



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Pengaruh Pakan Organik Dengan Kandungan Protein Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Telur *Oithona* sp. Yang Berbasis Pakan Fitoplankton (*Chaetoceros calcitrans*)

The effect of organic feed with different protein content on Oithona sp. growth and eggs production based on phytoplankton feed (Chaetoceros calcitrans)

Ghurofi Isnan, Johannes Hutabarat, Suminto*), Diana Chilmawati

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto SH, Tembalang, Semarang – 50275

*Corresponding authors : Suminto57@gmail.com

Abstrak

Oithona sp. merupakan salah satu copepoda yang dapat digunakan sebagai pakan alami untuk larva ikan ataupun udang laut. *Oithona* sp. memiliki nilai nutrisi yang hampir sebanding dengan *Artemia*. *Oithona* sp. memiliki kandungan protein sebesar 69,24%. Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji pengaruh perbedaan kandungan protein pada pakan organik terhadap performa pertumbuhan *Oithona* sp., dan mengetahui perlakuan dari kandungan protein pakan organik yang memberikan performa pertumbuhan *Oithona* sp. terbaik. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu pemberian pakan organik dengan kandungan protein 25% (A), 30% (B), 35% (C) dan 40% (D). Kultur *Oithona* sp. dilakukan di dalam 14 toples plastik bervolume 9 L yang diisi air media sebanyak 2,5 L. Pemeliharaan dilakukan selama 20 hari. Pada setiap kultur *Oithona* sp. dalam toples plastik diberikan pakan sebanyak 50% dari sel mikroalga *Chaetoceros calcitrans* dan 50% pakan organik yang telah difermentasi. Hasil penelitian menunjukkan kandungan protein pakan organik berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan *Oithona* sp. ($P < 0,01$) namun tidak berpengaruh nyata terhadap produksi telur *Oithona* sp. ($P > 0,05$). Pemberian 30% protein pada pakan organik merupakan dosis terbaik dalam penelitian ini. Kepadatan total *Oithona* sp. dengan pemberian kandungan protein pakan organik 30 % mencapai $76,5 \pm 3,1$ ind/ml (terdiri dari stadia *nauplii* sebanyak $35,0 \pm 2,6$ ind/ml, stadia copepodit sebanyak $12,8 \pm 1,3$ ind/ml, dan stadia dewasa $21,0 \pm 1,6$ ind/ml) dan rata-rata produksi telur sebanyak $3,2 \pm 0,3$ butir/ind.

Kata Kunci: *C. calcitrans*, *Oithona* sp., pakan organik, pertumbuhan, produksi telur

Abstract

Oithona sp. is one of copepod as live food for marine larva rearing and shrimp. *Oithona* sp. has nutritional value that is almost comparable to *Artemia*. *Oithona* sp. has 69,24% protein content. This research aims to study the effect of different protein levels of organic feed to *Oithona* sp. growth performance, and to discover treatment of organic feed protein content which gives the best growth performance of *Oithona* sp. These study was conducted by experiment method used a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 4 repetitions. The treatments was organic feed with protein levels 25% (A), 30% (B), 35% (C), and 40% (D). *Oithona* sp. cultured on 14 unit of 9 L plastic jars which are filled with 2.5L of media water. Cultivation was carried out for 20 days. In every cultures of *Oithona* sp. on plastic jars were given 50% *Chaetoceros calcitrans* microalgae cells and 50% fermented organic feed. The results showed that protein levels of organic feed had a significantly effect on the growth ($P < 0,01$) of *Oithona* sp. The organic feeding with protein level 30% was the best dosage that gives the good growth performances of *Oithona* sp. The highest density reached $76,5 \pm 3,1$ ind/ml, consisted of *nauplii* stage as much as $35,0 \pm 2,6$ ind/ml, copepodite stage as much as $12,8 \pm 1,3$ ind/ml and adult stage as much as $21,0 \pm 1,6$ ind/ml and the eggs production mean of *Oithona* sp. as much as $3,2 \pm 0,3$ egg /ind

Keywords: *Chaetoceros calcitrans*, eggs production, growth, *Oithona* sp., organic feed

PENDAHULUAN

Pakan alami merupakan jenis pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang belum bisa tergantikan oleh pakan komersial. Pakan alami menjadi rantai makanan utama dalam pembenihan ikan maupun udang. Menurut Redjeki (2007) pakan alami sangat berperan penting sebagai penentu pertumbuhan pada fase larva. Copepoda merupakan makanan penting bagi



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

pertumbuhan larva, post larva, juvenile ikan maupun udang (Lee *et al.*, 2006). Copepoda menghuni hampir setiap lapisan perairan dari permukaan sampai dasar lautan. Jasad renik ini dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan, juga sebagai konsumen tingkat pertama yang memberikan gizi berupa EPA dan DHA pada setiap jenis biota perairan (Nugraha dan Hismayasari, 2011). Copepoda merupakan salah satu zooplankton yang banyak tersebar diseluruh perairan laut di Indonesia (Aliah *et al.*, 2010). Copepoda memiliki kandungan EPA yang hampir sama dengan *Artemia* sebesar 9,2% dan kandungan DHA yang lebih tinggi dari *Artemia* sebesar 24,41% (Toledo *et al.*, 1999; Aliah *et al.*, 2010). *Oithona* sp. merupakan salah satu jenis copepoda yang bisa dijadikan pengganti artemia (Chilmawati & Suminto *et al.*, 2016).

Menurut Suminto *et al.* (2018), bahwa *Oithona* sp memiliki kandungan protein sebesar 69,24% dibandingkan dengan artemia yang memiliki kandungan protein sebesar 59,21%. Beberapa penelitian telah dilakukan dimana *Oithona* sp. digunakan sebagai pakan alami diantaranya bagi kuda laut (Redjeki, 2007), larva udang (Chilmawati *et al.*, 2019), dan kerapu (Toledo *et al.*, 1999; Aliah *et al.*, 2010).

Penelitian pertumbuhan *Oithona* sp. sudah pernah dilakukan menggunakan pakan *Chaetoceros* menghasilkan kepadatan *Oithona* sp. sebesar 6.96 ± 0.38 ind/ml (Chilmawati & Suminto, 2016b), dan *Isochrysis* sebesar 6.28 ± 0.25 ind/ml (Chilmawati & Suminto, 2016b). Fitoplakton merupakan makanan utama bagi zooplankton (Darsiani, 2015).. Pemeliharaan *Oithona* sp. skala massal dengan menggunakan pakan fitoplankton sebagai pakan utamanya membutuhkan tempat yang besar yang digunakan sebagai tempat mengkultur fitoplankton. dibutuhkan pakan yang lebih murah dan mudah didapatkan untuk mengganti pakan fitoplankton tersebut agar mempermudah dalam pemeliharaan *Oithona* sp. tanpa mengurangi kepadatan dan kandungan nutrisi yang terkandung di dalamnya. Di alam bebas copepod memakan pakan organik, siliata, bakteri dan detritus (Chilmawati & Suminto, 2016a).

Ampas tahu, bekatul, dan tepung ikan merupakan material organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan *Oithona* sp. (Suminto *et al.*, 2018). Penelitian terkait kombinasi fitoplankton dan pakan organik yang difermentasi telah dilakukan dengan kandungan protein sebesar 26,678% dan menghasilkan kepadatan sebesar 7.09 ± 0.11 ind/ml (Suminto *et al.*, 2018). Bahan organik yang difermentasi mengandung nutrisi yang tinggi untuk meningkatkan pertumbuhan *Oithona* sp. Kombinasi pakan sel fitoplankton dan bahan organik yang difermentasi mampu memberikan nilai nutrisi terbaik bagi pertumbuhan copepoda (Rajthilak *et al.*, 2014). Protein merupakan komponen penting dalam pertumbuhan (Lee *et al.*, 2006). Meningkatkan kandungan protein pada bahan organik diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi telur dari *Oithona* sp.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh pengkayaan pakan dengan menggunakan pakan organik difermentasi dengan protein yang berbeda berbeda berbasis pakan fitoplankton terhadap performa pertumbuhan populasi dan produksi telur *Oithona* sp., serta Mengetahui perlakuan terbaik dari pengkayaan pakan dengan menggunakan pakan organik difermentasi dengan protein yang berbeda berbeda berbasis pakan fitoplankton terhadap performa pertumbuhan populasi dan produksi telur *Oithona* sp.

MATERI DAN METODE

a. Kultur Sel Fitoplankton dan Fermentasi Pakan Organik

Fitoplankton yang digunakan yaitu *Chaetoceros calcitrans* (Cc; berat kering, $11,3 \text{ pg.sel}^{-1}$) didapatkan dari kultur murni Laboratorium Pakan Hidup, Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara. Berat kering tersebut digunakan sebagai dasar dalam perhitungan jumlah sel yang digunakan dalam setiap perlakuan. Pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan yaitu $0,01 \text{ mg berat kering/Oithona sp./hari}$ (Lee *et al.*, 2006) dengan memberikan chaetoceros sebanyak 442.000 sel/mg dan $0,005 \text{ mg}$ pakan organik yang difermentasi setiap harinya. Kultur mikroalga dilakukan sesuai dengan standar operasional prosedur kultur mikroalga murni Laboratorium Pakan Hidup, BBPBAP Jepara. Volume inokulan adalah 20% dari volume media kultur.

b. Kultur *Oithona* sp.

Oithona sp. berasal dari Balai Besar Pengembangan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Penelitian menggunakan toples plastik berukuran 9 liter yang diisi menggunakan air laut steril sebanyak 2,5 liter. Persiapan air air laut dilakukan dengan pemberian 60 ppm klorin selama 24 jam, kemudian ditambahkan *Sodium Tiosulfat* 30 ppm selama 2 jam dan diberi aerasi. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali pengulangan. Kepadatan dan stadia awal yang digunakan adalah $1 \text{ ind/ml Oithona sp. dewasa}$. Kondisi air dijaga pada suhu $28 - 30^\circ\text{C}$; salinitas 19‰ dan pH 8 (Afifah *et al.*, 2015).



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

c. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang dilakukan di laboratorium pakan alami BBPBAP Jepara. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 4 kali ulangan. Adapun perlakuannya mengacu pada penelitian Suminto et al., 2018 (dengan kandungan protein 26,678%), terdiri dari Perlakuan A yaitu pemberian pakan organik dengan kandungan protein 25%, Perlakuan B yaitu pemberian pakan organik dengan kandungan protein 30%, Perlakuan C yaitu pemberian pakan organik dengan kandungan protein 35%, dan Perlakuan D yaitu pemberian pakan organik dengan kandungan protein 40%.

d. Perhitungan dan Analisis Data

Sampling pertama untuk perhitungan individu *Oithona* sp. dilakukan pada hari kultur ke 4, dan sampling selanjutnya dilakukan setiap 4 hari sekali selama 20 hari penelitian. Perhitungan kepadatan total *Oithona* sp. meliputi kepadatan *nauplii*, *copepodit*, dewasa dan betina bertelur dilakukan dengan menghitung 1 ml sampel dengan 2 kali pengulangan. Perhitungan jumlah telur dilakukan dengan mengisolasi secara acak *Oithona* sp. dewasa dengan kantung telur dari setiap perlakuan (n = 2) dan diamati dibawah mikroskop perbesaran 10x – 40x.

Laju pertumbuhan populasi menggunakan data kepadatan total sampling terakhir dari setiap diet mikroalga. Laju pertumbuhan populasi (ind/hari) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

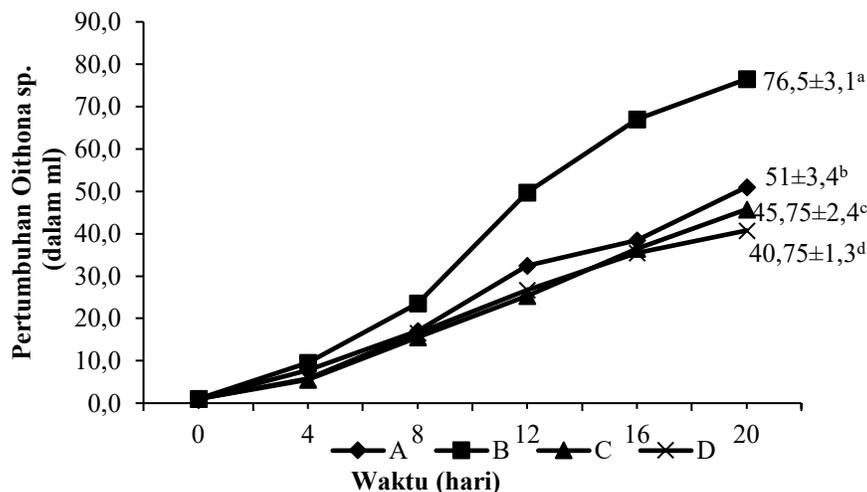
$r = \frac{\ln N_t - \ln N_0}{t}$, dimana r adalah Laju pertumbuhan populasi (ind/hari), $\ln(N_t)$ adalah Kepadatan puncak *Oithona* sp., $\ln(N_0)$ adalah Kepadatan awal *Oithona* sp., dan t adalah Waktu puncak.

Produksi telur dihitung dengan memodifikasi perhitungan laju produksi telur yang dilakukan ZamoraTerol et al. (2014). Produksi telur (telur/ind) dihitung dengan membandingkan kelimpahan telur dan jumlah betina bertelur. Kelimpahan telur dihitung dengan mengalikan jumlah kantung telur dengan rata-rata jumlah telur tiap kantung.

Produksi telur = $\frac{\sum s \times e}{\sum n}$, dimana s adalah Kantung telur, e adalah Rata-rata jumlah telur setiap kantung (telur), dan n adalah Betina bertelur (ind).

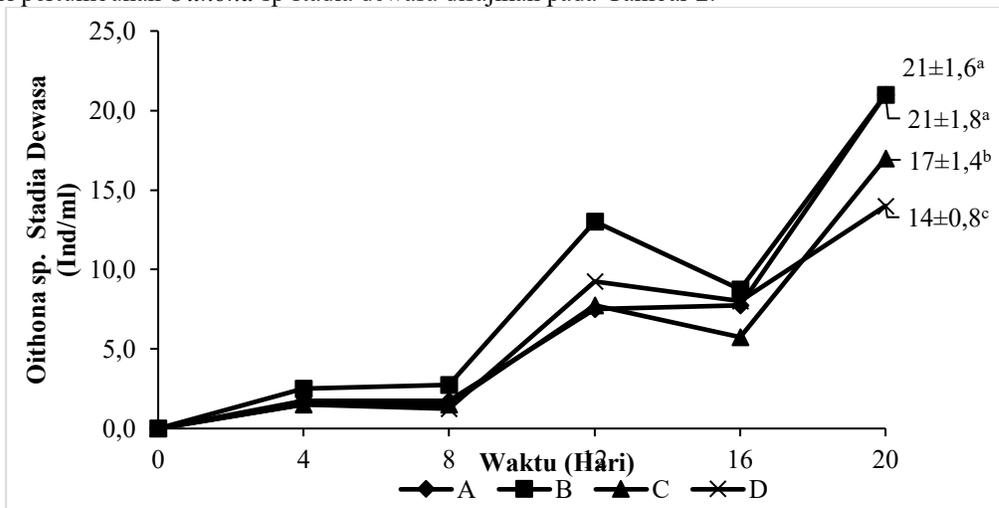
HASIL

Pengaruh pemberian pakan organik yang telah difermentasi dengan kandungan protein yang berbeda menunjukkan hasil yang berbeda nyata ($P < 0.01$) terhadap pertumbuhan populasi *Oithona* sp, laju pertumbuhan, namun tidak berbeda nyata ($P > 0.05$) terhadap produksi telur. Grafik pertumbuhan populasi *Oithona* sp. dapat dilihat pada Gambar 1.



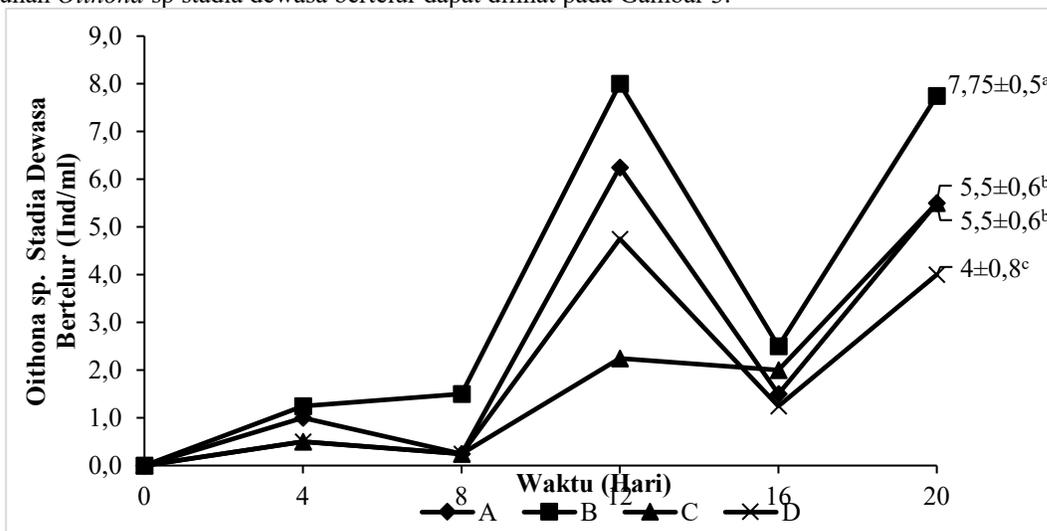
Gambar 1. Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp.

Pertumbuhan populasi *Oithona* sp. (Gambar 1) merupakan pertumbuhan populasi dari stadia nauplii, copepodit, dewasa bertelur, dan dewasa. Pertumbuhan *Oithona* sp. cukup signifikan dari awal hingga akhir pemeliharaan dengan pertumbuhan populasi tertinggi dicapai pada hari terakhir pemeliharaan yaitu hari ke-20. Pertumbuhan populasi *Oithona* sp. perlakuan B yaitu $76,5 \pm 3,1$ ind/ml merupakan yang terbaik diantara perlakuan lainnya, kemudian diikuti perlakuan A (25%) sebanyak $51,0 \pm 3,4$ ind/ml, perlakuan C (35%) sebanyak $45,8 \pm 2,4$ ind/ml, dan perlakuan D (40%) sebanyak $40,8 \pm 1,3$ ind/ml. Hasil dari pertumbuhan *Oithona* sp stadia dewasa disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan *Oithona* sp. Stadia Dewasa

Pertumbuhan *Oithona* sp. stadia dewasa setiap perlakuan menunjukkan pola yang fluktuatif. Masing-masing perlakuan mengalami pertumbuhan hingga hari ke 12 pemeliharaan, tetapi mengalami penurunan di hari ke 16 pemeliharaan, dan kembali mengalami kenaikan di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan jumlah individu stadia dewasa tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan jumlah $21,0 \pm 1,6$ ind/ml, lalu diikuti dengan perlakuan A dengan jumlah $21,0 \pm 1,8$ ind/ml. Selanjutnya perlakuan C dengan jumlah $17,0 \pm 1,4$ ind/ml dan hasil terendah pada perlakuan D dengan jumlah $14,0 \pm 0,8$ ind/ml. Hasil pertumbuhan *Oithona* sp stadia dewasa bertelur dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Pertumbuhan *Oithona* sp. Stadia Dewasa Bertelur

Pertumbuhan *Oithona* sp. stadia dewasa bertelur tertinggi terjadi pada perlakuan B. pada perlakuan A, B, dan D secara bersamaan mengalami puncak pertumbuhan di hari ke 12, tetapi pada perlakuan C mengalami puncak pertumbuhan



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

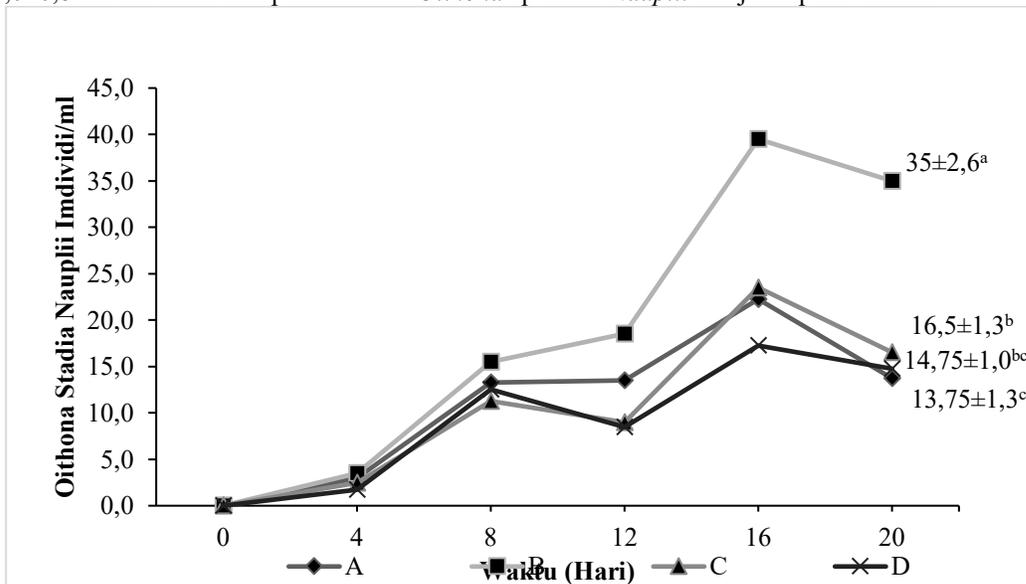
Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

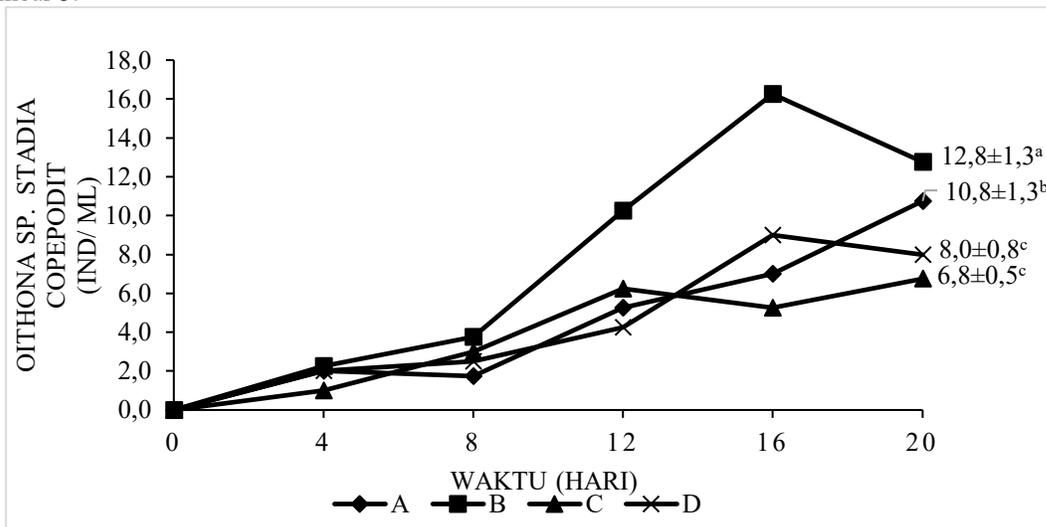
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

diakhir pemeliharaan. Masing-masing perlakuan mengalami pertumbuhan hingga hari ke 12 pemeliharaan, tetapi mengalami penurunan di hari ke 16 pemeliharaan, dan mengalami kenaikan di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan jumlah individu stadia dewasa bertelur tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan jumlah $7,8 \pm 0,5$ ind/ml, lalu diikuti dengan perlakuan A dengan jumlah $5,5 \pm 0,6$ ind/ml. Selanjutnya perlakuan C dengan jumlah $5,5 \pm 0,6$ ind/ml dan hasil terendah pada perlakuan D dengan jumlah $4,0 \pm 0,8$ ind/ml. Hasil dari pertumbuhan *Oithona* sp stadia *Nauplii* disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pertumbuhan *Oithona* sp. Stadia *Nauplii*

Pertumbuhan *Oithona* sp stadia *nauplii* masing-masing perlakuan mengalami puncak pertumbuhan di hari ke 16 pemeliharaan. Setiap perlakuan mengalami pertumbuhan hingga hari ke 16 tetapi mengalami penurunan di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan jumlah individu stadia *nauplii* tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan jumlah $35,0 \pm 2,6$ ind/ml, lalu diikuti dengan perlakuan C dengan jumlah $16,5 \pm 1,3$ ind/ml. Selanjutnya perlakuan D dengan jumlah $14,8 \pm 1,0$ ind/ml, dan hasil terendah pada perlakuan A dengan jumlah $13,8 \pm 1,3$ ind/ml. Hasil pertumbuhan *Oithona* sp stadia copepodit disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Pertumbuhan *Oithona* sp. Stadia Copepodit



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

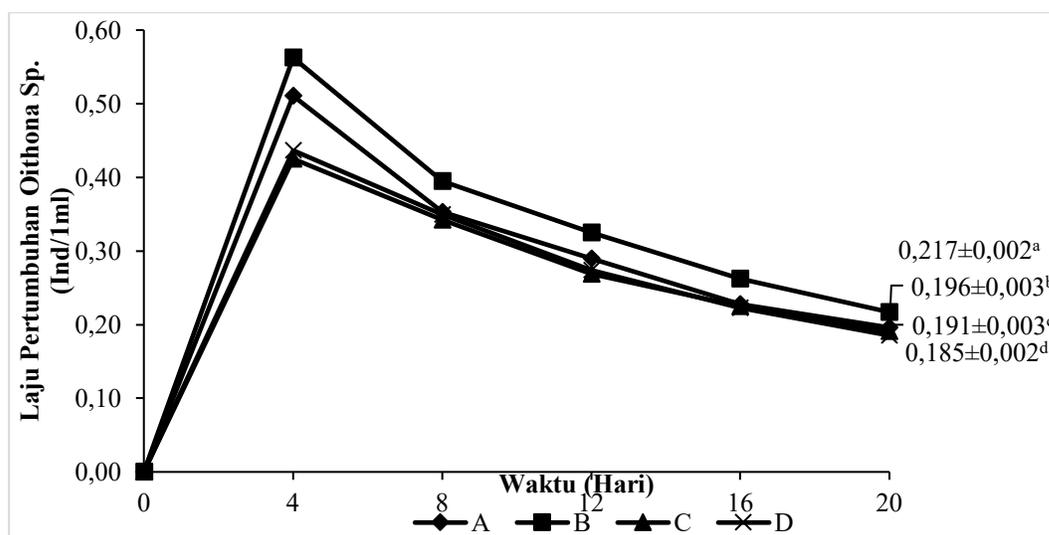
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

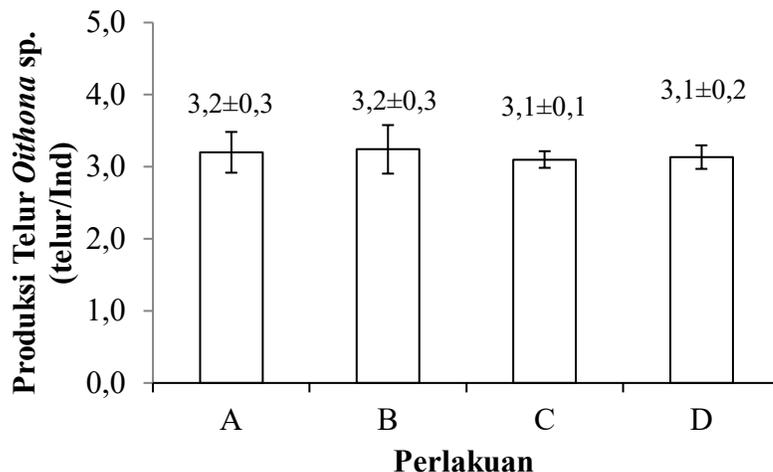
Pertumbuhan *Oithona* sp stadia copepodit masing-masing perlakuan mengalami puncak pertumbuhan di hari ke 16 pemeliharaan. Perlakuan A, C, dan D mengalami pertumbuhan hingga hari ke-8 mengalami penurunan di hari ke-12 pemeliharaan, dan naik di hari ke-16 pemeliharaan dan mengalami penurunan di akhir pemeliharaan. Perlakuan B mengalami pertumbuhan hingga hari ke-16 pemeliharaan dan mengalami penurunan di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan jumlah individu stadia Copepodit tertinggi terjadi pada perlakuan B dengan jumlah $12,8 \pm 1,3$ ind/ml, lalu diikuti dengan perlakuan A dengan jumlah $10,8 \pm 1,3$ ind/ml. Selanjutnya perlakuan D dengan jumlah $8,0 \pm 0,8$ ind/ml dan hasil terendah pada perlakuan C dengan jumlah $6,8 \pm 0,5$ ind/ml.

Nilai laju pertumbuhan populasi *Oithona* sp. selama 20 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Laju Pertumbuhan Populasi *Oithona* sp.

Nilai rata-rata laju pertumbuhan populasi *Oithona* sp. menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Laju pertumbuhan *Oithona* sp. tertinggi ditunjukkan pada perlakuan B sebanyak $0,217 \pm 0,002$ ind/hari diikuti perlakuan A sebanyak $0,196 \pm 0,003$ ind/hari, perlakuan C sebanyak $0,191 \pm 0,003$ ind/hari, dan perlakuan D sebanyak $0,185 \pm 0,002$ ind/hari. Nilai laju produksi telur *Oithona* sp. selama 20 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 7.



Gambar 7. Laju Produksi Telur *Oithona* sp.



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

Nilai rata-rata produksi telur *Oithona* sp. tertinggi ditunjukkan pada perlakuan B sebanyak $3,2 \pm 0,3$ butir/ind, diikuti perlakuan A sebanyak $3,2 \pm 0,3$ butir/ind, dan perlakuan C sebanyak $3,1 \pm 0,1$ butir/ind. Sedangkan nilai rata-rata produksi telur *Oithona* sp. terendah pada perlakuan D sebanyak $3,1 \pm 0,2$ butir/ind.

PEMBAHASAN

Faktor yang mempengaruhi kepadatan populasi *Oithona* sp. ialah faktor internal (genetik) dan faktor eksternal meliputi faktor lingkungan dan pakan (Sutomo, *et al.*, 2007). Selain berdampak pada kepadatan populasi, pakan juga memiliki pengaruh yang cukup penting dalam pertumbuhan (Drillet *et al.*, 2011; Sutomo *et al.*, 2007). Kualitas dan kuantitas pakan juga mempengaruhi kesuburan copepod (Rajthilak *et al.*, 2014). Perbedaan kandungan protein pakan organik merupakan salah satu faktor eksternal penting yang berperan dalam pertumbuhan populasi *Oithona* sp. Perbedaan kandungan protein pakan organik di setiap perlakuan berdampak pada pertumbuhan *Oithona* sp. yang terjadi selama pemeliharaan. *Chaetoceros calcitrans* yang merupakan salah satu pakan copepod dengan kandungan gizi sel fitoplankton yang sangat mendukung untuk pertumbuhan (Sutomo, *et al.*, 2007). Fermentasi merupakan proses unik yang dapat meningkatkan nilai gizi bahan pakan (Felix dan Berindo, 2008). Fermentasi bahan organik sumber nutrisi pakan yang dapat memperbaiki pertumbuhan copepod (Rajthilak *et al.*, 2014).

Pertumbuhan populasi *Oithona* sp. menunjukkan bahwa pemberian pakan organik yang telah difermentasi dengan kandungan protein yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata. Pertumbuhan populasi *Oithona* sp paling tinggi untuk semua perlakuan dicapai pada hari ke-20. Perlakuan B (30%) menunjukkan laju pertumbuhan populasi terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh Zillioux (1969), Molejon dan Alvarez (2003), penggunaan bahan organik yang difermentasi dapat memicu pertumbuhan siliata, bakteri dan detritus, dan tidak memberikan efek negatif terhadap copepoda karena organisme-organisme tersebut juga merupakan sumber makanan bagi copepoda.

Bahan mikroba fermentasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu bakteri dalam EM4. Kandungan bakteri dalam EM4 yaitu *Bacillus* sp. dan *Saccharomyces cerevisiae* (Izzah *et al.*, 2014). *Bacillus* sp. merupakan salah satu bakteriprobiotik yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan enzim protease. Enzim ini mampu memecah protein menjadi polipeptida yang kemudian dipecah menjadi polipeptida yang lebih sederhana lalu dipecah lagi menjadi asam amino. Asam amino tersebut dapat dimanfaatkan mikroba dalam proses reproduksi. (Putri *et al.*, 2012).

Fermentasi bahan organik yang mengandung protein, karbohidrat, dan lemak juga dapat dimanfaatkan dan berperan dalam pertumbuhan *Oithona* sp. Berdasarkan hasil uji proksimat menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kandungan nutrisi pada bahan organik setelah difermentasi (Suminto *et al.*, 2018). Sejalan dengan hasil penelitian Fukusho *et al.* (1980) dalam Molejon *et al.* (2013) menyatakan bahwa kelulushidupan dan laju pertumbuhan larva ikan terbaik didapatkan dari larva yang diberi pakan copepod dengan pengkayaan fermentasi bahan organik. Hal tersebut membuktikan bahwa fermentasi dapat meningkatkan kualitas nutrisi dan memperbaiki tingkat pencernaan suatu bahan terbukti dengan serat kasar yang mengalami penurunan setelah difermentasi.

Protein merupakan komponen biokimia utama yang ada pada *Oithona* sp. Selain itu, protein merupakan fraksi utama dibanding lipid dan karbohidrat yang berguna sebagai energi cadangan dan substrat metabolis (Santhanam dan Perumal, 2012). Di sisi lain, karbohidrat merupakan sumber energi yang tidak terlalu besar yang turunan glukosanya memainkan peranan yang dibutuhkan dalam molting. Karbohidrat pada bahan organik yang telah difermentasi mengalami peningkatan dari 13,654% menjadi 14,702% (Suminto, *et al.*, 2018).

Pemberian pakan organik dengan kandungan protein yang berbeda pada *Oithona* sp. yang paling baik ditunjukkan oleh banyaknya jumlah individu yang dihasilkan pada akhir pemeliharaan hari ke-20. Perlakuan B (30%) dengan jumlah individu terbanyak menunjukkan bahwa *Oithona* sp. mampu melakukan penyesuaian terhadap pakan organik yang telah difermentasi dengan kandungan protein sebesar 30%. Berbeda dengan perlakuan C (35%) dan perlakuan D (40%) yang kandungan protein pakan organiknya lebih tinggi dibandingkan perlakuan B (30%), namun hasil pertumbuhannya menunjukkan bahwa *Oithona* sp. tidak memiliki jumlah individu yang lebih banyak di akhir pemeliharaan. Hal ini diduga bahwa kandungan protein pakan organik pada perlakuan B (30%) lebih mampu mendukung *Oithona* sp. untuk tumbuh dan melangsungkan hidupnya apabila dibandingkan dengan perlakuan yang kandungan protein pakan organiknya lebih tinggi. Asam amino Lycine lebih dibutuhkan dibandingkan asam amino lain (Miles dan Chapman, 2007), kandungan lycine dalam tepung ikan sebesar 5,75% (Sitompul, 2004) 6,41% (Nasution *et al.*, TT), kandungan Lycine dalam ampas tahu sebesar 1,12% (Witriadi *et al.*, 2016), dan kandungan Lycine pada bekatul sebesar 5,1% (Fabian And Yi-Hsu Ju, 2011). Pengkayaan merupakan salah satu input dalam system budidaya pakan alami yang harus diperhatikan susunannya, bila susunan tidak tepat



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

akan menyebabkan kekurangan nutrisi atau kelebihan zat yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan (Chilmawati dan Suminto, 2010). Menurut Hutabarat (2005) juga menyatakan bahwa kekurangan protein dapat mengakibatkan hambatan terhadap pertumbuhan, sehingga meningkatkan kandungan protein pada pakan akan meningkatkan pertumbuhan hingga level kandungan protein tertentu.

Oithona memiliki memerlukan waktu 7-14 hari untuk pertumbuhan dan perkembangannya dari telur hingga dewasa (Aliah *et al.*, 2010) sehingga terjadi penurunan individu *Oithona* sp. pada fase dewasa dihari ke 16 lalu kembali meningkat di hari ke 20. Nilai laju produksi telur tertinggi *Oithona* sp. ditunjukkan oleh perlakuan B (30%). Dalam hal ini, kualitas dan kuantitas pakan juga sangat mempengaruhi laju produksi telur (Drillet *et al.*, 2011; Rajthilak *et al.*, 2014; Noyon dan Froneman, 2013). Selain itu, produksi telur pada copepod juga dipengaruhi oleh variasi asupan pakan dan pemberian pakan selama 24 jam (Lee *et al.*, 2006). Perlakuan D (40%) dengan kandungan protein pakan organik paling tinggi justru menghasilkan laju produksi telur yang cukup rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Hal itu membuktikan bahwa perbedaan kandungan protein pakan organik mempengaruhi produksi telur *Oithona* sp. Kandungan protein yang tinggi tidak menjamin bahwa produksi telur juga akan tinggi. Hal tersebut mungkin dikarenakan kualitas nutrisi dari fermentasi pakan organik masih kurang meskipun secara kuantitas jauh lebih tinggi. Hal ini didukung oleh penelitian (Peterson *et al.*, 1991) bahwa rendahnya produksi telur *Oithona* sp. dapat pula dipengaruhi oleh konsentrasi pakan dan pakan yang terbatas. Dalam hal ini, *Oithona* sp. yang hidup di alam akan berkembang dan pada tingkat yang sama dengan *Oithona* sp. dalam masa pemeliharaan di laboratorium namun dengan asupan pakan yang tidak terbatas.

Noyon dan Froneman (2013) berpendapat bahwa selain kandungan protein pakan organik, faktor lain yang berpengaruh dalam laju produksi telur adalah parameter fisika meliputi temperatur, salinitas, dan komposisi seston meliputi klorofil a, protein, karbohidrat, dan konsentrasi lipid seperti komposisi asam lemak. Temperatur saat penelitian yaitu berkisar antara 28°C-30°C sedangkan salinitas sebesar 19‰. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya temperatur dan salinitas optimum yaitu 26°C-30°C sedangkan salinitas sebesar 30‰-34‰ (Santhanam dan Perumal, 2011). Hal tersebut menunjukkan bahwa temperatur selama penelitian masih termasuk dalam temperatur yang optimum sedangkan salinitas selama penelitian dapat dikatakan cukup jauh dari salinitas optimum. Hal ini dikarenakan salinitas saat penelitian mengikuti tingkat osmosis pada *Oithona* sp. yang berguna untuk mengurangi energi dalam osmoralitas sehingga pakan organik dioptimalkan untuk pertumbuhan *Oithona* sp. Selain memainkan peranan penting pada laju metabolisme dan laju produksi telur (Noyon dan Froneman, 2013), temperatur juga mempengaruhi ukuran betina yang juga akan mempengaruhi produksi telur (Hansen *et al.*, 2009). Penggunaan volume terbatas dan kurangnya tekanan aerasi dapat menjadi penyebab rendahnya produksi telur pada *Oithona* sp. (Chilmawati *et al.*, 2019).

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pemberian pakan organik yang mengandung kadar protein berbeda memberikan pengaruh kepada pertumbuhan *Oithona* sp.
2. Kandungan protein pada pakan organik sebesar 30%, memberikan pertumbuhan *Oithona* sp. yang terbaik dengan komposisi bahan organik yaitu 26,13 gram ampas tahu, 26,13 gram bekatul serta 47,73 gram tepung ikan.

B. Saran

Berdasarkan hasil dan kesimpulan pada penelitian ini bahwa perlu adanya penelitian atau penerapan lebih tingkat protein yang berbeda terhadap pertumbuhan dan produksi telur *Oithona* sp. dengan kondisi lingkungan yang optimum seperti media, temperatur, dan salinitas serta kultur *Oithona* sp. dan Fitoplankton yang optimum pula sehingga pertumbuhan serta produksi telur *Oithona* sp. menjadi lebih baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kepada Dr. Diana Chilmawati, S.Pi, M.Sc, Pak Bogi selaku Kepala Laboratorium LPWP (Lembaga Pengembangan Wilayah Pantai) beserta Pak Marno, Pak Dumari, dan Mas Zaki, serta Kepala Laboratorium Pakan Alami BBPBAP Jepara Bu Lisa beserta staf, Bu Siska, Bu Eri dan Bu Nur yang telah memfasilitasi dan membantu dalam kelancaran penelitian ini.



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, F. N., Chilmawati, D., & Suminto (2015). Pengaruh Kombinasi Pakan Alami Sel Fitoplankton Dan Bahan Organik (Bekatul, Ampas Tahu, Tepung Ikan) Yang Difermentasi Terhadap Performa Pertumbuhan *Oithona* sp.. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 4(4), 11-20.
- Aliah, R. S., Kusmiyati, Dedy Y. (2010). Pemanfaatan Copepoda *Oithona* sp Sebagai Pakan Hidup Larva Ikan Kerapu. *Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia* 12(1):45-52.
- 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
- Chilmawati, D. Hutabarat, J. Anggoro, S. dan Suminto. 2019. Biomolecular identification and optimization of growth performance and egg production in *Oithona* sp. under different salinity culture conditions. *AACL Bioflux*.12(2): Hal 575-585
- Drillet G., S. Frouel., M. H. Sichlau., P. M. Jepsen., J.K. Hojgaard., A. K. Joarder., B. W. Hansen. (2011). *Status and Recommendation on Marine Copepod Cultivation for Use as Live Feed*. *Aquaculture*.315 : 155-166.
- Fabian, C, And Yi-Hsu Ju. 2011. A Review On Rice Bran Protein: Its Properties And Extraction Methods. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 51:816-827
- Felix, N. dan Brindo, R.A. (2008) .*Fermented Feed Ingredients as Fish Meal Replacer in Aquafeed Production*. Dept. of Aquaculture Fisheries College and Research Institute Tamilandu Veterinary and Animal Sciences, University India. *Research and Farming Technique*.31-33.
- Hansen, B. W., G. Drillet, A. Kozmer, K. V. Madsen, M. F. Pedersen, T. E. Sorensen. (2010). *Temperature Effect on Copepod Egg Hatching: Does Acclimatization Matter?*. *Journal of Plankton Research*. 32(3) : 305-315.
- Hutabarat, J. 2005. Pakan Buatan Ramah Lingkungan. Bahan Ajar. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Hal 10.
- Izzah, N., Suminto., V.E. Herawati. (2014). Pengaruh Bahan Organik Kotoran Ayam, Bekatul dan Bungkil Kelapamelalui Proses Fermentasi Bakteri Probiotik terhadap Pola Pertumbuhan dan Produksi Biomassa *Daphnia* sp. *Journal of aquaculture Management and Technology*, 3(2) : 44-52.
- Lee, K. W., Park, H. G., Lee, S. M., & Kang, H. K. (2006). Effects Of Diets On The Growth Of The Brackish Water Cyclopoid Copepod *Paracyclops* Nana Smirnov. *Aquaculture*, 256(1-4), 346-353.
- Molejon, O.G.H. dan 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.
- Noyon, M., P. W. Froneman. (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*. 135 : 306-316.
- Nugraha, M.F.I, dan I.B. Hismayasari. 2011. Copepoda: sumbu kelangsungan biota akuatik dan kontribusinya untuk akuakultur. *Media Akuakultur*. 6 (1) : 13-20
- Peterson, W.T., Tiselius, P. and Kjørboe, T., (1991). *Copepod egg production, moulting and growth rates, and secondary production, in the Skagerrak in August 1988*. *Journal of Plankton Research*, 13(1), pp.131-154.
- 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, Nictora affinis (Gurney, 1927) under Different Temperatures, Salinity and Diets*. *World Journal of Fish and Marine Sciences*. 6(1) : 72-81.
- Redjeki, S. (2007). Pemberian Copepoda Tunggal dan Kombinasi Sebagai Pakan Alami Kuda Laut (Hippocampus kuda), *Ilmu kelautan*, 12(1), 1-5.
- Putri, D.R., Agustono, S. Subekti. (2012). Kandungan Bahan Kering, Serat Kasar dan Protein Kasar pada Daun Lamtoro (*Leucaena glauca*) yang Difermentasi dengan Probiotik sebagai Bahan Pakan Alami. *Jurnal Ilmiah dan Kelautan*. 4(2) : 161-167.
- Santhanam, P., & Perumal, P. (2012). Effect of temperature, salinity and algal food concentration on population density, growth and survival of marine copepod *Oithona rigida* Giesbrecht. *Indian Journal of Marine Sciences*, 41(4), 369-376.
- Sitompul, S. 2004. Analisis Asam Amino Tepung Ikan dan Bukil Kedelai. *Buletin Teknik Pertanian*. 9(1): Hal 33-37
- Suminto, Chilmawati D., Harwanto D. (2018) *The Effect of Fermented Organic Feed on The Performance of Oithona sp. in Semi-Mass Culture Condition*. *Omni-Akuatika*, 14 (3): 53-59



Jurnal Sains Akuakultur Tropis

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan - Universitas

Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275

Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698

Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

-
- Sutomo, R. Komala, E. T. Wahyuni, M. G. L. Panggabean. (2007). Pengaruh Jenis Pakan Mikroalga yang Berbedaterhadap Pertumbuhan Populasi Rotifer, *Branchionus rotundifoemis*. Oseanologi dan Limnologi. 33:159-176
- Witariadi, N. M., A. A. P. Putra Wibawa, Dan I W. Wirawan. 2016. Pemanfaatan Ampas Tahu Yang Difermentasi Dengan Inokulan Probiotik Dalam Ransum Terhadap Performans Broiler. Majalah Ilmiah Peternakan. 19(3) : Ha; 115-120
- Toledo, J. D., Salvacion Golez, M., Doi, M., & Ohno, A. (1999). Use of copepod nauplii during early feeding stage of grouper *Epinephelus coioides*. *Fisheries Science*, 65(3), 390–397.
- Zamora-Terol, S., R. Swalethorp., S. Kjellerup., E. Saiz. T.G. Nielsen. (2014). *Population Dynamics and Production Of The Small Copepod Oithona sp. in a Subarctic Fjord of West Greenland*. *Polar Biol*. 37:953 – 965.