

## PENGAMATAN PERTUMBUHAN COPEPOD SEBAGAI PERSEDIAAN PAKAN ALAMI

### *OBSERVATION OF GROWTH OF COPEPOD AS A NATURAL FOOD SUPPLY*

Suko Ismi<sup>1\*</sup>, Denny Suhermawan Yusup<sup>2</sup>, & Sephia Anjani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol-Bali, 81155, Indonesia

<sup>2</sup>Program Studi Biologi FMIPA, Universitas Udayana, Badung-Bali, 8036, Indonesia

\*E-mail: [sukoismi@yahoo.com](mailto:sukoismi@yahoo.com)

#### ABSTRACT

*Copepod is a natural food that has a small size in the nauplii stage and high nutritional value. Suitable as initial feed for marine fish larvae with small mouth openings. The research aims to know the harvest of copepods from Genus Acartia in mass culture to feed larvae in marine fish seed production. The research was conducted in 2020 at the Institute for Mariculture Research and Fisheries Extension, Gondol-Bali. The first study was divided into two steps to determine the growth pattern of copepods as a harvest reference in the second study, which was the culture in 3 jars of 10 L. The second was to determine the number of copepods harvested in mass culture as a feed supply. Culture using three fiber tanks volume 1,000 L, Inoculation was given copepodite stage with a density of 50 ind/L and given artificial feed and rearing until the density decreases. Based on the pattern of density growth from the first study, the copepod harvest in the second study began on the eighth day. The highest harvest of the nauplii stage was reached on the seventeenth day with 184.7 ind/L the copepodite stage of 4,4 ind/L. The results of copepod culture are not sufficiently used as the main feed for mass larval production and can only be used as a feed mixture to add nutritional larvae.*

**Keywords:** *Acartia, copepod, feed, insufficient, larvae, production*

#### ABSTRAK

Copepod adalah pakan alami yang memiliki ukuran kecil pada stadia naupli dengan nilai nutrisi yang tinggi. Cocok sebagai pakan awal larva ikan laut dengan bukaan mulut kecil. Tujuan penelitian mengetahui hasil panen copepod dari Genus *Acartia* sebagai pakan alami pada kultur masal, untuk pakan larva pada produksi benih ikan laut. Penelitian dilakukan pada Tahun 2020, di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol-Bali. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap, pertama adalah untuk mengetahui pola pertumbuhan copepod sebagai acuan panen pada penelitian ke dua. Copepod dipelihara pada 3 buah toples volume 10 L. Penelitian ke dua untuk mengetahui jumlah copepod yang dipanen pada kultur masal sebagai persediaan pakan. Kultur menggunakan 3 bak fiber bervolume 1.000 L. Inokulasi yang diberikan stadia copepodit dengan kepadatan 50 ind/L. Copepod diberi pakan buatan dan dipelihara hingga kepadatan menurun. Berdasarkan pola pertumbuhan kepadatan copepod dari penelitian pertama maka panen copepod penelitian ke dua dimulai hari ke delapan. Hasil panen tertinggi stadia naupli dicapai hari ke tujuh belas dengan kepadatan 184,7 ind/L, stadia copepodit 4,4 ind/L. Hasil kultur copepod tidak cukup dipakai sebagai pakan utama pada produksi larva secara masal dan hanya dapat dipakai sebagai campuran pakan alami untuk menambah nilai nutrisi bagi larva.

**Kata kunci:** *Acartia, copepod, larva, pakan, produksi, tidak cukup*

#### I. PENDAHULUAN

Beberapa benih ikan laut ekonomis penting seperti bandeng, kakap, kerapu, bawal bintang dan beberapa ikan lainnya

sudah dapat diproduksi secara berkesinambungan di hatchery sehingga dapat menyuplai kebutuhan benih pada budidaya laut (Juniyanto *et al.*, 2008; Prijono *et al.*, 2011; Sugama *et al.*, 2012; Rasdi & Qin, 2018).

Salah satu faktor penting yang mendukung keberhasilan pemeliharaan larva di hatchery adalah pakan alami yang diberikan. Pada stadia awal larva memerlukan pakan alami (fitoplankton atau zooplankton) yang memiliki nutrisi yang cukup dengan ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva ikan (Hardianti *et al.*, 2016; Banthani *et al.*, 2019).

Larva ikan pada stadia awal memiliki alat pencernaan yang belum sempurna, hal ini berhubungan dengan kemampuan hidrolisa terhadap pakan yang dikonsumsi (Cahu & Infante, 2001; Melianawati & Pratiwi, 2011). Pakan alami merupakan pakan yang tepat untuk larva, mudah dicerna, karena hidup dan bergerak maka menarik untuk dimangsa dan tidak mencemari lingkungan pemeliharaan (Ismi *et al.*, 2000). Copepod adalah salah satu pakan alami dengan nilai nutrisi tinggi yang diperlukan oleh ikan laut (Tocher, 2003; Koszarowska *et al.*, 2019). Salah satu jenis copepod yang banyak di perairan tropis dan baik untuk pakan larva adalah Genus *Acartia* yang merupakan kelompok *crustacea* tingkat rendah (Dussart & Defaye, 2001). Banyak ditemukan di muara dan mangrove karena itu di perairan tersebut banyak ditemukan berbagai jenis larva ikan dan udang (Chew & Chong, 2011). Copepod stadia naupli (N<sub>1</sub>-N<sub>6</sub>) mempunyai ukuran 100-230 µm, pada ukuran tersebut terdapat stadia naupli yang mempunyai lebih kecil untuk pakan awal jika dibandingkan dengan ukuran rotifer 145-150 µm. Ukuran naupli tersebut berguna sebagai pakan awal larva ikan laut yang mempunyai bukaan mulut yang kecil, pada stadia selanjutnya bisa dipakai pada larva yang ukurannya lebih besar.

Genus *Acartia* stadia naupli terdiri dari 6 stadia yaitu stadia N<sub>1</sub>-N<sub>6</sub> dan stadia copepodit 6 stadia C<sub>1</sub>- C<sub>6</sub>, dari naupli-1 hingga dapat bertelur copepodite-6, memiliki siklus hidup selama 10-12 hari dengan jumlah telur antara 11 hingga 30 telur (Golez *et al.*, 2004). Copepod mempunyai siklus hidup yang panjang, hingga saat ini masih terken-

dala jumlah produksi (Ajiboye *et al.*, 2010). Pada penelitian ini bertujuan untuk mengamati hasil panen copepod dari Genus *Acartia* sebagai penyedia pakan alami pada kultur masal, sehingga nantinya dapat dipakai sebagai acuan untuk kultur sebagai persediaan pakan alami untuk membantu produksi benih ikan laut.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Februari-April 2020, di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol-Bali. Copepod yang dicoba pada penelitian ini adalah dari Genus *Acartia*. Penelitian dibagi menjadi 2 tahap, pertama adalah pemeliharaan skala kecil dengan menggunakan 3 buah toples volume 12 L diisi air laut 10 L yang ditebar *Acartia* stadia copepodit dengan kepadatan 50 ind/L, *Acartia* diberi pakan buatan komersial (pakan udang) no: 0 yang berupa tepung sebanyak 0,3 g/hari. Toples pemeliharaan direndam dalam *water bath* dengan sistem air mengalir untuk menjaga kestabilan suhu. Penggantian air media kultur dilakukan setiap dua hari sekali secara total (100%) untuk menghindari kontaminasi, pemeliharaan hingga kepadatan menurun.

Perkembangan *Acartia* dihitung melalui jumlah kepadatannya dua hari sekali, dengan cara sampling dengan mengambil sampel 1,0 L dari setiap toples yang telah homogen dengan cara diaduk merata. Sampel 1,0 L disaring hingga 10 ml, hasil saringan dipindahkan ke *microplate* (6 lubang). Kemudian jumlah *Acartia* dalam tiap lubang (K) dihitung dengan bantuan mikroskop. Jumlah individu setiap stadia *Acartia* pada tiap lubang dihitung dengan rumus berikut untuk mengetahui kepadatan per liter.

Jumlah individu (per L) =

$$\left( \frac{K1 + K2 + \dots + K6}{20} \right) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:  $K$  adalah jumlah individu pada setiap lubang *microplate*.

Setelah diketahui pola pertumbuhan melalui kepadatan *Acartia* setiap stadia pada penelitian pertama, dilakukan penelitian ke dua untuk mengetahui jumlah *Acartia* yang dipanen pada kultur masal untuk persediaan pakan. Penelitian ke dua adalah kultur *Acartia* secara masal menggunakan 3 bak fiber bervolume 1.000 L. Ditebar *Acartia* stadia copepodit dengan kepadatan 50 ind/L, diberi pakan buatan komersial (pakan udang) no. 0 yang berupa tepung sebanyak 30 gr/hari. Berdasarkan pola pertumbuhan kepadatan *Acartia* pada penelitian pertama maka pada kultur masal sebagai persediaan pakan panen *Acartia* dimulai hari ke delapan. Setiap hari *Acartia* dipanen sebanyak 50% dan hasilnya dihitung jumlah kepadatan masing-masing stadia pengambilan sampel dengan cara sampling. Setelah panen air media pemeliharaan ditambah dengan air laut yang baru hingga volume 1.000 L, pemeliharaan dilakukan hingga kepadatan menurun.

Parameter yang diamati adalah total kepadatan *Acartia* dalam kultur 1.000 L, dengan cara penghitungan populasi *Acartia* setiap hasil pemanenan 50% dimasukkan ke dalam ember bervolume 10 L, kemudian diambil 10 ml menggunakan *beaker glass* dan diamati di bawah mikroskop dengan menggunakan *microplate* 6 lubang. Kemudian jumlah masing-masing stadia *Acartia* yaitu naupli dan copepodit dalam tiap lubang ( $K$ ) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Jumlah individu (per L)} = (K_1 + K_2 + \dots + K_6 \times \frac{1.000 \text{ ml}}{10 \text{ ml}}) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:  $K$  adalah jumlah individu pada setiap lubang *microplate*.

Kualitas air: suhu, oksigen terlarut (DO) dan pH diukur dengan alat digital, salinitas diukur dengan refraktometer, diukur setiap pagi hari jam 08:00. Data yang

diperoleh ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan pola pertumbuhan *Acartia* yang dihitung dari jumlah kepadatan masing-masing stadia pada penelitian pertama yang dikultur volume 10 L ditampilkan pada (Gambar 1). Nampak bahwa naupli *Acartia* mencapai puncak kepadatan pertama pada hari ke delapan dengan kepadatan 1812,5 ind/L puncak ke dua dengan kepadatan yang sama dicapai pada hari 20. Copepodit mencapai puncak pertama pada hari ke 12 dengan kepadatan 2725 ind/L, puncak ke dua hari ke 24 dengan kepadatan 2712,5 ind/L. Total kepadatan naupli dan copepodit dicapai pada hari ke 12 dengan kepadatan 3387,7 ind/L dan ke dua hari ke 20 dengan kepadatan 4287,5 ind/L. Mulai hari ke 22 total kepadatan mulai menurun kultur dihentikan pada hari ke 26. Menurunnya kepadatan dipengaruhi oleh banyak faktor diantaranya, pakan dan lingkungan yang sudah tidak mendukung (Jager *et al.*, 2015; Jager *et al.*, 2017). Pemeliharaan secara terkontrol didalam tangki dengan jenis pakan tertentu berbeda dengan di alam yang terdapat berbagai jenis pakan alami yang cocok untuk copepod yang didukung oleh lingkungan yang luas sehingga tidak terkendala dengan perubahan lingkungan.

Golez *et al.* (2004) menyatakan bahwa *Acartia* setelah melewati 5-6 hari stadia naupli (N<sub>1</sub>-N<sub>6</sub>), akan tumbuh menjadi copepodit (C<sub>1</sub>-C<sub>6</sub>). Copepodit 6 (C<sub>6</sub>) pada kisaran umur hari ke-12 umumnya telah mencapai stadia dewasa ditandai dengan tubuh semakin memanjang, *antennule* telah mencapai panjang yang sempurna. *Acartia* betina akan menjadi induk dengan jumlah telur 11 hingga 30 butir. Hasil pengamatan pada pola pertumbuhan copepod (Gambar 1), pada stadia naupli mencapai puncak pertama pada hari ke 8 dengan kepadatan 1812,5 ind/L dan stadia

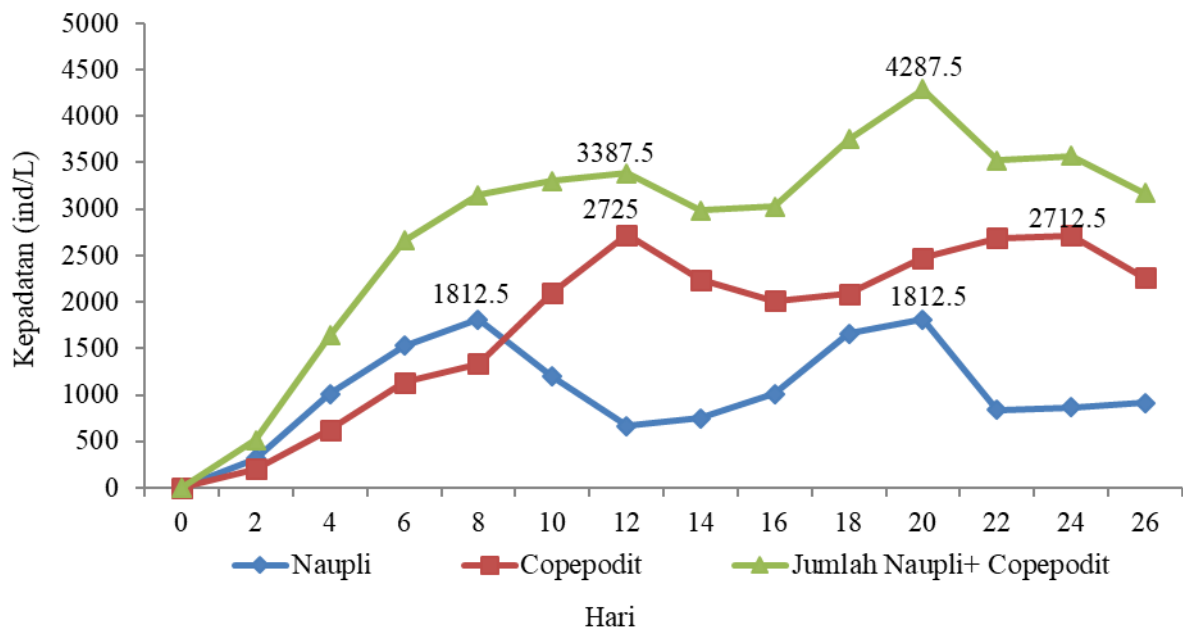
copepodite mencapai puncak hari 12 hari dengan kepadatan 2725 ind/L.

Mengacu pada hasil percobaan pertama maka *Acartia* pada kultur masal 1.000 L mulai siap dipanen untuk pakan alami adalah hari ke delapan sesuai dengan puncak pertama stadia naupli (Gambar 1). Dari hasil kultur masal (Gambar 2) nampak bahwa panen harian *Acartia* yang dimulai pada hari ke delapan hasilnya sangat rendah, itu artinya produksi harian *Acartia* tidak cukup bila dipakai sebagai pakan utama pada pemeliharaan larva secara masal. Jumlah panen tertinggi untuk volume 1.000 L diperoleh pada hari ke tujuh belas dengan stadia naupli jumlah 184.700 ind atau 184 ind/L, stadia copepodit 4.400 ind atau 4,4 id/L dengan jumlah total 189.100 ind atau 189,1 ind/L.

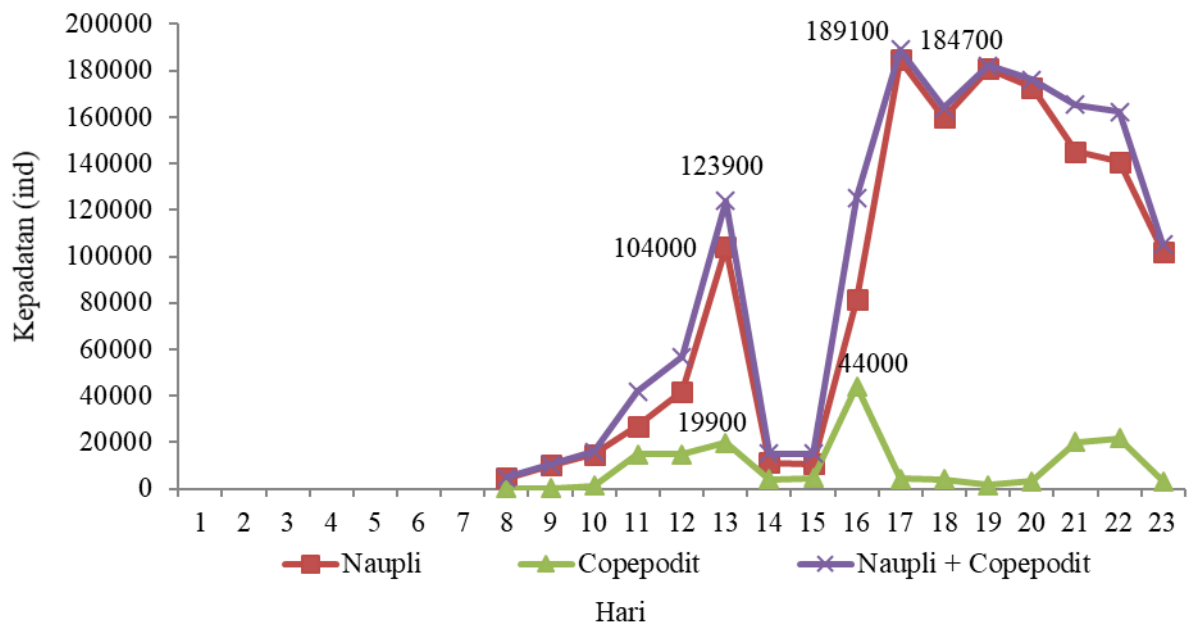
Bila dilihat dari hasil penelitian ini, produksi *Acartia* sangat rendah jika dibandingkan dengan rotifer seperti hasil penelitian Rumengan *et al.* (2012) pada kultur masal rotifer dengan kepadatan awal 150 ind/ml dalam waktu 24 jam kepadatannya menjadi 207 ind/ml dan mencapai puncak kepadatan 1.215 ind/ml

pada kultur selama 50 jam. Penghitungan pemberian pakan alami untuk memenuhi kebutuhan pakan pada larva adalah berdasarkan volume air pemeliharaan (Melianawati & Pratiwi, 2011; Ismi *et al.*, 2018). kepadatan rotifer yang diberikan pada media pemeliharaan sebagai pakan awal adalah 5,0 ind/ml dan akan naik jumlahnya seiring dengan perkembangan larva. Mengacu pada kebutuhan pakan awal tersebut maka jumlah hasil produksi *Acartia* tidak bisa mencukupi kebutuhan pakan pada produksi masal. Mengingat nilai nutrisi copepod yang tinggi maka copepod hanya bisa dipakai sebagai pakan alami tambahan rotifer (Rasdi & Qin, 2018).

Copepod mempunyai kandungan nutrisi yang tinggi, terutama kandungan asam lemak esensial eikosapentaenoat 20:5n3 (EPA) dan dokosaheksaenoat 22:6n3 (DHA) yang merupakan asam lemak tidak jenuh rantai panjang (HUFA) yang dibutuhkan bagi ikan laut (Higgs & Dong, 2000; Seiffert *et al.*, 2001; Tocher, 2003). Menurut (Watanabe, 1978) dalam (Ismi & Asih, 2014), bahwa *Acartia* sp. mengandung 20:5n3 sebesar 20,1% dan 22:6n3 sebesar



Gambar 1. Kepadatan masing-masing stadia copepod yang dikultur pada volume 10 l secara terkontrol.



Gambar 2. Kepadatan hasil panen masing-masing stadia copepod yang dikultur pada volume 1.000 l.

28,6% sedangkan rotifer yang diberi pakan *Chlorella* sp. mempunyai kandungan 20:5n3 sebesar 24,1% dan 22:6n3 sebesar 0,9%. Jumlah produksi *Acartia* sp. untuk pakan utama tidak bisa mencukupi maka pemberian pakan alami campuran rotifer dengan copepod mempunyai nutrisi lebih baik dibandingkan jika hanya rotifer saja (Ismi *et al.*, 2000; Ajiboye, 2010).

Ukuran naupli tersebut berguna sebagai pakan awal larva ikan laut yang mempunyai bukaan mulut yang kecil, pada stadia selanjutnya bisa dipakai pada larva yang ukurannya lebih besar. Menurut Ismi *et al.* (2000) copepod dari *Acartia* sp. cocok untuk pakan awal larva kerapu bebek (*Cromileptes altevelis*) dengan lebar bukaan mulut atas pada hari ke-3:  $\pm 143 \mu\text{m}$ , hari ke-4:  $\pm 152 \mu\text{m}$ , hari ke-5:  $\pm 170 \mu\text{m}$ , hari ke-6:  $\pm 190 \mu\text{m}$ , hari ke-7:  $\pm 210 \mu\text{m}$  dan hari ke-8:  $\pm 232 \mu\text{m}$ , sedangkan rotifer tipe SS yang diberikan mempunyai ukuran 145-150  $\mu\text{m}$ . Ukuran stadia N<sub>1</sub>: 100  $\mu\text{m}$ , N<sub>2</sub>: 120  $\mu\text{m}$ , N<sub>3</sub>: 150  $\mu\text{m}$ , N<sub>4</sub>: 170  $\mu\text{m}$ , N<sub>5</sub>: 200  $\mu\text{m}$  dan N<sub>6</sub>: 230  $\mu\text{m}$ .

Demikian juga yang terjadi pada larva kerapu sunu (*Leopardus plectropomus*) yang

mempunyai bukaan mulut awal lebih kecil dari kerapu bebek yaitu sekitar  $0,126 \pm 0,013 \mu\text{m}$  akan susah untuk menangkap pakan jika hanya diberi rotifer (Aslianti *et al.*, 2008). Hasil pengamatan Sudewi *et al.* (2020) menyatakan bahwa larva ikan kerapu sunu mampu memakan rotifer pada saat umur 5 dengan kisaran 3,0-10 ind, agar larva dapat memangsa pakan setelah buka mulut maka pada saat awal pemeliharaan perlu nauplius *Acartia* yang berukuran kecil (N<sub>1</sub>- N<sub>2</sub>) dengan jumlah yang cukup.

Kualitas air selama pemeliharaan disajikan pada (Tabel 1), hasil pengamatan kualitas air masih berada pada kisaran yang layak untuk kehidupan *Acartia*. Oksigen terlarut (DO) lebih dari 3,0 mg/L adalah layak untuk kehidupan plankton termasuk *Acartia*, sedangkan pH mampu hidup dengan rentang pH 5,5-9,2 dengan pH optimal pada rentang pH 7,0-8,5. Menurut Milione & Zeng (2008), *Acartia* sp. dapat hidup dan tumbuh normal pada suhu 23-35 °C, optimal pada suhu 26-30 °C, sedangkan menurut Nugraha & Hismayasari (2011), bisa hidup pada salinitas berkisar antara 15-70 g/L dan suhu antara 17-30 °C. Copepod *Oithona davisae*

Tabel 1. Kualitas air media kultur copepod selama penelitian.

Parameter	Volume media kultur (L)	
	10	1000
Suhu (°C)	27,0-34,0	26,0-35,0
Oksigen terlarut (DO) (mg/L)	4,3-5,1	3,7-4,8
pH	7,2-8,1	7,4-8,0
Salinitas (g/L)	29,0-350	30,0-35,0

banyak ditemukan pada perairan dengan salinitas 17-18 g/L dengan suhu 16-17 °C (Temnykh & Shuhei, 2012). Suhu optimum untuk *Apocyclops borneoensis* adalah 33 °C dengan salinitas 20 ppt (Imanto & Sumiarsa, 2010).

#### IV. KESIMPULAN

Copepod sebagai zooplankton yang merupakan pakan alami dengan nutrisi yang baik untuk larva tetapi mempunyai siklus hidup yang lama yaitu sekitar 12 hari, dengan kepadatan pada produksi kultur masal rendah sehingga tidak dapat mencukupi untuk pakan utama larva. Dari hasil penelitian ini maka copepod dari genus *Acartia* hanya bisa dipakai sebagai campuran pakan larva bersamaan dengan rotifer, sehingga nutrisi pakan yang diberikan untuk larva lebih baik.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada pihak Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, Gondol yang telah menyediakan sarana untuk penelitian ini. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Kurdi dan Bapak Komang Suwitra selaku teknisi pakan alami atas bantuan dan peran sertanya hingga penelitian ini selesai.

#### DAFTAR PUSTAKA

Ajiboye, O., A.F. Yakubu, T.E. Adam, E.D. Olaji, & N.A. Nwogu. 2010. A review of the use of copepods in marine fish larviculture. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 21(2):

225-246.

<https://doi.org/10.1007/s11160-010-9169-3>

Aslianti, T., K. Suwirya, & Asmanik. 2008. Teknologi pemeliharaan larva kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) secara masal. *J. Ris. Akuakultur*, 3(1): 1-11.

<https://doi.org/10.15578/jra.3.1.2008.1-11>

Banthani, G., Iskandar, R. Rostika, T. Herawati, & I.B.B. Suryadi. 2019. Efektifitas pemberian rotifera (*Brachionus rotundiformis*) yang diperkaya dengan taurin dan glutamin terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*). *J. Perikanan dan Kelautan*, 10(2): 22-27.

<https://core.ac.uk/download/pdf/294863073.pdf>

Cahu, C. & J.Z. Infante. 2001. Substitution of live food by formulated diets in marine fish larvae. *Aquaculture*, 22: 161-180.

[https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00699-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00699-8)

Chew, L.L. & Chong V.C. 2011. Copepod community structure and abundance in a tropical mangrove estuary, with comparisons to coastal waters. *Hydrobiologia*, 666(1): 127-143.

<https://doi.org/10.1007/s10750-010-0092-3>

Dussart, B.H. & D. Defaye. 2001. Introduction to the copepoda. Backhuys. Leiden, 344 p.

- Golez, M.A., N. Salvacion, T. Takashi, T. Ishimaru & A. Ohno. 2004. Post-embryonic development and reproduction of *Pseudodiaptomus annandalei* (Copepoda: Calanoida). *Plankton Biology and Ecology*, 51(1): 15-25. [http://www.plankton.jp/PBE/issue/vol51\\_1/vol51\\_1\\_015.pdf](http://www.plankton.jp/PBE/issue/vol51_1/vol51_1_015.pdf)
- Hardianti, Q., Rusliadi, & Mulyadi. 2016. Effect of feeding made with different composition on growth and survival seeds of barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(1): 1-10. <https://doi.org/10.46989/001c.20539>
- Higgs, D.A. & F.M. Dong. 2000. Lipids and fatty acids. In: Encyclopedia of Aquaculture (ed. R.R. Stickney), John Wiley and Sons, Inc., New York, 476-496 pp.
- Imanto, P.T. & G.S. Sumiarsa. 2010. Keragaan copepoda cyclopoida: *Apocyclops* sp. Pada kondisi kultur. *J. Ris. Akuakultur*, 5 (3): 363-372. <https://doi.org/10.15578/jra.5.3.2010.363-372>
- Ismi, S., Wardoyo, K. M. Setiawati, J. H. Hutapea & T. Aslianti. 2000. Penggunaan copepod *Acartia* sp. Sebagai makanan pada pemeliharaan larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 6 (1): 19-23. <https://doi.org/10.15578/jppi.6.1.2000.19-23>
- Ismi, S. & Y.N. Asih. 2014. Peningkatan jumlah dan kualitas produksi benih ikan kerapu melalui pengkayaan pakan alami. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 6(2): 403-414. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v6i2>
- Ismi, S., J.H. Hutapea, D. Kusumawati, & Y.N. Asih. 2018. Perkembangan morfologi dan perilaku larva ikan kerapu hibrida cantik pada produksi massal. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(2): 431-440. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v10i2.21825>
- Jager, T, I. Salaberria, & B.H. Hansen. 2015. Capturing the life history of the marine copepod *Calanus sinicus* into a generic bioenergetics framework. *Ecol Model*, 299: 114-120. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2014.12.011>
- Jager, T, I. Salaberria, D. Altin, T. Nordtug, & B.H. Hansen. 2017. Modeling the dynamics of growth, development and lipid storage in the marine copepod *Calanus finmarchicus*. *Mar Biol.*, 164(1): 1-31. <https://doi.org/10.1007/s00227-016-3030-8>
- Juniyanto, N.M., S. Akbar & Zakimin, 2008. Breeding and seed production of silver pompano (*Trachinotus blochii*, Lacepede) at the mariculture Development Center of Batam. Marine Fish Aquaculture Network. 46-49 pp. <http://library.enaca.org/AquacultureAsia/Articles/april-june-2008/14-juniyanto-april-08.pdf>
- Koszarowska, M.M, L.D. Głowacka, & G. Weydmann. 2019. Influence of environmental factors on the population dynamics of key zooplankton species in the Gulf of Gdańsk (southern Baltic Sea). *Oceanologia*, 61(1): 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.oceano.2018.06.001>
- Melianawati, R. & R. Pratiwi. 2011. Pola aktivitas pencernaan larva ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus* Forsskal, 1775). *J. Ris. Akuakultur*, 6(1): 51-63. <https://doi.org/10.15578/jra.6.1.2011.51-61>
- Milione, M. & Zeng, C. 2008. The effects of temperature and salinity on

- population growth and egg hatching success of the tropical calanoid copepod, *Acartia sinjiensis*. *Aquaculture*, 275: 116-123.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.12.010>
- Nugraha, M.F.I. & I.B. Hismayasari. 2011. Copepoda: sumbu kelangsungan biota akuatik dan kontribusinya untuk akuakultur. *Media Akuakultur*, 6 (1): 13-20.  
<https://doi.org/10.15578/ma.6.1.2011.13-20>
- Prijono, A., T. Aslianti, T.S. Dharma, & N.A. Giri. 2011. Petunjuk teknis perbenihan ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskal). Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 44 hlm.
- Rasdi, N.W. & J.G. Qin. 2018. Copepod supplementation as a live food improved growth and survival of Asian seabass *Lates calcarifer* larvae. *Aquaculture Research*. 49(11): 3606-3613.  
<https://doi.org/10.1111/are.13828>
- Rumengan, I.F.M., Budiyanto, R. Medosa, D. Dewanto, & D Limbong. 2012. Mekanisme sistem panen pada kultur massal rotifer *Brachionus rotundiformis*. *J. Ris. Akuakultur*, 7(1): 111-119.  
<https://doi.org/10.15578/jra.7.1.2012.111-119>
- Seiffert, M.E.B., V.R. Cerqueira, & L.A.S. Madureira. 2001. Effect of dietary (n-3) highly unsaturated fatty acids on growth and survival of fat snook (*Centropomus parallelus*, Pisces: Centropomidae) larvae during first feeding. *Brazilian J. of Medical and Biological Research*, 34: 645-651.  
<https://doi.org/10.1590/s0100-879x2001000500013>
- Sudewi, Y.M. Asih, & A. Nasukha. 2020. Studi bukaan mulut larva kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) dan kesesuaian ukuran pakan alami. *J. of Fisheries and Marine Research*, 4(1): 87-93.  
<https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2020.004.0113>
- Sugama, K., M.A. Rimmer, S. Ismi, I. Koesharyani, K. Suwirya, N.A. Giri, & V.R. Alava. 2012. Hatchery management of tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*): a best-practice manual. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) 2012. 66 p.  
<https://enaca.org/enclosure.php?id=475>
- Temnykh, A. & N. Shuheii. 2012. New record of the planktonic copepod *Oithona davisae* in The Black Sea with Notes on The Identity of “*Oithona brevicornis*”. *Reabic: Aquatic Invasions*, 7(3): 425-431.  
<https://doi.org/10.3391/ai.2012.7.3.013>
- Tocher, D.R., 2003. Metabolism & functions of lipids and fatty acids in teleost fish. *Rev. Fish Sci.*, 11: 107-184.  
<https://doi.org/10.1080/713610925>
- Submitted : 26 April 2021  
 Reviewed : 28 May 2021  
 Accepted : 11 July 2021

#### FIGURE AND TABEL TITLES

Figure 1. The growth pattern of copepods was cultured at a volume of 10 L.

Figure 2. The growth pattern of copepods was cultured at a volume of 1,000 L.

Table 1. Water quality of copepod culture media during the experimet.