

**Bioenkapsulasi Karotenoid pada *Skeletonema costatum* dan *Artemia* Terhadap
Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Nila Air Payau**

***Bioencapsulation Carotenoids on *Skeletonema Costatum* and *Artemia* for the Growth and
Survival Rate of Brackish Water of Nila Larvae***

Ernawati*, Hamsir

Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian YAPI Bone

*email : ernawati190@gmail.com

Diterima : Oktober

Disetujui : Desember

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis yang tepat terhadap perlakuan bioenkapsulasi karotenoid *Skeletonema costatum* dan *Artemia* terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva nila air payau (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilakukan dengan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan (0, 10, 15, 20 mg/L) dan 3 ulangan pada masing-masing perlakuan. Data yang diperoleh diolah menggunakan analisis ragam (ANOVA). Pemeliharaan larva dilakukan selama 30 hari dalam wadah plastik berbentuk bundar berjumlah 12 unit dengan kapasitas 50 L yang diisi air sebanyak 25 L/wadah dan dilengkapi sistem filter. Pemberian pakan *Skeletonema costatum* 300.000 ind/L dan nauplius *artemia* 500.000 ind/L dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yaitu pada pukul 08.00 dan 17.00 WITA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* terbaik yaitu pada dosis 20 mg/L sebesar 55,47 ppm, kandungan karotenoid *artemia* terbaik yaitu pada dosis 20 mg/L sebesar 7,181 ppm, dan kandungan karotenoid larva terbaik yaitu pada dosis 15 mg/L sebesar 2,33 ppm. Laju pertumbuhan terbaik sebesar 1,65 cm dengan persentase bobot 0,2483% terdapat pada dosis 10 ppm. Kelangsungan hidup larva terbaik pada perlakuan dosis 15 mg/L sebesar 89,11%. Larva yang diberi pakan *Skeletonema costatum* dan *Artemia* hasil bioenkapsulasi karotenoid cenderung meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup dibandingkan pemberian pakan tanpa karotenoid.

KATA KUNCI : *artemia*; karotenoid; *Oreochromis niloticus*; *Skeletonema*

ABSTRACT

The research aimed at knowing the proper dosage of carotenoids to the treatment of *Skeletonema costatum* and *artemia* for growth and survival rate of the brackish water larvae. The study was conducted using randomized completely with 4 treatments of carotenoid dosage (0, 10, 15 and 20 mg/L of media water) and each three replications. The data obtained were using analysis of variance. Larvae brackish water were reared during 30 days in 50 L silinder plastic capacity filled with 25 L water in 12 units equipped by filter system. Giving 300.000 ind/L *Skeletonema costatum* and 500.000 ind/L nauplius *Artemia* was frequency twice a day such as at 08.00 and 17.00 o'clock WITA. The result showed that the best *Skeletonema costatum* carotenoid content like 55,47 ppm was in the treatment of 20 mg/L dosage, the best *artemia* carotenoid content was 7,181 ppm was in the treatment of 20 mg/L dosage and the best larvae tilapia of brackish water carotenoid content like 2,33 ppm was in the treatment of 15 mg/L dosage. The growth rate the best 1,65 cm and 0,2483% each contained of 10 mg/L dosage. The survival rate the best 89,11% was in the treatment of 15 mg/L. Larvae given fed with *Skeletonema costatum* and *Artemia* from carotenoid bioencapsulation tend to increase growth and survival compared to feed without carotenoids.

KEYWORDS: *Artemia*; Carotenoid, *Oreochromis niloticus*, *Skeletonema*

PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila air payau saat ini mengalami kendala dalam penyediaan benih yakni tingginya tingkat kematian pada fase larva sehingga sulit memperoleh benih nila air payau. Terjadinya kematian pada stadia larva disebabkan pada stadia tersebut larva mulai kehilangan sumber energi dari dalam tubuhnya sehingga harus mencari sumber energi lain dari lingkungannya. Pada fase larva, saluran pencernaan belum terbentuk dengan sempurna dan enzim pencernaan masih dalam jumlah yang kecil sehingga belum mampu mencerna makanan dengan benar (Slamet, Aslianti, Setiawati, Andriyanto dan Nasukha, 2015).

Penyediaan pakan yang baik sangat berperan dalam mendukung pertumbuhan larva terutama larva ikan nila air payau. Penyediaan pakan alami adalah upaya yang tepat dalam mengatasi kematian pada fase larva. Pakan alami yang mampu meningkatkan ketersediaan benih nila air payau yaitu *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia*. *Skeletonema costatum* dan nauplius *artemia* mampu berperan sebagai pakan alami dalam meningkatkan ketersediaan benih ikan nila air payau. Hal ini didukung oleh pernyataan Suprayudi, Mursitorini, dan Jusadi, 2006 yang menyebutkan bahwa pakan dengan komposisi nutrisi yang cukup baik, diketahui mampu mempertahankan kelangsungan hidup ikan terutama pada stadia larva. Nilai nutrisi *Skeletonema costatum* memiliki kandungan protein berkisar antara 21,63-32,05% (Herawati dan Hutabarat, 2014), sedangkan Kandungan protein nauplius *Artemia* sp. yaitu 42% dan *Artemia* sp. dewasa mencapai 60 % berat kering (Yuniarso, 2006).

Salah satu bahan yang diduga dapat meningkatkan nutrisi dalam pakan yaitu karotenoid. Karotenoid dari karoten dan xantopil dapat diaplikasikan melalui bioenkapsulasi dalam pakan sebagai pakan alami pada ikan stadia larva. Penggunaan karotenoid pada penelitian ini yaitu jenis β -karoten. β -karoten memperlihatkan bahwa kemampuan menyerap dan memantulkan

radiasi bersifat reaktif sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan hidup larva nila air payau. Hal ini didukung pernyataan Sudariono, 2012 menyebutkan bahwa karotenoid sebagai provitamin A yang pada hewan berfungsi dalam penglihatan, pertumbuhan, reproduksi dan ketahanan terhadap penyakit.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka diperlukan penelitian terkait bioenkapsulasi karotenoid pada *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* dalam meningkatkan laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan nila air payau (*Oreochromis niloticus*).

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Pemeliharaan larva ikan nila air payau dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan mulai dari bulan Mei – Juli 2019 di Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP), Desa Bontoloe, Kecamatan Galesong Selatan, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan dan analisis kadar karotenoid pada *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* serta larva ikan dilakukan pada Laboratorium Produktivitas dan Kualitas Perairan Fakultas Ilmu Kelautan Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar, Sulawesi Selatan.

Pemeliharaan Larva

Wadah yang digunakan berupa baskom plastik berbentuk bundar dengan kapasitas 50 L yang diisi air sebanyak 25 L dengan salinitas 10 ppt dan dilengkapi aerasi. Larva ikan uji yang digunakan berukuran rata-rata bobot awal 8 mg/ekor dan panjang 7-10 mm/ekor sebanyak 1.800 ekor dengan padat penebaran setiap wadah pemeliharaan sebanyak 150 ekor.

Pakan yang diberikan pada larva terdiri dari *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* yang diperkaya karotenoid jenis β -karoten murni. Sebelum diperkaya terlebih dahulu karotenoid diemulsi menggunakan kuning telur. Pemberian *Skeletonema costatum* diberikan pada awal pemeliharaan larva sampai umur 7 hari, sedangkan nauplius *artemia* diberikan setelah berumur 8

hari sampai akhir penelitian.

Penelitian dilakukan dalam tiga tahap percobaan yaitu : (1) percobaan *Skeletonema costatum* yang diperkaya dengan karotenoid jenis β -karoten murni, (2) percobaan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan β -karoten murni dan (3) percobaan pemeliharaan larva ikan nila air payau yang diberi pakan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* hasil bioenkapsulasi karotenoid jenis β -karoten murni.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan sidik ragam dan persamaan regresi. Apabila hasilnya berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji Tuckey. Perhitungan data yang diperoleh menggunakan SPSS versi 22.0. Sedangkan data kualitatif berupa kualitas air dianalisis secara deskriptif.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Pemberian pakan dilakukan sebanyak 2 kali sehari yaitu pukul 08.00 dan 17.00 WITA. Kepadatan *Skeletonema costatum* 300.000 ind/L dan nauplius artemia 500.000 ind/L.

Pengumpulan data dilakukan secara langsung dengan cara sampling pada setiap wadah pemeliharaan. Sampling dilakukan pada 10 ekor/wadah yang diambil secara acak. Pengukuran laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan, Parameter yang diamati meliputi :

Laju pertumbuhan bobot harian dihitung dengan menggunakan rumus Huisman (1976):

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan bobot rata-rata harian

Wt = Bobot rata-rata individu pada akhir percobaan (g)

Wo = Bobot rata-rata individu pada akhir percobaan (g)

t = Lama Pemeliharaan (hari)

Pertambahan panjang tubuh mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979), sebagai berikut :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang (cm)

Lt = Panjang tubuh rata-rata pada akhir percobaan (cm)

Lo = Panjang tubuh rata-rata pada awal percobaan (cm)

Tingkat kelangsungan hidup larva ikan nila salin dihitung menggunakan rumus (Supito, Kuntiyono, dan Djunaidah, 1998) :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100 \%$$

Keterangan :

SR =Tingkat sintasan (%)

N_o = Jumlah individu awal pemeliharaan

N_t = Jumlah individu akhir penelitian (ekor)

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa analisis kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* tertinggi pada dosis 20 mg/L dengan nilai sebesar 55,47 ppm dan terendah pada perlakuan dosis 0 mg/L dengan nilai hanya 9,43 ppm. Sedangkan analisis kandungan karotenoid nauplius *Artemia* tertinggi pada perlakuan dosis 20 mg/L dengan nilai sebesar 7,181 ppm dan terendah pada perlakuan dosis 0 mg/L dengan nilai sebesar 1,164 ppm. Hasil analisis kandungan karotenoid larva tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 15 mg/L dengan nilai sebesar 2,33 ppm dan terendah pada perlakuan dosis 0 mg/L dengan nilai sebesar 0,40 ppm (Tabel 1).

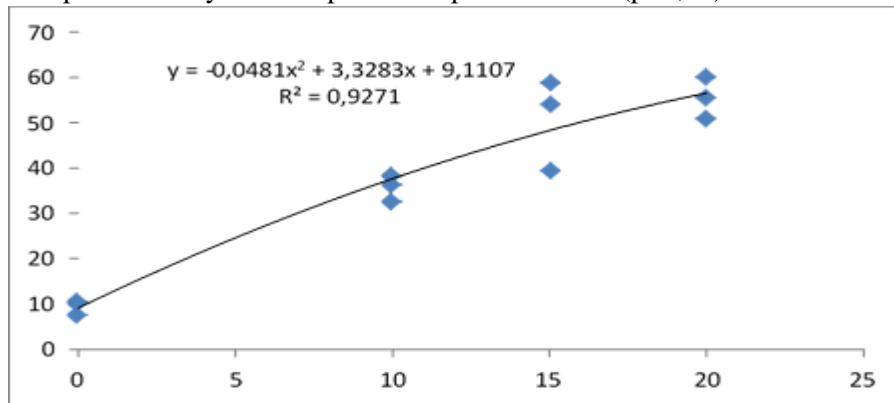
Hubungan antara dosis pengkayaan dengan kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* berpola kuadratik memperlihatkan terdapat korelasi atau hubungan antara dosis pengkayaan karotenoid dengan kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* yang berpola kuadratik, dengan persamaan regresi $Y = -0,0481x^2 + 3,3283x + 9,1107$; $R^2 = 0,9271$ hal ini disajikan pada Gambar 1.

Pada Gambar 2 memperlihatkan terdapat korelasi atau hubungan antara dosis pengkayaan karotenoid dengan kandungan karotenoid nauplius *Artemia* yang berpola kuadratik, dengan persamaan regresi $Y = -0,0043x^2 + 0,3954x + 1,1246$; $R^2 = 0,8458$.

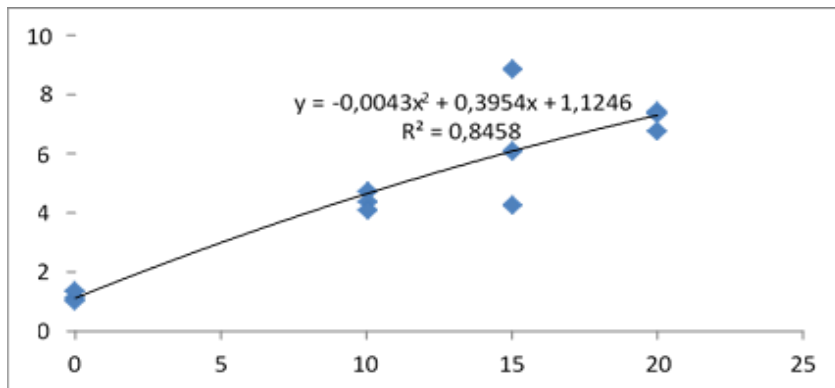
Tabel 1. Kandungan Karotenoid *Skeletonema costatum*, *Artemia* dan Larva Ikan

Dosis Karotenoid (mg/L)	Kadar Karotenoid (ppm)		
	<i>Skeletonema costatum</i> (n = 3)	<i>Artemia</i> (n = 3)	Larva Ikan nila (n = 3)
0	9,43 ± 1,60 ^a	1,164 ± 0,17 ^a	0,40 ± 0,30 ^{ab}
10	35,68 ± 2,91 ^{bc}	4,407 ± 0,31 ^{cd}	1,23 ± 0,14 ^b
15	50,73 ± 10,10 ^{bd}	6,399 ± 2,31 ^{bd}	2,33 ± 0,61 ^c
20	55,47 ± 4,58 ^c	7,181 ± 0,35 ^d	2,09 ± 0,30 ^{bc}

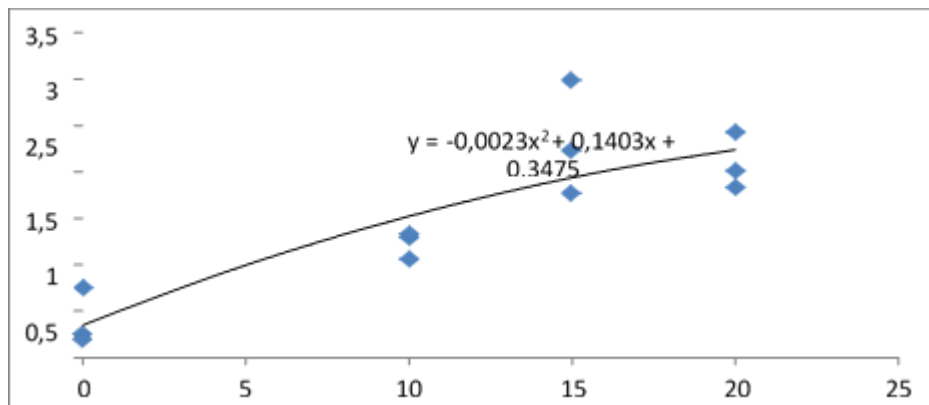
Keterangan : Huruf *superscrip* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada taraf 5% (p<0,05)



Gambar 1. Hubungan antara dosis pengkayaan dengan kandungan karotenoid *Skeletonema costatum*



Gambar 2. Hubungan antara dosis pengkayaan dengan kandungan karotenoid nauplius *Artemia*



Gambar 3. Hubungan antara dosis pengkayaan dengan kandungan karotenoid Larva Ikan Nila Air Payau (*O.niloticus*)

Laju pertumbuhan berat dan panjang tubuh larva nila air payau tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 10 mg/L dengan nilai 0.2483 % dan 1,65 cm dan terendah pada perlakuan dosis 0 mg/L dengan nilai 0,0500 % dan 0,54 cm (Tabel 2). Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* hasil bioenkapsulasi karotenoid berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju

pertumbuhan panjang dan berat tubuh serta kelangsungan hidup larva nila air payau (Tabel 3). Hasil lanjut W-Tuckey pertumbuhan panjang, berat tubuh dan kelangsungan hidup larva nila air payau (*O.niloticus*) yang telah diperkaya karotenoid pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2 yaitu huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan.

Tabel 2. Laju pertumbuhan berat dan panjang tubuh serta kelangsungan hidup Larva nila air payau

Dosis (mg/L)	Pertumbuhan		Kelangsungan Hidup (%)
	Berat (gram)	Panjang (cm)	
0	0,0500±0,004 ^a	0,54±0,04 ^a	52,00±6,36 ^a
10	0,2483±0,008 ^{cd}	1,65±0,052 ^{cd}	77,56±3,42 ^{cd}
15	0,2079±0,047 ^c	1,31±0,20 ^c	89,11±3,15 ^c
20	0,1772±0,062 ^d	1,35±0,22 ^d	76,44±8,57 ^d

Keterangan : Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan

Kelangsungan hidup larva ikan nila air payau yang diperkaya karotenoid pada setiap perlakuan disajikan pada Tabel 2. Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan

Skeletonema costatum dan nauplius *Artemia* hasil bioenkapsulasi karotenoid berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup larva nila air payau (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil analisis ragam (ANOVA) pertumbuhan panjang dan bobot serta kelangsungan hidup larva nila air payau

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	db	Kuadrat Tengah	F.hit	Sig.
1. Pertumbuhan Panjang					
Perlakuan	2,029	3	0,676	28,507	0,000
Galat	0,190	8	0,024		
Total	2,219	11			
2. Pertumbuhan Berat					
Perlakuan	0,066	3	0,022	13,965	0,002
Galat	0,013	8	0,002		
Total	0,079	11			
3. Kelangsungan Hidup					
Perlakuan	2192,561	3	730,854	21,568	0,000
Galat	271,093	8	33,887		
Total	2463,655	11			

Keterangan : ** Berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$)

Bahasan

Analisis kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* memperlihatkan bahwa pada perlakuan dosis 20 mg/L berbeda nyata antar perlakuan 10 mg/L dan 0 mg/L tapi tidak berbeda nyata antar perlakuan dosis 15 mg/L. Hasil analisis kandungan karotenoid nauplius *Artemia* pada perlakuan dosis 20 mg/L berbeda nyata terhadap perlakuan dosis 0 mg/L tapi tidak berbeda nyata antar perlakuan dosis 10 mg/L dan 15 mg/L. Sedangkan kandungan karotenoid larva ikan nila air payau pada perlakuan dosis 15 mg/L berbeda nyata antar perlakuan dosis 10 mg/L.

Pemberian karotenoid pada pakan alami *Skeletonema* dan nauplius *Artemia* memicu peningkatan karotenoid pada larva ikan. Kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* pada perlakuan dosis 20 mg/L sebesar 55,47 ppm dan kandungan karotenoid nauplius *Artemia* pada perlakuan dosis 20 mg/L sebesar 7,181 ppm menghasilkan pertumbuhan panjang 1,35 cm dan berat 0,1772 dengan kadar karotenoid larva ikan sebesar 2,09 ppm. Namun demikian perlakuan dosis 15 mg/L dengan kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* sebesar 50,73 ppm dan nauplius *Artemia* sebesar 6,399 ppm mampu menghasilkan kadar karotenoid larva ikan tertinggi diantara tiap perlakuan yaitu sebesar 2,33 ppm. Hal ini diduga bahwa tingkat absorpsi atau daya serap ikan uji terhadap karotenoid terbatas sehingga jika berlebihan maka tidak mampu ditolerir dan dapat menyebabkan terjadinya penurunan mencapai 2,33 ppm. Sedangkan kandungan karotenoid larva ikan nila pada perlakuan dosis 10 mg/L sebesar 1,23 ppm, diduga karena pemberian dosis karotenoid lebih rendah dan pada perlakuan dosis 20 mg/L yaitu 2,09 ppm, hal ini menunjukkan bahwa larva yang memangsa *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* tersebut mempunyai kemampuan terbatas dalam mengakumulasi β -karoten dalam tubuhnya dan larva tidak mampu lagi untuk mengkonversinya menjadi vitamin A, sehingga fungsi fisiologis dari vitamin A menurun kembali.

Keadaan ini seperti dikemukakan oleh Piliang, 1995 dalam Ekawati, 2008, bahwa efisiensi absorpsi yang berasal dari bahan makanan berkisar antara 50-60%, namun efisiensi absorpsi ini akan menurun dengan cepat jika menggunakan β -karoten yang tinggi. Sukarman & Chumaidi (2010), menyatakan bahwa penyerapan ikan terhadap sumber karotenoid dipengaruhi oleh dosis karotenoid, struktur kimia dan jenis karotenoid yang diberikan. Penambahan karotenoid dalam pakan mempunyai batas maksimal yang berarti bahwa jika ditambahkan lagi karotenoid ke dalam pakan ikan, pada titik tertentu tidak akan memberikan pengaruh yang baik. Menurut Darsiani, Madiara, Takril, dan Arbit (2019) bahwa penambahan tepung labu kuning sebesar 20% dalam pakan buatan ikan mas koki menghasilkan pertumbuhan tertinggi.

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa pemberian pakan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* hasil bioenkapsulasi karotenoid berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap laju pertumbuhan panjang dan berat tubuh serta kelangsungan hidup larva nila air payau. Hasil lanjut W-Tuckey pertumbuhan panjang dan berat memperlihatkan bahwa Perlakuan 10, 15 dan 20 mg/L tidak berbeda nyata antar perlakuan tapi berbeda nyata terhadap perlakuan 0 mg/L. Data pertumbuhan panjang dan bobot tubuh ikan yang terbaik yaitu pada perlakuan dosis 10 mg/L.

Perlakuan dosis 10 mg/L menghasilkan kadar karotenoid *Skeletonema costatum* 35,68 ppm dan nauplius *Artemia* 4,407 ppm mampu meningkatkan pertumbuhan panjang dan berat tubuh terbaik diantara tiap perlakuan yaitu sebesar 1,65 cm dan 0,248 mg. Hal ini diduga kemampuan ikan uji dalam mengkonsumsi pakan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* yang diperkaya karotenoid mampu dicerna dengan baik sehingga menghasilkan pertumbuhan yang optimal. Kemampuan larva dalam mengubah karotenoid menjadi vitamin A mampu mempertahankan fungsi seperti meningkatkan pertumbuhan dan fungsi normal dari penglihatan. Sudariono

(2012) menjelaskan bahwa pengaruh sumber pigmen yang berbeda dengan tingkat pigmentasi *M.Japonicus* memiliki hubungan positif antara konsentrasi pigmen karotenoid dengan pertumbuhan larva. Menurut Utomo, Nurfadhilah, dan Ekasari. (2011) bahwa pemberian pakan labu kuning dan tepung azolla fermentasi sebagai sumber karotenoid dapat meningkatkan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Selanjutnya, Khasanah, Raharja, dan Cahyoko (2012) menjelaskan bahwa Pengkayaan nauplius *Artemia* sp. dengan kombinasi minyak kedelai dan minyak ikan salmon berpengaruh terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup larva kepiting bakau (*Scilla paramamosain*).

Kelangsungan hidup ikan pada setiap perlakuan memperlihatkan bahwa selama pemeliharaan dengan pemberian pakan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* yang diperkaya karotenoid tertinggi pada perlakuan dosis 15 mg/L sebesar 89,11% dan terendah pada perlakuan dosis 0 mg/L sebesar 52% (Tabel 2). Hasil analisis ragam (ANOVA) (Tabel 3) memperlihatkan bahwa kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* berpengaruh sangat nyata terhadap kelangsungan hidup larva yang mengkonsumsi pakan hidup ($p < 0,01$). Hasil lanjut uji W-Tuckey memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap kadar karotenoid pada setiap perlakuan dosis karotenoid dimana dosis 0 mg/L berbeda nyata terhadap perlakuan dosis 10, 15 dan 20 mg/L. Perlakuan dosis 10 mg/L tidak berbeda nyata terhadap perlakuan dosis 15 dan 20 mg/L.

Tingginya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan dosis 15 mg/L kemungkinan ikan mampu menyerap karotenoid yang akhirnya meningkatkan kadar karotenoid dalam tubuhnya yaitu sebesar 2,33 ppm (Tabel 1) sehingga dapat menekan tingkat mortalitas pada masa pemeliharaan. Rendahnya tingkat kelangsungan hidup pada perlakuan 0 mg/L kemungkinan karena tidak ada perlakuan pemberian karotenoid. Dengan

demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan mengandung karotenoid dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan karena mempunyai ketahanan tubuh yang tinggi terhadap degradasi lingkungan. β -karoten yang diserap akan menjadi senyawa yang berperan sebagai antioksidan yang secara nyata mampu memperlambat oksidasi zat yang mudah teroksidasi dan mampu menangkap radikal bebas yang biasa disebabkan oleh aktivitas metabolisme (Aslamyah dan Fujaya, 2012).

Penggunaan karotenoid juga mampu meningkatkan histologi pada organ hati *Oreochromis niloticus* dan *Colisa habiola* dengan maksimal 71-132 g/kg dan minimal 32 mg/kg dalam makanan (Segner, Arend, von Poepinghausse and Schmidt, 1989). *Heteropneustes fossilis* menunjukkan gonad berhenti berkembang dengan kerusakan epitel germinal ketika diberi makan tanpa karotenoid (Goswami, 1988). Organisme yang kekurangan vitamin A (manusia dan hewan) mengalami proses penggantian sel-sel mukus normal oleh sel-sel yang menghasilkan keratin, khususnya dalam jaringan conjunctive dan cornea mata, trakea, kulit dan jaringan ektodermal lainnya.

Pengamatan kualitas air media pemeliharaan larva nila air payau (*Oreochromis niloticus*) yang terdiri dari parameter fisika-kimia air meliputi : suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut dan amoniak. Kualitas air selama penelitian suhu berkisar 27 – 30,7°C, salinitas 10 – 18 ppt, pH 6,8 – 8,5, oksigen terlarut 4,8 – 6,9 ppm dan amoniak berkisar 0,025 – 0,034. Kisaran nilai kualitas air pada media pemeliharaan selama penelitian berlangsung berada pada kisaran yang optimal, sehingga secara umum tidak berpengaruh terhadap kematian pada larva nila air payau dan mampu mendukung terjadinya pertumbuhan serta kelangsungan hidup larva.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa :

1. Pengkayaan *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia* dengan dosis 20 ppm menggunakan karotenoid jenis β -karoten

meningkatkan kadar karotenoid dalam tubuh *Skeletonema costatum* dan nauplius *Artemia*.

2. Kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* 35,68 ppm dan nauplius *Artemia* 4,407 ppm yang telah diperkaya dengan kandungan karotenoid pada dosis 10 ppm efektif dalam meningkatkan pertumbuhan larva nila air payau (*O.niloticus*), pertumbuhan panjang sebesar 1,65 cm/ekor dan bobot 0,2483 %
3. Kandungan karotenoid *Skeletonema costatum* 50,73 dan nauplius *Artemia* 6,399 ppm yang telah diperkaya karotenoid dengan dosis 15 ppm efektif dalam mempertahankan kelangsungan hidup larva nila air payau yaitu 89,11%

Daftar Pustaka

- Aslamyah S. dan Fujaya Y. 2012. Stimulasi dan Pertumbuhan Kepiting Bakau (*Scylla* sp.) Melalui Aplikasi Pakan Buatan Berbahan Dasar Limbah Pangan yang Diperkaya dengan Ekstrak Bayam. Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science. 15 (3). 170-178
- Darsiani, Madiara F, Takril, Arbit N.I.S. 2019. Peningkatan Kualitas Warna Pada Ikan Mas Koki Karena Penambahan Tepung Labu Kuning Terhadap Pakan Buatan. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika. 3 (1) : 17-22
- Effendie, I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Utama. 163 hlm
- Ekawati, S.R. 2008. Pemanfaatan Karotenoid Cangkang Kepiting non Ekonomis sebagai Bioenkapsulan Pakan Alami (*Rotifer* dan nauplius *Artemia*) dalam Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scylla serrata*). Tesis. Program Pascasarjana - UNHAS
- Herawati, V.E dan J. Hutabarat. 2015. Analisis Pertumbuhan : Kelulushidupan dan Produksi Larva Udang Vanamei dengan Pemberian Pakan *Artemiasp*. Produk Lokal yang dipercaya *Chaetoceros caltitrans* dan *Skeletonema costatum*. PENA Akuatika. 12 (1) : 1-12
- Huisman, E.A. 1976. Food conversion efficiencies at maintenance and production levels for carp *Cyprinus carpio* Linn and rainbow trout *Salmo gairdneri* Rich. *Aquaculture*, 9 (2) : 159 – 273
- Goswami, U.C., 1988. Carotenoid-free diet and its role in reproduction of freshwater fish. 8th International Symposium of Carotenoids, Boston, 27-31 July, 1988, Abstract of Presentations.
- Khasanah N.R, Raharja B.S, Cahyoko Y., (2012). Pengaruh Pengkayaan *Artemia* spp. Dengan Kombinasi Minyak Kedelai dan Minyak Ikan Salmon Terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Larva Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). *Journal of marine and coastal science*, 1(2), 125-139
- Utomo, N.B.P, Nurfadhilah, Ekasari J. 2011. Fermentasi Daun Mata Lele *Azola* sp. dan Pemanfaatannya sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila *Oreochromis* sp. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 10 (2). 137-143
- Piliang W. G. (1995). *Vitamin A. dalam Nutrisi Vitamin*. Pusat Antara Universitas, Ilmu Hayat. Institut Pertanian Bogor. P:4-75
- Segner, H., P. Arend, K. von Poeppinghaussen and H. Schmidt, 1989. The effect of feeding astaxanthin to *Oreochromis niloticus* and *Colisa labiosa* on the histology of the liver. *Aquaculture*, 79, 381-390.
- Slamet B, Aslianti T, Setiawati K.M, Andriyanto W dan Nasukha A. 2015. Pemeliharaan Larva Raja Kerapu Sunu (*Plectropomus laevis*) dengan Perbedaan Awal Pemberian Pakan Buatan. *Jurnal Riset Akuakultur*. 10 (4)
- Sudariono. (2012). Pengaruh Bioenkapsulasi Karotenoid Wortel pada Rotifer dan *Artemia* terhadap Sintasan Larva Kepiting Bakau (*Scylla olivacea*) Stadia Zoea. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar

- Sukarman dan Chumaidi. (2010). Bunga Tai Kotok (*Tagetes* sp.) sebagai Sumber Karotenoid pada Ikan Hias. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur. Jakarta : 803-807
- Supito, Kuntiyo, dan I. S. Djunaidah. 1998. Kaji pendahuluan pembesaran kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) di Tambak. Prosiding seminar teknologi perikanan pantai Bali. Perkembangan terakhir teknologi budidaya pantai untuk mendukung pemulihan ekonomi nasional. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Loka Penelitian Perikanan Pantai Gondol–Bali bekerjasama dengan Japan International Cooperation Agency JICA ATA. Hlm.:25-32
- Suprayudi M.A, Mursitorini E, Jusadi D. 2006. Pengaruh Pengkayaan *Artemia* sp. Dengan EPA (*Asam Ekosapentamat*, C₂₀:5n-3) dan DHA (*Asam Dokosaheksamat*, C₂₂:6n-3) Terhadap Kelangsungan Hidup Rajungan *Portunus pelagicus*. Jurnal Akuakultur. 5(2). 119-126
- Yuniarso, T. 2006. Peningkatan Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Daya Tahan Udang Windu (*Panaeus monodon*, Fab) Stadium PL 7 – PL 20 setelah Pemberian Silase *Artemia* yang Telah Diperkaya dengan Silase Ikan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta