

LAJU PERTUMBUHAN ZOOPLANKTON *Diaphanosoma* sp. DENGAN PEMBERIAN PAKAN KOMBINASI FITOPLANKTON *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp. DAN *Dunaliella* sp. DI LABORATORIUM

Bertha Wina¹, Sri Murwani¹, Emy Rusyani²

¹Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

²Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung

Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung

Jl. Soemantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung, Lampung, Indonesia, 35145

Abstrak

Diaphanosoma sp. atau dikenal sebagai kutu laut, berpotensi sebagai pakan hidup untuk larva ikan dan udang karena siklus hidupnya relatif singkat sehingga memungkinkan untuk diproduksi secara masal. Untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan kombinasi fitoplankton *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp. dan *Dunaliella* sp terhadap laju pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. maka dilakukan serangkaian penelitian pada skala laboratorium dari bulan Maret sampai April 2013 di Laboratorium Pakan hidup Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan, 1064 Ind/L dan pertumbuhan populasi tertinggi, 87,634 %, terdapat pada kultur yang diberi pakan 50 % *Tetraselmis* sp. + 25 % *Nannochloropsis* sp. + 25 % *Dunaliella* sp.. Hasil analisis proksimat menunjukkan bahwa pakan kombinasi *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 % memiliki kandungan gizi yang paling baik yaitu protein 44,46 %, karbohidrat 10,34 % dan lemak 4,21 %.

Kata Kunci : Laju pertumbuhan, *Diaphanosoma* sp., *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp., dan *Dunaliella* sp.

Abstract

Diaphanosoma sp. which known as sea lice has a potential used as live food for marine fish and shrimp larvae because it has relatively short life cycle and can be mass produced. The purpose of the study was to determine the effect of feeding combination of phytoplankton: *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp. and *Dunaliella* sp. on the population growth rate of *Diaphanosoma* sp. under laboratory scale. The research was conducted from March to April 2013 in the Laboratory of living food, Center for Mariculture Development (BBPBL) Lampung using completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 replications. Data were analyzed by using analysis of variance and followed by the Least Significant Difference Test (BNT) at 5 %. The results showed that the population density (1064 Ind/L) and the growth rate (87,63%) were highest under food combination of *Tetraselmis* sp. 50% + *Nannochloropsis* sp. 25% + *Dunaliella* sp. 25%. In addition, proximate analysis showed that the combination of *Tetraselmis* sp. 50% + *Nannochloropsis* sp. 25% + *Dunaliella* sp. 25% has a good nutritional content namely protein 44,46%, carbohydrate 10,34% and fat 4,21%.

Keywords : Growth rate, *Diaphanosoma* sp., *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp., and *Dunaliella* sp.

PENDAHULUAN

Salah satu komponen ekosistem laut yang berfungsi sebagai produsen dan konsumen primer adalah plankton. Plankton dapat dibedakan menjadi dua kelompok besar, yaitu: zooplankton dan fitoplankton. Fitoplankton mampu melakukan fotosintesis sehingga berperan penting sebagai produsen primer, sedangkan zooplankton berperan sebagai konsumen primer (MC Noughton dan Wolf, 1992).

Mudjiman (2004) menyatakan bahwa zooplankton adalah hewan renik yang hidup melayang-layang di perairan dan merupakan

konsumen tingkat pertama yang memanfaatkan fitoplankton sebagai pakan. Zooplankton juga menjadi pakan alami bagi konsumen selanjutnya seperti larva ikan dan udang. Salah satu zooplankton yang banyak digunakan sebagai pakan alami yang baik bagi larva ikan dan udang adalah dari ordo Cladocera. Kebanyakan anggota ordo Cladocera hidup di perairan tawar, namun ada juga yang hidup di perairan payau seperti *Diaphanosoma* sp atau dikenal dengan istilah kutu air laut (Soelistyowati, 1978). Menurut Rusyani dkk (2005) banyak ditemukan kutu air laut (*Diaphanosoma* sp.) dari keluarga Sididae di perairan sekitar Teluk Lampung, yang akhir-akhir ini dijadikan sebagai

pakan alternatif pengganti naupli *Artemia*. Perkembangannya yang cukup singkat, memungkinkan jenis kutu air laut ini dapat diproduksi secara massal sebagai pakan alami larva ikan, udang serta kuda laut sebagai substitusi *Artemia* (Thariq dkk., 2007).

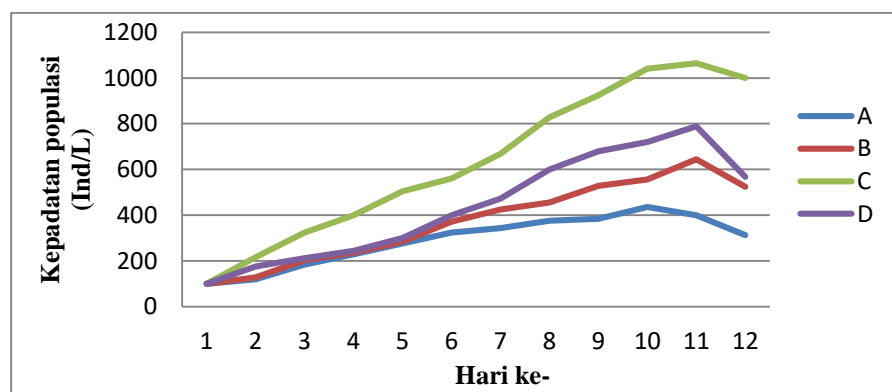
BAHAN dan METODE

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Maret-April 2013 di Laboratorium Pakan hidup (zooplankton) Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu :

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
- (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
- (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
- (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai kontrol.

Cara kerja pada penelitian ini adalah menyiapkan pakan uji fitoplankton, kemudian menyaring air laut, dengan penyinaran UV dan merebus air laut. Air laut sebanyak 1,5 liter dimasukkan dalam wadah dengan penambahan 500 ml bibit fitoplankton dan menambahkan pupuk Conwy 1 ml/liter. Membiakkan bibit fitoplankton selama 5-7 hari hingga media kultur berubah warna menjadi hijau tua. Melakukan pengambilan fitoplankton dengan pipet tetes dan perhitungan kepadatan pada haemocytometer setelah itu Memberikan fitoplankton kepada *Diaphanosoma* sp. Melakukan penghitungan terhadap laju pertumbuhan *Diaphanosoma* sp.

Pengamatan dan pengumpulan data dilakukan setiap hari selama penelitian. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kepadatan populasi *Diaphanosoma* sp., laju pertumbuhan populasi spesifik, analisa proximat dan kualitas air.



Gambar 8. Grafik kepadatan populasi *Diaphanosoma* sp.

Keterangan :

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
- (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
- (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
- (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai kontrol.

HASIL dan PEMBAHASAN

Kepadatan Populasi *Diaphanosoma* sp.

Hasil pengamatan terhadap data kepadatan populasi *Diaphanosoma* sp. dapat dilihat pada Gambar 8. Puncak kepadatan populasi tertinggi terjadi pada hari ke-11 yaitu pada kultur perlakuan (C) sebanyak 1064 Ind/L. Sedangkan perlakuan (A) memiliki kepadatan populasi yang terendah yaitu 436 Ind/L. Kepadatan populasi yang berbeda-beda ini diduga karena masing-masing pakan kombinasi memiliki kandungan nutrisi yang tidak sama. Menurut Rusyani dkk. (2005), kandungan nilai nutrisi yang cukup tinggi akan mempengaruhi pertum-

bahan dan kemampuan organisme dalam memproduksi telur. Pada perlakuan C setelah dianalisis proksimat memiliki kandungan nutrisi lemak dan protein yang tinggi yaitu dibandingkan kandungan nutrisi pada perlakuan A, B maupun D. Menurut Djarijah (1995), sumber energi organisme akuatik diperoleh dari protein, lemak dan karbohidrat, dan dimanfaatkan untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Kepadatan populasi *Diaphanosoma* sp. hari ke-12 mengalami penurunan pada masing-masing perlakuan. Hal ini diduga karena kepadatan dari pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. telah mencapai batas pertumbuhan maksimal se-

hingga ruang gerak menjadi sempit dan terjadi kompetisi antar organisme untuk memperoleh pakan sehingga hewan yang mampu bersaing akan bertahan hidup, sedangkan bagi yang tidak mampu bersaing akan mati. Selanjutnya dikatakan bahwa perkembangan populasi dapat terjadi dengan adanya per-ubahan-perubahan fisik lingkungan dan interaksi antara individu untuk mendapatkan pakan.

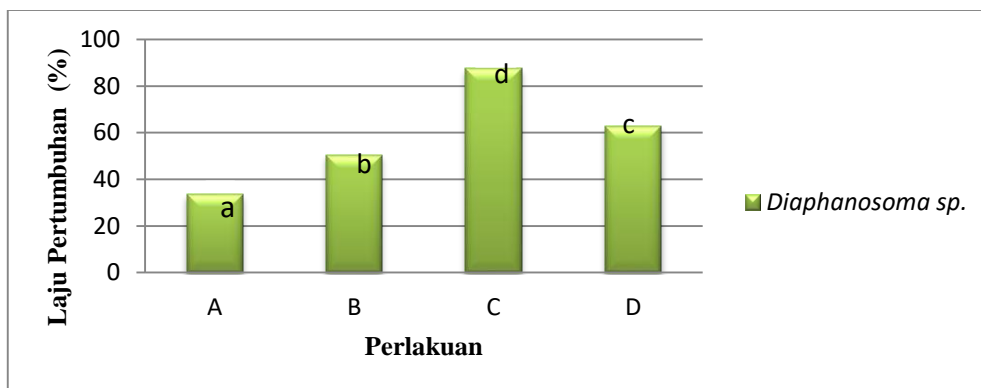
Adapun hasil uji statistik yang telah dilakukan terdapat pada Tabel 5. Pemberian pakan kombinasi fitoplankton dari *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp. dan *Dunaliella* sp. berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) pada pertumbuhan populasi spesifik *Diaphanosoma* sp. artinya perlakuan pemberian pakan kombinasi tersebut berpengaruh nyata pada pertumbuhan populasi spesifik *Diaphanosoma* sp. pada masing-masing perlakuan.

Tabel 5. Kepadatan Populasi *Diaphanosoma* sp. (ind/L)

Perlakuan	Ulangan					Jumlah	Rerata ± SD
	1	2	3	4	5		
A	38	28	34	36	32	168	33.6 ± 3,85 a
B	57,73	45,45	54,54	50,9	43,64	252,26	50.452 ± 5,94 b
C	92,73	96,36	80	94,54	94,54	438,17	87.634 ± 9,74 d
D	61,81	63,64	61,81	69,09	56,36	312,71	62.542 ± 4,56 c

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh notasi yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
- (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
- (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
- (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai kontrol.



Gambar 9. Diagram laju Pertumbuhan *Diaphanosoma* sp.

Keterangan : Grafik yang diikuti oleh notasi yang berbeda berarti berbeda nyata pada taraf 5%.

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
- (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
- (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
- (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai kontrol.

Laju Pertumbuhan *Diaphanosoma* sp.

Laju pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. yang dipelihara pada media kultur dengan air laut steril selama 12 hari dengan masing-masing perlakuan terdapat pada (Gambar 9). Rata-rata laju pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. selama penelitian dari yang terendah sampai tertinggi adalah pada perlakuan A (33,60 %), B (50,45 %), D (62,54 %), dan C (87,634 %).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi fitoplankton dari *Tetraselmis* sp., *Nannochloropsis* sp. dan *Dunaliella* sp. berbeda sangat nyata ($p < 0,05$) pada laju pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. Ting-

ginya laju pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. pada perlakuan C diduga karena pengaruh dari perbedaan fase pertumbuhan fitoplankton dalam media kultur *Diaphanosoma* sp. yaitu fase eksponensial. Pada fase ini sel-sel telah mengalami perkembangan dengan baik, sehingga pertumbuhannya cepat dan konstan. Hal ini sesuai dengan pendapat Isnansetyo dan Kurniastuty (1995) bahwa pada fase eksponensial diawali oleh pembelahan sel dengan laju pertumbuhan konstan, pada kondisi kultur yang optimum, laju pertumbuhan pada fase ini mencapai maksimal.

Perbedaan kepadatan populasi *Diaphanosoma* sp. diduga karena proses penebaran induk, yaitu pada jumlah telur atau anakan yang berada di dalam kantung telur induk *Diaphanosoma* sp. Selain itu mungkin banyak yang dipengaruhi oleh kandungan nutrisi pakan yang ada di dalam media kultur pada masing-masing perlakuan. Menurut Thariq *dkk* (2007) bahwa telur Cladocera yang telah menetas menjadi naupli akan mencapai perkembangan penuh di ovarium bila nutrisinya bagus.

Laju pertumbuhan populasi spesifik *Diaphanosoma* sp. pada pemberian pakan kombinasi fitoplankton pada perlakuan C tertinggi dibandingkan pada perlakuan A, B, dan D. Hal ini diduga karena kandungan nutrisi pada perlakuan C lebih tinggi yaitu pada kandungan lemak dan protein dalam menunjang laju pertumbuhan dan perkembangan *Diaphanosoma* sp. Selain itu, ketersediaan pakan pada media pe-

meliharaan diduga dimanfaatkan secara maksimum oleh *Diaphanosoma* sp. untuk pertumbuhannya. Dugaan ini berdasarkan pendapat Novianty (2000) bahwa pakan yang banyak mengandung lemak dan protein diberikan kepada Crustaceae selain diubah menjadi energi untuk pergerakan, keseimbangan dan metabolisme, juga digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan dari *Diaphanosoma* sp.

Selain itu kualitas air juga mempengaruhi laju pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. Kualitas air media pemeliharaan yang optimal juga sangat mendukung perkembangan mengatakan bahwa dalam kultur fitoplankton harus dijaga benar banyaknya sinar, suhu, salinitas dan pH karena faktor-faktor ini menentukan hasil percobaan. Sisa pakan yang tidak termakan dan tidak adanya pergantian air akan menyebabkan berubahnya kondisi media pemeliharaan.

Tabel 6. Kandungan Gizi Pakan Kombinasi Fitoplankton (%) (Lampiran Analisis proksimat hasil konversi dari berat kering, 2013)

No	Nama Sampel	Air	Abu	Protein	Lemak	Serat Ksr	Karbohidrat
1	(A) Tetraselmis sp. 50%+Dunaliella 50%	10.000	353.158	405.732	22.826	46.712	154.572
2	(B) Tetraselmis sp. 50%+Nanno Chloropsis 50%	10.000	346.426	434.351	39.758	42.731	126.734
3	(C) Tertraselmis sp. 50%+Nanno Chloropsis 25%+Duniliella 25%	10.000	343.350	444.590	42.058	46.615	103.387
4	(D) Kontrol Tetraselmis sp 100%	10.000	352.457	429.250	35.935	45.165	137.193

Sumber : Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung (2013).

Analisis Proksimat

Hasil analisis proksimat yang telah dilakukan di Politeknik Negeri Lampung terdapat pada Tabel 6. Kandungan air dan kandungan abu pada masing-masing pakan kombinasi relatif sama. Namun kandungan protein berbeda-beda, yang tertinggi terdapat pada pakan kombinasi C yaitu 44,46% sedangkan protein terendah terdapat pada pakan kombinasi A yaitu 40,57%.

Pakan kombinasi C memiliki kandungan lemak tertinggi yaitu 4,21 % dan pakan kombinasi D memiliki kandungan lemak terendah yaitu lemak 2,28%. Kandungan serat relatif sama. Namun kandungan karbohidrat pada masing-masing pakan kombinasi berbeda-beda, kombinasi A memiliki kandungan tertinggi yaitu 15,46%, dan yang terendah pada kombinasi C yaitu 10,34 %.

Kualitas Air Media Pemeliharaan

Kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, salinitas, dan oksigen terlarut (Tabel 7). Pengukuran ini dilakukan tiga kali selama 12

hari yaitu di awal, pertengahan dan akhir penelitian. Hasil pengukuran pH, serta amoniak disajikan pada Tabel 8.

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa suhu air media pemeliharaan selama pengamatan berkisar antara 25-29 °C. Kisaran suhu ini masih berada dalam kisaran yang dapat ditolerir bagi pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. Menurut Rusyani *dkk* (2005), kisaran suhu optimal untuk pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. adalah 25-29,5 °C. Suhu adalah faktor fisika yang dapat mempengaruhi aktivitas dan metabolisme serta perkembangan organisme. Suhu berpengaruh terhadap proses pertukaran zat atau metabolisme suatu makhluk hidup. Saat suhu tinggi metabolisme dan respirasi organisme air meningkat cepat dan berakibat pada peningkatan konsumsi oksigen yang berdampak pada menurunnya kadar oksigen terlarut (Effendi, 2000).

Tabel 7. Hasil pengukuran suhu, salinitas, dan oksigen terlarut.

Perlakuan	Suhu (°C)	Salinitas (‰)	DO (mg/l)
A	25 – 28	25 – 27	4,28 - 5,75
B	26 – 29	25 – 27	4,18 - 5,93
C	25 – 29	25 – 26	4,21 - 5,81
D	26 – 28	25 – 27	4,24 - 5,90
Kelayakan	25 - 29,5 (Rusyani dkk., 2005)	25-35 (Thariq dkk., 2007)	4,18-5,94 (Mubarak dkk., 2008)

Keterangan :

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
 (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
 (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
 (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai control.

Salinitas air selama penelitian adalah berkisar 25-27 ‰ dan merupakan salinitas yang normal untuk pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. Thariq dkk (2007), menyatakan bahwa kisaran Salinitas yang luas (euryhaline) yaitu berkisar antara 25-35 ‰.

Tabel 8. Hasil pengukuran Amoniak dan pH

Perlakuan	pH		Amoniak (mg/L)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
A	7	7	0,016	0,011
B	7	7	0,014	0,019
C	7	7	0,012	0,017
D	7	8	0,022	0,028
Kelayakan	6,5 – 8,5 (Rusyani dkk., 2005)		< 0,5 (Supriya dkk., 2002)	

Keterangan :

- (A) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Dunaliella* sp. 50 %.
 (B) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 50 %.
 (C) Pakan *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 %.
 (D) Pakan *Tetraselmis* sp. 100 % sebagai kontrol.

Selain suhu dan salinitas, kadar oksigen terlarut juga menjadi faktor penting untuk kehidupan *Diaphanosoma* sp. Menurunnya kadar oksigen terlarut dapat disebabkan oleh proses metabolisme dan respirasi oleh organisme akuatik, atau dekomposisi oleh mikroba. *Diaphanosoma* sp. memiliki kemampuan tinggi dalam mentolerir oksigen terlarut yang rendah (Kokarkin dan Prastowo, 1998). Novianty (2000), menyatakan bahwa oksigen terlarut dalam air diperoleh dari proses difusi atmosfer, hasil fotosintesis, atau melalui aerasi.

pH media pemeliharaan selama penelitian pada setiap perlakuan masih sesuai untuk kebutuhan hidup *Diaphanosoma* sp. meskipun ada kecenderungan menurun pada akhir penelitian. Kisa-

ran nilai pH ini masih berada dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. yaitu 6,5-8,5 (Rusyani dkk., 2005).

Hasil pengukuran amoniak pada media pemeliharaan pada awal penelitian adalah antara 0,01-0,22 mg/l dan pada akhir penelitian cenderung meningkat yaitu berkisar antara 0,01-0,02 mg/l. Hal ini berhubungan dengan lebih tingginya nilai pH pada perlakuan D. Semakin tinggi nilai pH suatu perairan maka kadar amoniak (NH₃) semakin tinggi. Peningkatan kadar amoniak yang bersifat racun dalam perairan akan menyebabkan terjadinya akumulasi amoniak pada tubuh organisme akuatik yang berdampak pada kematian (Buwono, 2002). Menurut Supriya dkk (2002) kadar amoniak dalam media pemeliharaan tidak boleh lebih dari 0,6 mg/l karena dapat membahayakan organisme. Amoniak (NH₃) yang terkandung dalam suatu perairan merupakan salah satu hasil dari proses penguraian bahan organik. Amoniak biasanya timbul dari aktifitas dekomposisi jasad renik terhadap kotoran organisme dan bahan organik yang lain.

KESIMPULAN

Pemberian pakan kombinasi fitoplankton *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 % menghasilkan kepadatan populasi dan laju pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. tertinggi sedangkan laju pertumbuhan populasi *Diaphanosoma* sp. yang rendah terdapat pada pakan kombinasi fitoplankton *Tetraselmis* sp. 50 % + *Nannochloropsis* sp. 25 % + *Dunaliella* sp. 25 % yaitu 33.6 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Buwono, I. D. 2002. *Tambak Udang Windu : Sistem Pengelolaan Berpola Intensif*. Kaniisus. Yogyakarta..
- Djarajah, A. S. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Kaniisus : Yogyakarta.
- Effendi, H. 2000. *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan*. Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan IPB. Bogor.
- Isnansetyo, A. dan Kurniastuty. 1995. *Teknik Kultur Fitoplankton dull Zooplankton: Pakan Alami untuk Pembenihan Organisme Laut*, Kanisius : Yogyakarta.
- Kokarkin, C. dan B. W. Prastowo, 1998. *Manfaat Strategis kutu air, Diaphanosoma celebensis dalam Budi-daya dan Managemen Lingkungan Pantai*. Balai Budidaya Air Payau Jepara.
- Mudjiman, A. 2004. *Makanan Ikan (edisi revisi)*. Penebar Swadaya. Jakarta.

- Novianty, S. 2000. Pengaruh Kepadatan *Chaetoceros* sp. (*Bacillariophyceae*) Terhadap Laju Pertumbuhan *Cyclops* sp (*Crustaceae*) Dalam Kondisi Laboratorium. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Sriwijaya. Inderalaya.
- Romimohtarto, K., dan Juwana. S 2001. *Biologi Laut: Ilmu Pengetahuan Tentang Biota Laut*. Djambatan. Jakarta.
- Rusyani, E., L. Erawati. dan A. Herman. 2005. *Budidaya Zooplankton dalam Pembenihan Kuda Laut*. Balai Budidaya Laut Lampung Dirjen Perikanan Budidaya DKP. Lampung.
- Sachlan, M. 1982. *Planktonologi*. Fakultas perternakan dan Perikanan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Soelistyowati. 1978. Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Terhadap Pertumbuhan *Diaphanosoma* sp. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Supriya, A. Hafiz dan Mustamin. 2002. *Persyaratan Budidaya "Zooplankton dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.
- Tjahjo, L. Erawati dan Hanung. 2002. *Biologi Fitoplankton dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Balai Budidaya Laut Lampung. Lampung.
- Thariq, M., V. Retno., S. Antoro, dan L. Erawati. 2007. *Biologi Fitoplankton dan Zooplankton dalam Budidaya Fitoplankton dan Zooplankton*. Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut Lampung. Lampung.