

**BIOENKAPSULASI VITAMIN C PADA PAKAN ALAMI (*Artemia salina*)
UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA LARVA UDANG VANAME
(*Litopenaeus vannamei*)**

Bioencapsulation of Vitamin C in Natural Food (Artemia Salina) To Improve Larva Performance Vaname Shrimp (Litopenaeus Vannamei)

Serli Abelyani ^{1*}, Ilmiah ², Siti Hadijah ²

¹ Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muslim Indonesia, 90232, Indonesia

² Program Studi Budidaya Perairan Universitas Muslim Indonesia, 90232, Indonesia

Info Article :

Diterima : 14 Maret 2024
Disetujui : 18 Maret 2024
Dipublikasi : 30 April 2024

Keywords:

Bioenkapsulasi;
udang vaname;
performa larva;
ketahanan stress

Keywords:

Bioencapsulation, vaname
shrimp, larval performance,
stress resistance

Korespondensi:

ilmiah@umi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh bioenkapsulasi vitamin C pada *A.salina* terhadap performa larva udang vaname dengan dosis yang optimum. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atas 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan vitamin C melalui bioenkapsulasi *A. salina* dengan dosis yang berbeda yaitu (A) kontrol (tanpa vitamin C), (B) dengan dosis 30 ppm, (C) 60 ppm dan (D) 90 ppm. Benih udang vaname dipelihara dari stadia Mysis-PL 8 di wadah toples dengan kapasitas 16 liter dengan volume air media 10 liter dengan kepadatan benih 70 ekor/liter. Analisis data menggunakan *analysis of variance* (ANNOVA) kemudian dilakukan uji kelanjutan yaitu uji Duncan dengan bantuan software SPSS for windows. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bioenkapsulasi vitamin C pada *A. salina* berbeda nyata ($p<0,05$) untuk berat mutlak, survival rate dan tingkat ketahanan stress (CSI) larva udang vaname. Nilai tertinggi pada pengukuran berat mutlak (2,35 mg), survival rate (63,6 %), dan CSI terendah (55,33) larva udang vaname dihasilkan pada dosis 30 ppm. Sedangkan nilai terendah pada berat mutlak (1,98 mg), survival rate (53,3 %), dan CSI tertinggi (73,66) larva udang vaname dihasilkan pada dosis 90 ppm.

ABSTRAK:

This research aims to analyze the effect of bioencapsulation of vitamin C in A.salina on the performance of vaname shrimp larvae at optimum doses. This research used an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) for 4 treatments and 3 repetitions. The treatment given was the addition of vitamin C through bioencapsulation of A. salina at different doses, namely (A) control (without vitamin C), (B) at a dose of 30 ppm, (C) 60 ppm and (D) 90 ppm. Vannamei shrimp seeds were reared from the Mysis-PL 8 stage in jars with a capacity of 16 liters with a medium water volume of 10 liters with a seed density of 70 fish/liter. Data analysis used analysis of variance (ANNOVA) then a continuation test was carried out, namely the Duncan test with the help of SPSS for Windows software. The results showed that vitamin C bioencapsulation in A. salina was significantly different ($p<0.05$) for the absolute weight, survival rate and stress resistance level (CSI) of vaname shrimp larvae. The highest value in measuring absolute weight (2.35 mg), survival rate (63.6%), and lowest CSI (55.33) for vaname shrimp larvae was produced at a dose of 30 ppm. Meanwhile, the lowest value for absolute weight (1.98 mg), survival rate (53.3%), and highest CSI (73.66) for vaname shrimp larvae was produced at a dose of 90 ppm.



PENDAHULUAN

Udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu komoditas di perairan payau. Permintaan pasar untuk udang yang semakin meningkat dapat dilihat dari data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2020). Dalam rangka meningkatkan produksi udang dan daya saing pelaku usaha udang nasional, maka diusulkan salah satu strategi yaitu menyediakan ketersediaan dan kualitas aset budidaya udang (Wahyudi, *et al.*, 2019). Udang vaname merupakan komoditas air payau yang banyak diminati karena memiliki keunggulan seperti tahan terhadap penyakit, mempunyai tingkat pertumbuhan yang relatif cepat, dan sintasan pemeliharaan yang tinggi (Umiliana, *et al.*, 2016). Salah satu untuk meningkatkan daya tahan tubuh udang vaname yaitu dengan pemberian pakan yang cukup sesuai dengan kebutuhan nutrisi yang diperlukan untuk menunjang pertumbuhan post larva udang vaname.

Nutrisi digunakan oleh udang vaname sebagai sumber energi untuk pertumbuhan dan berkembang biak (Nuhman, 2009). Salah satu nutrisi yang dibutuhkan larva udang khususnya stadia postlarva melalui pakan didapatkan dari pakan alami yaitu *A. salina*. Peningkatan daya tahan tubuh udang dapat dilakukan dengan penambahan vitamin C pada pakan yang diberikan. Vitamin C merupakan bahan yang dapat meningkatkan keragaan benih yang dapat berfungsi sebagai stimulant untuk sistem pertahanan tubuh non spesifik sehingga merupakan suatu komponen penting untuk meningkatkan kekebalan tubuh non spesifik (Hidayat, 2017).

Pada penelitian ini diaplikasikan pada *A. salina* yang memiliki sifat non selective filter feeder yaitu mengambil semua makanan yang ada disekelilingnya tanpa seleksi, dengan demikian maka vitamin C akan terserap ke dalam tubuh *A. salina*. Selanjutnya *A. salina* sebagai pakan alami yang memiliki bentuk dan ukuran sesuai dengan lebar bukaan mulut larva akan menarik larva udang untuk memakan *A. salina* tersebut. Pakan alami *A. salina* ini telah banyak digunakan sebagai bioenkapsulasi untuk meningkatkan nilai nutrisi, seperti bakteri, asam lemak dan asam amino (Nguyen, *et al.*, 2011).

Beberapa penelitian yang memanfaatkan *A. salina* sebagai bioenkapsulasi, diantaranya bioenkapsulasi *A. salina* dengan *Spirulina plantensis* (Suyanto, *et al.*, 2019). Upaya pemberian vitamin C dan kombinasinya dapat dilakukan melalui metode bioenkapsulasi terhadap pakan alami, sebab udang vaname pada stadium awal memiliki

saluran pencernaan yang masih sangat sederhana sehingga membutuhkan nutrisi pakan jasad renik yang memiliki nilai gizi yang tinggi seperti *A.salina*.

Kelangsungan hidup larva udang vaname sangat dipengaruhi oleh sistem kekebalan tubuh atau imunostimulan. Banyak cara yang dapat digunakan untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh larva udang vaname. Stadia Mysis salah satunya yaitu dengan pemberian imunostimulan berupa vitamin C yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh larva dan dapat tahan terhadap serangan penyakit.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh bioenkapsulasi vitamin C pada *A.salina* terhadap performa larva udang vaname dengan dosis yang optimum.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 28 November sampai 8 Desember tahun 2023 di *Heathery* UD. Sinar Windu Watubangga, Kecamatan Watubangga, Kabupaten Kolaka, Provivsi Sulawesi Tenggara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah toples volume 16L, toples volume 5L, hand counter, timbangan analitik, plankton net mesh size 300 mikron, selang aerasi, batu aerasi, blower, thermometer, Ph meter, refraktometer, mangkok plastik, serok, gelas plastik. Adapun bahan yang digunakan adalah udang vaname, kista artemia, pakan tepung, vitamin C, alkohol 70%.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) atas 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang diberikan adalah penambahan vitamin C melalui bioenkapsulasi *A. salina* dengan dosis yang berbeda yaitu (A) kontrol (tanpa vitamin C), (B) dengan dosis 30 ppm, (C) 60 ppm dan (D) 90 ppm. Benih udang vaname dipelihara dari stadia Mysis-PL 8 di wadah toples dengan kapasitas 16 liter dengan volume air media 10 liter dengan kepadatan benih 70 ekor/liter.

Variabel Penelitian

a) Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung menggunakan rumus Effendi (1979) yaitu:

$$W = W_t - W_o$$

Dimana :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot udang pada akhir penelitian (g)

W_o = Bobot udang pada awal penelitian (g)

b) Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendie (1979), yaitu:

$$L_m = L_t - L_o$$

Dimana :

L_m = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang rata-rata pada akhir penelitian (cm)

L_o = Panjang rata-rata pada awal penelitian (cm)

c) Kelulushidupan

Kelangsungan hidup larva udang vaname diperoleh dengan menghitung jumlah udang saat awal perlakuan (mysis 1) dan jumlah udang pada hari terakhir penelitian (stadia PL8). Tingkat kelulushidupan larva udang vaname dihitung pada akhir penelitian dihari ke-empat pasca ujiantang dilakukan. (Syahailatua, 2009)

Kelangsungan hidup yang tinggi menggunakan rumus:

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

Dimana :

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

N_o = Jumlah larva pada awal penelitian (ekor)

N_t = Jumlah larva pada akhir penelitian (ekor)

d) Ketahanan Stres

Pada hari ke-11 dilakukan uji ketahanan stress untuk mengetahui kondisi fisiologis dari postlarva udang vaname, dengan cara mengambil 10 ekor postlarva udang vaname secara acak dari media pemeliharaan dan dimasukkan kedalam wadah plastic yang berisi 1 liter air dengan salinitas 0 ppt. pengamatan ketahanan stress postlarva udang vaname dilakukan selama 1 jam dengan interval waktu setiap 5 menit. Penilaian ketahanan postlarva terhadap stress dilakukan secara kualitatif yang didasarkan atas respon tingkah

laku atau pergerakan postlarva udang. Ketahanan stress dihitung menggunakan CSI (*Cumulative Stres Index*), (Ress *et al* ,1994).

$$CSI = D5 + D10 + \dots + D$$

Keterangan :

CSI : *Cumulative Stres Index*

D : Jumlah larva yang stres pada menit tertentu

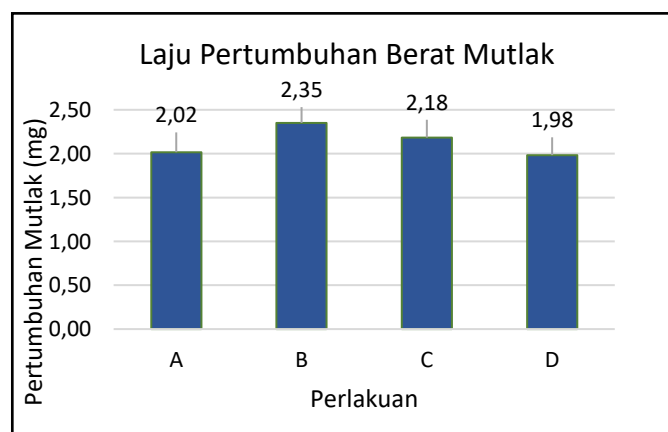
Analisa Data

Penelitian ini menggunakan analisis ragam ANOVA (*Analysis Of Variance*) pada selang kepercayaan 95% melalui aplikasi Statistical Program Software System (SPSS Versi 26.0). Apabila perlakuan yang diujikan memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap parameter yang diuji, maka analisis akan dilanjutkan dengan uji *Duncan* (Steel dan Torrie, 1993).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian tentang laju pertumbuhan mutlak (mg) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan pemberian vitamin C pada *A.Salina* dengan dosis yang berbeda selama 11 hari pengamatan disajikan pada Gambar 1. sebagai berikut.



Gambar 1. Rata-Rata Laju Pertumbuhan Berat Mutlak (mg) pada Udang Vaname Stadia *Mysis* 1- PL8 yang Diberi Perlakuan Bioenkapsulasi Vitamin C.

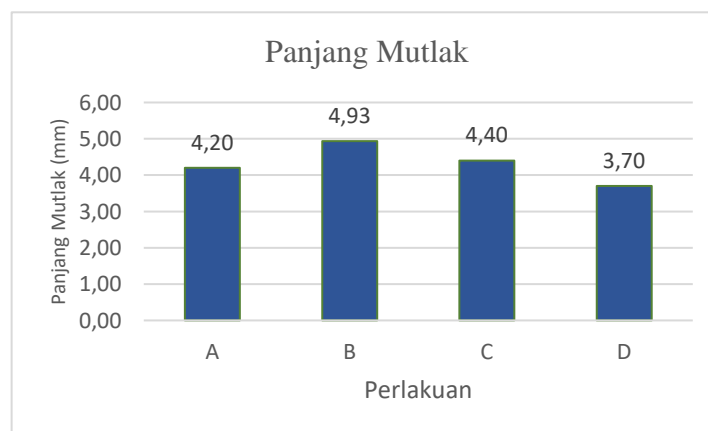
Pertumbuhan berat mutlak udang vaname dapat diketahui dengan menimbang berat udang vaname diawal pemeliharaan dengan berat udang vaname diakhir pemeliharaan. Hasil penimbangan berat udang vaname ini akan dapat menentukan pertumbuhan berat mutlak dari udang vaname tersebut. Berdasarkan hasil analisis statistik, bioenkapsulasi vitamin C pada *A.Salina* berpengaruh nyata ($p < 0.05$) (Lampiran

2) terhadap laju pertumbuhan berat mutlak pada udang vaname, dimana angka laju pertumbuhan berat mutlak tertinggi diperoleh pada perlakuan 30 mg/L (B) yaitu rata-rata 2,35 mg/ekor, kemudian kedua pada perlakuan 60 mg/L (C) mendapatkan hasil 2.18 mg/ekor, setelah itu pada perlakuan A (kontrol) hasil yang didapatkan yaitu 2.02 mg/ekor sedangkan pertumbuhan berat mutlak dari udang vaname terendah diperoleh pada perlakuan D dengan penambahan kalsium 90 mg/L yaitu 1.98 mg/ekor.

Berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa penambahan vitamin C yang diberikan pada pakan alami maka akan mempercepat pertumbuhan udang vaname. Bioenkapsulasi vitamin C pada media pemeliharaan dapat membuat udang tumbuh lebih besar karena akan meningkatkan ketahanan tubung udang (Fuadi, 2019). Namun bioenkapsulasi vitamin C pada pakan alami yang terlalu tinggi akan meningkatkan sekresi vitamin C melalui urin, tetapi jika kondisi tubuh udang buruk sebagian besar vitamin C akan ditahan oleh jaringan tubuh, sehingga mempengaruhi pertumbuhan udang vaname, hal ini terjadi karena udang pada perlakuan tersebut kurang mampu beradaptasi dengan baik pada lingkungan yang diberi perlakuan yang tidak optimal masing-masing sehingga udang tidak dapat mengoptimalkan pakan yang diberikan untuk pertumbuhan bobotnya (Yulihartini, *et al.*, 2016).

A) Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil penelitian tentang pertumbuhan panjang mutlak (mm) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan pemberian vitamin C pada *A.Salina* dengan dosis yang berbeda selama 11 hari pengamatan disajikan pada Gambar 2. sebagai berikut.



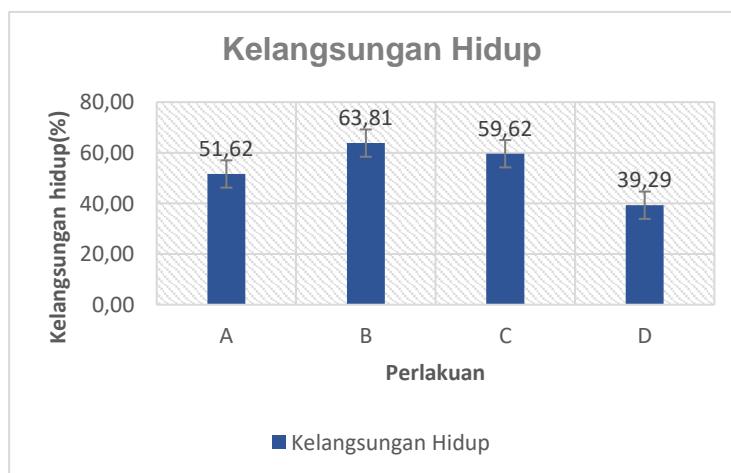
Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Mutlak (mm) pada Udang Vaname Stadia PL1- PL8 yang Diberi Perlakuan Bioenkapsulasi Vitamin C

Pertambahan rata-rata panjang total merupakan selisih antara panjang pada udang vaname antara *rostrum* hingga uropoda pada akhir pemeliharaan dengan panjang tubuh pada awal pemeliharaan. Perhitungan panjang udang vaname dilakukan pada saat larva udang vaname memasuki stadia PL1 dan dilakukan sampai larva udang vaname siap untuk dipanen. Pertumbuhan panjang udang vaname selama penelitian, tertinggi terdapat pada B yaitu 4.93 mm sedangkan pertambahan panjang terendah yaitu pada perlakuan D yaitu 3,70 mm dan disusul oleh perlakuan A (kontrol) yaitu 4.20 mm. Pertambahan panjang pada perlakuan D lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan lain yang diperkaya vitamin C, hal ini diduga karena dosis vitamin yang tinggi sehingga mengganggu proses pertambahan panjang pada udang vaname.

Pertumbuhan panjang mutlak udang vaname pada masing-masing perlakuan mengalami peningkatan selama penelitian. Hal ini terjadi diduga karena kemampuan udang dalam mendapatkan makanan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan sama. Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh bioenkapsulasi vitamin C dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan panjang mutlak udang vaname.

B) Kelangsungan hidup

Hasil penelitian tentang angka kelangsungan hidup (%) pada larva udang vaname stadia *Mysis* 1 – PL 8 yang diberi perlakuan bioenkapsulasi vitamin C dengan dosis yang berbeda selama 11 hari pengamatan disajikan pada Gambar 3. sebagai berikut.



Gambar 3. Kelangsungan hidup Udang Vaname (%) pada Stadia Mysis1-PL8 yang Diberi Perlakuan Bioenkapsulasi Vitamin C.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa pemberian dengan dosis berbeda memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup udang vaname. Pada gambar 3. selama pemeliharaan 11 hari kelangsungan hidup tertinggi pada perlakuan B (63,81) kemudian kedua pada perlakuan C (59,62), setelah itu pada perlakuan A (51,62) dan angka kelulushidupan terendah diperoleh pada perlakuan D (39,29). Berdasarkan gambar diatas menunjukkan bahwa bioenkapsulasi vitamin C dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap kelangsungan hidup udang vaname.

Tingginya kelangsungan hidup larva pada udang vaname yang diperoleh pada pemberian vitamin C 30 ppm diduga karna dosis tersebut merupakan yang optimal bagi larva udang vaname untuk memanfaatkan vitamin C dalam tubuh *A. salina* untuk memenuhi kebutuhan energi larva udang vaname. Rendahnya kelangsungan hidup yang diperoleh pada pemberian vitamin C 90 ppm, hal ini disebabkan karna dosis tersebut telah melebihi batas optimum pemberian vitamin C sehingga mempengaruhi kelangsungan hidup larva udang vaname menurut (faidar,dkk 2020).

Menurut Fuady (2013) faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya kelangsungan hidup dalam budidaya adalah faktor abiotik dan biotik. Kanibalisme terjadi pada udang yang berukuran kecil dan udang yang sedang mengalami pergantian kulit atau molting. Pada saat kulit luar terlepas udang akan terlihat lemah dan tidak memiliki pelindung tubuh yang akhirnya menyebabkan sangat mudah dimangsa oleh udang lain. Selain disebabkan oleh sifat kanibalisme, mortalitas pada udang juga disebabkan karena pakan yang kurang memenuhi kebutuhan sehingga terjadi kompetisi dalam memperoleh makanan.

Pada penelitian ini nilai terendah pada perlakuan D yaitu dengan dosis 90 ppm, disebabkan karna pemberian dosis vitamin C yang berlebihan pada bioenkapsulasi *A. salina* sehingga kualitas dan kuantitas pada *A. salina* menurun, sehingga kebutuhan akan pakan yang tidak terpenuhi secara optimal akan memicu udang untuk saling memangsa dan menjadi salah satu faktor penyebab rendahnya tingkat kelangsungan hidup udang pada media pemeliharaan.

C) Ketahanan Stres

Uji ketahanan stres dilakukan untuk melihat kondisi fisiologis udang vaname setelah dipelihara dan diberikan vitamin C. Pengukuran ketahanan stres dilakukan pada akhir pemeliharaan. Rata-rata indeks ketahanan stres (*Cumulative Stres Index*) postlarva

udang vaname pada perlakuan bioenkapsulasi vitamin C pada *A. salina* pada dosis yang berbeda dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata ketahanan stres Udang Vaname pada Stadia Mysis1-PL8 yang Diberi Perlakuan Bioenkapsulasi Vitamin C.

Dosis Vitamin C (mg/l)	Cumulatif Stress Index (CSI)
0	69,33
30	55,33
60	60,33
90	73,67

Sumber : Data Primer Setelah diolah, 2023

Berdasarkan tabel 1. terlihat bahwa bioenkapsulasi vitamin C pada *A. salina* pada media pemeliharaan dapat meningkatkan ketahanan stres udang vaname. Tingkat ketahanan stres udang vaname dapat diketahui melalui nilai Cumulatif Stress Index (CSI) yang merupakan suatu indikator yang menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai CSI maka tingkat ketahanan stres semakin rendah dan sebaliknya (Ress et al., 1994). Tingkat stres udang vaname tertinggi atau CSI terendah dihasilkan pada dosis 30 ppm yaitu 55,33 sedangkan tingkat ketahanan stres terendah atau CSI tertinggi dihasilkan pada dosis 90 ppm yaitu 73,67. Tingginya tingkat ketahanan stres larva udang vaname pada dosis 30 ppm diduga karena kemampuan antioksidasi, komposisi otot dan aktifitas enzim pada dosis tersebut sesuai dengan kebutuhan larva udang vaname yang dapat menghambat stres pada larva ikan. Secara keseluruhan tingkat ketahanan stres pada larva udang vaname dalam penelitian ini didahului dengan kondisi gerakan berenang yang lamban terjeda mulai menit ke 5 baik yang diberikan perlakuan vitamin C. Selanjutnya pada awal pengamatan tingkat ketahanan stres Udang Vaname menunjukkan bahwa larva udang vaname yang diberi perlakuan vitamin C dengan dosis 90 ppm kandungan vitamin C mengalami penurunan menunjukkan bahwa *A. salina* dan larva udang vaname memiliki kemampuan dalam menyerap vitamin C yang terbatas. Hal ini sesuai dengan pendapat (faidar,dkk 2020) bahwa vitamin C pada konsentrasi tinggi, vitamin C justru menghambat secara signifikan reaksi yang berlanjut antara asam askorbil dan molekul oksigen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disimpulkan; 1) Bioenkapsulasi vitamin C pada *Artemia salina* dapat meningkatkan performa pertumbuhan dan kelangsungan hidup post larva udang vaname. 2) Memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan dan

kelangsungan hidup larva udang vaname dengan dosis terbaik vitamin C 30 ppm. Yang menghasilkan laju pertumbuhan berat mutlak sebesar 2.35 mg, pertumbuhan panjang mutlak 4,93 mm, dan kelangsungan hidup udang (SR) sebesar 64%, dan tingkat ketahanan stres melalui nilai CSI 55,33. Sedangkan kualitas air pada media pemeliharaan tergolong baik untuk pemeliharaan udang vaname.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih pula kepada pembimbing dan seluruh staf kampus Universitas Muslim Indonesia sehingga penelitian dapat menghasilkan artikel yang bermanfaat bagi pembaca. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada seluruh karyawan Hatchery UD. Sinar Windu Watubangga, yang telah memberikan banyak bantuan dan kesempatan dalam melaksanakan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie, M. I. 1979. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 163 hlm.
- Suyanto, E, dan Yasir, S. R. 2019. Pengaruh pakan bioenkapsulasi *A. salina* dengan spirulina plantesis terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila. Universitas Brawijaya Indonesia.
- Faidar, Budi, S dan Erni Indrawati., 2020. Analisis Pemberian Vitamin C Pada Rotifera dan Artemia Terhadap Sintasan, Rasio, RNA/DNA, Kecepatan Metamorfosis dan Ketahanan Stres Larva Rajungan (*Portunus pelagius*). Stadia Zoea. *Jurnal Ilmiah Balai Budidaya Air Payau Takalar*.
- Fuady, Faid. M. 2013. Pengaruh Pengelolaan Kualitas Air Terhadap Kelulushidupan dan Laju Pertumbuhan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) di PT. Indikator Bangun Desa, Yogyakarta, *Journal of Management of Aquatic Resources*. 8 hlm
- Fuadi., I. Dewiyanti, I. Hasri. 2019. Aplikasi vitamin C dalam pakan komersil dengan metode oral pada benih ikan pedih (*Tor sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 2 (1):130-140
- Hidayat, Suwarno, dan G. Mahasri. 2017. Evaluasi pemberian crude protein *Zoomthamnium panaei* terhadap laju pertumbuhan, respon imun dan kelulushidupan udang vaname di tambak. *Jurnal Biosains Paskasarjana*, 19 (2).
- (KKP) Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2020. <https://kkp.go.id/artikel/17862-pemerintah-akan-bentuk-pokjapeningkatan-ekspor-udang>.

- Nguyen, N. A. T. Mathieu, W., N. V. Hoa., and P. Sorgeloos 2011. *Formulated Feeds Containing Fresh or Dried Artemia as Food Supplement for Larval Rearing of Black Tiger Shrimp, Penaeus monodon*. *Journal of Applied Aquaculture*. 23 (3), 256-270. Nurjanah, S. Prayitno, dan Sarjito. (2014). Sensitivitas bakteri *Aeromonas sp.* Da
- Nuhman. 2009. Pengaruh Presentase Pemberian Pakan Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Udang Vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 1(2):193-197.
- Ress, J. F., K. Cure, S. Piyatiratitivorakul, P. Sorgeloos, and P. Menasveta. 1994. *Highly Unsaturated Fatti Acid Requirements of Penaeus monodon Postlarvae : An Exprimental Approach Based on Artemia Enrichment*. *Aquaculture*. 122 : 193- 207.
- Steel, R.G.D. and J. H. Torrie. 1991. *Principles and Procedures of Statistics*. McGraw-Hill, Book Company, Inc. London. 487
- Syahalatua, D. I., Fatchah. 2009. Potensi Hot Water Extracts Rumput Laut *Caulerpa sp* Dan *Sargassum Sp* Sebagai Komponen Imunonutrisi Pada Budidaya Udang Vaname (*L. vannamei*). *Jurnal Kelautan Tropis*, 18, 154-159
- Umiliana, M.; Sarjito & Desrina. 2016. Pengaruh Salinitas Terhadap Infeksi Infectious Myonecrosis Virus (IMNV) Pada Udang Vaname *Litopenaeus vannamei* (Boone,1931). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1): 73–81.
- Wahyudi AFA, Haryadi A & Rosdiana. 2019. Analisis Daya Saing Udang Indonesiadi Pasar Ekspor. *Forum Agribisnis*) Vol. 9 No. 1: 1-16
- Yulihartini, Rusliadi, dan Alawi, H. 2016. Pengaruh Penambahan Calsium Hidrosida Ca(OH)₂ terhadap Moulting, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*). Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.