

ANALISIS PEMBERIAN VITAMIN C PADA ROTIFER DAN ARTEMIA TERHADAP SINTASAN, RASIO RNA/DNA, KECEPATAN METAMORFOISIS DAN KETAHANAN STRES LARVA RAJUNGAN (*Portunus Pelagicus*) STADIA ZOEA

*Analysis of Vitamin C Addition to Rotifer and Artemia Against Synthas, RNA / DNA Ratio, Metamorphosis Speed and Stress Resistance of Rajungan Larves (*Portunus Pelagicus*) Stadia Zoea*

Faidar¹, Sutia Budi², Erni Indrawati²

¹ Balai Budidaya Air Payau Takalar

² Program Studi Budidaya Perairan Program Pascasarjana Universitas Bosowa

Email : faidar25@gmail.com

Diterima: 28 April 2020

Dipublikasikan: 05 Juni 2020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan vitamin C rotifer, artemia dan larva rajungan setelah diperkaya dengan vitamin C dan menganalisis pemberian vitamin C terhadap sintasan, rasio RNA/DNA, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea. Serta menentukan dosis optimum vitamin C yang menghasilkan sintasan, rasio RNA/DNA, ke-cepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea yang terbaik. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juni 2020 di unit pemberian kepiting dan rajungan Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Analisis Rasio RNA/DNA dilakukan di Laboratorium Uji Fisika Kimia BPBAP Takalar. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin C pada rotifer dan artemia dapat meningkatkan kandungan rotifer, artemia dan larva rajungan. Pemberian vitamin C pada rotifer dan artemia terhadap larva rajungan stadia zoea dapat meningkatkan sintasan, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan dan Dosis vitamin C 250 ppm yang terbaik pada pemeliharaan larva rajungan stadia zoea.

Kata Kunci: *Artemia, Rotifer, Stadia Zoea, Vitamin C*

ABSTRACT

This study aimed to analyze the content of vitamin C rotifer, artemia and small crab larvae after enriched with vitamin C and to analyze the provision of vitamin C to survival, RNA / DNA ratio, metamorphosis rate and stress resistance of crab larvae in zoea stage. Also, it aimed to determine the optimum dose of vitamin C which produces the best survival rate, RNA/DNA ratio, metamorphosis speed and stress resistance of crab larvae in zoea stage. This research was conducted from May to June 2020 in the hatchery unit of the Brackish Water Cultivation Fishery Center (BPBAP) Takalar. RNA / DNA ratio analysis was carried out at the Laboratory of Chemical Physics Testing of BPBAP Takalar. The research design used a completely randomized design (CRD). The results showed that giving vitamin C to rotifers and brine shrimp increased the content of rotifers, brine shrimp and crab larvae. Giving vitamin C to rotifers and artemia to larvae of zoea stadia crabs can increase survival, metamorphosis speed and stress resistance of crab larvae and the best dose of vitamin C 250 ppm in the maintenance of zoea stadia crab larvae.

Keywords: *Artemia, Rotifer, Zoea, Vitamin C*

1. PENDAHULUAN

Rajungan (*Portunus pelagicus*) merupakan salah satu sumberdaya perikanan Indonesia yang mempunyai potensi besar untuk menjadi komoditas ekspor unggulan non migas. Permintaan rajungan terus mengalami peningkatan setiap tahunnya. Berdasarkan data statistik Dirjen Pengolahan dan Pemasaran Hasil Perikanan (2018) bahwa nilai ekspor rajungan dan kepiting menempati urutan ke tiga terbesar setelah udang dan tuna, tongkol, cakalang dengan nilai mencapai US\$ 152.739.72. Menurut BPS (2019) bahwa umumnya rajungan berasal dari hasil perikanan tangkap dan perikanan budidaya, dimana volume ekspor rajungan dan kepiting Indonesia didominasi oleh hasil perikanan tangkap 65% dan sisanya dari hasil kegiatan budidaya 35%.

Permasalahan yang dihadapi dalam usaha pemberian rajungan adalah rendahnya sintasan dan perkembangan larva tidak seragam pada stadia larva. Rendahnya nilai tersebut terutama pada stadia zoea dan megalopa. Besarnya tingkat kematian larva rajungan pada stadia zoea tersebut diduga karena nutrisi yang tidak tercukupi dan lingkungan yang tidak mendukung untuk perkembangan stadia berikutnya (Rimandi, 2015). Menurut Effendy dkk, (2005) bahwa kematian larva masih sering terjadi terutama pada zoea dan megalopa. Tingkat mortalitas dapat mencapai kisaran 80% dari populasi yang dipelihara.

Guna mengatasi permasalahan tersebut diatas maka dilakukan pengkayaan pakan alami jenis rorifer dan artemia menggunakan vitamin C dengan harapan dapat meningkatkan nilai nutrisi pakan yang diberikan pada larva rajungan hingga ber-

dampak pada nilai sintasan yang tinggi pada pemeliharaan larva rajungan. Meskipun vitamin C dibutuhkan oleh tubuh larva rajungan untuk mencukupi kebutuhan nutrisi, namun kelebihan vitamin dan kekurangannya dapat memberikan efek negatif pada larva rajungan stadia zoea. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kebutuhan vitamin C yang optimal terhadap sintasan, rasio RNA/DNA, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan vitamin C rotifer, artemia dan larva rajungan setelah diperkaya dengan vitamin C dan menganalisis pemberian vitamin C terhadap sintasan, rasio RNA/DNA, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea. Serta menentukan dosis optimum vitamin C yang menghasilkan sintasan, rasio RNA/DNA, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea yang terbaik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di unit pembenihan kepiting dan rajungan Balai Perikanan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar. Analisis Rasio RNA/DNA dilakukan di Laboratorium Uji Fisika Kimia BPBAP Takalar. Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah larva rajungan stadia Zoea 1. Padat penebaran larva rajungan stadia Zoea sebanyak 50 ekor/liter. Pemeliharaan larva rajungan di lakukan pada wadah baskom volume 70 liter. Larva rajungan dipelihara dari stadia Zoea 1 sampai Megalopa. Selama penelitian berlangsung larva rajungan Zoea diberi pakan rotifer dan artemia. Frekuensi pemberian pakan pada larva rajungan diberikan 4 kali sehari. Pergantian air media penelitian larva rajungan dilakukan setiap dua hari sekali sebanyak 30-50%. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan 3 kali ulangan. Dosis vitamin C yang digunakan dalam penelitian ini adalah perlakuan A: 0 ppm, perlakuan B: 200 ppm, perlakuan C: 250 ppm dan perlakuan D: 300 ppm.

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (1)$$

dimana : SR= Sintasan (%), N_t = Jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian (ekor), N₀= Jumlah hewan Uji yang hidup pada awal penelitian (ekor).

Analisis Kandungan Vitamin C

Menurut Techinamuti dan Pratiwi (2018) bahwa kandungan vitamin C dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Vit. C (mg/100g)} = \frac{(V I_2 \times 0,88 \times Fp) \times 100}{W s (\text{gram})} \quad \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan: V I₂= Volume Iodium (ml), 0,88= 0,88 mg asam askorbat setara dengan 1 ml larutan I₂ 0,01 N, Fp= Factor pengenceran, Ws= Berat sampel (gram).

Ketahanan Stres

Ketahanan stress atau CSI dihitung dengan modifikasi formula yang digunakan oleh Ress *dkk.*, (1994) dengan formula sebagai berikut :

$$CSI = D_5 + D_{10} + \dots + D_{60}$$

Keterangan: CSI= Cumulative stress index, D₅, D₁₀, D₆₀= Jumlah larva stres pada waktu tertentu (menit).

Laju Matamorfosis

Laju metamorfosis larva rajungan ditentukan berdasarkan rumus Redzuari *dkk.*, (2012) sebagai berikut:

$$LSI = \frac{\{(St \times Lt) + (Si \times Li)\}}{Ts} \quad \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan: LSI= Larva stage index, St= Stadia larva selanjutnya, Si= Stadia larva sebelumnya, Lt= Jumlah sampel larva untuk stadia selanjutnya, Li= Jumlah sampel larva untuk stadia sebelumnya dan Ts= Total jumlah sampel.

Rasio RNA/DNA

Untuk mengukur konsentrasi DNA digunakan rumus yang digunakan Fatchiyah (2011) sebagai berikut :

$$[\text{DNA}] = \text{A}260 \times 50 \times \text{Faktor pengenceran}$$

Keterangan : A260= Nilai absorbansi pada 260 nm, 50 = Larutan dengan nilai absorbansi 1,0 sebanding dengan 50 ug untai ganda DNA per ml (dsDNA)

$$[\text{RNA}] = \text{A}260 \times 40 \times \text{Faktor pengenceran}$$

Keterangan: A260=40ug/ml untai tunggal RNA (ssRNA).

Analisis Data

Data penelitian dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA). Sebagai alat bantu untuk pelaksanaan uji statistik, digunakan paket perangkat lunak computer program SPSS versi 23,0.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Vitamin C Rotifer, Artemia dan Larva Rajungan

Dosis Vitamin C (ppm)	Kandungan Vitamin C ($\mu\text{g/g basah}$)		
	Rotifer	Artemia	Larva Rajungan
0	1548.04 \pm 1.44 ^d	1417.27 \pm 1.81 ^d	848.49 \pm 0.65 ^d
200	1737.19 \pm 2.55 ^b	1617.26 \pm 1.42 ^b	932.50 \pm 1.45 ^b
250	1955.67 \pm 2.12 ^a	1742.50 \pm 1.16 ^a	960.23 \pm 1.16 ^a
300	1809.29 \pm 2.54 ^c	1641.71 \pm 2.26 ^c	851.52 \pm 0.75 ^c

Tingginya kandungan vitamin C rotifer, artemia dan larva rajungan pada dosis 250 ppm mengindikasikan bahwa dosis tersebut merupakan dosis yang terbaik untuk meningkatkan kandungan vitamin C. Pada dosis 200 ppm diduga jumlah vitamin C terlalu rendah sehingga menghasilkan kandungan vitamin C rotifer, artemia dan larva menjadi rendah. Menurut Gunarto dan Herlina (2015) bahwa semakin rendah dosis vitamin C yang digunakan pengkayaan rotifer dan arte-

mia maka kandungan vitamin C pada rotifera dan artemia menurun. Selanjutnya pada dosis vitamin C 0 ppm memperlihatkan nilai kandungan vitamin C lebih rendah dibandingkan dengan dosis lainnya. Hal ini disebabkan karena tidak adanya penambahan vitamin C pada rotifer dan artemia. Kandungan vitamin C yang diperoleh oleh rotifer, artemia dan larva rajungan diduga hanya berasal dari asupan *chlorella sp* yang merupakan pakan rotifer dan larva rajungan yang mengandung vitamin C. Pada dosis 300 ppm kandungan vitamin C mengalami penurunan menunjukkan bahwa rotifer, artemia dan larva rajungan memiliki kemampuan dalam menyerap vitamin C yang terbatas. Hal ini sesuai dengan pendapat Jusadi *dkk*, (2006) bahwa vitamin pada konsentrasi tinggi, vitamin C justru menghambat secara signifikan reaksi yang berlanjut antara asam askorbil dan molekul oksigen.

Rasio RNA dan DNA

Tabel 2. Rata - rata rasio RNA/DNA larva rajungan pada pemberian dosis vitamin C.

Dosis Vitamin C (ppm)	Rasio RNA/DNA (ng/µL)
0	0.96 ± 0.11 ^b
200	1.01 ± 0.01 ^b
250	2.04 ± 0.03 ^a
300	0.98± 0.04 ^b

Pemberian vitamin C dosis 250 ppm dapat meningkatkan rasio RNA/DNA dan memperbaiki kondisi larva rajungan sehingga pertumbuhan dan perkembangan menjadi semakin cepat. Hal ini disebabkan bahwa dosis tersebut merupakan dosis yang optimal bagi larva untuk menyerap vitamin C didalam tubuh larva rajungan, sehingga memberikan dampak pada peningkatan performa dan kualitas larva rajungan. Menurut Misbah (2018) bahwa larva kepiting yang berada dalam kondisi baik cenderung mempunyai perbandingan RNA/DNA yang tinggi dibandingkan dengan yang memiliki kondisi yang kurang baik. Selanjutnya menurut Budi (2017) bahwa salah satu indikator pertumbuhan dan perkembangan organisme yaitu rasio RNA/DNA.

Rendahnya rasio RNA/DNA pada dosis 0 (kontrol) dibandingkan dengan dosis 200, 250 dan 300 ppm. Hal ini diduga bahwa karena tidak adanya penambahan vitamin C sehingga rasio RNA/DNA larva rajungan rendah hingga berdampak pada ketahanan stres tinggi, sintasan rendah dan perkembangan larva yang lambat. Menurut Jamal (2019) bahwa larva rajungan yang berada dalam kondisi kurang baik cenderung memiliki rasio RNA/DNA yang rendah, sehingga berdampak pada laju metamorfosis dan kelangsungan hidup rendah. Selanjutnya dipertegas Muslimin (2019) bahwa kondisi larva rajungan yang kurang baik sejalan dengan rendahnya rasio RNA/DNA pada tubuh larva rajungan sehingga pertumbuhan dan perkembangan larva rajungan menjadi lambat.

Ketahanan Stres

Tabel 3. Rata - rata nilai ketahanan stres larva rajungan pada berbagai dosis vitamin C.

Dosis Vitamin C (ppm)	Cumulative stress index
0	117 ± 1.53 ^c
200	110 ± 1.00 ^b
250	106 ± 1.15 ^a
300	115 ± 0.58 ^c

0	117 ± 1.53 ^c
200	110 ± 1.00 ^b
250	106 ± 1.15 ^a
300	115 ± 0.58 ^c

Tingginya tingkat stres larva rajungan pada dosis 0 (kontrol) karena tidak adanya suplai vitamin C pada pakan yang diberikan. Kekurangan vitamin C menyebabkan fungsi pertahanan tubuh larva menurun, sehingga larva tidak cukup untuk mempertahankan diri dari stres. Menurut Rahayu (2019) bahwa faktor penentu yang mempengaruhi tinggi dan rendahnya ketahanan stres udang dipergaruhi oleh ketersediaan vitamin C pada tubuh udang semakin rendah kandungan vitamin C pada larva berdampak pertahanan atau kekebalan tubuh rendah sehingga berdampak pada mortalitas tinggi. Rendahnya ketahanan stres larva rajungan pada dosis 250 ppm disebabkan adanya suplai vitamin C pada rotifer dan nauplius artemia yang dikonsumsi larva rajungan. Vitamin C berperan sebagai stimulan untuk sistem pertahanan tubuh dan antioksidan. Menurut Jusadi *dkk*, (2006) bahwa vitamin C berperan penting dalam menormalkan fungsi kekebalan tubuh dan mengurangi stres.

Kecepatan Metamorfosis

Tabel 4. Rata-rata Larva Stage Indeks (LSI) larva rajungan pada berbagai dosis vitamin C.

Dosis Vit. C (ppm)	Umur Larva Rajungan (Hari)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
0	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2	Z2	Z3	Z3	Z4	Z4	M
	1.0	1.0	1.3	1.6	1.8	1.9	2.6	2.9	3.5	4.3	4.9
200	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2	Z3	Z3	Z4	Z4	M	M
	1.0	1.0	1.5	1.7	1.9	2.9	3.0	3.7	3.9	4.8	5.0
250	Z1	Z1	Z2	Z2	Z3	Z3	Z4	Z4	M	M	M
	1.0	1.0	1.6	1.9	2.8	3.0	3.7	3.9	4.8	5.0	5.0
300	Z1	Z1	Z1	Z2	Z2	Z3	Z3	Z4	Z4	M	M
	1.0	1.0	1.3	1.6	1.9	2.6	2.8	3.7	3.9	4.8	5.0

Selama masa pemeliharaan larva rajungan memperlihatkan bahwa laju metamorfosis larva rajungan yang diberi pakan yang dikayakan vitamin C dosis 250 ppm lebih cepat dalam proses metamorfosis mencapai megalopa. Hal tersebut diduga bahwa dengan dosis 250 ppm merupakan dosis terbaik yang dapat memacu secara optimal proses pergantian kulit pada larva rajungan. Menurut Gunarto dan Parenrengi (2012) bahwa penambahan vitamin C mampu mempercepat perkembangan larva menjadi megalopa dan periode menjadi krablet juga ditempuh dalam waktu yang lebih singkat dibanding dengan perlakuan yang tanpa penambahan vitamin C pada rotifer atau nauplii artemia. Pada pemberian dosis vitamin C 200 dan 300 ppm memperlihatkan bahwa perkembangan larva rajungan dari zoea ke stadia megalopa lambat bermetamorfosis. Diduga karena pengaruh kandungan vitamin C rotifer dan artemia rendah sehingga yang terserap oleh larva juga rendah dan berpengaruh terhadap frekuensi moulting pada larva kepiting. Menurut Gunarto *dkk*, (2015) bahwa kekurangan vitamin C pada larva kepiting ditandai dengan rendahnya frekuensi

moult, mudah stres dan kematian tinggi. Kecepatan metamorfosis larva rajungan zoea cenderung melambat pada dosis 0 ppm mencapai stadia megalopa. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa pemberian vitamin C pada larva memberikan dampak yang tidak baik terhadap kemampuan larva dalam percepatan proses metamorfosis.

Sintasan

Tabel 5. Rata-rata sintasan larva rajungan pada berbagai dosis vitamin C.

Dosis Vitamin C (ppm)	Sintasan (%)
0	42.33 ± 3.11 ^a
200	53.76 ± 0.86 ^b
250	57.37 ± 1.35 ^b
300	48.77 ± 1.26 ^c

Tingginya sintasan larva rajungan yang diperoleh pada pemberian vitamin C 250 ppm diduga karena dosis tersebut merupakan yang optimal bagi larva dalam memanfaatkan vitamin C dalam tubuh rotifer dan artemia untuk memenuhi kebutuhan energi larva. Menurut Jusadi *dkk*, (2006) bahwa vitamin C berperan penting dalam menormalkan fungsi kekebalan tubuh dan mengurangi stres. Rendahnya sintasan yang diperoleh pada pemberian vitamin C 300 ppm, hal ini disebabkan karena dosis tersebut telah melebihi batas optimum pemberian vitamin C sehingga mempengaruhi sintasan larva. Kelebihan vitamin C dalam tubuh larva akan menyebabkan gangguan pencernaan, penurunan ketahanan stres dan mortalitas tinggi. Menurut Ambarwati *dkk*, (2014) bahwa defisiensi vitamin C pada kepiting bakau dapat dicirikan oleh pertumbuhan dan konversi pakan yang rendah, kurangnya frekuensi molting atau molting yang tidak sempurna, penurunan ketahanan terhadap stres, sintesis kolagen, penyembuhan luka yang tidak sempurna dan mortalitas yang tinggi. Rendahnya sintasan larva rajungan tanpa pemberian vitamin C 0 ppm dan dosis 150 ppm erat kaitannya dengan rendahnya jumlah vitamin C yang dikonsumsi oleh larva rajungan sehingga kebutuhan vitamin C tidak terpenuhi maka berdampak pada nafsu makan menurun hingga berampak stres larva selanjutnya terjadi kematian larva.

Kualitas Air

Tabel 6. Kisaran kualitas air pemeliharaan larva rajungan pada berbagai dosis vitamin C.

Parameter	Dosis Vitamin C			
	0 ppm	200 ppm	250 ppm	300 ppm
Suhu (°C)	29 - 30	29 - 31	29 - 31	29 - 30
Salinitas(ppt)	30 - 31	30 - 31	30 - 31	30 - 31
pH	8,1 - 8,4	8,1 - 8,3	8,2 - 8,5	8,0 - 8,5
DO (mg/L)	5,02 – 5,95	5,02 – 6,00	5,03 – 6,00	5,02 – 5,96
Amoniak(mg/l)	0,005-0,018	0,005 -0,019	0,005-0,016	0,005 - 0,016

Berdasarkan pada Tabel 6 menunjukkan bahwa kualitas air masih dalam kisaran yang layak untuk sintasan, metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan zoea.

4. KESIMPULAN

Pemberian vitamin C pada rotifer dan artemia dapat meningkatkan kandungan rotifer, artemia dan larva rajungan, terkhusus terhadap larva rajungan stadia zoea dapat meningkatkan sintasan, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan. Dosis vitamin C 250 ppm yang terbaik pada pemeliharaan larva rajungan stadia zoea. Maka dari hasil penelitian ini disarankan agar pemeliharaan larva rajungan sebaiknya menggunakan dosis vitamin C 250 ppm guna meningkatkan sintasan, kecepatan metamorfosis dan ketahanan stres larva rajungan stadia zoea, selanjutnya perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pemberian vitamin C pada Artemia dan pakan buatan terhadap sintasan dan performa larva rajungan stadia megalopa sampai crab.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, A.T, D. Rachmawati dan I. Samidjan. 2014. Pengaruh Penambahan Vitamin C Dengan Dosis Yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Kepiting Bakau (*Scylla* sp). Journal of Aquaculture Management and Technology Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, Halaman 26-33.
- Badan Pusat Statistik (BPS) 2019. Data Ekspor–Impor 2017. Badan Pusat Statistik Jakarta.
- Budi, S. 2017. Pengaruh Suplementasi Asam Lemak Omega 3 dan Hormon Ecdyson Pada Pakan Alami Terhadap Performa Fisiologis Perkembangn dan Kelangsungan Hidup Larva Kepiting Bakau *Scylla olivacea*. Disertasi. Makassar. Program Pascasarjana UNHAS. (Tidak Dipublikasikan).
- Budi, S., Karim, M. Y., Trijuno, D. D., Nessa, M. N., & Herlinah, H. (2018). Pengaruh Hormon Ecdyson Terhadap Sintasan Dan Periode Moultng Pada Larva Kepiting Bakau *Scylla olivacea*. *Jurnal Riset Akuakultur*, 12(4), 335-339.
- Budi, S., Karim, M. Y., Trijuno, D. D., Nessa, M. N., Gunarto, G., & Herlinah, H. (2016, August). Tingkat dan Penyebab Mortalitas Larva Kepiting Bakau, *Scylla* spp. Di Unit Pembenihan Kepiting Marana Kabupaten Maros. In *prosiding forum inovasi teknologi akuakultur* (Vol. 1, No. 1, pp. 465-471).
- Effendy, S., Faidar., Sudirman., E, Nurcahyono. 2005. Perbaikan Teknik Pemeliharaan Larva Pada Produksi Masal Benih Rajungan *Portunus pelagicus*. Perekayasaan Balai Budidaya Air Payau Takalar 6: 1-10.
- Fatchiyah, 2011. Modul Pelatihan Analisis Fingerprinting DNA Tanaman Dengan Metode RAPD. Laboratorium Sentral Ilmu Hayati Universitas Brawijaya, Malang.
- Gunarto dan A. Parenrengi. 2012. The Application of Probiotic on Mud Crab, *Scylla olivacea* Zoea-5 Larvae Reared in Laboratory. Proceeding International Conference of Aquaculrure Indonesia (ICAI) 2012. Badan Penerbit Masyarakat Akuakultur Indonesia. Pp: 80-85.
- Gunarto dan H. Jompa. 2015. Produksi Krablet Kepiting Bakau *Scylla paramamosain*, Pakan Stadia Larvanya Diperkaya Dengan Hufa Dan Vitamin C. Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2015.

- Jamal, K. 2019. Pengaruh Pengkayaan Rotifer Dan Artemia Dengan Beta Karoten Pada Pemeliharaan Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*). Tesis Pascasarjana Program Studi Ilmu Perikanan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Jusadi, B. A dan I. Mokogita. 2006. Pengaruh kadar L- Ascorbyl-2- phosphate magnesium yang berbeda sebagai sumber vitamin C dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypothalamus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(1). 21-29 hlm.
- Misbah, I. 2018. Kajian Kombinasi Salinitas Dan Asam Amino Terlarut Pada Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scylla Tranquebarica Fabricius,1798*) Kajian Kombinasi Salinitas Dan Asam Amino Terlarut Pada Pemeliharaan Larva Kepiting Bakau (*Scylla Tranquebarica Fabricius,1798*). Disertasi Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Muslimin, 2019. Pengendalian Suhu Untuk Meningkatkan Produksi Pada Pembenihan Rajungan *Portunus pelagicus*. Disertasi PascasarjanaUniversitas Hasanuddin Makassar.
- Rahayu, 2019. Pengaruh Penambahan Vitamin C Dalam Pakan DenganDosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan TingkatKelulushidupan Udang Galah (*Macrobrachium Rosenbergii*). Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Budidaya Perairan, Universitas Riau, Pekanbaru*.
- Redzuari, A., M.N. Azra, A.B. Abol Munafi, A. Aizam., Y.S. Hii and M. Ikhwanuddin. 2012. Effect of Feeding Regimes on Survival, Development and Growth of Blue Swimming Crab, *Portunus pelagicus* (Linneus, 1758) larvae. *Jurnal Applicated Science Journal*. 18(4):472-478.
- Rimandi O. 2015. Respon Perkembangan Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*) pada Percepatan Pergantian Pakan Alami ke Pakan Buatan Predigest Dengan Probiotik *Bacillus* sp. Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin, Makassar.
- 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.