e-JURNAL REKAYASA DAN TEKNOLOGI BUDIDAYA PERAIRAN
Volume II No 2 Februari 2014
ISSN: 2302-3600

PERTUMBUHAN *Diaphanasoma* sp. YANG DIBERI PAKAN *Nannochloropsis* sp.

Sri Susilowati[1][2]

ABSTRAK

Pakan alami yang berkualitas dan dalam jumlah yang cukup dibutuhkan dalam pembenihan ikan dan udang agar *survival rate* larva ikan dan udang tinggi. *Diaphanosoma* merupakan salah satu zooplankton yang digunakan sebagai pakan alami larva ikan dan udang. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pertumbuhan *Diaphanosoma* yang diberi pakan *Nannochloropsis*. Penelitian dilaksanakan pada bulan April - Mei 2013 di Laboratorium Zooplankton, Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Perlakuan berupa pemberian *Nannochloropsis* sebagai pakan *Diaphanosoma*, dilakukan setiap pagi hari secara *ad libitum*. Penghitungan kepadatan *Diaphanosoma* diukur setiap 24 jam sekali. Hasil penelitian menunjukan bahwa terjadi lima fase hidup dalam penelitian, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, fase *decline* dan fase kematian. Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* tertinggi dicapai pada fase stasioner yang terjadi pada hari ke-9, dengan kepadatan 2150 ind/l. Pada fase tersebut *Diaphanosoma* dapat dipanen untuk dikultur ulang dan atau dijadikan sebagai pakan alami larva ikan atau udang. Parameter kualitas air selama kultur masih dalam kisaran normal.

Kata kunci: *Diaphanosoma*, *Nannochloropsis*, pakan alami, kepadatan rata-rata.

Pendahuluan

Pakan merupakan salah satu faktor utama penunjang keberhasilan budidaya. Pakan harus mengandung protein, lemak, karbohidrat, mineral dan vitamin yang berfungsi sebagai penunjang pertumbuhan, ketahanan tubuh, dan kebutuhan energi. Pakan ikan terbagi menjadi dua macam, yaitu pakan buatan dan pakan alami. Pakan alami berasal dari organisme hidup baik tumbuhan (fitoplankton) ataupun hewan (zooplankton) dalam bentuk dan kondisinya seperti di alam yang dapat dikonsumsi oleh ikan (Suminto, 2005). Pakan alami yang diberikan pada larva ikan terdiri dari fitoplankton dan zooplankton. Salah satu zooplankton yang digunakan sebagai pakan larva adalah *Diaphanosoma*. Keutamaan *Diaphanosoma* antara lain mudah dikultur, tidak merusak kondisi air

[1] Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan Universitas Lampung, Jl.Prof.S.Brodjonegoro No.1 Gedong Meneng Bandar Lampung 35145
[2] Email : susilowati125@gmail.com

media pembenihan, dan pertumbuhan yang singkat sehingga memungkinkan untuk diproduksi secara massal (Ari dkk., 2002).

Kelimpahan zooplankton sangat ditentukan oleh adanya fitoplankton, yang merupakan makanan bagi zooplankton (Davis, 1955). Salah satu fitoplankton yang diberikan sebagai pakan *Diaphanosoma* sp adalah *Nannochloropsis* sp, yang mengandung vitamin B12, *Eicosa Pentaenoic Acid* (EPA) 30,5%, total kandungan omega 3 HUFA 42,7% serta protein 57,02%. Vitamin B12 sangat penting untuk populasi rotifer dan *Diaphanosoma* sp (Fulks and Main, 1991).

Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan April-Mei 2013 bertempat di Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Hanura-Lampung. Biota uji yang digunakan adalah *Diaphanosoma* dan *Nannochloropsis*. Kultur *Nannochloropsis* dilakukan dalam toples pada volume media 2 l dengan bibit awal $5x10^6$ sel/ml, kemudian diberi pupuk *Conwy* sebanyak 1.5 ml/l serta diberi aerasi. Kultur mikroalga ini dilakukan dalam ruangan bersuhu dingin (25ºC) dan diberi cahaya dengan menggunakan lampu TL 38 w. Setelah kelimpahan maksimum dicapai, mikroalga ini siap untuk dijadikan pakan dalam kultur *Diaphanosoma*. Kultur *Diaphanosoma* dilakukan pada skala laboratorium dengan 3 perlakuan menggunakan toples volume 2 l dengan media air laut, salinitas 25 ppt, pH 8,0 dan suhu 25ºC. Bibit yang digunakan berasal dari Laboratorium zooplankton BBPBL, dengan kepadatan awal 100 ind/l (BBL, 2002).

Pengamatan *Diaphanosoma* dilakukan sampai kepadatan populasinya berada pada fase kematian. Jumlah populasi *Diaphanosoma* dihitung dengan persamaan menurut Javellana and Escritor (1981), yaitu:

Jumlah *Diaphanosoma* (ind/ml) =

$$\frac{\text{Jumlah } \textit{Diaphanosoma} \text{ yang terhitung (ind)}}{\text{Jumlah volume sampling (ml)}}$$

Sedangkan kelimpahan *Nannochloropsis* dihitung menggunakan *Haemocytometer* yang diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 400 kali. Untuk memperoleh nilai kelimpahan *Nannochloropsis,* digunakan rumus yang dikembangkan oleh BBPBL yaitu:

$$\sum_{i=1}^{n} \frac{Kn}{n} \; x \; 25.10^4 \text{ sel/ml}$$

dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Pertumbuhan relatif *Diaphanosoma* sp (%) = $\frac{N_t - N_o}{N_o} \times 100\%$

dimana:

N_t= Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* pada hari ke-t (ind/l)

N_o=Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* pada awal tebar (ind/l)

t = umur kultur *Diaphanosoma* (hari)

K_n = jumlah *Nannochloropsis* dalam kotak hitungan ke 1 $^s/_d$ 5

n = jumlah kotak hitungan

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan *Diaphanosoma* dan parameter fisika (suhu, salinitas), dan parameter kimia (pH, oksigen terlarut). Pertumbuhan *Diaphanosoma* dapat dilakukan dengan menentukan pertumbuhan relatif dan *doubling time*. Pertumbuhan relatif *Diaphanosoma* sp

Tujuan penentuan *doubling time* yaitu untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh *Diaphanosoma* untuk menggandakan biomassanya menjadi dua kali lipat dari biomassa awal. Penentuan *doubling time* pada *Diaphanosoma* digunakan rumus sebagai berikut menurut Ajah (2010).

$$r = [\ln(N_t) - \ln(N_o)]/t \; ; \; td = 0{,}6931/r$$

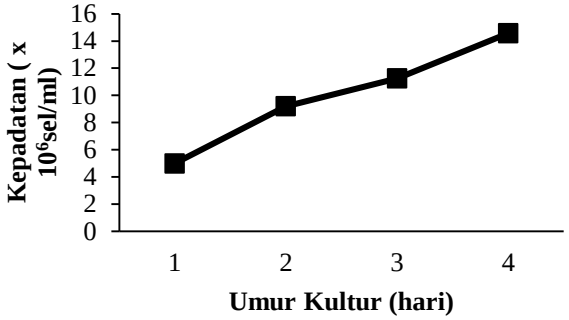
dimana:

td = *Time doubling* (waktu penggandaan) pada populasi dalam sehari (kali/hari)
r = Nilai intrisik kenaikan populasi *Diaphanosoma*
ln = Logaritma dengan basis (bilangan pokok) e.
N_t = Kepadatan *Diaphanosoma* pada hari ke-t (ind/l)
N_o = Kepadatan *Diaphanosoma* pada awal tebar (ind/l)
t = Umur kultur *Diaphanosoma* (hari)

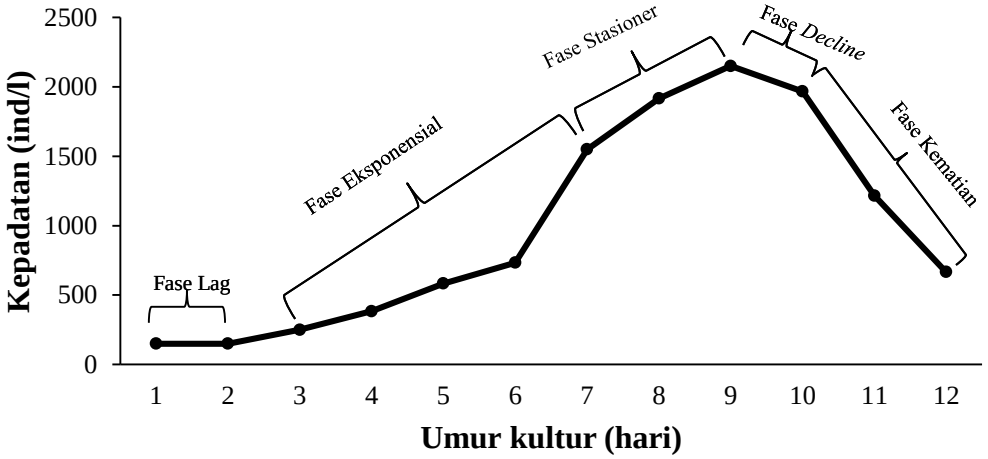
Hasil dan Pembahasan

Kepadatan *Nannochloropsis* pada hari pertama yaitu 5 x 10^6 sel /ml. Hari partama merupakan fase adaptasi bagi *Nannochloropsis* terhadap media kultur (Gambar 1). *Nannochloropsis* mengalami peningkatan kepadatan pada hari kedua menjadi 9 x 10^6 sel/ml. *Nannochloropsis* aktif berkembang biak hingga hari ke-4 kepadatan *Nannochloropsis* semakin meningkat hinga mencapai 15 x 10^6 sel/ml (Gambar 2). Setelah umur kultur mencapai 4 hari *Nannochloropsis* dipanen untuk dikultur ulang dan diberikan sebagai pakan pada *Diaphanosoma* sp.

Hasil penghitungan kepadatan *Diaphanosoma* diduga ada lima fase hidup *Diaphanosoma* yang terjadi selama kultur, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, fase *decline*, dan fase kematian. Fase-fase tersebut dapat digambarkan kepadatan individu *Diaphanosoma* yang diamati selama 12 hari pengamatan. Fase lag ditandai dengan rendahnya peningkatan kepadatan individu. Fase eksponensial terjadi saat *Diaphanosoma* mengalami kecepatan pertumbuhan yang begitu pesat. Fase stationer, ditandai dengan seimbangnya laju pertumbuhan dengan laju kematian. Fase *decline* terjadi ketika penurunan pertambahan populasi persatuan waktu bila dibandingkan dengan fase eksponensial. Fase kematian ditandai dengan menurunnya kepadatan individu secara drastis. Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* tertinggi terjadi pada hari ke-9 yaitu 2150 ind/l. Sedangkan kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* pada fase akhir kematian yaitu 666 ind/l terjadi pada hari ke-12 (Gambar 2).



Gambar 1. Kepadatan *Nannochloropsis* sp. selama kultur



Gambar 2. Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* sp. selama kultur yang diberi pakan *Nannochloropsis* sp.

Fase adaptasi dimulai sesaat setelah penebaran *Diaphanosoma* yang ditandai dengan tetapnya jumlah populasi. Fase lag diduga terjadi pada hari pertama hingga kedua dengan kepadatan rata-rata 150 ind/l. Pada fase lag, peningkatan populasi *Diaphanosoma* sangat rendah, karena *Diaphanosoma* masih dalam proses adaptasi secara fisiologis terhadap media kultur sehingga metabolisme untuk tumbuh lamban. Pertumbuhan relatif *Diaphanosoma* pada hari pertama hingga hari kedua sebesar 0%, yang berarti belum ada peningkatan kepadatan *Diaphanosoma*.

Fase eksponensial diduga terjadi mulai hari ke-3 hingga hari ke-7 menurut penghitungan pertumbuhan relatif *Diaphanosoma*, ditandai dengan pesatnya laju pertumbuhan. Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* pada fase eksponensial yaitu 1916 ind/l. Menurut Suantika (2009), fase eksponensial terjadi ketika nutrien, pH dan intensitas cahaya pada medium masih dapat memenuhi kebutuhan fisiologis mikrooganisme sehingga dalam fase ini mikroorganisme masih memiliki kemampuan bereproduksi hingga kepadatannya masih bertambah. *Diaphanosoma* aktif berkembang biak

pada fase eksponensial. Ciri metabolisme selama fase eksponensial adalah tingginya aktivitas yang berguna untuk pembentukan protein dan komponen-komponen penyusun plasma sel yang dibutuhkan dalam pertumbuhan (Fogg, 1975).

Setelah fase eksponensial kemudian terjadi fase stasioner, ditandai dengan seimbangnya laju pertumbuhan dengan laju kematian. Disebut juga fase statis karena pertambahan kepadatan populasi seimbang dengan laju kematian sehingga sepertinya tidak ada lagi adanya pertumbuhan populasi. Berdasarkan pengamatan, fase stasioner terjadi pada umur kultur hari ke-7 hingga hari ke-9. Pada umur kultur tersebut *Diaphanosoma* mengalami puncak kepadatan hingga umur kultur ke-9 hari. Pada umur kultur ke-10 hari dan selanjutnya *Diaphanosoma* mengalami penurunan kepadatan populasi.

Setelah fase stasioner kemudian terjadi fase *decline*, disebut juga fase istirahat atau fase penurunan laju pertumbuhan. Hasil penghitungan pertumbuhan relatif *Diaphanosoma* menunjukkan fase *decline* diduga terjadi mulai hari ke-9 hingga hari ke-10. Kepadatan rata-rata *Diaphanosoma* pada puncak yaitu 2150 ind/l. Pada fase ini *Diaphanosma* dapat dipanen untuk dijadikan sebagai pakan alami larva ikan dan atau udang. Fase *decline* diduga terjadi karena persaingan pakan alami di dalam media kultur. Menurut Partawisastra (1996), selama energi yang dibutuhkan untuk mempertahankan sel masih diperoleh dengan respirasi bahan simpanan dan protein, mikroorganisme masih mampu mempertahankan hidup untuk masa yang panjang.

Fase terakhir setelah fase *decline* adalah fase kematian yang diduga terjadi setelah hari ke-10 hingga hari ke-12. Fase kematian ditandai dengan kepadatan populasi yang terus berkurang, hal ini dikarenakan populasi kematian lebih tinggi dari populasi pertumbuhan. Kepadatan rata-ata *Diaphanosoma* pada akhir fase kematian yaitu 666 ind/l (Gambar 2). Penelitian serupa juga dilakukan pada BBL (2002), *Diaphanosoma* yang diberikan pakan *Nannochloropsis* sp memiliki kepadatan lebih tinggi dibandingkan *Diaphanosoma* yang diberi pakan *Tetraselmis* sp dan *Dunaliella* sp. Kepadatan dicapai pada hari ke-5 dengan jumlah populasi 754 ind/l. *Diaphanosoma* yang diberi pakan *Nannochloropsis* sp memiliki *life span* yang lebih lama dibandingkan *Diaphanosoma* yang diberi pakan *Tetraselmis* sp, *Chaetoceros* sp, dan *Isocrysis* sp yaitu umur kultur mencapai 17 hari. Studi lain yang menyatakan *Diaphanosoma* yang diberi pakan *Tetraselmis* sp dengan padat tebar 3 x 10^4 sel/ml mencapai puncak pada hari ke-9, dan pada hari tersebut *Diaphanosoma* dapat dipanen (Rasyid, 2006).

Pertumbuhan *Diaphanosoma* selama penelitian mengalami lima fase, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, fase *decline* dan fase kematian. Selama kultur, *Diaphanosoma* mengalami *doubling time*, yaitu waktu yang diperlukan *Diaphanosoma* untuk mencapai kepadatan dua kali lipat dari kepadatan sebelumnya. Pada saat pertumbuhan, rata-rata setiap kultur *doubling time Diaphanosoma* terjadi setiap 1,91 kali/hari, atau sama dengan setiap 12,5 jam sekali. Menurut Gardner *et al*. (1991), pertumbuhan dan perkembangan berlangsung secara terus-menerus tergantung pada hasil

asimilasi, hormon dan substansi pertumbuhan serta lingkungan yang mendukung.

Faktor pendukung lingkungan yang mempengaruhi pertumbuhan di dalam media pemeliharaan antaralain salinitas, pH dan oksigen terlarut (Djarijah, 1995). Hasil pengamatan salinitas, suhu, pH, dan oksigen terlarut menunjukkan kondisi media kultur yang relatif stabil dan dapat ditolerir oleh *Diaphanosoma* sp. Nilai kualitas air yang didapat sesuai kisaran optimum untuk *Diaphanosoma*, yaitu 20-35 ppt untuk salinitas (Nyabakken, 1992), 7 – 9 untuk pH (Effendi, 2003), 5,45 - 7,00 ppm untuk oksigen terlarut (Sanusi, 2004). Begitu pula nilai suhu masih berada dalam kisaran optimum untuk pertumbuhan. Isnansetyo dan Kurniastuti (1995), menyatakan suhu yang sesuai dengan fitoplankton berkisar antara 25 - 30^{o}C, sedangkan yang sesuai untuk pertumbuhan zooplankton berkisar antara 15 - 30^{o}C. Pengamatan kualitas air selama penelitian dilakukan pada awal, tengah, dan akhir penelitian (Tabel 1).

Tabel 1. Kualitas media kultur *Diaphanosoma* sp. selama pemeliharaan

Parameter	Hari ke-0	Hari ke-7	Hari ke-11	Nilai Optimum
Salinitas (ppt)	28	28	28	25-35[*]
Suhu (°C)	21.7	23.1	18.8	15-30[**]
pH	8.2	8.1	8.2	7,3-8,7[*]
DO (ppm)	6.7	6.3	6.9	4,0-6,9[*]

Keterangan : [*]BBL, 2002.
[**]Isnansetyo dan Kurniastuti, 1995.

.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat lima fase pertumbuhan pada *Diaphanosoma* sp, yaitu fase lag, fase eksponensial, fase stasioner, fase *decline* dan fase kematian. Pada saat pertumbuhan *Diaphanosoma* sp mengalami *doubling time* setiap 1,91 kali/hari, atau sama dengan setiap 12,5 jam sekali.

Daftar Pustaka

Ari Kadek, Winanto T., dan Anindiastuti. 2002. *Kajian Pendahuluan Penggunaan Pakan Fermentasi Untuk Kultur Massal Cyclop sp*. DKP Dirjen Perikanan Budidaya, Balai Budidaya Laut Lampung.

Ajah, P.O. 2010. Mass Culture of Rotifera *Brachionus quadridentatus* [Herman, 1783]) using three different algal species. Africa Journal of Food Science. Vol 4: 80-85 pp.

Balai Budidaya Laut Lampung. 2002. *Diaphanosoma* sp. *dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Dirjen Perikanan Budidaya Departemen Perikanan dan Kelautan. 90 hal.

Davis, C.C. 1955. *The Marine and Freshwater Plankton.* Machigan State University Press. USA. 562p.

Djarijah. A. S. 1995. *Pakan Ikan Alami.* Kanisius. Yogyakarta. 12 -13 hal.

Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta. 258 hal.

Fogg, G. E. 1975. *Algae Cultur and Phytoplankton Ecology 2nd Ed*. University of Winconsin Press, Maddison. 19p.

Fulks, W. dan K. L. Main. 1991. *The design operations of commercial-scale live feeds production systems. Rotifers and Microalgae Culture System.* Proceeding of a US - Asia workshop. Edited by Wendy Fulks and Kevan L. Main. The Ocean Institute, Hawaii. 348 pp.

Gardner, F.P., R.B. Pearce, and R. L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia Press. Jakarta. 428 hal.

Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik kultur fitoplankton dan zooplankton. Pakan alami untuk pembenihan organisme laut*. Kanisius. Yogyakarta. 115p.

Javellana, S. and F. Escritor. 1981. *Culture of Algae and Plotting of Growth Curves*. SEADFEC Aquaculture Department, Natural Food Project, Tigbauan, Iloila. Philipines. 78 hal.

Nybakken, J. W. 1988. *Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi*. Jakarta: Gramedia. 459 hal.

Partawisastra, A. R. 1996. *Studi Pendahuluan tentang Zat Pemacu Pertumbuhan dari Mikroalga Chlorella sp*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Skripsi. 101 hal.

Rasyid, A.. 2006. *Kultur Diaphanosoma sp. Dengan Pakan Tetraselmis sp. Yang Berbeda Kelimpahannya Pada Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BPBL) Lampung*. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sriwijaya. 23 hal.

Sanusi, H. 2004. *Karakteristik Kimia Dan Kesburuan Perairan Teluk Pelabuhan Ratu Pada Musim Barat Dan Timur*. Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia. Jilid II, No 2. Departemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor. 89 hal.

Suantika, G. dan D. Hendrawandi. 2009. *Efektivitas Teknik Kultur Menggunakan Sistem Kultur Statis, Semi-kontinyu dan Kontinyu Terhadap Produktivitas dan Kualitas Kultur Spirulina sp*. Jurnal Matematika dan sains. Vol. 14 : 41-50 hal.

Suminto. 2005. *Budidaya Pakan Alami Mikroalgae dan Rotifera*. Buku Ajar Mata Kuliah Budidaya Pakan Alami. DEPDIKNAS, FPIK Universitas Diponegoro. Semarang. 72 hal.