

PERFORMA PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TELUR *Oithona similis* DENGAN PAKAN FITOPLANKTON BERBEDA PADA SALINITAS MEDIA KULTUR OPTIMUM

Growth Performance And Egg Production of Oithona similis With Different Diet of Phytoplankton Cells in Culture Medium Optimum Salinity

Diana Chilmawati^{1),2)}, Johannes Hutabarat²⁾, Sutrisno Anggoro³⁾, Suminto²⁾

PS. Doktor Manajemen Sumberdaya Pantai, Departemen Manajemen Sumberdaya Akuatik¹⁾
Departemen Akuakultur²⁾

Departemen Manajemen Sumberdaya Akuatik³⁾

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedharto, SH, Tembalang Semarang, Telp. 024-7474698 / Fax. 024-7474698

Email: dianachilmawati@yahoo.com, johannesfpik@gmail.com, sutrisno.anggoro@yahoo.co.id, suminto57@gmail.com

Diserahkan tanggal 27 Oktober 2019, Diterima tanggal 26 Maret 2020

ABSTRAK

Kondisi optimum media kultur dan diet pakan yang sesuai dengan kebutuhan hidup (ekofisiologis) *Oithona similis* sangat penting agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimum. Proses bioenergetika dalam upaya pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan, erat hubungannya dengan proses osmoregulasi organisme air yang dipengaruhi oleh salinitas media kulturnya. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh perbedaan diet fitoplankton dan menentukan jenis fitoplankton yang tepat yang memberikan performa pertumbuhan dan produksi telur *O. similis* terbaik pada kondisi salinitas media kultur yang optimum (19,4 permil). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing 5 kali ulangan, yaitu: kultur *O. Similis* dengan diet fitoplankton A. *Chlorella vulgaris*; B. *Nannochloropsis oculata*; C. *Isochrysis galbana*; dan D. *Chaetoceros calcitrans*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan diet mikroalga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi telur *O. similis* pada kondisi salinitas media kultur optimum. Pemberian sel diatom *Chaetoceros calcitrans* memberikan kepadatan total (16,88±0,32 ind./ml), laju pertumbuhan populasi (0,141±0,001/hari) dan produksi telur (24,50±0,58 telur/ind.) *O. similis* terbaik.

Kata kunci: biomassa; *Oithona similis*; salinitas; fitoplankton; optimasi

ABSTRACT

The optimum condition of culture medium and diet food that is suitable for the needs of life (ecophysiological) *Oithona similis* is very important in order to grow and develop optimally. The process of bioenergetics in the effort to utilize feed energy for growth is closely related to the osmoregulation process of aquatic organisms that are affected by the salinity of the culture media. The purpose of this study is to examine the effect of different phytoplankton diets and determine the right type of phytoplankton that provides the best growth performance and *O. similis* egg production under optimum conditions of salinity of the culture media (19.4 per mil). This study used an experimental method with a Completely Randomized Design consisting of 4 treatments with 5 replications each, namely: *O. Similis* culture with a phytoplankton A. *Chlorella vulgaris* diet; B. *Nannochloropsis oculata*; C. *Isochrysis galbana*; and D. *Chaetoceros calcitrans*. The results showed that the difference in the microalgae diet affected the growth and production of *O. similis* eggs in the optimum conditions of salinity of the culture media. The administration of *Chaetoceros calcitrans* diatom cell provides total density (16.88 ± 0.32 ind./ml), population growth rate (0.141 ± 0.001/day) and egg production *O. similis* (24.50 ± 0.58 eggs/ind.) best.

Keywords: biomass; *Oithona similis*; salinity; phytoplankton; optimization

PENDAHULUAN

Copepoda merupakan kelompok zooplankton paling berlimpah dan mungkin paling penting secara ekologis dari tingkat konsumen pertama rantai makanan laut (Perumal *et al.*, 2009). *Oithona* sp. adalah salah satu jenis copepoda yang sangat penting dalam jaring makanan trofik laut, karena perannya sebagai mangsa utama bagi sebagian besar larva ikan dan udang (Sampey *et al.*, 2007; Drillet *et al.*,

2011). Tersedianya sumber pakan hidup (Noyon dan Froneman, 2013), pemangsa, dan pesaing (adanya copepoda jenis lain), serta kondisi lingkungan abiotik seperti temperature dan salinitas, sangat berpengaruh terhadap populasi *Oithona* sp.

Salinitas merupakan faktor dalam media kultur yang berpengaruh secara fisiologis dalam pemanfaatan pakan dan pertumbuhan (Kinne, 1964), juga sangat berperan dalam aktivitas osmoregulasi organisme air. Cutts (2001) menyebutkan bahwa salinitas yang dibutuhkan copepoda

tergantung spesies dan strainnya. Salinitas 19,4 permil adalah salinitas optimum yang memberikan performa pertumbuhan dan produksi telur tertinggi *Oithona similis* (Chilmawati *et al.*, 2019). Kondisi optimum media kultur dan diet pakan yang sesuai dengan kebutuhan hidup (ekofisiologis) copepoda *Oithona* sp. sangat penting agar dapat tumbuh dan berkembang secara maksimum. Proses bioenergetika dalam upaya pemanfaatan energi pakan untuk pertumbuhan, erat hubungannya dengan proses osmoregulasi organisme air yang dipengaruhi oleh salinitas media kulturnya.

Diet mikroalga yang sesuai dengan kebutuhan *Oithona* sp. sangat menentukan dalam keberhasilan kultur *Oithona* sp. (Kleppel, 1993; Payne and Rippingale, 2000; Chilmawati and Suminto, 2016). Beberapa jenis fitoplankton seperti *Nannochloropsis oculata*, *Chlorella vulgaris*, diatom *Chaetoceros calcitrans*, dan flagelata *Isochrysis galbana*, yang umum tersedia pada pembenihan ikan laut, mudah dikultur massal dan sudah digunakan dalam kultur *Oithona* sp. (Molejon dan Alvarez-Lajonchere, 2003; Santhanam dan Perumal, 2012^a; Vasudevan *et al.*, 2013). Masing-masing mikroalga tersebut mempunyai karakteristik kandungan nutrisi yang spesifik dan diharapkan memenuhi kebutuhan diet *Oithona* sp. Kandungan DHA yang tinggi dari *Isochrysis* (Payne dan Rippingale, 2000; Brown, 2002), *Chaetoceros* dengan kandungan EPA yang tinggi (Payne dan Rippingale, 2000), kandungan asam lemak tak jenuh EPA dan DHA dari *Nannochloropsis* (Sutomo *et al.*, 2007), dan *Chlorella* mempunyai kandungan protein sebesar > 55% berat kering (Safi *et al.*, 2014) menjadi bahan pertimbangan dalam pemilihan jenis fitoplankton yang tepat untuk *O. similis*. Mikroalga tersebut akan diberikan dengan total biomassa yang sama, dihitung berdasarkan berat kering setiap mikroalga (Lee *et al.*, 2006). Permasalahan yang ada sekarang belum diketahui jenis fitoplankton yang tepat untuk pakan *O. similis* pada kondisi salinitas media optimum. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh perbedaan diet fitoplankton dan menentukan jenis fitoplankton yang tepat yang memberikan performa pertumbuhan dan produksi telur *O. similis* terbaik pada kondisi salinitas media kultur yang optimum.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pengembangan Wilayah Pantai (LPWP) Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro yang ada di Jepara, mulai Bulan April sampai dengan Juli 2018. Bibit *Oithona similis*, *Chaetoceros calcitrans*, *Isochrysis galbana* diambil dari Laboratorium Pakan Alami Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Sedangkan bibit *Nannochloropsis oculata* dan *Chlorella vulgaris* diambil dari Laboratorium Pakan Hidup Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPAP) Jepara.

Persiapan media kultur

Persiapan media kultur diawali dengan penyaringan air laut melalui membran filter kemudian ditampung dalam drum berukuran 100 liter. Air laut tersebut kemudian ditambahkan larutan natrium hipoklorit (NaClO) 60 ppm dan diaerasi selama 24 jam. Proses selanjutnya yaitu penambahan larutan Natrium Tiosulfat (Na₂S₂O₃) 30 ppm, disertai aerasi selama 24 jam. Air

tersebut kemudian disaring dengan planktonet 5 µm dan direbus sebelum siap digunakan (Chilmawati dan Suminto, 2016). Salinitas media air laut disesuaikan dengan kebutuhan.

Kultur fitoplankton

Kultur fitoplankton diawali dengan menyiapkan media air laut yang sudah tersedia, disterilkan dalam Erlenmeyer 3 liter menggunakan autoclave dengan tekanan 1 atm, 121 °C selama 1-3 jam (Chilmawati dan Suminto, 2016). Kultur *C. vulgaris* dan *N. oculata* menggunakan media Walne dan media Conwy untuk kultur *I. galbana* dan *C. calcitrans*. Volume inokulan adalah 10% dari volume media kultur. Kultur dilakukan pada temperatur 25-28 °C, salinitas 24-32 permil dan pH 8-9 dengan intensitas cahaya 1500-1800 lux selama 24 jam (Pal *et al.*, 2013). Pemanenan alga untuk pakan *Oithona* sp. dilakukan pada saat fase eksponensial karena mengandung nutrisi tinggi (Chilmawati dan Suminto, 2010; Creswell, 2010). Kepadatan stok mikroalga (sel/ml) dihitung setiap hari. Sampel mikroalga diambil dari wadah kultur, kemudian dihitung dengan *Sedgwick-Rafter* dibawah mikroskop (Olympus CH20) perbesaran 100x.

Kultur *O. similis*

Kultur *O. similis* dilakukan dalam erlenmeyer volume 250 ml yang diisi 100 ml air laut steril dengan salinitas optimum (19,4 permil), tanpa aerasi, dan kepadatan awal 1 ind/ml stadia dewasa. Pemberian pakan *O. similis* secara *fix feeding rate* setiap harinya dijaga pada biomassa kering mikroalga sebanyak 0,01 mg untuk setiap individu *O. similis* (Lee *et al.*, 2006). Rumus perhitungan jumlah sel mikroalga sebagai berikut:

$$\text{Jumlah mikroalga (sel)} = \frac{\text{berat pakan}}{\text{berat kering mikroalga}} \dots(1)$$

Berat kering masing-masing mikroalga adalah 11,3 pg/sel untuk *C. calcitrans* (Lavens and Sorgeloos, 1996); 12 pg/sel untuk *C. vulgaris*; 6,1 pg/sel untuk *N. oculata*; dan 25 pg/sel untuk *I. galbana* (Lee *et al.*, 2006). Sebelum diberikan sebagai pakan *Oithona* sp., hasil kultur mikroalga disentrifuge (IEC Centra CL2 dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit.

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan masing-masing 5 kali ulangan. Dasar penentuan mikroalga yang digunakan yaitu mikroalga tersebut umum digunakan pada pembenihan ikan laut, mudah dikultur massal dan sudah digunakan dalam kultur *Oithona* sp. namun hasil kepadatannya masih rendah (Molejon dan Alvarez-Lajonchere, 2003). Keempat perlakuan diet mikroalga yang berbeda pada penelitian ini sebagai berikut:

Perlakuan A: Kultur *O. similis* dengan diet fitoplankton *Chlorella vulgaris*;

Perlakuan B: Kultur *O. similis* dengan diet fitoplankton *Nannochloropsis oculata*;

Perlakuan C: Kultur *O. similis* dengan diet fitoplankton *Isochrysis galbana*;

Perlakuan D: Kultur *O. similis* dengan diet fitoplankton *Chaetoceros calcitrans*.

Penelitian ini dilakukan dalam erlenmeyer volume 250 ml yang diisi 100 ml air laut steril dengan salinitas optimum (19,4 permil), tanpa aerasi, dan kepadatan awal 1 ind./ml. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 4, 8, 12, 16, 20 untuk mendapatkan data kepadatan total; kepadatan stadia naupli, copepodit, dan dewasa; laju pertumbuhan populasi; dan produksi telur *O. similis*.

Pengumpulan dan Analisis Data

Data yang diambil meliputi kepadatan total, laju pertumbuhan populasi, dan produksi telur *O. similis*. Kepadatan total *O. similis* dihitung pada masing-masing stadia yaitu stadia naupli, copepodit dan copepoda, dan dewasa. Perhitungan dilakukan dengan melakukan sampling 10 ml dari wadah kultur. Perhitungan dilakukan dengan bantuan kaca pembesar, *petridish*, pipet tetes dan mikroskop. Laju pertumbuhan populasi (/hari) dihitung dengan rumus menurut Cheng *et al.* (2011) sebagai berikut:

$$r = (\ln N_t - \ln N_0)/t \dots\dots\dots(2)$$

Dimana r adalah laju pertumbuhan populasi (/hari); $\ln N_t$ adalah kepadatan akhir *Oithona* sp.; $\ln N_0$ adalah kepadatan awal *Oithona* sp.; dan t adalah waktu pemeliharaan (hari).

Produksi telur (telur/ind.) dihitung dengan membandingkan kelimpahan telur dan jumlah betina bertelur. Perhitungan telur dilakukan dengan mengambil secara acak *Oithona* sp. dewasa dengan kantung telur dari setiap perlakuan (n=2) dan diamati di bawah mikroskop perbesaran 10x-40x. Kelimpahan telur dihitung dengan mengalikan jumlah kantung telur dengan rata-rata jumlah telur tiap kantung (Zamora-Terol *et al.*, 2014), yaitu:

$$\text{Produksi telur} = (\sum s \times e) / \sum n \dots\dots\dots(3)$$

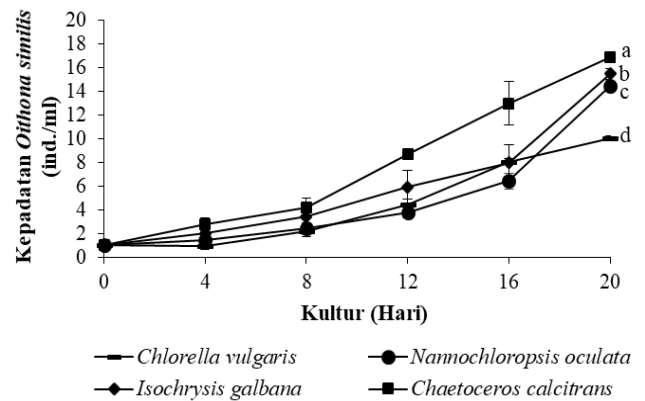
Dimana s adalah kantung telur; e adalah rata-rata jumlah telur setiap kantung (telur); dan n adalah betina bertelur (ind). Data yang diperoleh dari penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam (ANOVA) dengan taraf kepercayaan 95%. Apabila terjadi perbedaan yang nyata diteruskan dengan uji nilai tengah yaitu uji Beda Nyata Terkecil/BNT (*Least Significant Different/LSD*). Sebelum dianalisis sidik ragamnya, terlebih dahulu data diuji normalitas, additivitas dan uji homogenitas (Steel dan Torrie, 1993) menggunakan program aplikasi (SPSS-20). Ketiga uji tersebut dilakukan untuk memastikan data menyebar secara normal, bersifat additif dan homogen (Srigandono, 1981).

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Kepadatan total *O. similis*

Pemberian diet mikroalga yang berbeda menghasilkan rata-rata kepadatan total *O. similis* yang berbeda pula. Grafik pertumbuhan populasi *O. similis* dengan diet fitoplankton berbeda yang dipelihara pada salinitas media optimum (19,4 permil) selama penelitian (Gambar 1) menunjukkan bahwa pada akhir pengamatan, pemberian *Chaetoceros calcitrans* memberikan rata-rata total kepadatan *O. similis* tertinggi (16,88±0,32 ind./ml) sedangkan pemberian diet mikroalga *Chlorella vulgaris* memberikan rata-rata kepadatan total *O. similis* paling rendah (10,06±0,24 ind./ml).

Hasil analisis statistika menunjukkan bahwa pemberian diet fitoplankton *C. calcitrans* memberikan nilai tengah kepadatan *O. similis* yang berbeda nyata (p<0,05) dengan pemberian diet fitoplankton *I. galbana*, *N. oculata*, dan *C. vulgaris*.

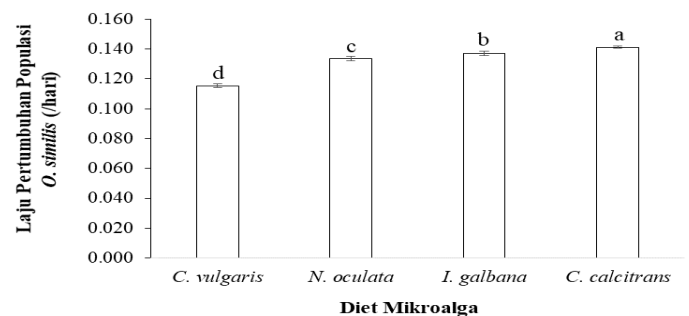


Gambar 1. Grafik Pertumbuhan *O. similis* dengan Diet Fitoplankton yang Berbeda.

b. Laju pertumbuhan populasi *O. similis*

Berdasarkan penghitungan laju pertumbuhan populasi (r) *O. similis* dengan diet fitoplankton berbeda, nilai r copepoda *O. similis* tertinggi diperoleh pada kultur *O. similis* dengan pemberian diet mikroalga *C. calcitrans* (0,141±0,001/hari) dan paling rendah pada kultur *O. similis* dengan pemberian diet mikroalga *C. vulgaris* (0,115±0,001/hari). Histogram laju pertumbuhan populasi *O. similis* dapat dilihat pada Gambar 2.

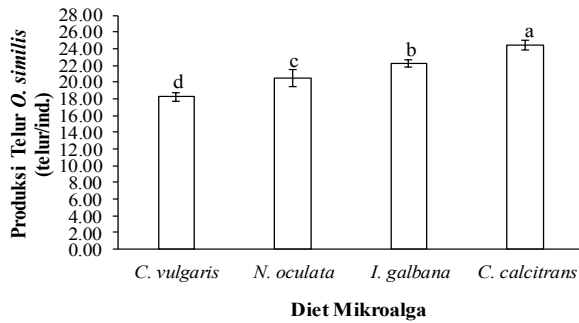
Hasil analisis varian menunjukkan bahwa perbedaan diet mikroalga berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap nilai r copepoda *O. similis*. Uji antar nilai tengah (BNT) juga menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan.



Gambar 2. Histogram Laju Pertumbuhan Populasi *O. similis* dengan Diet Fitoplankton yang Berbeda.

c. Produksi telur *O. similis*

Berdasarkan hasil penghitungan produksi telur *O. similis* diketahui bahwa perbedaan diet fitoplankton juga berpengaruh nyata (p<0,05) terhadap jumlah telur yang dihasilkan *O. similis*. Histogram produksi telur *O. similis* (Gambar 3) menunjukkan pemberian diet fitoplankton *C. calcitrans* memberikan jumlah telur tertinggi (24,50±0,58 telur/ind.) dibanding diet mikroalga *I. galbana* (22,25±0,50 telur/ind.), *N. oculata* (20,50±1,00 telur/ind.), dan *C. vulgaris* (18,25±0,50 telur/ind.).



Gambar 3. Histogram Produksi Telur *O. similis* dengan Diet Mikrolaga yang Berbeda.

Pembahasan

Perbedaan diet fitoplankton pada kultur *Oithona similis* dengan salinitas media optimum (19,4 permil) menghasilkan performa pertumbuhan dan produksi telur yang berbeda. Pemberian diet mikroalga *Chaetoceros calcitrans* menghasilkan kepadatan total, laju pertumbuhan populasi, dan produksi telur *O. similis* yang tertinggi dibandingkan dengan tiga macam diet mikroalga yang lain. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Payne dan Rippingale (2000) disebutkan bahwa copepoda dengan pakan *Chaetoceros* cenderung mengalami waktu yang lebih pendek untuk menjadi dewasa matang dan memproduksi nauplii lebih banyak dibandingkan dengan pakan *Dunaliella*.

Pakan mempunyai pengaruh yang cukup penting dalam pertumbuhan dan juga berdampak pada kepadatan populasi (Drillet *et al.*, 2011; Rajthilak *et al.*, 2014). Laju pertumbuhan populasi juga dipengaruhi oleh pakan yang diberikan, yaitu meliputi jenis alga, jumlah pakan, ukuran alga dan kandungan dari alga seperti PUFA dan fosfat (Cheng *et al.*, 2011). *Chaetoceros* sp. termasuk ke dalam golongan diatom dan mengandung b-karoten yang merupakan pro vitamin A yang cocok untuk pertumbuhan populasi zooplankton, kandungan DHA (*Docosa Hexaenoic Acid*) dan EPA (*Eicosa Pentaenoic Acid*) yang tinggi (Sutomo *et al.*, 2007) dan mampu memperbaiki reproduksi (Lee *et al.*, 2006).

Pemberian diet mikroalga *Isochrysis galbana* memberikan nilai rata-rata performa pertumbuhan dan reproduksi di bawah *C. calcitrans*. Kedua jenis diatom ini memberikan performa pertumbuhan dan produksi telur *Oithona* sp. yang berbeda nyata terhadap dua jenis mikroalga yang lain yaitu *Chlorella vulgaris* dan *Nannochloropsis oculata* (Chilmawati and Suminto, 2016). Hal ini diduga bahwa diatom memiliki kandungan nutrisi yang sesuai dengan kebutuhan copepoda *O. similis*. Menurut Lee *et al.* (2006) bahwa diatom mengandung EPA dan DHA yang tinggi dan dianggap sebagai sumber energi yang tepat bagi zooplankton, selain itu diatom mengandung Ca dan Mg sebagai zat yang berguna untuk perkembangan stadia, dan memperbaiki reproduksi *Oithona* sp. *Chaetoceros* sp. sebagian besar digunakan sebagai pakan invertebrata air karena mempunyai keseimbangan komponen *biochemichal* yang baik (Puello-cruz *et al.*, 2009), sedangkan *Isochrysis* sp. kaya akan DHA (Puello-cruz *et al.*, 2009; Jeyarad dan Shanthanam, 2013). Selanjutnya ditambahkan Jeyarad dan Santhanam (2013) bahwa *Isochrysis* sp. merupakan makanan yang tepat bagi stase naupli dan copepodit awal karena kaya akan HUFA dan memberikan pertumbuhan yang baik.

Pemberian diet mikroalga *Nannochloropsis oculata* memberikan performa pertumbuhan dan produksi telur lebih tinggi dibanding *C. vulgaris* namun masih lebih rendah dibanding dengan *C. calcitrans* dan *I. galbana*. *Nannochloropsis* mengandung EPA sebesar 44,26% dengan total kandungan HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acid) sebesar 52,45%, penelitian lain menyatakan *Nannochloropsis* mengandung Vitamin B₁₂ dan EPA 30,5% dan total kandungan omega3 HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acid) sebesar 42,7%. Vitamin B₁₂ sangat penting untuk populasi zooplankton sedangkan EPA penting untuk nutrisi zooplakton sebagai pakan untuk larva dan juvenil ikan laut (Payne and Rippingale (2000); Sutomo *et al.* (2007)). *Nannochloropsis* mengandung protein sebesar 33,00% lemak 21,00% dan karbohidrat 16% (Ben-Amotz, 1987, Sutomo *et al.*, 2007). Diet mikroalga *N. oculata* diduga belum mencukupi kebutuhan nutris *O. similis* sehingga performa pertumbuhan dan produksi telur *O. similis* masih lebih rendah dibanding dengan pemberian pakan sel diatom. Copepoda mengkonsumsi alga hijau kecil pada kombinasi fitoplankton, tapi tingkat konsumsinya rendah dan produksi telur menurun ketika diberikan sebagai diet tunggal (Kleppel, 1993).

Diet mikroalga *Chlorella vulgaris* menghasilkan performa pertumbuhan dan produksi telur paling rendah, hal ini diduga *O. similis* mengalami kesulitan mencerna sel *C. vulgaris* sehingga kelulushidupan *O. similis* rendah. Meskipun ukuran diameter *C. vulgaris* lebih kecil dibandingkan tiga jenis mikroalga yang lain, namun *C. vulgaris* mempunyai dinding sel yang keras sehingga sulit dicerna oleh *Oithona* sp. (Lee *et al.*, 2006). Selain itu *Chlorella* sp. juga mempunyai kandungan nutrisi seperti n-3 HUFA yang kurang (Lee *et al.*, 2006), sehingga tidak cocok digunakan sebagai diet mikroalga secara tunggal pada kegiatan budidaya (Costard *et al.*, 2012). Namun demikian *C. Vulgaris* yang biasa digunakan dalam kultur masal Rotifer ini tetap mempunyai potensi sebagai sumber makanan tidak langsung untuk *Oithona* sp. (Payne dan Rippingale, 2000). *C.vulgaris* masih mengandung 60% protein, 18 asam amino esensial dan lebih dari 20 vitamin dan mineral, meskipun mempunyai kandungan n-3 HUFA yang rendah (Vidya *et al.*, 2014). Kandungan tersebut masih bisa mendukung pertumbuhan populasi *Oithona* sp. Sumber makanan lain yang tumbuh dalam media kultur juga bisa menjadi sumber makanan *Oithona* sp. Diet dengan performa pertumbuhan copepoda yang rendah dipengaruhi oleh kekurangan elemen nutrisi esensial yang tidak bisa ditutupi dengan peningkatan konsumsi pakan (Knuckey *et al.*, 2005).

Diet copepoda biasanya luas dan beragam serta terdiri dari berbagai macam jenis makanan (Kleppel, 1993). Copepoda dapat secara aktif mencari, menangkap, dan memilih untuk mencerna partikel yang berpotensi menjadi makanan. Namun copepoda akan lebih memilih untuk memakan fitoplankton hidup terlebih dahulu, kemudian fitoplankton mati, dan pilihan terakhir adalah memakan kotoran (Kleppel, 1993). Jumlah dan kombinasi fitoplankton pada diet untuk pakan copepoda dewasa akan mempengaruhi fekunditas, oogenesis, daya tetas telur dan kelulushidupan nauplii (Knuckey *et al.*, 2005). Hubungan antara diatom dan copepoda telah menjadi elemen kunci pada rantai makanan klasik di permukaan air kurang lebih selama 6 dekade (Kleppel, 1993). Knuckey *et al.* (2005) menambahkan bahwa pakan minimum untuk tingkat pertumbuhan yang maksimum bagi copepoda

Acartia sinjiensis dipenuhi oleh diet pakan yang kaya akan PUFA khususnya EPA dan DHA. Hal ini sesuai dengan pendapat Payne dan Rippingale (2000) menyatakan bahwa ada korelasi antara rasio perbandingan EPA:DHA dengan produksi telur, dimana semakin tinggi rasio EPA:DHA semakin tinggi produksi telur.

Jadi perbedaan diet mikroalga berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi telur *O. similis*. Pemberian sel diatom *Chaetoceros calcitrans* memberikan performa pertumbuhan terbaik (kepadatan total 16,88±0,32 ind./ml, laju pertumbuhan populasi 0,141±0,001 /hari dan produksi telur 24,50±0,58 telur/ind.) pada kultur *O. similis* dengan salinitas media optimum (19,4 permil).

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini bahwa perbedaan diet mikroalga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi telur *O. similis*. Pemberian sel diatom *Chaetoceros calcitrans* memberikan kepadatan total (16,88±0,32 ind./ml), laju pertumbuhan populasi (0,141±0,001/hari), dan produksi telur (24,50±0,58 telur/ind.) *O. similis* terbaik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Lembaga Pengelola Dana Pendidikan (LPDP), Kementerian Keuangan Republik Indonesia selaku pemberi beasiswa melalui program Beasiswa Unggulan Dosen Indonesia Dalam Negeri (BUDI DN) sehingga penulis dapat melakukan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ben-Amotz A., Fishler R. & Schneller A. (1987) Chemical composition of dietary species of marine unicellular algae and rotifers with emphasis on fatty acids. *Marine Biology* 95,31–36. <https://doi.org/10.1007/BF00447482>
- Brown, M. R. 2002. Nutritional Value and Use of Microalgae in Aquaculture. *Avances en Nutrición Acuicola VI. Memorias del VI Simposium internacional de Nutrición Acuicola: 3 - 6 de Septiembre del 2002, Cancún, Quintana Roo, México.* pp. 281 – 292. DOI:[10.5772/30576](https://doi.org/10.5772/30576)
- Chilmawati, D. dan Suminto. 2010. Pengaruh Penggunaan Ragi Roti, Vitamin B₁₂, dan Vitamin C sebagai Bahan Pengkaya Pakan Terhadap Pertambahan Populasi *Brachionus Plicatilis*. *Jurnal Saintek Perikanan*, 5(2): 42-48. <https://doi.org/10.14710/ijfst.5.2.47-53>
- Chilmawati, D. and Suminto. 2016. The Effect of Different Diet of Phytoplankton Cells on Growth Performance of Copepod, *Oithona* sp. in Semi-mass Culture. *Aquatic Procedia* 7 page 39 – 45. DOI: [10.1016/j.aqpro.2016.07.005](https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2016.07.005)
- Chilmawati, D. J. Hutabarat, S. Anggor, Suminto. 2019. Biomolecular Identification and Optimization of Growth Performance and Egg Production in *Oithona* sp. Under Different Salinity Culture Conditions. *AACL Bioflux*, 2019, Volume 12, Issue 2: 575-585. <http://www.bioflux.com.ro/aac>
- Cheng, S., Samba Ka., R. Kumar., C.S. Kuo., and J.S. Hwang. 2011. Effect of Salinity, Food Level, and The Presence of Microcrustacean zooplankters on The Population Dynamics of Rotifer *Brancionus rotundiformis*. *Hydrobiologia*, 666: 289-299. <https://doi.org/10.007/s10750-011-0615-6>
- Costard, G. S., R. R. Machado, E. Barbarino, R. C. Martino and S. O. Lourenço. 2012. Chemical Composition of Five Marine Microalgae that Occur on the Brazilian Coast. *International Journal of Fisheries and Aquaculture.*, 4(9): 191 – 201.
- Creswell, L. 2010. Phytoplankton Culture for Aquaculture Feed. Southern Regional Aquaculture Center, SRAC Publication No. 5004. 16 pp.
- Cutts, C.J. 2001. Culture of Harpacticoid Copepods: Potential as Live Feed for Rearing Marine Fish. *Adv. Mar. Biol.* 44, 295-316. [https://doi.org/10.1016/S0065-2881\(03\)44005-4](https://doi.org/10.1016/S0065-2881(03)44005-4)
- Drillet G., S. Frouel, M.H. Sichlau, P.M. Jepsen, J.K. Hojgaard, A.K. Joarder and B.W. Hansen. 2011. Status and Recommendation on Marine Copepod Cultivation For Use as Live Feed. *Aquaculture*, 315: 155-166. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2011.02.027>
- Jeyarad N., P. Santhanam. 2013. Influence of Algal Diet on Population Density, Egg Production and Hatching Succession of the Calanoid Copepod, *Paracalanus parvus* (Claus, 1863). *J. Algal Biomass Utiln.* (1):1-8.
- Kinne, O. 1964. The Effect of Temperature and Salinity on Marine and Brackishwater Animals. II. Salinity and Temperature-Salinity Combination. *Oceanography and Marine Biology Annual Review*, 2: 281–339.
- Kleppel, G. S. 1993. On The Diets of Calanoid Copepods. *Mar.Ecol.Prog.Ser.*, 99: 183 - 195.
- Knuckey, R. M., G. L. Semmens, R. J. Mayerb and M. A. Rimmer. 2005. Development of An Optimal Microalgal Diet for The Culture of The Calanoid Copepod *Acartia sinjiensis*: Effect of Algal Species and Feed Concentration on Copepod Development. *Aquaculture.*, 249: 339–351. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.02.053>
- Lavens, P. and P. Sorgeloos. 1996. Introduction. *In: P. Lavens and P. Sorgeloos (Eds.). Manual on the Production and Use of Live Food for Aquaculture.* FAO Fisheries Technical Paper. No. 361, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, pp. 1-6.
- Lee K. W., Park H. G., Lee S. M., Kang H. K. 2006. Effect of Diets on The Growth of the Brackish Water Cyclopoid Copoped *Paracyclopsina nana* Smirnov. *Aquaculture* 256: 346-353. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2006.01.015>
- Molejon, O.G.H. and L. Alvarez-Lajonchere. 2003. Culture Experiments with *Oithona oculata* Farran, 1913 (Copepoda: Cyclopoida), and It's Advantages as Food for Marine Fish Larvae. *Aquaculture*, 219: 471–483. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(02\)00644-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(02)00644-0)
- Noyon M., Froneman P. W. 2013. Variability in The Egg Production Rates of The Calanoid Copepod, *Pseudodiaptomus hessei* in a South African Estuary in Relation to Environmental Factors. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 30:1-11. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2013.10.024>

- Pal S. W., N. K. Singh and K. Azam. 2013. Oceanography Research Article. University of The South Pacific Fiji, 1 (3): 1-4.
- Payne, M.F., and R.J. Rippingale. 2000. Evaluation of diets for culture of the calanoid copepod *Gladioferens imparipes*, Aquaculture, **187**, 85-96. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00391-9](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00391-9)
- Perumal, N.V., M. Rajkumar, P. Perumal and K.T. Rajasekar, 2009. Seasonal variations of plankton diversity in the Kaduviyar estuary, Nagapattinam, southeast coast of India. Journal Environmental Biology 30: 1035-1046.
- Puello-Cruz, A.C., S. Mezo-Villalobos, B. González-Rodríguez and D. Voltolina. 2009. Culture of the Calanoid Copepod *Pseudodiaptomus euryhalinus* (Johnson 1939) With Different Microalgal Diets. Aquaculture., 290: 317 – 319. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.02.016>
- Rajthilak C., P. Santhanam., A. Anusuya., A. Pazhanimuthu, R. Ramkumar, N. Jeyaraj, P. Perumal. 2014. Laboratory Culture and Growth Population of Brackish Water Harpacticoid Copepod, *Niktora affinis* (Gurney, 1927) under Different Temperatures, Salinity and Diets. World Journal of Fish and Marine Sciences. 6(1): 72-81. <https://doi.org/10.5829/idosi.wjfm.2014.06.01.7621>
- Sampey A., McKinnon A. D., Meekan M. G., McCormick M. I. 2007. Glimpse Into Guts: Overview of the Feeding of Larvae of Tropical Shorefishes. Marine Ecology Progress Series 339:243-257. <https://doi.org/10.3354/meps339243>
- Santhanam P and P. Perumal 2012^a. Effect of temperature, salinity and algal food concentration on population density, growth and survival of marine copepod *Oithona rigida* Giesbrecht. Indian Journal of Marine Science 41:369-376.
- Srigandono, B. 1981. Rancangan Percobaan. Fakultas Peternakan. Universitas Diponegoro, Semarang, 140 hlm.
- Steel, R.G.D. dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip-Prinsip Prosedur Statistik Suatu Pendekatan Biometrik. Gramedia Pustaka Tama, Jakarta. Hlm 436-610.
- Sutomo. 2007. Pertumbuhan Populasi Kopepoda Harpacticoid, *Tigriopus* sp. dengan Jenis Pakan Mikroalga yang Berbeda. Jurnal Perikanan, 9(2): 297-306. <https://doi.org/10.22146/jfs.43>
- Vasudevan, S., M. P. Arulmoorthy, P. Gnanamoorthy and V. A. Prabu. 2013. Intensive Cultivation of The Calanoid Copepod *Oithona rigida* for Mariculture Purpose. international Journal of Pharmacy and Biological Sciences., 3: 317 –323
- Zamora-Terol, S., R. Swalethorp, S. Kjellerup, E. Saiz and T.G. Nielsen. 2014. Population Dynamics and Production of The Small Copepod *Oithona* spp. in a Subarctic Fjord of West Greenland. Polar Biol., 37: 95-965. <https://doi.org/10.1007/s00300-014-1493>