

## Kajian Nutritif Phytoplankton Pakan Alami pada Sistem Kultivasi Massal

Antik Erlina <sup>1\*</sup>, Sri Amini <sup>2</sup>, Hadi Endrawati <sup>3</sup>, dan Muhammad Zainuri <sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau, Jepara

<sup>2)</sup> Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Jakarta

<sup>3)</sup> Laboratorium Biologi Laut, Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro, Jalan Prof. Soedarto, UNDIP Tembalang, Semarang, 50275

### Abstrak

Potensi fitoplankton sebagai pakan alami bagi biota laut di derajat tropic di atasnya telah diketahui. Selanjutnya upaya kultivasi secara massal dilakukan untuk pemenuhan kebutuhan hatchery. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai nutrisi pakan alami *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira sp*, *Chlorella sp*. dan *Chaetoceros calcitrans* dari hasil produksi kultivasi massal. Laboratorium Alga Pakan Alami, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Isolate 5 ml dari setiap jenis fitoplankton digunakan sebagai sumber pada kultivasi dengan media gallon 20 liter selama 15 hari atau sampai dengan tercapainya puncak populasi. Transfer ke media 1 ton dilakukan setelah puncak populasi tersebut. Kedua jenis media memanfaatkan pupuk dari formula Conwy. Densitas fitoplankton diamati setiap hari dengan menggunakan haemocytometer. Setelah tercapai puncak populasi, maka fitoplankton akan dipanen dengan menyaringnya dengan 2  $\mu$ m. Hasil panen digunakan untuk analisis nutrisi. Kandungan nutrisi fitoplankton menunjukkan kisaran nilai protein : 21.85 - 37 % ; lemak : 2.41 - 10 % dan karbohidrat : 17 - 21 %. Sedangkan asam lemak menunjukkan kisaran nilai yang cukup tinggi, khususnya pada omega 3 : 0.911 - 3.738 % ; omega 6 : 15.591 - 38.002 % dan omega 9 : 0.292-15.112 %. Nilai nutrisi tersebut tidak berbeda dengan kultivasi laboratoris.

**Kata kunci :** Kandungan Nutritif, Alga, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira sp*, *Chlorella sp*, *Chaetoceros calcitrans*, Kultivasi Massal.

### Abstract

The potential mean of the phytoplankton as natural feed for higher tropic level biota in the sea is already known. While the study to mass cultivation as the requirement for natural feed of marine biota larvae was already develop in the hatchery, and need to explore into mass cultivation for an alternative purpose. The aim of the study is to determine the nutrition contents of four type phytoplankton, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira sp*, *Chlorella sp*. and *Chaetoceros calcitrans* based on mass cultivation. The research was conducted in the Laboratory of Natural Food, Brackishwater Aquaculture Development and Research Center, Jepara. The 5 ml isolate of each phytoplankton were cultivate in the 20 litter gallon for 15 days or until the reach of the density. After the peak density of every phytoplankton, it will transfer into 1 ton media. Each treatment was three replicate. Each approach using the enrichment media based on Conwy formula. The density was daily monitor using haemocytometer. After the reach of peak population density, the algae was filtered using 2  $\mu$ m screen. The algae then store in the refrigerator for nutritive determination. The average nutritive content in the algae show a range value of protein : 21.85 - 37 % ; lipid : 2.41 - 10 % and carbohydrate : 17 - 21 %. While the lipid acid show a high range value, especially for omega 3 : 0.911 - 3.738 % ; omega 6 : 15.591 - 38.002 % and omega 9 : 0.292 - 15.112 %. The nutritive value is not different than the one of laboratory cultivation.

**Key words :** Nutritive Contents, Algae, *Skeletonema costatum*, *Thalassiosira sp*, *Chlorella sp*, *Chaetoceros calcitrans*, mass cultivation.

## Pendahuluan

Phytoplankton di laut dikenal sebagai produser primer dan berada pada tropik level pertama. Peranan phytoplankton tersebut sebagai pakan alami bagi biota - biota laut yang lain, khususnya biota laut herbivora, telah diketahui melalui berbagai kajian ekologis. Kelimpahan phytoplankton di suatu perairan tidak lepas dari proses deposit sejumlah zat - zat organik melalui proses fotosintesis, yang terjadi pada tumbuhan yang mengandung klorofil (Hutagalung & Sutomo, 1983). Boney ( 1989 ) menambahkan bahwa keberhasilan proses fotosintesa tersebut akan mendukung proses reproduksi dan menghasilkan kelimpahan phytoplankton yang cukup tinggi. Ditambahkan oleh Boney ( 1989 ) bahwa kelimpahan phytoplankton pada suatu perairan pada dasarnya merupakan konversi dari berbagai nutrisi yang dapat dipergunakan oleh phytoplankton untuk menunjang kehidupan dan reproduksi.

Potensi phytoplankton sebagai pakan alami telah dikenali pada upaya kultivasi benih udang dan ikan di hatchery. Jenis - jenis phytoplankton pakan alami seperti *Skeletonema costatum*, *Dunaliella* sp., *Tetraselmis chuii*, *Chlorella* sp. *Chaetoceros calcitrans* dan lain - lain telah dikenali sebagai pakan potensial pada tahap - tahap awal ( Amini dan Antik, 2002a, 2002b). Pemanfaatan dari pakan alami tersebut tidak hanya secara langsung dikonsumsi oleh biota - biota kultivasi tujuan, namun juga berperan penting bagi pakan sekunder seperti Rotifera, Copepoda, Artemia dan Brachionus. Hal tersebut mendorong dilakukannya sistem kultivasi massal pada beberapa jenis phytoplankton yang potensial. Dampak dari kultivasi massal tersebut adalah dibutuhkan kajian nutritif agar didapatkan pakan alami dengan kualitas sebagaimana yang diharapkan. Studi ini dimaksudkan untuk mengkaji nilai nutritif phytoplankton *Skeletonema costatum*, *Thalassiosiera* sp *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans* pada sistem kultivasi massal.

## Materi dan Metode

**Biota.** Jenis - jenis phytoplankton pakan alami *Skeletonema costatum*, *Thalassiosiera* sp., *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans* diperoleh dari Laboratorium Alga Pakan Alami, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara. Setiap Isolat dari phytoplankton tersebut berukuran 5 ml.

**Media.** Pemeliharaan dilakukan dengan

menggunakan galon 20 liter dan bak pemeliharaan berukuran 1 ton ( 1 x 1 x 1 m ), masing - masing sejumlah 12 buah, dan terdiri dari 3 ulangan. Galon dan Bak disterilkan dengan menggunakan larutan chlorin 0,2 ppm selama 24 jam, dan selanjutnya dibilas dengan menggunakan air tawar bersih.

**Perlakuan.** Empat jenis isolat phytoplankton *Skeletonema costatum*, *Thalassiosiera* sp, *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans* dipelihara pada media galon 20 liter selama 15 hari atau sampai dengan dijumpainya puncak pertumbuhan pada kurva pertumbuhan eksponensial. Media yang digunakan adalah air laut berkadar garam 30 ppt dan pada suhu ruangan terkontrol 25 °C serta dengan penerangan 2000 lux. Pada setiap media diberi pupuk larutan Conwy (Jeffris, 1969 ; Aquacop, 1983 ; Amini, 1999 ; Antik dkk, 2002 ). Selanjutnya hasil dari galon 20 liter akan dipindahkan ke bak pemeliharaan massal berukuran 1 ton. Perlakuan media dan pemupukan dilakukan dengan konsentrasi yang sama. Kelimpahan phytoplankton diamati setiap hari dengan mengambil sampel 1 ml, dan dihitung kelimpahannya dengan menggunakan haemocytometer. Pada fase terjadinya puncak populasi, biota uji akan dipanen dengan menggunakan screen penyaring berukuran 2 µm dan selanjutnya dikeringkan pada suhu ruangan (Antik dan Cholifah, 2000 ). Hasil pengeringan selanjutnya dianalisis yang meliputi protein, lemak, karbohidrat, mineral serta asam-asam lemak.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil analisis kandungan nutritif pada keempat jenis phytoplankton pakan alami menunjukkan nilai kisaran nutritif yang cukup tinggi ( Tabel 1). Secara keseluruhan nilai nutritive yang tinggi ditunjukkan oleh phytoplankton *Thalassiosiera* sp, dan masing - masing diikuti oleh *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros calcitrans* dan *Chlorella* sp. Pada kandungan asam lemak jenuh ( SAFA ) dicapai oleh *Thalassiosiera* sp, dan masing - masing diikuti oleh *Chaetoceros calcitrans*, *Skeletonema costatum* dan *Chlorella* sp. Selanjutnya kandungan asam lemak tidak jenuh tunggal (MUFA) dicapai oleh *Skeletonema costatum* dan masing - masing diikuti oleh *Thalassiosiera* sp, *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans*. Kandungan PUFA ( Asam Lemak Tidak Jenuh Ganda ) secara berurutan adalah *Skeletonema costatum*, *Thalassiosiera* sp, *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans*.

**Tabel 1.** Hasil analisis nutritif empat jenis phytoplankton pakan alami *Skeletonema costatum*, *Thalassiosiera* sp *Chlorella* sp. dan *Chaetoceros calcitrans* yang dikultivasi secara massal.

Kandungan nutritif *Skeletonema costatum* mencapai protein 37 %, lemak 7 %, dan karbohidrat 21 % menunjukkan nilai bioenergetik yang cukup tinggi, meskipun tidak berbeda jauh dengan *Chaetoceros calcitrans*, *Thalassiosiera* sp. dan *Chlorella* sp. Nilai nutrisi yang cukup tinggi dari hasil kultur massal menunjukkan tidak adanya perbedaan dengan sistem kultur laboratoris. Hal ini dinyatakan oleh Isnansetyo dan Kumiastuty ( 1995 ), Wirosaputro (1998) Antik dkk ( 1999 ) serta Antik Erlina Agus Basyar (2001), bahwa potensi produk phytoplankton secara massal telah dibuktikan dengan kandungan nutritif yang tidak berbeda dibandingkan dengan hasil kultur secara laboratoris. Hal ini menjadikan energi yang diperoleh dari phytoplankton pakan alami tersebut akan dikonversikan menjadi energi untuk metabolisme pada feses, urine, dan proses metabolisme, serta sisa energi yang dapat digunakan untuk pertumbuhan biota yang mengkonsumsinya (Capuzzo, 1981 ). Hal ini diperjelas oleh Fox ( 1983 ) dan Chiu-Liao et. al. ( 1983 ), bahwa pemanfaatan protein untuk metabolisme dan perbaikan jaringan, menjadikan nilai protein dari suatu pakan akan sangat penting untuk pertumbuhan. Selanjutnya ditambahkan pula bahwa nilai karbohidrat pada pakan akan digunakan untuk metabolisme dan pemapasan. Sedangkan lemak adalah unsur pakan yang akan terdeposit sebagai cadangan energi, serta untuk

mendukung pertumbuhan. Dengan demikian keunggulan nutritif pada suatu pakan akan memberikan nilai lebih pada biota yang mengkonsumsinya.

Nilai asam lemak yang terdapat pada phytoplankton pakan alami relatif tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa asam lemak yang diperoleh dari pakan tersebut akan mempengaruhi asam lemak pada biota target kultur. Dinyatakan oleh Brauwn et al. (1989), bahwa asam lemak terbagi menjadi kelompok SAFA ( asam lemak jenuh ), MUFA ( asam lemak tidak jenuh tunggal ), PUFA ( asam lemak tidak jenuh ganda ), OMEGA-3, OMEGA-6 dan OMEGA-9. Berdasarkan kepada hasil analisis maka keempat jenis phytoplankton pakan alami tersebut memberikan nilai asam lemak yang cukup tinggi. Nilai tersebut relatif lebih tinggi sehingga dapat berperan pada perkembangan dan pertumbuhan biota pemangsanya. Hal ini sebagaimana dinyatakan oleh Hardjito dkk. ( 1998 ) serta Panggabean dkk. (1999), bahwa kandungan asam lemak yang cukup tinggi pada suatu pakan, akan memberikan peluang pemanfaatan bagi biota pemangsanya, dan bahkan pada manusia sebagai konsumen utama. Lebih lanjut ditambahkan bahwa kandungan asam lemak omega 3 akan berperan penting pada pencegahan penyakit generatif, menghindarkan gangguan pada jantung koroner serta berperan dalam perkembangan otak.

Hal ini dikarenakan asam lemak omega 3 terkait dengan pembentukan struktur dan fungsi syaraf, terutama pembentukan postglandin yang berperan pada fungsi fisiologis tubuh. Berdasarkan potensi nutritif tersebut Isnansetyo dan Kumiastuty (1995), Wirosaputro (1998) serta Antik dan Djunaidah (1998) membuktikan bahwa phytoplankton tidak hanya potensial menjadi pakan alami bagi biota di tropik level di atasnya, namun dapat mengisi kebutuhan bahan kimiawi dan farmakologis yang tidak dapat dipenuhi dari hasil sumberdaya alam yang lain.

## Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, maka didapatkan :

1. Keempat jenis phytoplankton yang diuji pada kultivasi massal memberikan nilai nutrisi yang relatif tinggi, serta tidak menunjukkan perbedaan dengan hasil kultivasi volume terbatas secara laboratoris.
2. Kandungan nutrisi asam lemak pada keempat jenis phytoplankton tersebut menunjukkan potensi yang cukup tinggi meskipun diproduksi secara missal.
3. Kandungan nutrisi keempat jenis phytoplankton yang diuji pada kultivasi missal memberikan peluang pemanfaatan untuk pemenuhan bahan kimiawi serta farmasi.

## Pustaka

Amini, S. 1999. Budidaya Plankton Laut Jenis *Isochrysis galbana* Klone Tahit Secara Berkesinambungan Dalam Rangka Menunjang Budidaya Bandeng Di Tambak. Makalah Prosid. Sem. Budidaya Ikan Laut. Puslitnagkan. Jakarta. 12 hal.

Amini S dan Antik Erlina, 2002a. Penelitian Kandungan Biokimia Fitoplankton Sebagai Pakan Larva Udang *Penaeus monodon*. Laporan Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 7 hal.

Amini S dan Antik Erlina, 2002a. Penelitian Kandungan Asam Lemak Fitoplankton Jenis *Chlorella* sp. Tawar dan Laut Sebagai Pakan Larva Ikan Dan Kemungkinannya Sebagai Suplemen Pangan Manusia. Lap. Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 8 hal.

Antik Erlina dan Iin Siti Djunaidah, 1998. Potensi Dan Pengembangan Sumberdaya Pakan Alami Plankton Dalam Marikultur Laporan Penelitian.

Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 8 hal.

Antik Erlina, Nur Cholifah dan Agus Basyar. 1999. Rekayasa Peningkatan Dan Pengembangan Teknik Kultur *Isochrysis galbana*. Laporan Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 7 hal.

Antik Erlina, dan Nur Cholifah. 2000. Pengembangan Teknik Pengelolaan Pasca Panel Untuk Menghasilkan Tepung Alga. Laporan Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 7 hal.

Antik Erlina, dan Agus Basyar. 2001. Usaha Produksi Massal *Chlorella* Merupakan Salah Satu Kegiatan Yang Menguntungkan Dalam Budidaya Perairan. Laporan Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 7 hal.

Antik Erlina, Ery Sutanti dan Nur Cholifah. 2002. Pemanfaatan Trace Elemen Alternatif Untuk Pengembangan Dan Peningkatan Populasi Dalam Kultur Plankton. Laporan Penelitian. Dirjen. Perikanan Budidaya. BBPAP. 7 hal.

Aquacop, 1983. Algal Food Cultures At The Centre Oceanologique du Pacifique. In McVey, J.P and J.R. Moore. CRC Handbook of Mariculture : Vol. I. Crustacean Aquaculture. CRC Press. 2-18.

Boney, A.D., 1989. Phytoplankton. Edward Arnold. Second Edit. 118p.

Braun, M.R., S.W. Jeffrey and C.D. Garland. 1989. Nutritional Aspect Of Microalgae. Potential and Constraints. In Handbook of Mikroalgal Mass Culture. A Richmond. Ed. CRC Press. Florida. Pp.339-419

Capuzzo, J.M., 1982. Crustacean Bioenergetics: the role of environmental variables and dietary of macronutrients on energetics efficiencies. in Gary D. Pruder, Christopher J. Langdon & Douglas E. Conklin. Biochemical and Physiological Approaches to Shellfish Nutrition. Proceedings of the Second International Conference on Aquaculture Nutrition. 71-86pp.

Chiu-Liao, I. Huei-Meei S & Jaw-Hwa Lin., 1983. Larval food for penaeid prawns. in. J. P. McVey & J. Robert Moore. CRC Handbook of Mariculture. Vol. I Crustacean Aquaculture. 43-70pp.

Fox, J. M., 1983. Intensive algal culture techniques. in. J. P. McVey & J. Robert Moore. CRC Handbook of Mariculture. Vol. I Crustacean Aquaculture. 15-42pp.

- Hardjito, L., Fitria, dan S. Amini. 1998. Pengaruh Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroalgae Laut *Porphyridium cruentum* Dan Pembentukan Asam Lemak Eikosapentanoat dan Arakidonat. PAU. IPB Bogor. 9 hal.
- Hutagalung, H.P. & A.B. Sutomo., 1983. Rantai makanan dan alga pengganggu di laut. P30-LIPI. 12 hal.
- Isnansetyo, A. & Kurniastuty. 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami Untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisus.116 hal.
- Jeffries, . H.P., 1969. Seasonal composition of temperate plankton communities free amino acids. *Limnol. Oceanogr.* 14 : 41-52.
- Panggabean, L.M.G., Suptijah, P. Desniar dan S. Fatullah., 1999. Komposisi Asam Lemak Pada Fase Logaritmik Dan Stasioner Dari *Porphyridium cruentum*, *Chlorella* sp., *Isochrysis galbana* Dan *T. iso*. Makalah Kongres Ilmu Peng. Nas. VII. Serpong. 9-11 September 1999. P30 LIPI, Jakarta Thal.
- Wirosaputro, S., 1998. Chlorella, Makanan Kesehatan Global Alami. Bujku I. Gadjah Mada Univ. Press. 110hal.