

Kontribusi Pakan *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis chuii* terhadap Densitas Copepoda

Hadi Endrawati ^{1*}, Muhammad Zainuri ², Endang Kusdiyantini ³
dan Hermin Pancasakti Kusumaningrum ³

¹Laboratorium Biologi Laut, PS Ilmu Kelautan, Jur. Ilmu Kelautan, Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan

²Laboratorium Oseanografi Biologi, PS Oseanografi, Jur. Ilmu Kelautan, Fak. Perikanan dan Ilmu Kelautan

³Laboratorium Mikrobiogenetika, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudharto SH, Tembalang, Semarang. 50275

e-mail : hadi_endrawati@yahoo.co.id

Abstrak

Keberhasilan kultivasi copepoda diantaranya dipengaruhi oleh jenis pakan fitoplankton. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui densitas copepoda yang diberi pakan *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis chuii*. Penelitian ini dilaksanakan dari Mei hingga Desember 2005 di Laboratorium Biologi Oseanografi UNDIP. Copepoda diambil per bulan dari bulan Mei hingga Oktober 2005, dari Perairan Demak. Kultivasi copepoda menggunakan 6 beker bervolume 2 L dengan densitas awal 100 ind. / L dan 6 akuarium bervolume 20 L dengan densitas awal 1000 ind. / L. *Chlorella* sp. dengan densitas 15.200 sel / ml dan *Tetraselmis chuii* dengan densitas 11.000 sel / ml yang berasal dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara, digunakan sebagai pakan copepoda. Determinasi densitas copepoda dilakukan per minggu dari setiap periode kultivasi (3 minggu). Periode kultivasi diulang per bulan selama 6 bulan. Parameter suhu, salinitas dan pH diukur setiap hari. Copepoda yang dikultivasi pada media 2 l dan 20 l dengan pakan *Tetraselmis chuii* menunjukkan densitas rata – rata berturut-turut 227 – 303 ind. / L, dan 2534 – 3808 ind. / L. Densitas copepoda pada media 2 L dan 20 L dengan pakan *Chlorella* sp. menunjukkan rata – rata 297 – 377 ind. / L pada media 2 l, serta 3241 – 4824 ind. / L. Pakan *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis chuii* memberikan kontribusi densitas copepoda dengan model yang sama. Meskipun demikian pakan *Chlorella* sp. menghasilkan densitas copepoda yang lebih tinggi dibandingkan *Tetraselmis chuii* pada dua volume media kultivasi yang berbeda.

Kata kunci : Copepoda, *Chlorella* sp., *Tetraselmis chuii*, densitas

Abstract

Copepod cultivation is influenced by phytoplankton as natural food organism. The aim of the research is to know the copepod density fed on *Chlorella* sp. and *Tetraselmis chuii* cultivated in different volume media. The research was conducted from May to October 2005 at the Laboratory of Biological Oceanography, Diponegoro University. Copepods were collected monthly from Demak waters. The copepod cultivations were done in 2 l bekers and 20 l aquariums. A total 100 ind./L of copepod in 2 L media and 1000 ind. /L of copepod in 20 l media were used as test biota per period of cultivation. The *Chlorella* sp. of 15.200 cell / ml and *Tetraselmis chuii* of 11.000 cell / ml taken from Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara were fed to copepod. The copepod density was weekly observed for 3 weeks cultivation. The observations were replied monthly for six month. The water quality such as temperature, salinity and pH were observed daily. The copepod density showed 227 – 303 ind. / L in 2 l media and 2534– 3808 ind./L in 20 l media fed on *Tetraselmis chuii*. While the copepod density were 297– 377 ind. / L cultivated in 2 L media, and 3241– 4824 ind. / L for 20 L media fed on *Chlorella* sp. The two species of phytoplankton gave the same growth model for the copepod. The increase of copepod density fed on *Chlorella* sp. was higher than the one of *Tetraselmis chuii*.

Key words : Copepods, *Chlorella* sp., *Tetraselmis chuii*, density

Pendahuluan

Copepoda merupakan komponen terbesar dari zooplankton di laut (Nielsen dan Hansen, 1999), sehingga copepoda memberikan kontribusi besar pada jaring-jaring makanan, khususnya sebagai pakan bagi konsumen pada tingkat tropik di atasnya (Hopcroft, 2000). Pemahaman ini merupakan dasar pertimbangan kultivasi copepoda sebagai pakan alami bagi biota laut.

Uji kultivasi copepoda secara laboratoris telah dilakukan oleh Rusyani dkk (2002) dengan pemberian 6 jenis pakan, yaitu *Nannochloropsis* sp., *Tetraselmis* sp., *Dunaliella* sp., *Chaetoceros* sp., *Isochrysis galbana* dan *Pavlova* sp. secara bergantian sesuai dengan pencapaian puncak densitas dari setiap jenis. Hasil kultivasi menunjukkan bahwa copepoda dapat mencapai kisaran ukuran panjang 719,6 – 864,2 µm dan lebar 224,6 – 233,8 µm. Anindiyanti dkk (2002) melakukan kultivasi massal pada wadah 10 ton dan dapat memanen copepoda berukuran 220–790 µm dan densitas mencapai 2000 ind. / L dengan masa pemeliharaan 7 hari. Hasil pengamatan Zainuri dkk. (2003) menunjukkan bahwa pemberian pakan *Chlorella* sp. menghasilkan densitas copepoda 380 - 427.5 individu / L. Sedangkan pakan *Dunaliella* sp. menghasilkan densitas copepoda 233.8 - 317.5 individu / L. Hasil tersebut dicapai dengan metoda kultivasi secara laboratoris pada media 20 l.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui densitas Copepoda dengan pemberian pakan *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis chuil* pada media kultivasi 2 L dan 20 L.

Materi dan Metode

Copepoda yang digunakan sebagai biota uji diambil tiap bulan dari Mei hingga Oktober 2005, di Perairan Demak dengan planktonnet berukuran 100 µm dan diameter 45 cm.

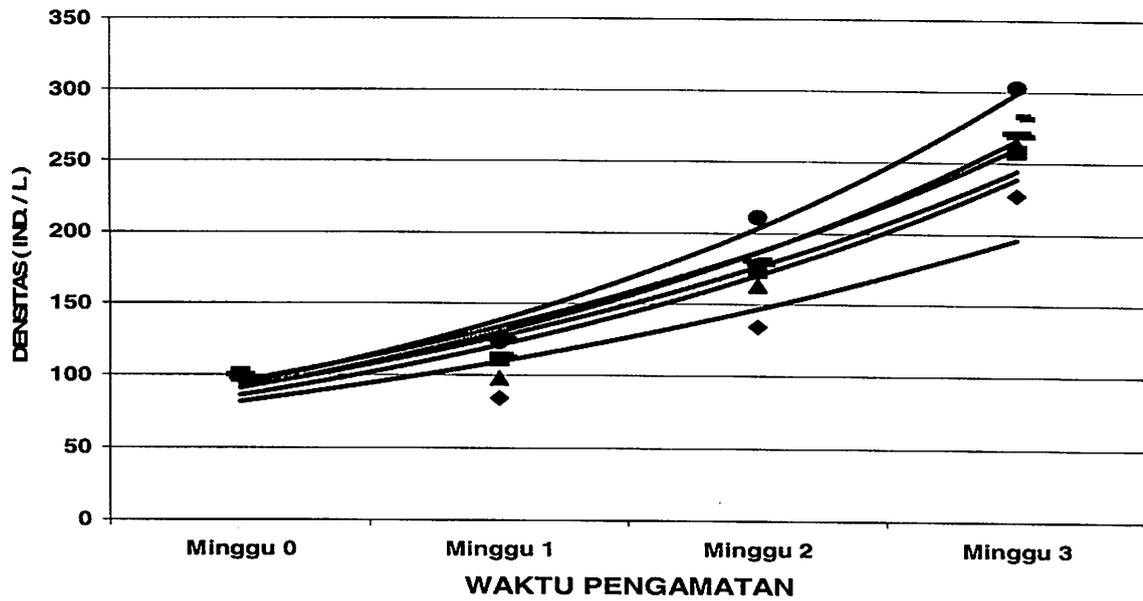
Kultivasi Copepoda dilakukan dalam 6 buah Beker 2 l dan 6 buah Akuarium 20 liter (40 * 40 * 60 cm), 3 wadah yang lain diberi pakan *Chlorella* sp. dan 3 buah diberi pakan *Tetraselmis chuil*. *Chlorella* sp. diberikan dengan kepadatan awal 15.200 sel / ml dan *Tetraselmis chuil* 11.000 sel / ml yang diperoleh dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Kedua jenis pakan tersebut dikultur 5 – 6 hari dengan pemupukan sebelum tanggal kultivasi Copepoda. Pada hari keenam, saat densitas puncak fitoplankton telah tercapai, maka dimasukkan Copepoda hasil sampling dari perairan Demak yang telah mengalami seleksi. Seleksi copepoda dilakukan dengan pengamatan pada mikroskop untuk mendapatkan copepoda jenis *Acartia* sp. dengan

ukuran yang relatif homogen. Sejumlah 100 ind. / L Copepoda digunakan sebagai densitas awal pada Beker 2 L dan 1000 ind. / L Copepoda untuk Akuarium 20 L. Copepoda tersebut dipelihara selama 3 minggu, dengan pengamatan densitas dilakukan setiap minggu. Penelitian tersebut dilakukan secara berseri selama enam bulan sebagai ulangan. Parameter kualitas air seperti suhu, salinitas dan pH diukur setiap hari.

Hasil dan Pembahasan

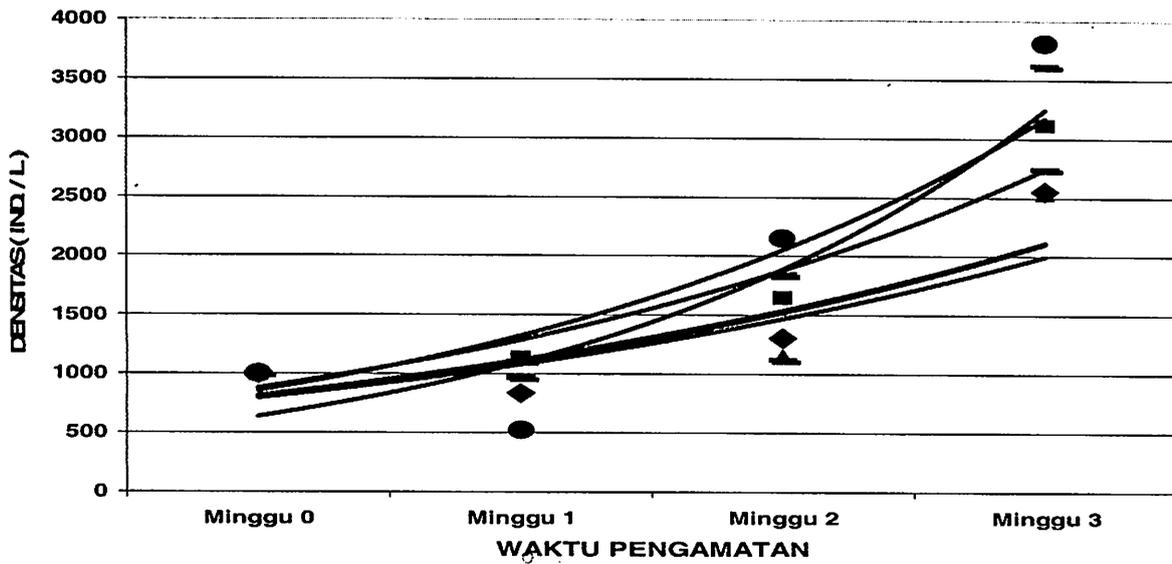
Densitas rata-rata copepoda pada media 2 L dan 20 L yang diberi pakan *Tetraselmis chuil* adalah 227-303 ind./L, dan 2534-3808 ind./L. Sedangkan densitas rata-rata copepoda pada media 2 l dan 20 L dengan pakan *Chlorella* sp. adalah 297-377 ind. / L dan 3241-4824 ind./L. Hasil pengamatan densitas copepoda per minggu selama 6 kali percobaan disajikan pada Gambar 1-4. Nilai suhu, salinitas dan pH berturut-turut adalah 30-32°C, 30-35 ‰ dan 6.5-7.5.

Densitas mingguan copepoda yang diberi pakan *Tetraselmis chuil* pada media kultivasi 2 L dan 20 L menunjukkan kecenderungan yang sama (Gambar 1 dan 2). Demikian juga dengan densitas copepoda dengan pemberian pakan *Chlorella* sp. (Gambar 3 dan 4). Hal ini menunjukkan bahwa strategi pemanfaatan pakan oleh copepoda berdasarkan kepada siklus hidupnya. Pada minggu–minggu awal, copepoda cenderung memanfaatkan makanan untuk penguatan dan strategi menstabilkan metabolisme tubuhnya sehingga mempunyai ketahanan terhadap lingkungan. Pada waktu selanjutnya, energi yang diperoleh digunakan untuk persiapan reproduksi dan deposit makanan bagi telur copepoda. Hal ini dinyatakan oleh Nielsen (2000) bahwa pencernaan makanan yang dilakukan oleh copepoda akan diprioritaskan untuk energi penguatan dan peningkatan ketahanan tubuh dalam beradaptasi dengan lingkungan. Ditambahkan oleh Hopcroft (2000), copepoda dengan stadia yang lebih dewasa, akan memanfaatkan energi yang diperoleh dari pakan untuk persiapan proses reproduksi, peningkatan kualitas telur dan keberhasilan penetasan. Wongrat *et al.* (2000) menyatakan terdapat 2 jenis telur copepoda yaitu *usual subitaneous eggs* dan *subitaneous eggs*. Telur *usual subitaneous* adalah telur yang akan segera menetas dan berkembang sebagai stadia berikutnya karena semasa pengeraman mendapatkan deposit energi/makanan yang mencukupi. Sedangkan telur *subitaneous* baru akan menetas dan berkembang apabila berada pada media yang mendukung terjadinya penetasan serta tercukupinya pakan sebagai sumber energi dan kondisi lingkungan yang menunjang perkembangannya.



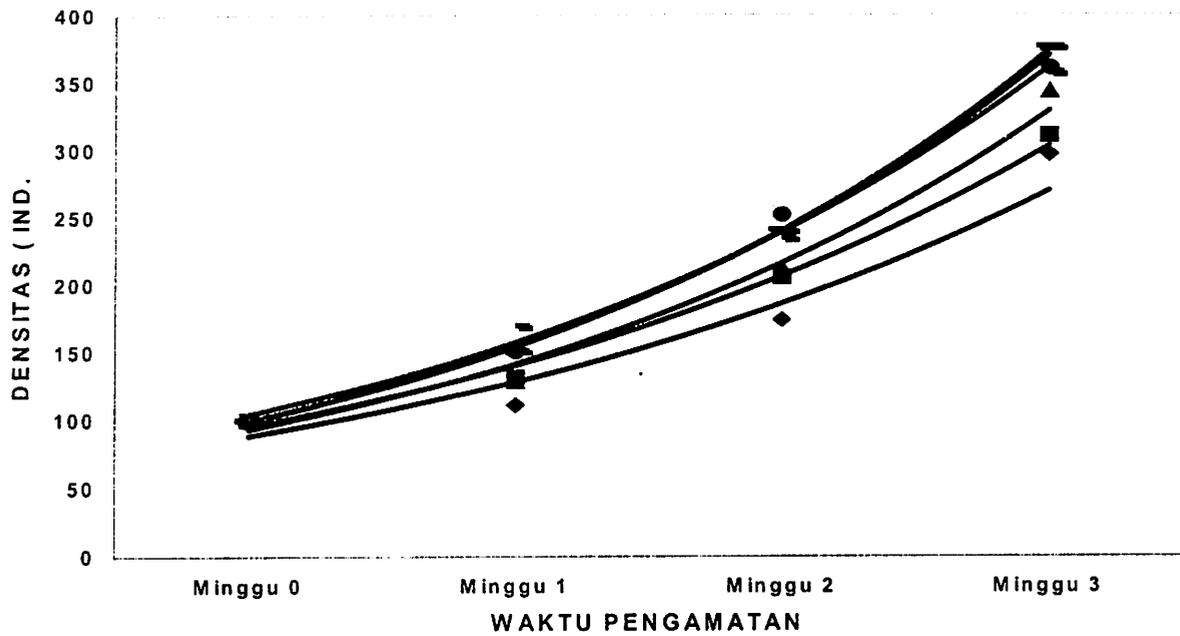
Mei	◆	$Y = 60,831 e^{0,2926X}, r = 0,925$	Agustus	●	$Y = 63,713 e^{0,3865X}, r = 0,994$
Juni	■	$Y = 65,592 e^{0,3287X}, r = 0,986$	September	-	$Y = 68,457 e^{0,334X}, r = 0,995$
Juli	▲	$Y = 61,043 e^{0,341X}, r = 0,969$	Oktober	-	$Y = 63,469 e^{0,334X}, r = 0,988$

Gambar 1. Densitas Copepoda yang dikultivasi pada media 2 L dan diberi pakan *Tetraselmis chuil* pada minggu ke 0, 1, 2 dan 3 selama 6 bulan pengamatan.



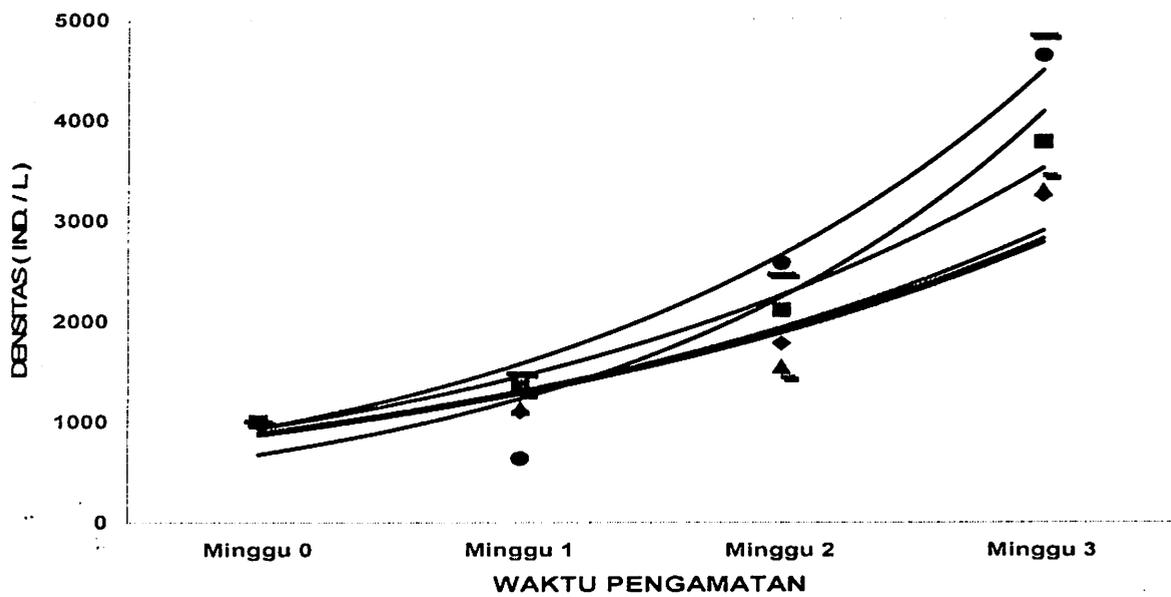
Mei	◆	$Y = 572,12 e^{0,3256X}, r = 0,917$	Agustus	●	$Y = 370,6 e^{0,5424X}, r = 0,955$
Juni	■	$Y = 604,09 e^{0,3781X}, r = 0,969$	September	-	$Y = 594,27 e^{0,3173X}, r = 0,880$
Juli	▲	$Y = 581,89 e^{0,3084X}, r = 0,886$	Oktober	-	$Y = 552,9 e^{0,334X}, r = 0,975$

Gambar 2. Densitas Copepoda yang dikultivasi pada media 20 L dan diberi pakan *Tetraselmis chuil* pada minggu ke 0, 1, 2 dan 3 selama 6 bulan pengamatan.



Mei	◆	$Y = 61,134 e^{0.3715X}, r = 0.979$	Agustus	●	$Y = 64,675 e^{0.4363X}, r = 0.997$
Juni	■	$Y = 65,149 e^{0.3849X}, r = 0.998$	September	-	$Y = 68.91 e^{0.415X}, r = 0.998$
Juli	▲	$Y = 61,237 e^{0.3084X}, r = 0.996$	Oktober	-	$Y = 63,497 e^{0.4442X}, r = 0.999$

Gambar 3. Densitas Copepoda yang dikultivasi pada media 2 L dan diberi pakan *Chlorella* sp. pada minggu ke 0, 1, 2 dan 3 selama 6 bulan pengamatan.



Mei	◆	$Y = 581,26 e^{0.4011X}, r = 0.976$	Agustus	●	$Y = 370,16 e^{0.5996X}, r = 0.971$
Juni	■	$Y = 597,66 e^{0.4428X}, r = 0.992$	September	-	$Y = 607,54 e^{0.383X}, r = 0.931$
Juli	▲	$Y = 585,88 e^{0.3885X}, r = 0.951$	Oktober	-	$Y = 552.77 e^{0.5231X}, r = 0.994$

Gambar 4. Densitas Copepoda yang dikultivasi pada media 20 L dan diberi pakan *Chlorella* sp. pada minggu ke 0, 1, 2 dan 3 selama 6 bulan pengamatan.

Tingkat keberhasilan penetasan telur copepoda juga diamati oleh Diani dan Sunyoto (2001) yang mendapatkan bahwa copepoda *Acartia plumosa* akan meningkat derajat penetasan telurnya bila didukung oleh kecukupan pakan semasa pengeraman dan berkembang lebih cepat mencapai tahapan nauplius pada media dengan kualitas air yang mendukung.

Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan pengaruh kedua jenis pakan yang diberikan. *Chlorella* sp. memberikan peningkatan densitas copepoda yang lebih tinggi dibandingkan *Tetraselmis chuii*. Hal ini karena *Chlorella* sp. pergerakannya pasif dan non motile sehingga lebih banyak memberikan kesempatan untuk dikonsumsi dan copepoda dapat segera memanfaatkan pakan tersebut, tanpa kompensasi energi yang besar. Ukuran sel *Chlorella* sp. sebesar 2 – 8 µm sehingga lebih mudah dimangsa oleh copepoda bila dibandingkan *Tetraselmis chuii* yang berukuran 7 – 12 µm. Anindiatuti *et al.* (2002) menyatakan bahwa ukuran pakan alami sangat berpengaruh terhadap tingkat konsumsi dan peningkatan densitas copepoda yang dibudidayakan secara massal. Sedangkan Thariq *et al.* (2002) mendapatkan bahwa preferensi pemangsa fitoplankton oleh copepoda bukan berdasarkan pada jenis, namun lebih pada ukurannya yang dapat disapu oleh pergerakan appendiknya. Nielsen (2000) menjelaskan kebiasaan makan copepoda yang filter feeder akan lebih mengutamakan pakan yang dapat dengan mudah mengikuti arus putaran air yang diciptakan oleh appendiknya dan melewati mulut untuk dikonsumsi.

Ditambahkan pula bahwa pakan alami tersebut akan dapat segera dikonsumsi bila memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut copepoda. Dengan demikian ukuran *Chlorella* sp. yang lebih kecil dibandingkan *Tetraselmis chuii* memberikan peluang lebih besar untuk dimangsa oleh copepoda. Densitas copepoda juga dipengaruhi oleh unsur nutrisi yang dikandung oleh fitoplankton tersebut. *Chlorella* sp. mengandung protein 59.8%, lemak 11.6% dan karbohidrat 16.7%. Sedangkan kandungan nutrisi *Tetraselmis chuii* adalah 48.42 % protein, 9.70% lemak dan 20.63% karbohidrat. Kandungan protein dan lemak yang lebih tinggi tersebut menyebabkan peningkatan densitas copepoda karena nutrisinya cukup untuk peningkatan biomassa dan deposit energi yang mendukung reproduksi. Kandungan protein yang cukup tinggi pada *Chlorella* sp. dimanfaatkan copepoda untuk menunjang reproduksi, kualitas telur dan tingkat penetasan (Isnansetyo & Kurniasuty, 1995, Wirosaputro, 1998, Diani & Sunyoto, 2001). Ditambahkan bahwa kandungan karbohidrat dan lemak

yang diperoleh dari pakan oleh copepoda diutamakan untuk mendukung metabolisme pernapasan, pencernaan dan ekskresi. *Chlorella* sp. dan *Tetraselmis chuii* sebagai pakan mempunyai kandungan yang mencukupi untuk menunjang berbagai proses tersebut Endrawati *et al.* (2005). Nielsen (2000) menyatakan bahwa metabolisme yang terjadi pada copepoda terkait erat dengan siklus hidupnya dan akan mempengaruhi kebiasaan makan dan pemanfaatan pakan didalam tubuhnya. Kandungan nutrisi dari pakan, khususnya lemak dan karbohidrat, dimanfaatkan secara optimal untuk menunjang setiap stadia dari perkembangan tubuh copepoda (Isnansetyo & Kurniasuty, 1995, Wirosaputro, 1998, Diani & Sunyoto, 2001). Sumich (1992) menjelaskan bahwa setiap stadia dari copepoda (telur, nauplius, copepodit, copepoda dewasa) akan selalu membutuhkan energi yang cukup untuk adaptasi dan ketahanan terhadap media hidupnya.

Kesimpulan

Pakan *Chlorella* sp. memberikan kontribusi peningkatan densitas *Copepoda* yang lebih baik dibandingkan dengan *Tetraselmis chuii*, tetapi pengaruh kedua jenis pakan tersebut terhadap densitas copepoda mingguan memberikan model yang sama pada volume media 2 L dan 20 liter.

Ucapan Terima Kasih

Terima Kasih disampaikan Kepada Direktur DP3M, Dirjen Dikti, Depdiknas, Jakarta yang membiayai penelitian ini melalui Program Hibah Bersaing Tahun Anggaran 2005, sesuai Surat Perjanjian Pelaksanaan Pekerjaan Penelitian, Nomor 031/SPPP/PP/ DP3M/IV/ 2005 Tanggal 11 April 2005. Ucapan Terima kasih juga disampaikan kepada Athia Nurul Ita, Atika Dwi Kurniawati dan Nugraheni Widiastuti, yang telah membantu sampling pada penelitian ini. Terima kasih disampaikan kepada Redaksi Jurnal Ilmu Kelautan atas koreksi dan perbaikan artikel ini.

Daftar Pustaka

- Anindiatuti, Kadek Ari W. & Supriya, 2002. Budidaya Massal Zooplankton. dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung, Dirjen Perikanan Budidaya. Dep. Kelautan dan Perikanan. Seri Budidaya Laut 9 : 78-96.
- Diani, S dan Pramu Sunyoto, 2001. Derajat penetasan dan pertumbuhan copepoda, *Acartia plumosa*. *Biosfera* 18(3):78-82.
- Endrawati, H., Muhammad Zainuri, Endang Kusdiyantini & Hermin Pancasakti

- Kusumaningrum. 2005. Rekayasa Paket Teknologi Produksi Pakan Alami Copepoda pada Sistem Kultivasi Pembenihan Ikan Kerapu (*Epinephelus* sp.) Skala Backyard. Laporan Penelitian Hibah Bersaing, Universitas Diponegoro. 52 hal.
- Hopcroft, R.R., 2000. The Structure and Importance of Copepods in The Pelagic Food Web of Jamaica. PMBC Workshop. 20p.
- Isnansetyo, A & Kurniastuty, 1995. Teknik Kultur Phytoplankton dan Zooplankton. Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut. Kanisius. 116 hal.
- Nielsen, T. & P. J. Hansen, 1999. Dyreplankton I danske farvande. Miljø-og Energiministret. Danmarks Miljøundersøgelser. 63p.
- Nielsen, T.G. 2000. Copepod Feeding. Ecology of Tropical Mesoplankton and Fish Larvae. Phuket Marine Biological Centre. Paper of Regional Workshop. 15-23 November 2000. 20p.
- Rusyani, E, Eko Sutrisno & M. Thariq, 2002. Budidaya Zooplankton Skala Laboratorium. *dalam* Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung, Dirjen Perikanan Budidaya. DKP. Seri Budidaya Laut 9 : 113-124.
- Sumich, J.L., 1992. An Introduction to the Biology of Marine Life. WCB. Pub. 449p.
- Thariq, M, Mustamin & Dwi Handoko, 2002. Biologi Zooplankton. *dalam* Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton. Balai Budidaya Laut Lampung, Dirjen Perikanan Budidaya. DKP. Seri Budidaya Laut 9 : 78-96.
- Wirosaputro, S., 1998. Chlorella, Makanan Kesehatan Global Alami. Gadjah Mada Univ. Press. 110 hal.
- Wongrat, L., N. Cho, M.U Gauns, M. Zainuri, I. Phromthong, B. Sikhantakasamit & M. Kaewsiang. 2000. Feeding and Production of Copepods in the Andaman Sea. *In* Janekarn, V., P. Munk & S. Sawangarereuks. Ecology of Tropical Mesoplankton and Fish Larvae. Phuket Marine Biological Centre. Proceedings of Regional Workshop. 15-23 November 2000. 14-18
- Zainuri, M, Endrawati, H., & H. P. Kusumaningrum, 2003. Komponen Nutritif pada Copepoda sebagai Pakan Alami Biota Laut : Kajian Bioenergitik. Laporan Penelitian Dasar Universitas Diponegoro. 36 hal.