

**TINGKAT PRODUKSI CRABLET KEPITING BAKAU *Scylla paramamosain*
DENGAN PEMBERIAN PAKAN DIPERKAYA DENGAN HUFA DAN
VITAMIN C PADA FASE LARVA**

***LEVEL OF CRABLET PRODUCTION IN MANGROVE CRAB *Scylla paramamosain*
WITH FEEDING ENRICHMENT USING HUFA AND VITAMIN C
ON LARVAE STAGES***

Gunarto^{1*} dan Herlinah¹

¹Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros, Sulawesi Selatan

*E-mail: gunartom@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the best enrichment of rotifer and the naupli of Artemia as feed for mud crab, S. paramamosain larvae, also to know their increasing of the DHA/EPA ratio and vitamin C content. Four treatments were tested, namely : A) Mud crab larvae every two days were given rotifer and naupli of Artemia enriched with HUFA and vitamin C also added RICA-1 probiotic at 2 mg/L, B) Mud crab larvae every two days were given rotifer and naupli of Artemia enriched with HUFA and vitamin C, C). Mud crab larvae every two days were given rotifer and naupli of Artemia enriched with vitamin C, and D). Mud crab larvae every three days were given rotifer and naupli of Artemia enriched with vitamin C. Result showed that the crablet production from the highest to the lowest was as follows: treatment A (177.5±17.6 ind./tank), treatment B (160±14.1 ind./tank) (A and B showed no significant different results (P>0.05)), treatment C (136±5.6 ind./tank), and treatment D (106±8,5 ind./tank) (C and D results indicated a significantly different (P<0.05) with treatment A). Higher level of DHA/EPA ratio of 69.23% was found on rotifer enriched with HUFA, while on naupli of Artemia only 28,72%. Higher level content of vitamin C was 50.56% in rotifer enriched with vitamin C, while in naupli of Artemia was only increase to 35.56%.

Keywords: *Scylla paramamosain* larvae, enrichment, HUFA, vitamin C, crablet

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan bahan pengayaan yang terbaik untuk rotifera dan nauplius *Artemia* yang digunakan sebagai pakan larva kepiting bakau, *S. paramamosain*, juga untuk mengetahui peningkatan rasio DHA/EPA dan kandungan vitamin C setelah pengayaan. Empat perlakuan diuji: (a) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C juga ditambahkan probiotik RICA-1 sebanyak 2 mg/L; (b) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C; (c) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* hanya diperkaya dengan vitamin C; dan (d) larva setiap tiga hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* hanya diperkaya dengan vitamin C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produksi krablet tertinggi diperoleh pada perlakuan A (177,5 ±17,6ekor./bak) diikuti oleh perlakuan B (160±14,1ekor/bak) dan keduanya menunjukkan perbedaan yang tidak nyata (P>0,05), kemudian disusul oleh perlakuan C (136 ±5,6 ind./bak) dan yang terendah adalah di perlakuan D (106 ± 8,5 ind./bak), keduanya menunjukkan perbedaan yang nyata (P<0,05) dengan perlakuan A. Rasio DHA/EPA meningkat lebih tinggi sebanyak 69,23% pada rotifera yang diperkaya dengan HUFA dan pada nauplius *Artemia* hanya meningkat sebanyak 28,72%. Peningkatan kandungan vitamin C lebih tinggi sebanyak 50,56% pada rotifera yang diperkaya dengan vitamin C, sedangkan pada nauplius *Artemia* hanya meningkat sebanyak 35,56%.

Kata kunci: Larva *Scylla paramamosain*, pengayaan, HUFA, vitamin C, krablet

I. PENDAHULUAN

Rotifera adalah pakan larva kepiting bakau yang paling tepat terutama pada waktu larva stadia zoea-1 hingga zoea-3. Setelah larva mencapai zoea-3 sampai megalopa, larva diberi pakan nauplius *Artemia*. Rotifera dan nauplius *Artemia* mempunyai kandungan EPA (*eicosapentaenoic acid*) dan DHA (*docosahexaenoic acid*) rendah. Dengan demikian untuk meningkatkan kualitas pakan larva kepiting agar diperoleh sintasan yang tinggi, maka rotifera dan nauplius *Artemia* harus diperkaya dengan HUFA (*highly unsaturated fatty acid*) sebelum diberikan ke larva kepiting bakau (Truong *et al.*, 2007; Suprayudi *et al.*, 2012). Setelah diberi pakan berupa nauplius *Artemia* yang diperkaya larva akan menjadi lebih tahan stres sehingga sukses berkembang ke stadia berikutnya (Karim, 2006). Selanjutnya Truong *et al.* (2007) dan Sui *et al.* (2007) melaporkan bahwa rasio DHA/EPA merupakan kunci utama yang menentukan keberhasilan perkembangan larva kepiting. Selain diperkaya dengan HUFA atau *Nannochloropsis* sp, rotifera dan nauplius *Artemia* juga bisa diperkaya dengan vitamin C.

Rotifera mengandung vitamin C, tetapi jumlahnya masih rendah. Kadar vitamin C pada rotifera yang dikultur dengan ragi roti adalah sebanyak 150 mg/g berat kering, sedangkan yang dikultur dengan *Chlorella* sp adalah sebanyak 230 mg/g berat kering. Apabila larva kekurangan vitamin C, maka akan mengalami kecacatan (Madhu dan Madhu, 2008). Kekurangan vitamin C pada ikan akan menyebabkan tulang belakang ikan menjadi mudah rapuh. Larva ikan dan krustasea memperlihatkan pertumbuhan dan proses metabolisme yang cepat, sehingga perlu menyesuaikan pertumbuhan yang optimal dan kondisi fisiologinya. Vitamin C dalam jumlah yang lebih tinggi pada ransum pakannya akan meningkatkan pertumbuhan dan imunitas ikan atau krustasea (Tewary dan Patra, 2008).

Penelitian pengayaan nauplius *Artemia* dengan vitamin C dan diberikan sebagai pakan larva ikan telah banyak dilakukan (Yousefian dan Najafpour, 2011; Hydari dan Akbary, 2011; Adloo *et al.*, 2012). Informasi tentang pengayaan rotifera dan nauplius *Artemia* dengan vitamin C yang dijadikan pakan larva kepiting bakau belum banyak. Pada penelitian ini vitamin C, askorbil palmitat yang digunakan untuk pengayaan rotifera dan nauplius *Artemia*. Askorbil palmitat adalah lemak yang larut dalam ether sebagai sumber vitamin C untuk booster. Di dalam tubuh rotifera askorbil palmitat akan dikonversi menjadi asam askorbat. Dosis vitamin C yang paling tepat untuk pengayaan rotifera selama 3 jam adalah 250 mg/L, sedangkan dosis terbaik untuk pengayaan nauplius *Artemia* adalah 375 mg/L dengan waktu pengayaan selama 5 jam (Gunarto *et al.*, 2014). Hal ini karena larva yang diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* pada dosis tersebut mampu meningkatkan kandungan total haemosit larva zoea-5 sehingga produksi anakan kepiting bakau (krablet) menjadi lebih tinggi dari dosis lainnya yang diuji. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan bahan pengayaan yang paling baik pada rotifera dan nauplius *Artemia* yang digunakan sebagai pakan larva kepiting bakau, *S. paramamosain* sehingga diperoleh jumlah krablet yang lebih banyak. Disamping itu juga untuk mengetahui pengaruh pengayaan rotifera dan nauplius *Artemia* dengan HUFA dan vitamin C, askorbil palmitat pada peningkatan rasio DHA /EPA dan peningkatan kandungan vitamin C, baik pada rotifera dan nauplius *Artemia* setelah diperkaya.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di hatcheri kepiting bakau di Instalasi Penelitian Marana, Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau Maros pada bulan Agustus-November 2014.

2.2. Prosedur

Bak *fiberglass* kerucut volume 250 L berjumlah dua belas unit, masing-masing diisi air laut steril bersalinitas 30 ppt sebanyak 200 L. Larva kepiting bakau *S. Paramamosain* yang baru menetas (zoea-1) dipelihara di dalam bak *fiberglass* tersebut dengan padat tebar larva 100 ekor/L dan ditambahkan aerasi. Larva diberi pakan rotifera dengan kepadatan 20 ind./mL pada stadia zoea-1 hingga stadia zoea-3, yang membutuhkan waktu sekitar delapan hingga sepuluh hari. Selain rotifera, larva juga diberi pakan nauplius *Artemia* setelah larva masuk ke stadia zoea-3 hingga stadia megalopa sampai menjelang menjadi krablet dengan rentang waktu sekitar 17 hari. Baik rotifera maupun nauplius *Artemia* sebelum diberikan ke larva diperkaya terlebih dahulu dengan HUFA ($\sum \omega 3$ HUFA=200 mg/g berat kering dan rasio DHA/EPA=2,5, produksi Inve, Thailand) dan juga diperkaya dengan vitamin C, askorbil palmitat (500 mg) produksi Natrol Inc, Chatsworth CA USA. Pemberian pakan larva berupa rotifera dan nauplius *Artemia* yang telah diperkaya tersebut dilakukan untuk selang waktu setiap dua hari (perlakuan A, B dan C) dan selang waktu tiga hari sekali (untuk perlakuan D). Adanya pemberian pakan yang telah diperkaya dengan selang waktu tiga hari untuk melihat apakah selang waktu pemberian pakan juga berpengaruh pada produksi krablet.

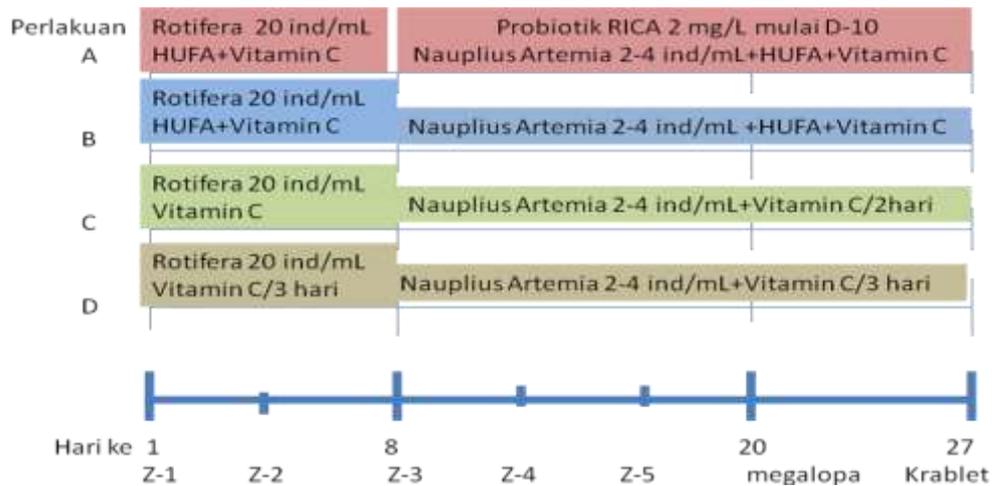
Perlakuan pemberian pakan larva yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C yang diuji adalah sebagai berikut: (a) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA (20 mg/L untuk rotifera, dan 300 mg/L untuk nauplius *Artemia*), dan vitamin C (askorbil palmitat) 250 mg, dan ditambahkan probiotik RICA-1 sebanyak 2 mg/L dimulai pada waktu larva telah berusia 10 hari (larva D-10); (b) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA (20 mg/L untuk rotifera, dan 300 mg/L untuk nauplius *Artemia*) dan vitamin C

(askorbil palmitat) 250 mg/L, tanpa penambahan probiotik RICA-1; (c) larva setiap dua hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya hanya dengan vitamin C (askorbil palmitat) 250 mg/L; dan (d) larva setiap tiga hari diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan vitamin C (askorbil palmitat) 250 mg/L.

Masing-masing perlakuan dengan tiga kali ulangan. Pengkayaan rotifera dan nauplius *Artemia* dengan HUFA dilakukan sesuai prosedur dari Truong *et al.* (2007) yang dimodifikasi yaitu untuk rotifera diperkaya dengan HUFA sebanyak 20 mg/L selama 2 jam, sedangkan nauplius *Artemia* diperkaya dengan HUFA sebanyak 300 mg/L selama 5 jam. Teknis pengayaan pakan yang diberikan ke larva kepiting bakau *S. paramamosain* yang dipelihara disajikan pada Gambar 1.

Penggantian air pada saat pemeliharaan larva mulai dilakukan setelah hari keenam pemeliharaan sebanyak 5% dari volume total. Selanjutnya jumlah air yang diganti disesuaikan dengan kondisi air pemeliharaan larva. Populasi larva hingga mencapai megalopa dimonitor dengan cara mengambil air beberapa kali menggunakan wadah yang telah diketahui volume airnya. Jumlah larva yang ikut dalam air tersebut dihitung dan dirata-ratakan selanjutnya dikonversi ke jumlah larva dalam volume air satu liter. Sampel larva sebanyak 10 ekor larva diambil dari setiap bak pemeliharaan larva untuk dimonitor perkembangan larva. Perkembangan larva zoea-1 hingga zoea-5 dimonitor dengan cara melihat jumlah plumose setae di bawah mikroskop, yaitu 4 plumose setae (zoea-1), 6 plumose setae (zoea-2), 8 plumose setae (zoea-3), mulai muncul pleopod (zoea-4), pleopod memanjang dan mulai ada capit (zoea-5).

Mulai hari ke-10 pemeliharaan larva khusus di perlakuan A mulai diaplikasikan probiotik RICA-1 sebanyak 2 mg/L/2 hari dengan cara mengambil probiotik langsung dari botol kemasan menggunakan pipet yang mempunyai skala volume dan langsung dibarkan di bak wadah pemeliharaan larva.



Gambar1. Perbedaan perlakuan pengayaan pakan (rotifera dan nauplius *Artemia*) larva kepiting bakau, *S. paramamosain*.

Salinitas di bak pemeliharaan larva dibuat konstan yaitu 28-30 ppt sejak dari larva stadia zoea-1 hingga stadia krablet, pH air 7,5-8,0, sedangkan suhu air dibuat pada kisaran 25-28°C dengan cara menempatkan wadah pemeliharaan larva di ruang tertutup tetapi dengan kondisi terang karena cahaya matahari cukup masuk ke ruangan. Sampel air diambil sebanyak 50 mL dibawa ke laboratorium Patologi Balai Penelitian dan Pengembangan Budidaya Air Payau, Maros untuk dianalisis kandungan total *Vibrio* sp menggunakan kaedah *total plate count* (TPC). Oleh karena peningkatan rasio DHA/EPA pada pakan larva setelah diperkaya dengan HUFA berpengaruh pada kesuksesan larva menjadi krablet, begitu juga peningkatan kandungan vitamin C pada pakan larva setelah diperkaya dengan vitamin C, maka dilakukan analisis kandungan vitamin C, DHA dan EPA dari rotifera dan nauplius *Artemia* yang telah diperkaya dengan HUFA dan vitamin C, dengan cara mengirimkan sampel tersebut ke PT Saraswanti Indo Gene-tech, di Bogor.

a. Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan, maka data penurunan populasi larva, produksi megalopa dan produksi krablet yang diperoleh dari setiap perlakuan dibandingkan

dan dianalisis menggunakan analisis varians pola Rancangan Acak Lengkap dan apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT). Sebagai alat bantu untuk melaksanakan uji statistik tersebut digunakan paket program SPSS (*Statistical Product Service Solution*).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Hasil analisis menunjukkan bahwa setelah diperkaya dengan Vitamin C, terjadi peningkatan kandungan vitamin C baik pada rotifera maupun nauplius *Artemia*. Kandungan vitamin C pada rotifera yang diperkaya dengan vitamin C sebanyak 250 mg/L selama 2 jam (761,96 µg/g) adalah 50,58% lebih tinggi dibandingkan tanpa pengayaan (506,00 µg/g). Pada pengayaan nauplius *Artemia* dengan vitamin C 250 mg/L selama 5 jam, kandungan vitamin C (420,23 µg/g berat kering *Artemia*) meningkat menjadi lebih tinggi 35,56% dibandingkan dengan tanpa pengayaan (310 µg/g berat kering *artemia*) (Tabel 1).

Kandungan EPA dan DHA dalam pakan larva terutama rasio DHA/EPA sangat berpengaruh pada perkembangan larva dan sintasan stadia larva *S. paramamosain* di

Tabel 1. Kandungan vitamin C pada rotifera dan nauplius *Artemia* yang dikayakan dengan vitamin C.

	Dosis vitamin C untuk pengayaan	Kandungan vitamin C setelah pengayaan ($\mu\text{g/g}$ berat kering)	Peningkatan setelah pengayaan (%)
Rotifera	250 mg/L	761,96	50,58
	0 mg/L	506,00	
<i>Artemia</i>	250 mg/L	420,23	35,56
	0 mg/L	310,00	

tingkat akhir. Hasil analisis kandungan DHA dan EPA pada rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA menunjukkan rasio DHA/EPA semakin meningkat, baik pada rotifera maupun nauplius *Artemia*. Pada rotifera yang diperkaya dengan HUFA 20 mg/L selama 2 jam rasio DHA/EPA terjadi peningkatan sebanyak 69,23%. Pada rotifera yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C sebanyak 250 mg/L rasio DHA/EPA terjadi peningkatan sebanyak 82,54%. Sedangkan pada nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA 300 mg/L selama 5 jam rasio DHA/EPA terjadi peningkatan sebanyak 28,72% (Tabel 2).

Sintasan larva kepiting bakau pada stadia zoea-2, yaitu pada hari pemeliharaan ke 6 populasi larva masih pada kisaran 70-90% dari populasi awal tebar 100 ind./L. Pada stadia zoea-3 yaitu hari pemeliharaan ke 8 populasi larva terutama di perlakuan A dan B masih mencapai 80%, sedangkan perlakuan C populasi larva masih sekitar 78%. Populasi larva terendah adalah di perlakuan D yaitu pada kisaran 70% (Tabel 3). Pemberian pakan berupa rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C dengan selang waktu tiga hari sekali di perlakuan D sehingga kemungkinan menyebabkan larva kurang sehat dan vitalitas rendah karena larva lebih banyak makan rotifera dan nauplius *Artemia* yang tidak diperkaya dengan HUFA ataupun vitamin C. Dengan demikian asupan DHA dan EPA rendah, padahal peningkatan rasio kandungan DHA/EPA mempercepat pertumbuhan, meningkatkan sintasan dan meningkatkan ketahanan

terhadap stres (Karim, 2006; Sui *et al.*, 2007; Truong *et al.*, 2007; Suprayudi *et al.*, 2012). Pada stadia zoea-4 yaitu hari pemeliharaan ke-14 populasi larva tertinggi (56%) di perlakuan B, perlakuan A (41%), dan C (51%). Populasi terendah di perlakuan D (29,5%). Pada hari ke 17 larva mencapai stadia zoea-5 dan populasi tertinggi di perlakuan C (40%), disusul oleh perlakuan B (36%), kemudian A (29,5%) dan yang terendah di perlakuan D (27,5%). Penurunan populasi larva terjadi akibat larva gagal molting ke stadia berikutnya, sehingga mengalami kematian dan sintasan larva terendah hingga stadia zoea-4 dan zoea-5 masih dijumpai di perlakuan D. Pada hari ke 20 sudah mulai muncul megalopa di semua perlakuan dan mulai terjadi kanibalisme baik sesama megalopa ataupun megalopa memakan zoea-5. Populasi zoea-5 dan megalopa hingga hari ke 23 telah menurun lagi. Populasi tertinggi adalah di perlakuan B (8,3%), kemudian A (8,2%) dan disusul oleh perlakuan C (7%) dan D (6%). Berdasarkan analisa statistik menunjukkan bahwa populasi campuran zoea-5 dan megalopa pada hari ke 23 diantara ke empat perlakuan tersebut menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$). Dengan demikian nampak bahwa pengaruh perlakuan nampak nyata pada waktu larva masih stadia zoea-5. Pada sebagian larva zoea-5 telah masuk stadia megalopa populasinya menunjukkan tidak berbeda nyata ($P>0,05$) diantara ke empat perlakuan.

Jumlah krablet tertinggi yang dihasilkan adalah diperoleh pada perlakuan A yaitu mencapai $177,5 \pm 17,6$ ind./bak, diikuti oleh perlakuan B ($160 \pm 14,1$ ind./bak), perlakuan

Tabel 2. Kandungan DHA dan EPA pada rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dan tidak diperkaya dengan HUFA

Perlakuan	EPA (mg/100g)	DHA (mg/100g)	Rasio DHA/EPA	Peningkatan Rasio DHA/EPA (%)
Rotifera tidak diperkaya	52,03	3,28	0,063	
Rotifera diperkaya HUFA	50,76	5,52	0,108	69,23
Rotifera diperkaya HUFA dan Vit C 250 mg/L	521,15	60,25	0,115	82,54
Nauplius <i>Artemia</i> tanpa pengayaan	18,91	11,20	0,592	
Nauplius <i>Artemia</i> diperkaya HUFA	34,10	25,99	0,762	28,72

Tabel 3. Penurunan populasi larva/zoea hingga menjadi megalopa dan jumlah krablet yang dihasilkan dari larva yang diberi pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C.

Perlakuan	Produksi						
	Z-1 (ekor/ L)	Z-2 (ekor/ L)	Z-3 (ekor/L)	Z-4 (ekor/L)	Z-5 (ekor/L)	Zoea-5 & Megalop (ekor/L)	Anakan kepiting (Krablet) /bak
A). HUFA Vit C 250 mg/L, probiotik RICA /2hari	100	87,5 ± 3,5 ^a	82,5 ± 3,5 ^a	40,5 ± 14,8 ^a	29,5 ± 7,7 ^a	8,2 ± 2,1 ^a	177,5 ± 17,6 ^a
B). HUFA Vit C 250 mg/L, /2 hari	100	80 ± 7,1 ^a	79 ± 8,5 ^a	56 ± 12,7 ^a	36,0 ± 5,6 ^b	8,3 ± 2,2 ^a	160,0 ± 14,1 ^{ab}
C). Vit C 250 mg/L /2 hari	100	87,5 ± 17,7 ^a	78,5 ± 16,3 ^a	51 ± 5,6 ^a	40,0 ± 6,0 ^b	7,0 ± 2,4 ^a	136,0 ± 5,6 ^{bc}
D). HUFA Vit. C 250 mg/L/3 hari	100	75 ± 21,2 ^a	70 ± 28,3 ^a	29,5 ± 21,6 ^a	27,5 ± 3,0 ^a	6,0 ± 2,8 ^a	106,0 ± 8,4 ^c

Keterangan: Z-1=stadia zoea-1, Z-2=stadia zoea-2, Z-3=stadia zoea-3, Z-4=stadia zoea-4, dan Z-5=stadia zoea-5; Nilai yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$), sedangkan nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada dua kolom terakhir menandakan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

C ($136,0 \pm 5,6$ ind./bak) dan yang terendah C ($136,0 \pm 5,6$ ind./bak) dan yang terendah adalah perlakuan D ($106 \pm 8,5$ ind./bak) (Tabel 3). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa produksi krablet di perlakuan A tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan produksi krablet di perlakuan B, tetapi berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan produksi krablet di perlakuan C dan perlakuan D. Produksi krablet di perlakuan B berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan produksi krablet di perlakuan D. Sedangkan produksi krablet di perlakuan C dan D tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Bakteri yang sering menyebabkan kematian massal pada larva kepiting bakau adalah bakteri berpendar seperti *Vibrio harveyi* apabila populasinya mencapai 10^3 cfu/mL. Pada penelitian ini tidak dijumpai bakteri berpendar. Total bakteri *Vibrio* sp pada hari ke tujuh dimana larva pada stadia zoea-2 di semua perlakuan pada kepadatan 10^3 cfu/mL. Begitu juga pada hari ke 23 dimana larva sebagian telah bermetamorfosis menjadi megalopa, total populasi *Vibrio* sp pada kepadatan 10^3 cfu/mL (Tabel 4).

Tabel 4. Populasi *Vibrio* sp di air pemeliharaan larva (log cfu/mL)

Perlakuan	Awal (hari ke-7)	Akhir (hari ke-23)
A: Rotifera dan naupli Artemia diperkaya HUFA dan Vit C 250 mg/L, probiotik RICA/2 hari	$3,19 \pm 0,007$	$3,19 \pm 0,12$
B: Rotifera dan naupli Artemia diperkaya HUFA dan Vit C 250 mg/L/2 hari	$3,18 \pm 0,007$	$3,07 \pm 0,10$
C: Rotifera dan naupli Artemia diperkaya Vit C 250 mg/L/2 hari	$3,15 \pm 0,12$	$3,15 \pm 0,03$
D: Rotifera dan naupli Artemia diperkaya HUFA dan Vit. C 250 mg/L/3 hari	$3,06 \pm 0,16$	$3,08 \pm 0,14$

3.2. Pembahasan

Rotifera lebih efektif sebagai pembawa vitamin C dibandingkan nauplius *Artemia*, karena konsentrasi vitamin C lebih tinggi pada rotifera ($761,96$ ($\mu\text{g/g}$ berat kering) dibandingkan pada nauplius *Artemia* ($420,23$ ($\mu\text{g/g}$ berat kering) setelah dilakukan pengayaan, meskipun lama pengayaan pada nauplius *Artemia* lebih lama (5 jam), sedangkan rotifera hanya sekitar 2 jam.

Pada penelitian ini rotifera yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C terjadi peningkatan rasio DHA/EPA yang cukup tinggi yaitu mencapai 69,23-82,54%, sedangkan pada nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA terjadi peningkatan rasio DHA/EPA hanya sebesar 29%. Kandungan EPA dan DHA dalam pakan larva sangat berpengaruh pada perkembangan larva dan sintasan stadia larva di tingkat akhir (megalopa dan krablet). Oleh karena itu untuk mendapatkan sintasan larva dan produksi krablet

yang tinggi, maka pakan larva (rotifera dan nauplius *Artemia*) harus diperkaya dengan HUFA (Sui *et al.*, 2007; Truong *et al.*, 2007; Suprayudi *et al.*, 2012). Namun demikian Dan *et al.* (2007) menyatakan bahwa strategi pengayaan pakan alami larva kepiting dengan HUFA adalah spesifik setiap spesies, sehingga perlu terus dikembangkan teknik pengayaannya. Kegagalan ganti kulit pada larva kepiting bakau terutama dari stadia zoea-1 ke zoea-2 dan seterusnya merupakan penyebab menurunnya populasi larva di setiap bak (lihat Tabel 3). Gagal ganti kulit pada larva kepiting bakau banyak disebabkan oleh kualitas pakan yang belum tepat. Menurut Truong *et al.* (2007) pengayaan rotifera dan nauplius *Artemia* dengan HUFA dan diperoleh rasio DHA/EPA yang tinggi > 1 adalah sangat bagus untuk perkembangan larva *S. Paramamosain*. Permasalahan pada pemeliharaan larva kepiting bakau adalah pada stadia larva zoea-5 untuk bermetamorfosis ke

stadia megalopa tidak terjadi secara bersamaan, tetapi sedikit demi sedikit.

Menurut Suprayudiet *et al.* (2012) *Artemia* yang diperkayakan dengan kombinasi folipid dan asam lemak esensial menyebabkan terjadinya peningkatan ganti kulit lebih *sinkron*/serentak pada larva kepiting bakau *S. serrata*. Selanjutnya dikemukakan bahwa larva kepiting bakau, *S. serrata* membutuhkan 0,5% kolesterol pada pakan hidupnya, sehingga larva bisa tumbuh maksimal dengan sintasan yang tinggi. Berdasarkan rasio DHA /EPA yang diperoleh dari pakan larva kepiting yang telah diperkaya pada penelitian ini, telah terjadi peningkatan kualitas pakan baik di rotifera maupun nauplius *Artemia*, namun kalau dilihat nilai rasio DHA/EPA masih < 1. Dengan demikian metamorfosis dari larva stadia zoea-5 ke megalopa belum terjadi secara sinkron /bersamaan, tetapi secara bertahap sampai beberapa hari. Penjarangan larva zoea-5 dan megalopa dilakukan setelah tiga hari dari mulai awal muncul megalopa dalam bak pemeliharaan larva. Hal ini dilakukan untuk mengurangi kanibalisme sesama megalopa atau megalopa makan zoea-5.

Sintasan larva kepiting bakau dipengaruhi oleh jumlah rotifera yang diberikan. Berdasarkan monitoring populasi rotifera yang diberikan ke larva pada penelitian ini adalah 20 ind./mL. Menurut Truong *et al.* (2007) untuk mendapatkan pertumbuhan larva *S. paramamosain* yang bagus, maka pakan zoea-1 hingga zoea-2 kepadatan rotifera harus 30-40 ind./mL. Sedangkan untuk stadia zoea-3 hingga zoea-5, populasi nauplius *Artemia* sebaiknya 10-15 ind./mL. Pada penelitian ini rotifera hanya diberikan 20 ind./mL dan nauplius *Artemia* diberikan sebanyak 2-4 ind./mL. Hal ini karena berdasarkan pengalaman apabila pakan larva (rotifera maupun nauplius *Artemia*) kepadatannya terlalu tinggi akan menyebabkan meningkatnya populasi *Vibrio* sp yang menyebabkan larva mulai mati dan nampak warna putih di bak pemeliharaan.

Pada penelitian ini dari stadia zoea-1 pada hari pertama tebar dengan padat tebar 100 ind./L hingga mencapai stadia megalopa populasinya tinggal sekitar 6-8 ind./L. Hal tersebut lebih rendah dari yang diperoleh Thirunavukkarasu *et al.* (2014) pada pemeliharaan larva kepiting bakau, *S. transquebarica* di India dimana nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA diberikan sejak larva stadia zoea-2 dan setelah larva mencapai stadia zoea-5 hingga megalopa diberikan pakan formulasi. Pada penelitian ini pakan berupa nauplius *Artemia* mulai diberikan setelah larva mencapai stadia zoea-3 dan terus berlanjut hingga larva mencapai stadia megalopa. Selain nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA, pakan formulasi juga diberikan pada saat stadia megalopa pada penelitian ini. Pada hari ke 27 mulai muncul krablet di dasar bak. Panen krablet dilakukan pada krablet D-10 berarti setelah 37 hari dari awal pemeliharaan mulai tebar larva zoea-1.

Berdasarkan Tabel 3, jumlah krablet pada perlakuan A adalah yang tertinggi, hal ini disebabkan adanya peran dari HUFA dan vitamin C yang digunakan untuk pengayaan rotifera ataupun nauplius *Artemia* dan diberikan setiap dua hari sekali, sehingga kualitas pakan menjadi lebih meningkat dan menyebabkan vitalitas larva lebih tinggi dan munculnya megalopa lebih banyak dibanding dengan perlakuan lainnya. Produksi krablet tersebut jauh lebih tinggi dari produksi krablet *S. olivacea* dengan pakan rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan *Nannochloropsis* sp yaitu hanya menghasilkan krablet sebanyak 61-81 ind./bak (Gunarto dan Herlinah, 2013).

Beberapa parameter kualitas air yang dimonitor adalah salinitas yaitu pada kisaran 28-30 ppt di semua perlakuan. pH air relatif stabil yaitu 7,5-8,0. Suhu air pada kisaran 25-28°C di semua perlakuan. Monitoring kandungan amoniak dilakukan menggunakan amonium Kit supaya lebih cepat bisa ditangani apabila konsentrasinya tinggi yaitu dengan cara mengganti air sesegera mungkin. Konsentrasi amoniak di bak pemeliharaan

larva dijaga dibawah 1 mg/L. Pada waktu larva telah menjadi megalopa yaitu pada hari pemeliharaan ke 23, dimana megalopa sudah mulai turun ke dasar bak, populasi *Vibrio* sp pada umumnya juga pada kepadatan 10^3 cfu/mL (Tabel 4). Berdasarkan data tersebut nampak bahwa di semua perlakuan populasi *Vibrio* sp relatif sama, bahkan di perlakuan A yang diaplikasikan probiotik RICA-1 secara rutin setiap dua hari sekali, populasi *Vibrio* sp juga pada kisaran 10^3 cfu/mL. Dengan demikian peran probiotik belum jelas dalam meningkatkan jumlah krablet di perlakuan A. Hal ini juga terbukti di perlakuan B yang tidak menggunakan probiotik RICA-1, jumlah krablet yang dihasilkan juga relatif tinggi. Dengan demikian peran HUFA dan vitamin C yang diperkirakan lebih meningkatkan produksi krablet. Vitamin C berfungsi meningkatkan kekebalan tubuh larva (Tewary dan Patra, 2008; Tauhid dan Lusiastuti, 2010; Heidary dan Akbary, 2011). Bakteri *Vibrio harveyi* keberadaannya membahayakan bagi kehidupan larva adalah apabila mencapai 10^3 cfu/mL dan sering menyebabkan mati massal sebelum zoea-5 dan megalopa dijarangkan. Apabila hal ini terjadi, maka produksi krablet akan menjadi sangat rendah atau sama sekali tidak ada produksi krablet.

IV. KESIMPULAN

Pemberian pakan larva kepiting bakau berupa rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C serta aplikasi probiotik RICA-1 dapat meningkatkan produksi krablet kepiting bakau, *S. paramamosain* sebanyak 30,51% apabila dibandingkan dengan pemberian pakan larva kepiting bakau berupa rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan vitamin C saja dan dapat meningkatkan sebanyak 67,45% apabila dibandingkan dengan pemberian pakan larva kepiting bakau berupa rotifera dan nauplius *Artemia* yang diperkaya dengan HUFA dan vitamin C, pemberiannya dengan selang waktu tiga hari sekali. Adanya peran HUFA dan vitamin C yang digunakan

untuk pengayaan rotifera ataupun nauplius *Artemia* dan diberikan setiap dua hari sekali, sehingga kualitas pakan menjadi lebih meningkat dan menyebabkan vitalitas larva lebih tinggi sehingga produksi krablet paling tinggi di perlakuan A.

UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan banyak terima kasih kepada Edo, Masyita Makmur, Sainal dan M. Zakaria, Masyita dari tim teknisi pembenihan kepiting bakau serta kepada Anti dan Rohani dalam analisis total *Vibrio* sp dan kualitas air. Kegiatan penelitian ini bersumber dari dana APBN tahun anggaran 2014

DAFTAR PUSTAKA

- Adloo, M.N., A. Matinfar, and I. Sourinezhad. 2012. Effects of feeding enriched *Artemia franciscana* with HUFA, vitamin C and E on growth performance, survival and stress resistance of yellowfin seabream larvae. *J. Aquacult. Res. Dev.*, 3(8):1-5.
- Dan, S., K. Hamasaki, K. Takayuki, T. Jinbo, and T. Ichekawa. 2007. Nutritional significance of n-3 highly unsaturated fatty acids for larval survival and development in mass production of Brachiuran crab larvae. *In: Stickney et al., (eds). Proceeding of the thirthy 6th US-Japan aquaculture panel symposium. Durham New Hampshire, USA October 29-30, 2007 and Milford Connecticut, USA, November 2, 2007. 8-14pp.*
- Gunarto dan H. Jompa. 2013. Pemeliharaan larva kepiting bakau, *Scylla olivacea* menggunakan sistem air hijau. *Dalam: Haryanti et al. (eds.). Prosidng Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2013. Perakitan Strain dan Pemanfaatan Induk Unggul Kesehatan Ikan dan Lingkungan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya, Jakarta. Hlm.:1207-1213.*

- Gunarto, Herlinah, S. Tonnek, N. Syafaat, Nurbaya, dan B.R. Tampangalo. 2014. Pengembangan Teknologi Budidaya kepiting Bakau. Laporan Teknis Akhir Kegiatan Penelitian, Kementerian Kelautan dan Perikanan. 33hlm.
- Heydari, M. and P. Akbary. 2011. Enrichment of *Artemia* nauplii with essential fatty acid and vitamin C: Effect on Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) larvae performance. 2 nd International Conference on Agriculture and Animal Science, *IPCBEA*, 22:45-50.
- Karim, M.Y. 2006. Respon fisiologis larva kepiting bakau (*Scylla serrata*) yang diberi nauplius *Artemia* hasil bioenkapsulasi dengan asam lemak-3 Hufa. *J. Protein*, 13(1):74-80.
- Madhu, K. and R. Madhu. 2008. Recent advances in breeding and larviculture of marine finfish and shellfish. Course Manual. Central Marine Fisheries Research Institute. (*Indian Council of Agricultural Research*) P. B.No.1603, Marine Drive North Extension, Ernakulam North, P.O. Cochin, KERALA – INDIA. 11p.
- Sui, L., W. Mathieu, Y. Cheng, and P. Sorgeloos. 2007. The effect of dietary n-3 HUFA levels and DHA/EPA ratios on growth, survival and osmotic stress tolerance of Chinese mitten crab *Eriocheir sinensis* larvae. *Aquaculture*, 273:139-150.
- Suprayudi, M.A., T. Takeuchi, and K. Hamasaki. 2012. Phospholipids effect on survival and molting synchronicity of larvae mud crab, *Scylla serrata*. *Hayati J. of Biosciences*, 19(4):163-168
- Tauhid dan A.M. Lusiastuti. 2010. Efektivitas penambahan vitamin C (ascorbic acid) pada pakan komersial untuk pengendalian penyakit koi herpesvirus (KHV) pada ikan mas, *Cyprinus carpio*. *J. Riset Akuakultur*, 5(3):425-436.
- Tewary, A. and B.C. Patra. 2008. Use of vitamin C as an immunostimulant. Effect on growth, nutritional quality, and immune response of *Labeo rohita* (Ham.). *Fish Physiol. Biochem.*, 34(3):251-259.
- Thirunavukkarasu, N., Nesakumari, S.A., and A. Shanmugam, Larva rearing and seed production of mud crab *Scylla transquebarica* (Fabricius, 1798). *International J. of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(2):9-25.
- Truong, T.N., W. Mathieu, V. Stijn, T.V. Quach, and P. Sorgeloos. 2007. Influence of highly unsaturated fatty acids in live food on larviculture of mud crab, *Scylla paramamosain* (Estampador, 1949). *Aquaculture Research*, 38:1512-1528.
- Yousefian, M., and S.H. Najafpour. 2011. Enrichment of *Artemia* using Highly Unsaturated fatty Acid and Vitamin C in larvae culture of *Acipenser persicus*. *World Applied Sciences J.*, 12 (8):1266-1268

Diterima : 16 September 2015

Direview : 07 Oktober 2015

Disetujui : 21 Desember 2015