



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 PERSENTASE TEPUNG CACING TANAH (*Lumbricus rubellus*) DALAM PAKAN BUATAN DAN *Chaetoceros calcitrans* TERHADAP PERFORMA PERTUMBUHAN *Oithona similis*

*The Effect of the Percentage of Earthworm Flour (*Lumbricus rubellus*) in Artificial Feed and *Chaetoceros calcitrans* on the Growth Performance of *Oithona similis**

Masfu'ah, Suminto*), Subandiyono

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

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

* Corresponding author: Suminto57@gmail.com

ABSTRAK

Oithona sp. merupakan salah satu zooplankton dari kelas crustacean yang memiliki kandungan protein dan kalsium yang lebih tinggi dibandingkan dengan artemia. *Oithona* sp. memiliki kandungan EPA (*Eicosapentaenoic Acid*) hampir sama dengan rotifer, tetapi kandungan DHA (*Docosahexaenoic Acid*) dalam *Oithona* jauh lebih besar dari rotifer. Kuantitas dan kualitas pakan merupakan faktor yang sangat penting untuk meningkatkan reproduksi dan pertumbuhan *Oithona*. Pakan yang sesuai akan menghasilkan performa pertumbuhan yang baik bagi *Oithona*. Kultur *Oithona* masih memerlukan pakan fitoplankton, namun dalam kultur fitoplankton membutuhkan waktu dan biaya yang relatif mahal. Pakan buatan yang diperkaya dengan tepung cacing tanah dapat diberikan untuk pakan *O. similis* karena termasuk pakan organik. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan menentukan dosis terbaik pakan buatan yang diperkaya dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap performa pertumbuhan *Oithona similis*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dan rancangan acak lengkap (RAL) terdiri atas 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah 50% *Chaetoceros calcitrans* dan 50% pakan organik (pakan buatan dan tepung cacing tanah), dengan kombinasi antara pakan buatan dan tepung cacing tanah adalah (A) 50% : 0%, (B) 45% : 5%, (C) 40% : 10%, (D) 35% : 15% dan (E) 30% : 20%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengkayaan pakan buatan dengan tepung cacing tanah berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kepadatan total dan stadia dewasa, laju pertumbuhan populasi, laju pertumbuhan spesifik dan produksi telur *Oithona similis*. Perlakuan B memberikan nilai terbaik pada kepadatan total $8,87 \pm 0,25$ ind, laju pertumbuhan $0,109 \pm 0,001$ ind/hari, laju pertumbuhan spesifik $23,39 \pm 0,38$ %/hari, dan produksi telur $21,67 \pm 1,53$ telur/ind.

Kata kunci: pakan, *Lumbricus*, pertumbuhan, zooplankton, *Oithona*

ABSTRACT

Oithona sp. is one of the zooplankton from crustacean class which has a higher protein and calcium content compared to artemia. *Oithona* sp. have EPA (*Eicosapentaenoic Acid*) content almost the same as rotifer, but the DHA (*Docosahexaenoic Acid*) content in *Oithona* is much greater than rotifer. The quantity and quality of feed is a very important factor for improving the reproduction and growth of *Oithona*. Proper feed will produce a good growth performance for *Oithona*. *Oithona* culture still requires phytoplankton food, but in culture requires relatively expensive time and cost. Artificial feed enriched with earthworm flour can be given for *O. similis* feed because it is an organic

feed. This study aims to assess the effect and best treatment of commercial feed enriched with earthworm flour (*Lumbricus rubellus*) on the growth performance of *Oithona similis*. This study used an experimental method and a completely randomized design (CRD) consisting of 5 treatments and 3 replications. The treatments applied were 50% *Chaetoceros calcitrans* and 50% organic feed (artificial feed and earthworm flour), with a combination of artificial feed and earthworm flour are (A) 50% : 0%, (B) 45% : 5%, (C) 40% : 10%, (D) 35% : 15%, (E) 30% : 20%. The results showed that enrichment of artificial feed with earthworm flour significantly ($P < 0.05$) on total density and adult stage, population growth rate, specific growth rate and egg production of *O. similis*. Treatment B gave the best values at a total density of $8,87 \pm 0,25$ ind, a growth rate of $0,109 \pm 0,001$ ind/day, a specific growth rate of $23,39 \pm 0,38$ %/day, and egg production of $21,67 \pm 1,53$ eggs/ind.

Keyword: feed, *Lumbricus*, growth, zooplankton, *Oithona*

PENDAHULUAN

Copepod merupakan salah satu zooplankton yang memiliki kandungan EPA (*Eicosapentaenoic Acid*) dan DHA (*Docosahexaenoic Acid*) yang lebih tinggi dari rotifer. Copepod dapat digunakan sebagai pakan pengganti artemia dan rotifer karena memenuhi klasifikasi sebagai pakan alami yang baik dan memiliki keunggulan dibanding artemia dan rotifer. Kandungan nutrisi suatu pakan alami seperti EPA dan DHA penting dalam mendukung pertumbuhan larva udang dan meningkatkan kualitas dan kuantitas benih karena menjaga daya tahan benih. Copepod yang dapat digunakan salah satunya adalah *Oithona similis*. Aliah *et al.* (2010) mengemukakan bahwa kandungan protein copepod (*Oithona* sp) tidak kalah dari artemia, bahkan kandungan kalsiumnya lebih tinggi dan kandungan EPA atau DHA lebih besar dari rotifer. Penelitian tentang pemberian *Oithona* sebagai pakan alami substitusi artemia atau rotifer menunjukkan peningkatan pada masing-masing kandungan EPA dan DHA kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). Menurut Milione dan Chaoshu (2007), Copepoda dapat menyesuaikan perubahan suhu dan salinitas mendadak, sehingga copepoda merupakan pakan yang cocok untuk larva yang hidup di daerah estuari maupun laut. Nauplii dari copepoda dapat dicerna dengan baik oleh larva ikan dengan ukuran bukaan mulut yang kecil pada pemberian pakan pertama. Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai *Oithona* sp. yang digunakan sebagai pakan alami diantaranya untuk ikan kerapu (Aliah *et al.*, 2010), kuda laut (*Hippocampus kuda*) (Redjeki, 2007), ikan kakap (*Lates calcalifer*) (Santhanam dan Perumal, 2012), udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) (Lestari *et al.*, 2018) dan udang windu (*Penaeus monodon*) (Chilmawati *et al.*, 2019).

Kultur *Oithona* sebagai pakan alami larva belum banyak dikembangkan secara optimal, karena salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan *Oithona* adalah pakan yang diberikan. Semakin banyak kultur *Oithona* yang dilakukan maka semakin banyak pula kebutuhan akan pakan alami fitoplankton sedangkan kultur pakan alami memiliki teknik pemberian yang relatif sulit dan memerlukan biaya yang mahal (Halver, 2002; Milione dan Zeng, 2007). Pakan buatan tidak hanya menyediakan nutrisi penting yang diperlukan untuk fungsi fisiologis normal tetapi juga berfungsi sebagai media bagi kandungan nutrisi lainnya (Halver, 2002). Tepung cacing tanah mengandung protein tinggi serta asam amino yang lengkap, juga memiliki aktivitas antimikroba karena pada tepung cacing tanah terdapat *lumbricin I* sebagai daya antimikroba untuk bakteri maupun fungi (Hayati *et al.*, 2011).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh dan menentukan dosis terbaik pakan buatan yang diperkaya dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap performa pertumbuhan *Oithona similis*.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples sebagai wadah kultur, aerator sebagai suplai oksigen, refraktometer untuk mengukur salinitas air, pipet tetes untuk pengambilan sampel, petridish untuk tempat sampel pengamatan, mikroskop sebagai alat pengamatan, timbangan digital untuk menimbang jumlah pakan yang akan diberikan, dan alat-alat lain yang digunakan selama penelitian yaitu pH *paper* untuk mengukur pH dan termometer untuk mengukur suhu air.

Hewan uji yang digunakan adalah *Oithona similis* yang berasal dari kultur di Laboratorium Pakan Hidup Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung. Penamaan *O. similis* mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Chilmawati *et al.* (2019), bahwa *Oithona* yang dibeli dari BBPBL Lampung didapatkan genetik sebesar 98% sama dengan *Oithona similis*.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah toples bervolume 4 L yang diisi air laut steril 2 L dilengkapi

dengan aerasi. Media yang digunakan untuk kultur *Oithona similis* yaitu air laut dengan salinitas 30 ppt. Sumber air berasal dari air laut yang diberi larutan kaporit cair dengan dosis 30 ppm yang kemudian dibiarkan 24 jam, lalu ditambahkan Natrium Tiosulfat dosis 15 ppm dan dibiarkan selama 24 jam.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental. Metode eksperimental adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lainnya dalam kondisi yang terkendali. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang pada bulan Agustus 2019.

Rancangan Penelitian

Pakan *O. similis* pada penelitian ini menggunakan *Chaetoceros calcitrans*, pakan buatan HI-PRO-VITE PS-P, dan tepung cacing tanah. *Oithona* sp. membutuhkan berat kering pakan sebanyak 0,01 mg perhari untuk setiap individunya (Lee *et al.*, 2012). Pakan *Chaetoceros calsitrans* diberikan sama selama penelitian berlangsung, yaitu $0,5 \times 10^{-2}$ mg yang dikonzersikan kedalam mL menjadi kepadatan tetap $4,42 \times 10^5$ sel pada setiap wadah pemeliharaan *Oithona similis*. Perhitungan kombinasi pakan buatan dan tepung cacing tanah yang telah dilakukan dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Jumlah Pakan Buatan dan Tepung Cacing Tanah untuk 1 *Oithona similis* per Hari

Perlakuan	Jumlah	
	Pakan buatan ($\times 10^{-2}$ mg)	Tepung Cacing Tanah ($\times 10^{-2}$ mg)
A	0,50	-
B	0,45	0,05
C	0,40	0,10
D	0,35	0,15
E	0,30	0,20

Rancangan percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan pada penelitian ini yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan 5 perlakuan dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali, susunan perlakuannya adalah sebagai berikut:

Perlakuan A : *C. calcitrans* 50% + pakan buatan 50% + tepung cacing tanah 0%

Perlakuan B : *C. calcitrans* 50% + pakan buatan 45% + tepung cacing tanah 5%

Perlakuan C : *C. calcitrans* 50% + pakan buatan 40% + tepung cacing tanah 10%

Perlakuan D : *C. calcitrans* 50% + pakan buatan 35% + tepung cacing tanah 15%

Perlakuan E : *C. calcitrans* 50% + pakan buatan 30% + tepung cacing tanah 20%

Penelitian ini mengacu pada penelitian Syarifah *et al.* (2015), yang mana jumlah kombinasi pakan yang baik untuk *Oithona* sp. adalah 50% *C. calcitrans* dengan 50% pakan fermentasi dan Suminto *et al.* (2018), bahwa perlakuan yang menunjukkan hasil terbaik adalah *Oithona* sp. yang diberi pakan sel *C. calcitrans* 2×10^6 sel/mL dan 0.5 g/L pakan organik yang difermentasi. Kombinasi pakan yang diberikan merupakan 50% dari pakan fermentasi. Dosis pemberian tepung cacing tanah mengacu pada Chilmawati *et al.* (2017), yaitu sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15%.

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah

Wadah kultur yang akan dipakai dicuci bersih, dikeringkan lalu disusun di rak. Selanjutnya pemberian air laut steril 30 ppt yang telah disterilisasi dan pemasangan aerasi pada masing-masing wadah kultur.

Kultur *Chaetoceros calcitrans*

Sel fitoplankton yang digunakan adalah *Chaetoceros calcitrans* yang berasal dari kultur murni di Laboratorium

Pakan Hidup BBPBL Lampung. Mikroalga dikultur menggunakan toples steril volume 10L yang diisi air laut steril 7L, dengan bibit mikroalga 10% dari volume media kultur. Media yang digunakan adalah media walne modifikasi, vitamin B12 dan silikat (Na₂SIO₃) dengan dosis 0,5 mL untuk 1 L air laut, suhu 25-28°C, salinitas 24-34‰, pH 8-9, penyinaran 24 jam dengan intensitas cahaya 1500-1800 lux dan dipasang aerasi (Suminto dan Chilmawati, 2018).

Pakan buatan dan tepung cacing tanah

Pakan yang digunakan yaitu pakan buatan HI-PRO-VITE PS-P berbentuk tepung dan tepung cacing tanah. Tepung cacing tanah terlebih dahulu dihaluskan dan disaring halus menggunakan saringan. Analisa proksimat dari pakan buatan dan tepung cacing tanah disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisa Proksimat Pakan Buatan dan Tepung Cacing Tanah

Analisa Proksimat	Protein	Serat kasar	Lemak	Abu	BETN
Pakan buatan	41,00%	3,49%	17,17%	13,45%	24,89%
T. Cacing tanah	60,40%	3,03%	6,89%	11,00%	10,76%

Keterangan : Hasil Analisa Proksimat pada Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Laboratorium Penguji Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Ungaran, Jawa Tengah.

Pelaksanaan Penelitian

Wadah yang digunakan adalah toples bervolume 4L untuk pemeliharaan *O. similis*. Toples diisi sebanyak 2L air laut steril dengan salinitas 24-30‰, suhu 25-30°C dan diberikan aerasi serta penyinaran 24 jam. Air laut yang digunakan sebelumnya dilakukan sterilisasi dengan pemberian NaClO dengan dosis 60 ppm dan deklorinasi melalui penambahan larutan NaS₂O₃ 80 ppm disertai aerasi selama 24 jam (Syarifah *et al.*, 2015). *O. similis* dikultur dengan kepadatan 1 ind/mL. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari, sedangkan sampling data dilakukan setiap 4 hari sekali (hari ke-0, ke-4, ke-8, ke-12, ke-16, ke-20) menggunakan petridish berisi sampel 10 mL yang diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran 4x10. Pemberian pakan dilakukan dengan sistem “fix feeding rate” yang diberikan setiap hari. Kepadatan *C. calcitrans* dijaga kepadatannya sebesar 4,42 x 10⁵ sel dalam media pemeliharaan *O. similis*.

Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan meliputi data kepadatan total, laju pertumbuhan populasi, laju pertumbuhan spesifik, produksi telur, dan kualitas air.

Laju pertumbuhan populasi

Menurut Tavares *et al.* (2014) laju pertumbuhan populasi (ind/hari) dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$r = \frac{\ln N_t - N_0}{t}$$

dimana :

- r : Laju pertumbuhan populasi (ind/hari)
- N_t : Kepadatan puncak *Oithona* sp. (ind)
- N₀ : Kepadatan awal *Oithona* sp. (ind)
- t : Waktu (hari)

Laju pertumbuhan spesifik

Menurut Lante *et al.* (2014), rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate/SGR*) adalah sebagai berikut:

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

dimana:

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik atau sesaat (%/hari)
- W_t : Biomassa akhir (ind)
- W₀ : Biomassa awal (ind)
- t : Waktu pengamatan (hari)

Produksi telur

Menurut Zamora-Terol *et al.* (2014), rumus perhitungan produksi telur yang dilakukan adalah sebagai berikut:

$$\text{Produksi telur} : \sum s \times e / \sum n$$

dimana:

- s : Kantung telur (kantung)
- e : Rata-rata jumlah telur setiap kantung (butir)
- n : Betina telur (ind)

Kualitas air

Pengamatan kualitas air meliputi suhu (°C), pH, dan salinitas (%). Pengukuran suhu menggunakan termometer, pH menggunakan pH *paper*, dan salinitas menggunakan refraktometer yang dilakukan setiap hari.

Analisis Data

Data yang diperoleh yaitu data kepadatan total *O. similis*, laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan (r) dan produksi telur. Data-data tersebut dianalisa menggunakan analisis varian (ANOVA) pada program Excel (2010). Hasil Pengujian yang telah bersifat tersebar normal, homogen dan *additiv* serta menunjukkan adanya perbedaan yang nyata, selanjutnya dilakukan uji wilayah *Duncan* untuk mengetahui perbedaan antar nilai tengah dan untuk menentukan mana perlakuan yang terbaik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

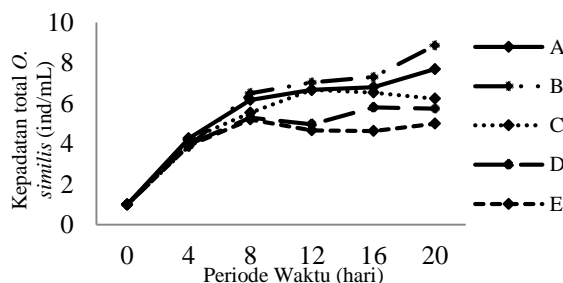
Kepadatan total *O. similis*, stadia nauplii, kopepodit, dewasa dan dewasa bertelur di akhir penelitian pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kepadatan Total *O. similis*, Nauplii, Kopepodit, Dewasa dan Dewasa Bertelur pada Hari ke-20.

Perlakuan	Nauplii	Kopepodit	Dewasa	Dewasa bertelur	Total
A	2,00±0,20 ^c	1,50±0,20 ^b	3,53±0,31 ^b	0,67±0,15 ^{bc}	7,70±0,10 ^d
B	2,23±0,21 ^c	1,30±0,10 ^{ab}	4,47±0,25 ^c	0,87±0,15 ^c	8,87±0,25 ^e
C	1,67±0,15 ^b	1,20±0,20 ^{ab}	2,90±0,20 ^a	0,47±0,12 ^b	6,23±0,15 ^c
D	1,07 ±0,15 ^a	2,03±0,15 ^c	2,50±0,20 ^a	0,13±0,06 ^a	5,73±0,25 ^b
E	1,07±0,06 ^a	1,10±0,20 ^d	2,67±0,12 ^a	0,17±0,12 ^a	5,00±0,30 ^a

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05)

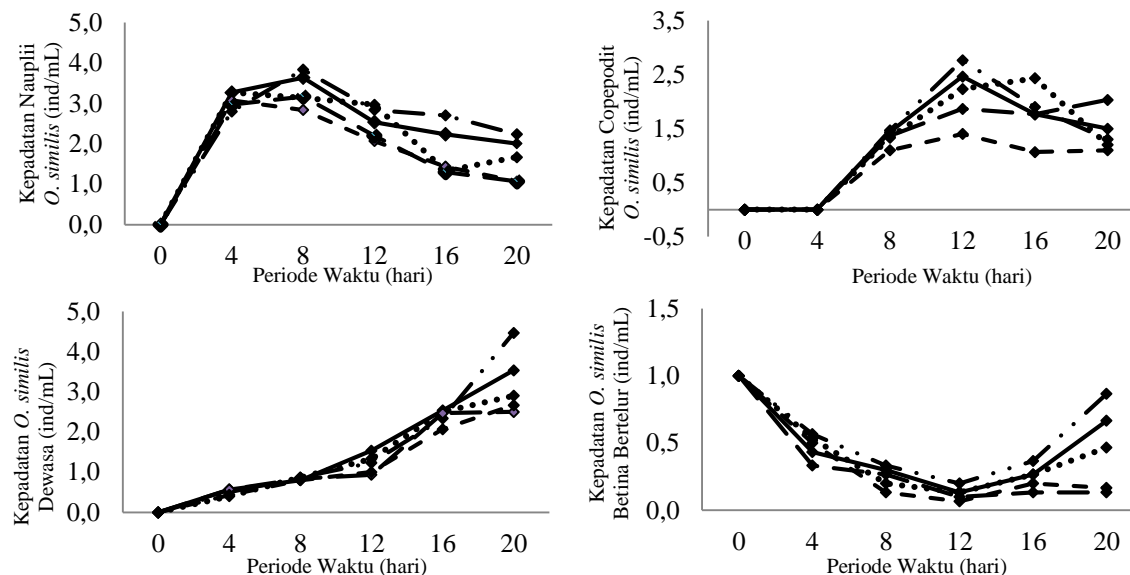
Nilai kepadatan total *O. similis* pada akhir penelitian (hari ke-20) dibuat kurva yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kurva Kepadatan Total *O. similis* selama Penelitian

Kepadatan total *O. similis* mengalami kenaikan secara signifikan sampai hari ke-20 terjadi pada perlakuan A dan B, perlakuan C mencapai puncak pada hari ke-12 dan perlakuan D pada hari ke-16, sedangkan perlakuan E terus mengalami fluktuasi kepadatan hingga hari ke-20. Kepadatan total perlakuan B mencapai nilai puncak pada hari ke-20

sebesar $8,87 \pm 0,25$ ind/ml yang merupakan nilai terbaik diantara perlakuan lain, kemudian diikuti perlakuan A sebesar $7,70 \pm 0,10$ ind/ml, perlakuan C sebesar $6,23 \pm 0,15$ ind/ml, perlakuan D $5,73 \pm 0,25$ ind/ml, dan perlakuan E sebesar $5,00 \pm 0,30$ ind/ml.



Keterangan:

—●— = Perlakuan A -●- = Perlakuan B ●..... = Perlakuan C -▲- = Perlakuan D -◆- = Perlakuan E

Gambar 2. Kurva Kepadatan *O. similis* (A. Stadia Naupli, B. Stadia Kopepodit, C. Stadia Dewasa dan Stadia Betina Bertelur) selama Penelitian.

Perlakuan A, B dan E kepadatan naupli meningkat secara signifikan pada hari ke-4, kemudian mengalami sedikit kenaikan pada hari ke-8, dilanjutkan penurunan hingga hari ke-20. Perlakuan C dan D kepadatan naupli meningkat pada hari ke-4, dan terus mengalami penurunan hingga hari ke-20. Kepadatan kopepodit mulai meningkat secara signifikan pada hari ke-4 hingga hari ke-12 kecuali perlakuan C meningkat hingga hari ke-16, kemudian terjadi penurunan kepadatan hingga hari ke-20. Kepadatan dewasa mengalami kenaikan mulai hari ke-4 hingga hari ke-20. Kepadatan dewasa bertelur menurun dari hari ke-0 hingga hari ke 12, kemudian terjadi kenaikan hingga hari ke-20 pada perlakuan A, B dan C. Perlakuan D kepadatan dewasa bertelur mengalami kenaikan pada hari ke-16 dan hari ke-20 memiliki kepadatan yang sama, sedangkan perlakuan E mengalami kenaikan pada hari ke-16 dan mengalami penurunan pada hari ke-20.

Hasil laju pertumbuhan spesifik, laju pertumbuhan dan produksi telur *O. similis* selama pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Laju Pertumbuhan Populasi, Laju Pertumbuhan Spesifik dan Produksi Telur *O. similis* selama Pemeliharaan

Perlakuan	Laju pertumbuhan populasi (ind/hari)	Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)	Produksi telur (telur/ind)
A	$0,102 \pm 0,001^d$	$22,74 \pm 0,42^b$	$19,33 \pm 1,53^{ab}$
B	$0,109 \pm 0,001^e$	$23,39 \pm 0,38^b$	$21,67 \pm 1,53^b$
C	$0,091 \pm 0,001^c$	$21,37 \pm 0,69^a$	$17,33 \pm 1,15^a$
D	$0,087 \pm 0,002^b$	$20,83 \pm 0,86^a$	$18,67 \pm 1,15^a$
E	$0,080 \pm 0,003^a$	$20,61 \pm 0,24^a$	$18,33 \pm 1,53^a$

Keterangan: Nilai rerata dengan huruf superscript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Pakan buatan yang diperkaya tepung cacing tanah berpengaruh pada laju pertumbuhan populasi *O. similis*, dimana nilai tertinggi terdapat pada perlakuan B dan terendah perlakuan E. Laju pertumbuhan spesifik *O. similis* pada perlakuan A terhadap B dan A terhadap C tidak menunjukkan perbedaan yang nyata, sedangkan perlakuan D terhadap

E juga tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Produksi telur *O. similis* pada perlakuan B terhadap perlakuan A tidak berbeda nyata, sedangkan perlakuan B terhadap perlakuan C, D, E menunjukkan perbedaan yang nyata.

Kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah salinitas, suhu, dan pH. Hasil pengukuran kualitas air selama penelitian tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Parameter Kualitas Air selama Penelitian

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air		
	Salinitas (ppt)	Suhu (°C)	Ph
A	28-30	27-28	7
B	28-29	26-27	7
C	28-30	28	7
D	27-28	26-28	7
E	27-29	27	7
Kelayakan	15-45 ^{a)}	26-30 ^{b)}	7-8 ^{b)}

Keterangan: a) Vasudevan *et al.* (2013)
b) Santhanam dan Perumal (2012)

Data kualitas air media selama penelitian masih dalam kisaran yang layak menurut pustaka sehingga kualitas air tersebut baik untuk kultur *O. similis*

PEMBAHASAN

Pemberian pakan *C. calcitrans* dan kombinasi pakan buatan dengan tepung cacing tanah dapat diterapkan untuk kultur *O. similis*. Kepadatan naupli *O. similis* terjadi peningkatan hingga hari ke-8, diduga selama 8 hari tersebut dewasa bertelur mengalami pelepasan telur, sehingga terjadi kepadatan naupli yang signifikan. Naupli mengalami penurunan kepadatan pada hari ke-8 dikarenakan pergantian stadia naupli menjadi kopepodit dan diduga karena sedikit telur yang menetas, yang diindikasikan dengan penurunan kepadatan dewasa bertelur. Kepadatan kopepodit yang menurun pada hari ke-16, dikarenakan banyaknya kopepodit yang mengalami pergantian stadia menjadi dewasa. Hal ini diperkuat oleh Jose *et al.* (2016) bahwa telur *O. similis* akan menetas dalam 24 jam, setelah itu stadia naupli terjadi selama 12 hari, dan stadia copepodit 2-3 hari.

Dari tabel 4 diketahui bahwa pemberian pakan pada perlakuan B memberikan laju pertumbuhan yang paling tinggi dibanding perlakuan yang lain. Dari analisa ragam yang telah dilakukan juga menunjukkan bahwa pakan yang diberikan berpengaruh terhadap pertumbuhan *O. similis*. Hal ini diduga karena komposisi pakan pada perlakuan B dapat memenuhi kebutuhan nutrisi untuk pertumbuhan maupun produksi telur *O. similis*. Penelitian sebelumnya Suminto *et al.* (2018), menunjukkan bahwa pemberian 50% pakan organik yang difermentasi memberikan hasil yang terbaik dari perlakuan lain pada kepadatan total 7,09 ind/ml dan laju pertumbuhan 0,116 ind/hari. Penelitian Mayasari *et al.* (2019), menunjukkan bahwa pemberian *C. calcitrans* 50% dan pakan buatan 50% memberikan hasil terbaik daripada perlakuan yang lain, yaitu pada kepadatan total sebesar 8,70±0,20. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan perlakuan B yang mana menghasilkan nilai kepadatan total 8,87±0,25. Faktor yang mendukung pertumbuhan populasi *Oithona* sp. salah satunya adalah pemberian pakan. Pemberian pakan yang berkualitas (ukuran, bentuk, jenis dan kandungan nutrisi seperti protein atau lemak) maka akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Semakin banyak jenis pakan yang diberikan maka semakin baik hasil pertumbuhannya. Hal ini sesuai dengan Sihombing *et al.* (2016), bahwa selain dari faktor lingkungan, pertumbuhan *Oithona* sp. juga dipengaruhi oleh kualitas pakan yang diberikan.

Nilai rata-rata produksi telur *O. similis* tertinggi ditunjukkan pada perlakuan B sebesar 21,67±1,53 diikuti perlakuan A 19,33±1,53, perlakuan D 18,67±1,15 dan E 18,33±1,53, terakhir perlakuan C sebesar 17,33±1,15. Nilai laju produksi telur menunjukkan bahwa laju produksi telur yang paling tinggi pada perlakuan B. Meskipun perlakuan B merupakan yang paling tinggi, berdasarkan uji lanjut *Duncan*, perlakuan B tidak berbeda nyata terhadap perlakuan A dan perlakuan A tidak berbeda nyata terhadap perlakuan C, D, dan E. Hal tersebut menunjukkan bahwa kualitas dan kuantitas pakan sangat berpengaruh terhadap laju produksi telur. Penggunaan tepung cacing tanah sebagai pakan dapat mempengaruhi laju produksi telur dikarenakan memiliki kandungan protein dan asam amino yang tinggi. Hal ini

diperkuat oleh Hayati *et al.* (2011), yang menyatakan bahwa tepung cacing tanah mengandung lisin 8,69%; histidin 5,76; arginin 3,01; threonin 2,29; valin 5,12; methionin 3,64; isoleusin 4,2; leusin 4,64; sistin 2,51; tirosin 3,72; dan fenilalanin 1,77. Keadaan inilah yang menyebabkan semakin tinggi substitusi tepung cacing tanah dibandingkan tepung pakan buatan semakin tinggi kadar protein dan lemak pakan, sehingga akan berpengaruh terhadap kadar energi dan komposisi asam amino esensial pakan.

Analisa proksimat yang telah dilakukan diketahui bahwa pakan buatan yang diberikan memiliki kandungan protein 41% sedangkan tepung cacing tanah 60,40%, hal tersebut dapat mempengaruhi pertumbuhan *O. similis*. Kepadatan populasi dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal berupa genetik, sedangkan faktor eksternal berupa pakan dan lingkungan. *Oithona* sp. memiliki sifat omnivora dan pemakan detritus, sehingga dapat diberikan beragam jenis pakan (Santhanam dan Perumal, 2012; Heckmann, 2013). Copepod dapat beradaptasi dengan diberikan pakan mikroalga maupun pakan buatan (Dvoretzky dan Dvoretzky, 2009).

Perlakuan C, perlakuan D, dan perlakuan E merupakan perlakuan yang lebih banyak diberikan tepung cacing tanah namun menghasilkan laju produksi telur yang cukup rendah. Hal tersebut diduga karena tepung cacing tanah ataupun pakan buatan yang tidak dimakan oleh *Oithona* sp. mengendap di dasar toples, sehingga terjadi degradasi bahan organik ke anorganik (amoniak) yang dapat mempengaruhi tingkat kelulushidupan individu *Oithona* sp. Hal ini diperkuat oleh Chilmawati *et al.* (2017), bahwa kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan tempat hidup. Faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup.

Kultur *O. similis* yang telah dilakukan tetap menggunakan *C. calcitrans* dikarenakan pakan fitoplankton memiliki kandungan nutrisi alami yang dibutuhkan oleh *O. similis*. Copepoda yang diberi makan oleh *C. calcitrans* cenderung memiliki waktu yang lebih pendek atau lebih cepat untuk menjadi dewasa dan menghasilkan lebih banyak nauplii daripada yang diberikan makan dengan *Dunaliella* (Payne dan Rippingale, 2000). *Chaetoceros* sp. termasuk ke dalam golongan diatomae dan mengandung β -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), serta diatom juga bermanfaat untuk memperbaiki reproduksi *Oithona* (Lee *et al.*, 2006). Fitoplankton akan menghasilkan komponen nutrient yang dibutuhkan oleh *O. similis*. Komposisi kimia dari pakan yang diberikan merupakan faktor penting dalam reproduksi dan n-3 HUFA, terutama EPA dan DHA untuk fekunditas dan perkembangan telur (Lee *et al.*, 2006). Kuantitas dan rasio asam lemak yang terdapat pada pakan merupakan faktor penting dalam reproduksi copepod (Noyon dan Fronemon, 2013).

Faktor lain yang mempengaruhi laju produksi telur selain pakan yaitu parameter fisika (temperatur, salinitas) dan komposisi seston yaitu klorofil a, protein, karbohidrat dan konsentrasi lipid seperti komposisi asam lemak (Noyon dan Froneman, 2013). Temperatur saat penelitian yaitu berkisar antara 27°C-30°C sedangkan salinitas berkisar antara 25‰ - 30 ‰. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya temperatur dan salinitas yang optimum yaitu 26°C -30°C dan salinitas optimum berkisar 28‰ -34 ‰ (Santhanam dan Perumal, 2011). Sedangkan, suhu optimum untuk produksi telur dan penetasan telur berkisar antara suhu 20°C – 25°C (Sabatini dan Kiorboe, 1994). Sehingga dapat dikatakan bahwa suhu saat penelitian berlangsung cukup jauh dari suhu optimum dan menyebabkan telur yang dihasilkan tidak sebanyak ketika kondisi temperatur optimum.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Pemberian pakan buatan yang diperkaya dengan tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) berpengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap performa pertumbuhan *O. similis* khususnya pada kepadatan total dan stadia dewasa.
2. Dosis yang baik dari pemberian pakan buatan dan tepung cacing tanah yaitu pada perlakuan B (*C. calcitrans* 50% : pakan buatan 40% : tepung cacing tanah 10%) terhadap pertumbuhan *O. similis*

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Sebaiknya dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pemberian pakan buatan yang diperkaya tepung cacing tanah untuk *Oithona* sp. pada kepadatan skala masal.
2. Sebaiknya dilakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian pakan buatan dan tepung cacing tanah terhadap kandungan oksigen dan amoniak pada media yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliah, R. S., Kusmiyati dan D. Yaniharto. 2010. Pemanfaatan Copepoda *Oithona* sp sebagai Pakan Hidup Larva Ikan Kerapu. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia, 12(1): 45-52.
- Chilmawati, D. dan Suminto. 2016. The Effect of Different Diet of Phytoplankton Cells on Growth Performa of Copepod, *Oithona* so. In Semi-mass Culture. Aquatic Procedia 7 : 39-45.
- Chilmawati, D., Suminto dan T. Yuniarti. 2017. Peningkatan Produksi Biomassa Sidat (*Anguilla bicolor*) melalui Pemanfaatan Fermentasi Pakan dan Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus* sp.). Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST). 12(2): 86-92.
- Chilmawati, D., J. Hutabarat, S. Anggoro 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): 575-585.
- Dvoretzky, V.G. dan A.G. Dvoretzky. 2009. Morphological Plasticity in The Small Copepod *Oithona similis* in The Barents and White Seas. Marine Ecology Progress Series. 385: 165-178
- Hayati, S. N., H. Herdian, E. Damayanti, L. Istiqomah dan H. Julendra. 2011. Profil Asam Amino Ekstrak Cacing Tnahan (*Lumbricus rubellus*) Terenkapsulasi dengan Metode Spray Drying. Jurnal Teknologi Indonesia, 3(4): 1-7.
- Heckmann, B.W. 2013. *Oithona similis* (Copepoda:Cyclopoida) a Cosmopolitan Spesies?. [Disertasi]. Am Fachbereich Biologie/Chemie. Universitas Bremen. German
- Jose, J.J., L. Alex, A.P. Lipton dan A. Chandran. 2016. Developmental Staged Observed During Experimental Culture of The Egg Bearing Cyclopoid Copepod *Oithona similis* (Claus, 1866). Indian Journal of Geo-Marine Science. 45(2): 333-337
- Lante, S., Usman dan A. Laining. 2015. Pengaruh Kadar Protein Pakan terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Udang Windu, *Penaeus monodon* Fab. Transsveksi. Jurnal Perikanan, 17(1): 10-17.
- Lee, K. W., H. U. Dahms, H. G. Park dan J. H. Kang. 2012. Population Growth and Productivity of The Cyclopoid Copepod *Paracyclops nana*, *Apocyclops royi* and The Harpacticoid Copepod *Tigriopus japonicas* in Mono and Polyculture Conditions: A Laboratory Study. Aquaculture Research. 1-5.
- Lee, K. W., H. G. Park, S. M. Lee dan H. K. Kang. 2006. Effect of Diets on the Growth of the Brackish Water Cyclopoid Copepod *Paracyclops nana* Smirnov. Aquaculture. 256: 346-353.
- Lestari, I., Suminto dan T. Yuniarti. 2018. Penggunaan Copepoda, *Oithona* sp. sebagai Substitusi *Artemia* sp., terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Larva Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Journal of Aquaculture Management and Technology, 7(1): 90-98.
- Mayasari, A. D. 2019. Pengaruh Kombinasi Pakan Buatan dan Sel *Chaetoceros calcitrans* terhadap Performa Pertumbuhan *Oithona similis*. (Unpub.)
- Milione, M. dan C. Zeng. 2007. The Effects of Algal Diets on Population Growth and Egg Hatching Success of The Tropical Calanoid Copepod, *Tigriopus sinjiensis*. Aquaculture, 273 : 656-664.
- Noyon, M. dan P.W. Froneman. 2013. Variability in the Egg Production Rates of the Calanoid Copepod, *Pseudodiaptomus hessei*. in a South African Estuary in Relation to Enviromental Factors. EstuarineCoastal and Self Science. 135: 306-316
- Pan, Y-J., S. Souissi, A. Souissi, C-H. Wu, S-H. Cheng dan J-S. Hwang. 2014. Dietary Effects on Egg Production, Egg-Hatching Rate and Female Life Span of The Tropical Calanoid Copepod *Acartia bilobata*. Aquaculture Research, 45 : 1659-1671.
- Payne, M.F. dan R.J. Rippingale. 2000. Evaluation of Diets for Culture of the Calanoid Copepod *Gladioferens imparipes*. Aquaculture. 187: 85-96.
- Redjeki, S. 2007. Pemberian Copepoda Tungga dan Kombinasi sebagai Pakan Alami Kuda Laut (*Hippocampus kuda*). Ilmu Kelautan, 12(1):1-5.
- Sabatini, M. dan T. Kiorboe. 1994. Egg Production, Growth and Development of the Cyclopoid Copepod *Oithona similis*. Journal of Plankton Research, 16(10): 1329-1351.
- Santhanam, P. And P. Perumal. 2012. Evaluation Of The Marine Copepod *Oithona rigida* Giesbrecht As Live Feed For Larviculture Of Asian Seabass Lates calcarifer Bloch With Special Reference to Nutritional Value. Indian J. Fish., 59(2) : 127 - 134.
- Sihombing, R.D.L., Suminto dan D. Chilmawati. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan Alami *Chaetoceros calcitrans* dan

Isochrysis galbana dengan Dosis yang Berbeda terhadap *Ingestion Rate* dan Peforma Pertumbuhan *Oithona* sp. Prosiding Seminar Nasional Tahunan ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Universitas Diponegoro.

- Suminto, D. Chilmawati, dan D. Harwanto. 2018. The Effect of Fermented Organic Feed on The Performance of *Oithona* sp. in Semi-Mass Culture Condition. *Omni-Akuatika*, 14(3): 53-59.
- Suminto dan D. Chilmawati. 2019. Coexistence Effect of Rotifer, *Branchionus rotundiformis* and Copepod, *Oithona similis* in Culture Media on Growth Performance and Eggs Production. *Biodiversitas*, 20(8): 2396-2402.
- Sutomo. 2007. Pertumbuhan Populasi Kopepoda Harpacticoid, *Tigriopus* sp. dengan Jenis Pakan Mikroalga yang Berbeda. *Jurnal Perikanan*, 9(2) : 297-306.
- Syarifah, D. H., Suminto dan D. Chilmawati. 2015. Produksi Nauplii dan Copepodit *Oithona* sp. yang Dikultur dengan Perbedaan Diet Mikroalga (*Chlorella vulgaris*, *Chaetoceros calcitrans*, dan *Isochrysis galbana*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 69-74.
- Tavares, S. L. H., B. S. Truzzi dan M. F. A. Berchielli. 2014. Growth and Development Time of Subtropical Cladocera *Diaphanosoma birgei* Korinek, 1981 Fed with Different Microalgal Diets. *Braz. J. Biol*, 74(2): 464-471.
- Vasudevan, S., M.P. Arulmoorthy, P. Gnanamoorthy, dan V. Ashokprabu. 2013. Intensive Cultivation of The Calanoid Copepod *Oithona rigida* for Mariculture Purpose. *International Journal of Pharmacy and Biological Sciences*, 3 (4): 317-323.
- Zainuri, M., H. Endrawati, E. Kusdiyantini dan H. P. Kusumaningrum. 2008. Konsumsi Harian Copepoda terhadap Pakan *Chlorella* sp. pada Volume Media Kultivasi yang Berbeda. *Ilmu Kelautan*, 13 (3) : 121 – 126.
- Zamora-Terol, S., R. Swalethorp, S. Kjellerup, E. Saiz dan T. G. Nielsen. 2014. Population Dynamics and Production of The Small Copepoda *Oithona* spp. in a Subarctic Fjord of West Greenland *Polar Biol.*, 37 : 953 – 965.
- Zulfahmi, I., M. Syahimi dan Muliari. 2018. Pengaruh Penambahan Bioflok dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Udang Windu (*Penaeus monodon* Fabricius 1798). *Journal of Biology*. 11(1): 1-8.