATORIUM, INTERMEDIET, DAN MASSAL**

**PATTERNS GROWTH OF *Nannochloropsis oculata* IN CULTURE SCALE LABORATORY, INTERMEDIATE, AND BULK**

**Indah Permata Sari dan Abdul Manan**

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

**Abstract**

One type of phytoplankton that are used in marine fish hatchery activities namely *Nannochloropsis oculata*. The purpose of study case is to know patterns growth of *N. oculata* in culture scale laboratory, intermediate, and bulk. Study was held in Situbondo Brackishwater Aquaculture Center of East Java in January-February 2011. Study case methods used is descriptive method. *N. oculata* culture techniques performed by multilevel methods, beginning with the isolation of phytoplankton in the media for/liquid, culture in test tubes 10 ml and elenmeyer 50-100 ml, culture on the bottle 100-1000 ml, culture in karboy of 20 liters, intermediate scale culture 100 - 1000 liters and a mass-scale culture with a volume of more than 1000 liters. Laboratory-scale use Walne for fertilizer. Intermediate-scale use of fertilizers  $\text{FeCl}_3$  1-2 ppm, 10 ppm EDTA,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  10-15 ppm, 100-150 ppm  $\text{KNO}_3$ , and Tracemetals/vitmix 5 ml/m<sup>3</sup>, mass-scale culture use of fertilizers  $\text{FeCl}_3$  1 ppm, 5 ppm EDTA, TSP 20 ppm, ZA 40 ppm and 50 ppm urea. Water quality measurement results obtained by laboratory scale temperature is 23 - 25°C, intermediates and mass scale is 30°C, pH in the culture laboratory scale and intermediate is 7.7 to 7.8, mass culture pH is 7.9, salinity laboratory scale 29-30 ppt, intermediates and mass scale 30 ppt. During mass culture of *N. oculata* showed that the growth pattern in accordance with the general pattern of phytoplankton growth. Mass-scale culture produce  $1504 \times 10^4$  cells/ml for six days.

**Keywords :** *Nannochloropsis oculata*, culture techniques, patterns growth

**Pendahuluan**

Pakan merupakan salah satu faktor pembatas bagi organisme yang dibudidayakan. Sebagian besar stadia awal larva ikan (*finfish*, *non finfish*), memerlukan pakan alami fitoplankton atau zooplankton. De Pauw (1982); Fulks and Main (1991) menyatakan bahwa fitoplankton sangat dibutuhkan dalam kegiatan budidaya yang bersifat komersial, seperti pada jenis ikan (larva dan atau dewasa), bivalvia dan moluska (larva, juvenil dan dewasa). Beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan pakan alami adalah ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva, mudah dicerna, tidak beracun, mudah dikultur secara massal dan mengandung nutrisi tinggi (Brown, 1997; Fulks and Main, 1991).

Ketersediaan pakan alami harus dalam jumlah yang cukup, berkesinambungan dan tepat waktu. Untuk dapat memenuhi target produksi tersebut, akan lebih mudah tercapai dengan melakukan kultur fitoplankton. Salah satu jenis fitoplankton yang sering digunakan pada kegiatan pembenihan ikan laut yaitu jenis *Nannochloropsis oculata*.

Pertumbuhan *N. Oculata* dalam media kultur dapat ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel atau bertambah banyaknya jumlah sel. Kepadatan sel dalam kultur *N. Oculata* digunakan untuk mengetahui pola pertumbuhan jenis fitoplankton tersebut. Berdasarkan pola pertumbuhan fitoplankton, maka waktu pemanenan dilakukan saat fitoplankton mencapai puncak populasi.

Tujuan dari studi kasus ini adalah untuk mengetahui pola pertumbuhan *N. Oculata* pada kultur skala laboratorium, intermediet, dan massal.

**Metodologi**

Metode yang digunakan pada studi kasus ini adalah metode deskriptif. Suryabrata (1993) menyatakan bahwa metode deskriptif adalah metode untuk membuat pencandraan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta dan sifat-sifat populasi atau daerah tertentu. Studi kasus dilaksanakan pada tanggal 24 Januari – 24 Februari 2011 di Balai Budidaya Air Payau Situbondo, Desa Pecaron, Kecamatan Panarukan, Kabupaten Situbondo, Propinsi Jawa Timur.

#### Sterilisasi Alat dan Bahan

Kegiatan kultur diawali dengan sterilisasi alat dan bahan. Sterilisasi alat dan bahan adalah perlakuan untuk menjadikan suatu alat atau bahan yang bebas dari mikroorganisme yang tidak diinginkan (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995). Sterilisasi peralatan yang terbuat dari gelas seperti erlenmeyer, test tube, petri disk disterilkan dengan autoclave. Sebelum digunakan peralatan dicuci dan disikat dengan detergen kemudian dibilas air tawar, tunggu kering, setelah itu ditutup rapat dengan alumunium foil dan plastik, sedangkan tabung reaksi dan pipet ditutup kapas, dibungkus alumunium foil dan plastik. Setelah itu diatur rapi dalam autoclave, autoclave ditutup rapat dan dioperasikan pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm, selama 30 menit. Sterilisasi peralatan selain gelas seperti toples, akuarium, bak fiber, bak beton sterilisasi dengan mencuci dan menyikat menggunakan detergen, bilas air tawar. Sedangkan bak beton tambahkan larutan kaporit 20-30 ppm direndam 24 jam.

Media yang telah steril perlu pengecekan dengan Natrium Thiosulfat 10 ppm dan aerasi kuat, supaya tidak ada kaporit tersisa. Sterilisasi media kultur yang berasal dari air laut dengan *purefilter* UV 1 mikron dan *catridge filter* 5 µm. Air laut yang keluar ditampung dalam ember, dimasukkan erlenmeyer, disterilkan dengan autoclave, autoclave ditutup rapat dan dioperasikan pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm atau 15 psi, selama 30 menit.

#### Kultur *Nannochloropsis oculata*

Kultur volume 10 ml dalam tabung reaksi dengan merupakan kultur tahap pertama diperoleh dari hasil kultur media agar. Hasil dari kultur tabung reaksi dijadikan bibit kultur berikutnya pada erlenmeyer volume 50-100 ml. Media kultur ini menggunakan air laut steril berasal dari *purefilter* UV 1 mikron dan *catridge filter* 5 µm. Salinitas air laut masih 34 ppt dan harus diturunkan hingga salinitasnya menjadi 29-30 ppt. Penurunan ini dilakukan dengan menambahkan aquades sebanyak 10 %, untuk mencegah kenaikan salinitas media kultur akibat sterilisasi menggunakan autoclave. Pengambilan bibit melalui koloni yang tumbuh dan berkembang di media agar dipindahkan menggunakan jarum ose, masukkan dalam tabung reaksi berisi air laut steril sebagai media kultur.

Perbandingan antara bibit dan media kultur adalah 1:5 atau 1:10. Mencegah terjadinya kontaminasi udara, mulut tabung ditutup alumunium foil. Pemupukan dengan pupuk grade PA (*proanalyse*) yaitu pupuk

Walne. Pembuatan pupuk skala laboratorium dengan cara merebus air laut steril dan bahan-bahan pupuk walne, aduk merata. Tujuan perebusan supaya larutan pupuk steril. Tabung-tabung reaksi yang telah terisi media, fitoplankton dan dipupuk ditempatkan dalam rak tabung reaksi pada rak kultur dilengkapi lampu TL 40 watt 1-2 buah 1000-2000 lux dan diinkubasikan pada suhu 23°C. Selama masa kultur stok bibit dalam tabung reaksi harus dikocok setiap hari dengan tujuan untuk menghindari terjadinya pengendapan fitoplankton dan difusi udara untuk meningkatkan kelarutan CO<sub>2</sub> (Cahyaningsih, 2010). Waktu pemanenan yang baik adalah 7-8 hari.

Kultur 1000 ml ini dilakukan pada toples kaca atau bottle pada tahap ini bibit diperoleh dari hasil kultur tahap pertama. Media kultur yang digunakan berasal dari air laut yang telah disaring menggunakan *catridge filter* 5 µm dan *purefilter* UV 1 mikron supaya steril. Salinitas media air laut 30-32 ppt. Setelah persiapan air selesai bibit dicampurkan dengan media dengan perbandingan 1:2 atau 1:5. Pemupukan dengan pupuk Walne. Diinkubasi pada suhu 24°C dengan lampu TL 40 watt 2 buah 1000 - 2000 lux. Pada tahap ini ditambahkan pemberian aerasi yang digunakan untuk meningkatkan kelarutan CO<sub>2</sub> pada media kultur.

Kultur volume 20 liter ini dilakukan pada toples plastik pada tahap ini bibit diperoleh dari hasil kultur tahap kedua. Media kultur yang digunakan berasal dari air laut yang telah disaring menggunakan *catridge filter* 5 µm dan *purefilter* UV 1 mikron, air yang belum digunakan ditampung dalam drum bervolume 150 L yang disterilkan menggunakan klorin atau larutan kaporit 10 ppm dan ditambahkan thiosulfat 5 ppm untuk mentralkan air. Salinitas media air laut 31-32 ppt. Kemudian bibit atau stater dicampurkan ke media dengan perbandingan 1:7. Pemupukan dengan pupuk Walne. Diinkubasi pada suhu 25°C dengan lampu TL 40 watt sebanyak 2 buah yaitu sebesar 1000 - 2000 lux. Pemberian aerasi digunakan untuk meningkatkan kelarutan CO<sub>2</sub> pada media kultur.

Kultur skala intermediet menggunakan wadah aquarium 150 liter dan bak fiber 500 lt dan 1000 lt. Sebelum digunakan untuk kultur aquarium, bak fiber, selang dan batu aerasi dicuci dan disikat dengan detergen sampai kotoran-kotoran dan lendir-lendir yang menempel hilang, bilas air tawar. Pengisian air laut bersalinitas 30-32 ppt dengan selang spiral yang diberi *filter bag* sebagai penyaring air laut. *Treatment* air laut menggunakan larutan kaporit

20 ppm, diaerasi kuat agar kaporit tercampur merata sehingga dapat mematikan organisme-organisme patogen, setelah 15 menit matikan aerasi agar chlor tidak mudah menguap, biarkan selama 24 jam. Pengecekan air dengan chlorine test, bila berwarna kuning berarti media belum netral dan bila jernih atau sudah tidak berwarna berarti media sudah netral. Menetralkan kandungan kaporit dalam media dengan Natrium thiosulfat 10 ppm. Media kultur yang telah netral dari kandungan kaporit dapat digunakan untuk kultur. Stater atau bibit *N. oculata* yang digunakan berasal dari kultur skala laboratorium dengan kepadatan awal kultur kurang lebih 2 juta sel/ml, bibit dimasukkan dalam media kultur.

Pemupukan dengan  $\text{FeCl}_3$  1-2 ppm, EDTA 10 ppm,  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  10-15 ppm,  $\text{KNO}_3$  100-150 ppm, dan Tracemetals/vitmix 5 ml/m<sup>3</sup>, aerasi dibesarkan sehingga pupuk menyebar merata. Setelah pupuk merata aerasi dikecilkan, untuk menghindari terjadinya kontaminasi saat kultur. Pemeliharaan bibit selama 7 hari. Pemanenan bibit dilakukan setelah 5-6 hari dengan kepadatan mencapai 12-16 juta sel/ml akan ditransfer ke kultur skala massal menggunakan pompa celup disambung selang spiral ke dalam bak fiber volume 500 liter dengan perbandingan antara bibit dan media 1:4, dilakukan pemupukan seperti kultur pada aquarium. Pemanenan menggunakan pompa celup pada bak fiber 500 liter dilakukan pada hari ke enam dengan cara ditransfer dan dialirkan dengan selang spiral ke kultur massal untuk dijadikan bibit.

Kultur skala massal diawali dengan pencucian bak kultur. Pengisian air laut bersalinitas 30-32 ppt pada bak melalui pipa inlet yang diberi filter bag berukuran 10 mikron sebagai penyaring air laut. Perbandingan antara bibit dan media air laut yaitu 1:4. Pertama pengisian air laut 10 ton ke dalam bak, kemudian bibit menggunakan pompa celup dan selang spiral 1 inch sebanyak 2 ton sehingga volume total dalam bak 12 ton. *Treatment* air laut dengan larutan kaporit 50 ppm, diaerasi kuat agar kaporit tercampur merata sehingga dapat mematikan organisme-organisme patogen, setelah 15 menit matikan aerasi agar chlor tidak mudah menguap, biarkan selama 24 jam. Menetralkan kandungan kaporit dalam media maka ditambahkan Natrium thiosulfat 25 ppm. Setelah 15 menit media netral dilakukan pemupukan. Media kultur yang telah netral dari kandungan kaporit dapat digunakan untuk kultur.

Stater atau bibit *N. oculata* yang digunakan berasal dari kultur skala intermediet

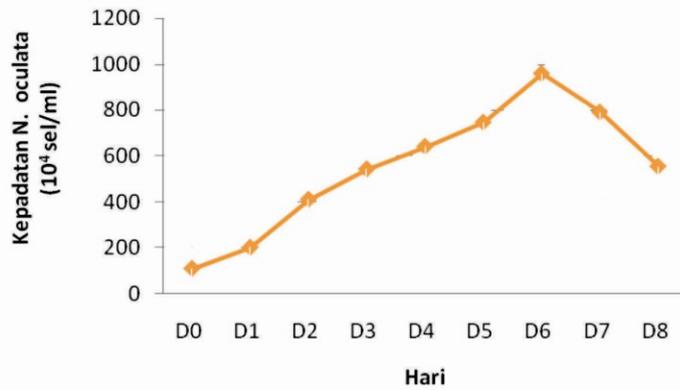
dengan kepadatan awal kultur kurang lebih 2 juta sel/ml, bibit dimasukkan dalam media kultur. Pemupukan dengan komposisi pupuk  $\text{FeCl}_3$  1 ppm, EDTA 5 ppm, TSP 20 ppm, ZA 40 ppm dan Urea 50 ppm, aerasi dibesarkan sehingga pupuk menyebar dan tidak langsung mengendap ke dasar. Pemeliharaan bibit selama 7 hari. Pemanenan bibit setelah 5-6 hari dengan kepadatan mencapai 12-16 juta sel/ml kemudian ditransfer ke kultur skala massal menggunakan pompa celup disambung selang spiral ke dalam bak beton volume 12 ton dengan perbandingan antara bibit dan media 1:4. Teknik panen dengan menggunakan pompa celup dan didistribusikan kedalam bak pembenihan sebagai pakan larva dan juga berfungsi sebagai penyangga lingkungan dan juga didistribusikan ke dalam bak rotifer.

Bibit yang digunakan dapat diambil dari bak kultur lain yang terlebih dahulu di cek laboratorium untuk mengetahui kualitas *N. oculata* yang baik. Kualitas yang baik dapat diketahui dari kepadatan plankton dan ada tidaknya kontaminasi baik dari protozoa maupun dari spesies plankton lain. Bibit dialirkan kedalam bak kultur dengan menggunakan slang spiral dan pompa celup. Jika kualitas plankton pada kultur massal tidak baik, stater diambil dari kultur intermediet dan disalurkan dengan pipa PVC dengan pompa celup dan selang spiral. Bibit yang digunakan berumur enam hari karena merupakan puncak pertumbuhan plankton.

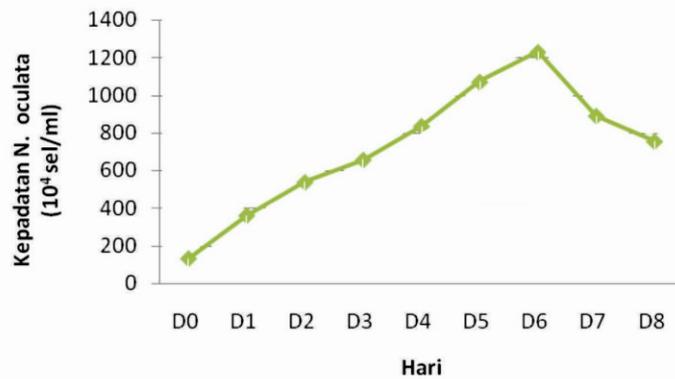
Kepadatan fitoplankton dihitung dengan menggunakan hemacytometer dan alat bantu handcounter. Hemacytometer merupakan suatu alat yang terbuat dari gelas dibagi menjadi kotak-kotak pada dua tempat bidang pandang. Cara penghitungan kepadatan fitoplankton dengan hemacytometer adalah dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu dengan kertas tissue, gelas penutupnya dipasang. Fitoplankton yang akan dihitung kepadatannya ditetaskan menggunakan pipet tetes pada bagian parit yang melintang hingga penuh. Penetesan harus hati-hati agar tidak terjadi gelembung udara di bawah gelas penutup. Selanjutnya hemocytometer tersebut diamati mikroskop dengan perbesaran 100 atau 400 kali dan dicari bidang berkotak-kotak yang berjumlah enam belas (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995).

### Hasil dan Pembahasan

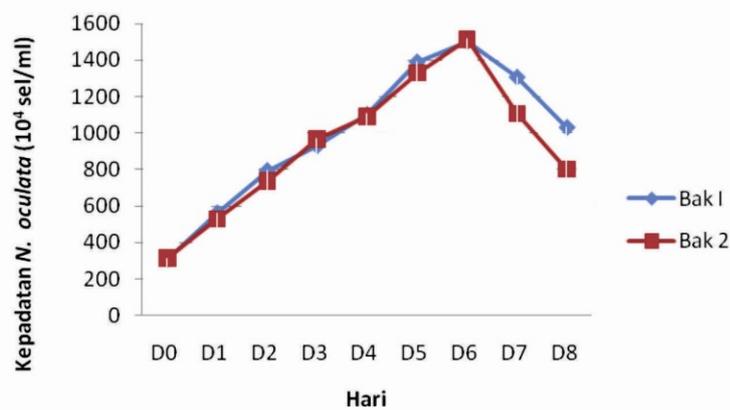
Hasil monitoring kuantitas kultur *N. oculata* skala laboratorium, intermediet dan massal menunjukkan sesuai dengan pola pertumbuhan fitoplankton yang normal. *N. oculata* mengalami tingkat kepadatan pada hari



Gambar 1. Pola Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* Skala Laboratorium



Gambar 2. Pola Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* Skala Intermediet



Gambar 3. Pola Pertumbuhan *Nannochloropsis oculata* Skala Massal

ke-6 dengan kepadatan sel mencapai  $1504 \times 10^4$  sel/ml pada bak 1 dan  $1516 \times 10^4$  pada bak 2. Pola pertumbuhan kultur *N. oculata* skala laboratorium, intermediet dan massal dapat dilihat pada gambar 1, 2, dan 3.

Pola pertumbuhan yang normal hanya dimiliki oleh fitoplankton kualitas yang baik yang dapat digunakan sebagai pakan alami larva ikan. Keberhasilan kultur tercapai bila media kultur dipadati oleh populasi fitoplankton.

Pertumbuhan sel dalam kultur ditandai dengan bertambah besarnya ukuran sel dan banyaknya jumlah sel. Keberhasilan kultur dipengaruhi oleh media kultur yang bebas kontaminasi, waktu kultur, kualitas bibit, kepadatan awal tebar bibit, kondisi lingkungan seperti kuantitas cahaya matahari dan musim.

Berdasarkan pola pertumbuhan fitoplankton, maka pemanenan harus dilakukan saat fitoplankton mencapai puncak populasi. Apabila belum mencapai puncak populasi, maka sisa-sisa zat hara masih ada dan membahayakan organisme yang mengkonsumsinya (Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995). Pemanenan *N. oculata* bila digunakan sebagai bibit sebaiknya pada hari keenam karena pada puncak populasi, sedangkan pemanenan pada hari ketujuh langsung dialirkan menggunakan pompa celup yang disambung selang spiral dan pipa PVC ke bak-bak kultur rotifer dan bak-bak pemeliharaan larva Ikan Bawal Bintang.

Pengendapan dilakukan bila ingin menyimpan *N. oculata* yang akan dijadikan bibit dan untuk proses pengiriman *N. oculata* karena tidak memerlukan volume air yang banyak. Pengendapan dengan cara menampung *N. oculata* yang telah siap panen dalam bak fiber bervolume 0,5 ton. Tambahkan flokulan (bahan kimia) NaOH teknis atau soda api sebanyak 100 gram. Tuangkan larutan soda api, aerasi kuat selama 1 jam supaya soda api tercampur merata. Soda api sangat aman untuk *N. oculata* karena tidak merusak selnya. Setelah 1 jam, matikan aerasi dan biarkan selama 10-15 jam akan terjadi proses pengendapan yang sempurna ditandai dengan adanya larutan hijau yang mengendap didasar dan larutan bening berada di atasnya. Larutan bening dibuang dan didapatkan endapan alga sekitar 25-30 liter. Endapan *N. oculata* dapat digunakan sebagai bibit untuk kultur berikutnya.

Hasil pengukuran kualitas air diperoleh suhu pada kultur *N. oculata* pada skala laboratorium adalah 23 – 25°C, skala intermediet dan skala massal sebesar 30°C. Sumber kuantitas cahaya pada kultur skala intermediet dan skala massal diperoleh dari sinar matahari secara langsung, skala laboratorium dari lampu TL sebesar 1450 lux. Pengukuran intensitas cahaya menggunakan luxmeter. Nilai pH diukur menggunakan pH meter. Nilai pH kultur skala laboratorium dan intermediet berkisar antara 7,7-7,8 sedangkan pada kultur massal pH sebesar 7,9.

Pengukuran salinitas dapat menggunakan refraktometer. Hasil pengukuran salinitas pada media kultur *N. oculata* skala laboratorium dipertahankan pada salinitas 29 - 30 ppt dengan

penambahan aquadest 10%, untuk mencegah terjadinya kenaikan salinitas akibat dilakukan sterilisasi menggunakan autoclave. Sedangkan pada skala intermediet dan massal salinitasnya 30 ppt.

### Kesimpulan

Hasil monitoring kuantitas kultur *N. oculata* skala laboratorium, intermediet dan massal menunjukkan sesuai dengan pola pertumbuhan fitoplankton yang normal. *N. oculata* mengalami tingkat kepadatan tertinggi pada hari ke-6.

### Daftar Pustaka

- Brown, M.R, S.W Jeffery, J.K. Volkman and G.A. Dunstan. 1997. Nutritional Properties of Microalgae for Mariculture. *Aquaculture* 151. P 315-331.
- Cahyaningsih, S., A. N. M. Muchtar, S. J. Purnomo, I. Kusumaningrum, Pujiati, A. Haryono, Slamet, dan Asniar. 2009. *Juknis Produksi Pakan Alami*. Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Balai Budidaya Air Payau Situbondo. 35 hal.
- De Pauw, N. 1982. Use and Production of Microalgae As Food for Nursery Bivalves. *Laboratory of Marine Culture State University of Ghent, Belgium*.
- Fulks, W. and K.L. Main. 1991. Rotifer and Microalga Culture System. *Proceeding of a US, Asia Workshop, Honolulu, Hawaii*. p. 3-52.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut*. Kanisius. Yogyakarta.