

## Efektifitas Probiotik dan Vitamin C terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Mirna<sup>1</sup>, Syainullah Wahana<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Agribisnis Perikanan, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian YAPI Bone

Email : [mirnazuphia@gmail.com](mailto:mirnazuphia@gmail.com)

---

### Artikel info

---

#### Artikel history:

Received; 16-12-2019

Revised;xx-18-04-2020

Accepted;xx-05-02-2020

**Abstract.** *Nile Tilapia* is well known as a favourite seafood in both local and international. A very high demand on this commodity derives a high requirement for its seed in fish farm, but the recent seeds production in Indonesia seems to not sufficiently meet for the demand. The very low production of this species is allegedly caused by low production of farmers. Thus, the recent study tried to innovate a fishmeal containing probiotics + vitamin C to promote optimum growth of seeds. Probiotics are known to provide positive effect by facilitating fish digestion against fishmeal in a limited enzyme available. Vitamin acts important role in the body metabolism, for instance the collagen that supports the formation of cartilages for body growth. The recent study tested the administration of probiotics and vitamin C into fishmeal, set by a dose of  $10^8$ cfu/mL + Vitamin C 1 % /100 gr fishmeal. The experiment was designated into 4 treatments and 3 replicates each. The analysis of variance (Anova) was performed for the obtained data. The results showed the significant effect of probiotics and vitamin C administration to promote the growth on body length and weight ( $P<0.05$ ).

**Abstrak.** Ikan nila merupakan salah satu ikan yang banyak digemari baik dalam maupun luar negeri. Hal tersebut membuat permintaan benih ikan nila untuk dibudidayakan cukup tinggi, akan tetapi produksi hasil benih di Indonesia belum mampu memenuhi permintaan tersebut. Rendahnya hasil produksi ikan nila disebabkan oleh rendahnya hasil produksi dari para petani atau pembudidaya ikan. Olehnya itu dilakukan pengembangan teknologi melalui pakan ikan dengan pemberian probiotik + vitamin C guna untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan nila. Probiotik diketahui mampu memberikan efek positif pada inang yang mengkonsumsinya karena dapat membantu ikan dalam mencerna pakan yang diberikan meskipun ketersediaan enzim masih terbatas. Kemudian vitamin diperlukan untuk proses metabolisme dalam tubuh, seperti kolagen yang berperan dalam membentuk tulang rawan untuk memacu pertumbuhan. Metode pemberian pakan dilakukan dengan cara menambahkan probiotik dan vitamin C ke dalam pakan ikan dengan

---

---

*dosis probiotik  $10^8$  cfu/mL + Vitamin C 1 % / 100 gr pakan. Rancangan di desain dengan 4 perlakuan dan tiga ulangan dan dianalisis menggunakan analisis ragam Anova. Hasil uji data menunjukkan bahwa pemberian probiotik dan vitamin C berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang dan bobot ikan nila ( $P < 0,05$ ).*

---

**Keywords:**

*Nilai ; Probiotik ; Vitamin V  
Pertumbuhan*

---

**Corresponden author:**

Email: [mirnazuphia@gmail.com](mailto:mirnazuphia@gmail.com)  
Perumahan Bung Permai A14/8



artikel dengan akses terbuka dibawah lisensi CC BY -4.0

---

## PENDAHULUAN

Ikan nila adalah salah satu jenis ikan komoditi ekspor baik dalam bentuk ikan utuh maupun dalam bentuk olahan. Banyaknya permintaan baik dalam maupun luar negeri membuat permintaan ikan nila belum bisa dipenuhi. Kurangnya hasil produksi tersebut menjadi dorongan untuk para petani budidaya untuk peningkatan produksi ikan nila.

Salah satu kendala rendahnya hasil produksi benih ikan nila ialah harga pakan yang relatif mahal sehingga membuat petani harus mengeluarkan biaya lebih banyak. Menurut Sujono dan Yani A., (2014) bahwa biaya pakan yang dikeluarkan dalam usaha budidaya mencapai 60-70% dari total produksi.

Peningkatan produksi budidaya ikan nila dapat dilakukan dengan memberikan suplemen tambahan ke pakan ikan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi ikan dan meningkatkan penyerapan nutrient. Diharapkan dengan adanya suplemen yang diberikan, pakan yang dikonsumsi bisa dimanfaatkan dengan baik sehingga tidak harus mengkonsumsi pakan yang banyak untuk tumbuh, akan tetapi dengan konsumsi pakan yang lebih sedikit tetapi bisa meningkatkan pertumbuhan.

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Pakan merupakan sumber energi bagi organisme untuk dapat hidup, tumbuh dan berkembang. Pada kondisi lingkungan yang optimal pertumbuhan ikan ditentukan oleh jumlah dan mutu pakan yang dikonsumsi. Menurut Niode *et al.*, (2017) pakan yang baik adalah pakan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologi dan spesies ikan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penyempurnaan teknologi melalui pakan ikan agar dapat meningkatkan produksi budidaya, karena pakan sangat erat kaitannya dengan proses pencernaan pada ikan.

Proses pencernaan merupakan kegiatan yang dilakukan oleh enzim pencernaan, berdasar dari hasil-hasil penelitian (Murni ; 2004 dan Aslamyah, 2006). Aktifitas enzim pencernaan dapat ditingkatkan dengan suplementasi probiotik dalam pakan.

Olehnya itu penggunaan probiotik dan vitamin C adalah salah satu alternatif untuk pengembangan budidaya ikan nila. Penambahan probiotik sebagai suplemen ke dalam pakan ikan dapat memberi pengaruh positif pada saluran pencernaan ikan, karena bakteri probiotik yang diberikan dapat membantu ikan dalam mencerna pakan yang diberikan meskipun enzim di dalam saluran cerna ikan masih terbatas. Mansyur dan Tangko (2008) menjelaskan bahwa penggunaan probiotik bertujuan untuk menjaga keseimbangan mikroba dan pengendalian patogen dalam saluran pencernaan, air, serta lingkungan perairan melalui proses biodegradasi.

Vitamin C mempunyai banyak fungsi dalam kaitannya dengan respirasi sel dan kerja enzim. Peranan dari vitamin C adalah oksidasi fenilalanin menjadi tirosin, reduksi ion ferri menjadi ferro dalam saluran pencernaan sehingga ion besi mudah diserap, mengubah asam folat menjadi asam folinat (dalam bentuk yang aktif) serta berperan dalam pembentukan hormon steroid dari kolesterol (Yushinta, 2004 dalam (Kursistiyanto *et al.*, 2013)

Penelitian tentang pemanfaatan probiotik dan vitamin C dalam pakan telah banyak dilakukan. Ahmadi *et al.* (2012) melakukan penelitian penambahan probiotik kedalam pakan pada benih lele sangkuriang, laju pertumbuhan harian dan efisiensi pakan terbaik ditunjukkan oleh pakan yang diberi tambahan probiotik. Kemudian (Shofura *et al.*, (2016) juga melakukan penelitian serupa pada benih ikan nila gift dan menyimpulkan bahwa pemberian probiotik berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan benih ikan nila.

Gunawan *et al.*, (2014), Abadi *et al.* (2018), Giri *et al.*, (2016) menyimpulkan bahwa pemberian vitamin C pada pakan mampu meningkatkan pertumbuhan ikan.

Olehnya itu dilakukan penelitian ini untuk melihat kemampuan kombinasi bakteri *Lactobacillus* sp. dan vitamin C dalam meningkatkan pertumbuhan benih ikan nila, sebab diduga bahwa dengan adanya kombinasi tersebut mampu memberikan pengaruh yang lebih besar terhadap pertumbuhan benih ikan nila.

## **MATERI DAN METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin, dan di *Hatchrey* mini Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Sulawesi Selatan.

### **Persiapan Hewan Uji, Pakan, Probiotik dan Wadah**

Hewan uji yang digunakan ialah benih ikan nila berumur dua minggu yang diperoleh dari *hatchrey* mini. Hewan uji sebelumnya di pelihara dalam bak terkontrol sebelum dipindahkan ke dalam wadah percobaan. Hewan uji yang dipelihara dalam bak sebanyak 1500 ekor. Kemudian dipindahkan ke wadah percobaan sebanyak 30 ekor/wadah.

Pakan yang digunakan ialah pakan komersil yang disesuaikan dengan kebutuhan nutrisi dan bukaan mulut benih ikan nila.

Bakteri probiotik yang digunakan ialah jenis *Lactobacillus* sp. dengan kepadatan  $10^8$  cfu/mL yang diperoleh dari hasil kultur di laboratorium. Bakteri ini dicampur dengan *buffer peptone water* (BPW) sebelum di semprotkan kedalam pakan dengan konsentrasi 1 mL/100 + 3 mL BPW/100 gr pakan.

Wadah yang digunakan dalam percobaan ialah akuarium kaca berukuran 50x30 cm yang dilengkapi dengan selang aerasi, batu aerasi, saringan kasar, saringan halus, dan pompa. Akuarium dicuci dan disterilkan terlebih dahulu sebelum diisi dengan air sebagai media pemeliharaan. Sebelum di isi dengan hewan uji, akuarium yang telah diisi air didiamkan selama 2 hari untuk memaksimalkan kondisi kualitas air pada wadah seperti kandungan oksigen.

### Prosedur Penelitian

Penelitian diawali dengan beberapa persiapan, Sebelum masuk tahap pemeliharaan, hewan uji ditimbang terlebih dahulu sebagai berat awal kemudian dimasukkan ke dalam akuarium yang telah diisi dengan media steril, penebaran benih dilakukan pada pagi hari untuk mencegah terjadinya stress pada benih ikan nila. Selama pemeliharaan, hewan uji diberi pakan 2 kali sehari pada pukul 08.00 dan 16.00 Wita dengan persentase 5 % bobot badan/hari selama 4 minggu. Setelah pemeliharaan, dilakukan pengukuran pertambahan bobot dan panjang benih ikan nila kemudian dihitung berdasarkan rumus yang digunakan untuk mendapatkan nilai pertambahan bobot dan panjang benih. Pengukuran panjang dan bobot benih ikan nila dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



Gambar 1. Pengukuran panjang benih ikan nila.



Gambar 2. Pengukuran bobot benih ikan nila

### Parameter Uji

Parameter yang diuji ialah pertumbuhan, meliputi pertumbuhan bobot dan panjang benih ikan nila, pengukuran hewan uji dilakukan pada awal dan akhir penelitian kemudian dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

- Rumus pertumbuhan bobot ikan :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

Wt : Bobot ikan akhir (g)

Wo : Bobot ikan awal (g)

- Rumus pertumbuhan panjang

$$L = Lt - Lo$$

Keterangan :

L : Pertumbuhan panjang (cm)

Lt : Panjang ikan akhir (cm)

Lo : Panjang ikan awal (cm)

Penelitian didesain dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Dengan perlakuan sebagai berikut ;

A : Kontrol

B : Pakan + probiotik  $10^8$  cfu/mL

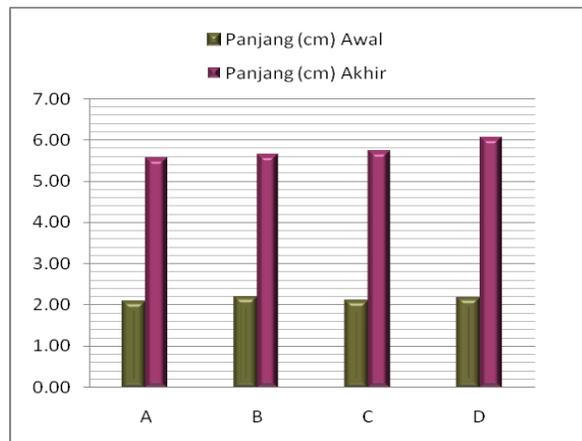
C : Pakan + Vitamin 0,1 %

D : Pakan+ probiotik  $10^8$  cfu/mL + Vitamin C 0,1 %

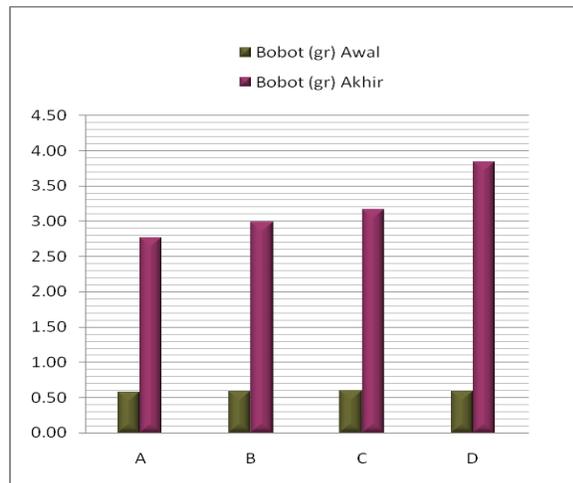
Hasil perhitungan panjang dan bobot ikan kemudian dihitung dengan analisis ragam (Anova), jika menunjukkan hasil yang signifikan maka dilanjutkan dengan Uji lanjut W-Tuckey.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data panjang dan bobot sebagai berikut ;



Gambar 3. Data hasil pengukuran panjang benih ikan nila pada awal dan akhir penelitian



Gambar 4. Data hasil pengukuran bobot benih ikan nila pada awal dan akhir penelitian

Berdasarkan grafik hasil penelitian (Gambar 2) yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penambahan probiotik dan vitamin C ke dalam pakan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan panjang benih ikan nila. Namun data uji lanjut menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antar perlakuan kecuali kontrol (A).

Rata-rata hasil pengukuran panjang ikan pada akhir penelitian ialah ; A (pakan murni) yaitu 5.55 cm, B (pakan + vitamin) ; 5.64 cm, C (pakan + probiotik) ; 5.73 cm dan perlakuan D (pakan + probiotik + vitamin) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 6.04. cm.

Hasil pengukuran bobot pada benih ikan nila juga memberikan hasil yang signifikan, namun analisis uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan D berbeda dengan perlakuan A dan B, namun tidak berbeda dengan perlakuan C (pakan + probiotik). Rata-rata hasil pengukuran bobot ikan pada penelitian ialah ; A (pakan murni) yaitu 2.76 gr, B (pakan + vitamin) ; 3 gr, C (pakan + probiotik) ; 3.17 gr dan perlakuan D (pakan + probiotik + vitamin) menunjukkan nilai tertinggi yaitu 3.84 gr.

Adanya pertumbuhan yang baik pada perlakuan B, C, dan D tidak lain karena adanya pengaruh positif yang diberikan oleh bakteri dan vitamin C yang ditambahkan dalam pakan ikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian tentang penambahan probiotik kedalam pakan yang memberikan laju pertumbuhan yang lebih baik dengan adanya tambahan probiotik ; (Kursistiyanto, *et al.*, 2013), (Ahmadi *et al.*, 2012).

Faktor yang mempengaruhi keberhasilan produk probiotik dalam meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan yaitu keberadaan bakteri probiotik pada saluran pencernaan ikan. Menurut Supriyanto (2010) bahwa pemberian probiotik dalam pakan, berpengaruh terhadap kecepatan fermentasi pakan dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Fermentasi pakan mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan, dan sejumlah mikroorganisme mampu mensintesa vitamin dan asam-asam amino yang dibutuhkan oleh larva hewan akuatik.

Probiotik masuk ke dalam usus ikan kemudian membantu proses pencernaan sehingga pencernaan meningkat. Kecernaan terhadap pakan akan lebih efisien dimanfaatkan oleh ikan karena akan mudah terserap oleh tubuh yang selanjutnya retensi protein akan meningkat akibat dari penyerapan nutrisi pakan. Menurut Arief (2013) bahwa bakteri *Lactobacillus* sp. berperan dalam menyeimbangkan mikroba saluran pencernaan sehingga dapat meningkatkan daya cerna ikan dengan cara mengubah karbohidrat menjadi asam laktat yang dapat menurunkan pH, sehingga merangsang produksi enzim endogenous untuk meningkatkan penyerapan nutrisi, konsumsi pakan, pertumbuhan dan menghalangi organisme patogen.

Kartika *et al.* (2018) menegaskan bahwa pemberian probiotik dalam pakan berpengaruh dalam saluran pencernaan, sehingga akan sangat membantu proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan. Bakteri probiotik menghasilkan enzim yang mampu mengurai senyawa kompleks menjadi sederhana sehingga siap digunakan ikan. Sejalan dengan pendapat Ali Djunaedi (2011) yang mengatakan bahwa salah satu efek yang menguntungkan dengan adanya probiotik dalam usus adalah kemampuan probiotik untuk mengeluarkan enzim yang berkaitan dengan proses pencernaan bahan yang kompleks. Probiotik dapat menghasilkan beberapa enzim eksogen seperti enzim protease, amilase, lipase dan selulase yang akan membantu enzim endogenous inang untuk menghidrolisis nutrient pakan seperti karbohidrat, protein dan lemak dari molekul kompleks menjadi molekul yang lebih sederhana.

Selain karena pengaruh probiotik, pertumbuhan yang tinggi juga karena adanya peran vitamin C yang ditambahkan dalam pakan yang memberikan efek positif terhadap ikan. Sesuai dengan pendapat Sabariah (2008) yang menjelaskan bahwa vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan. Pamungkas *et al.* (2007) juga menambahkan bahwa vitamin C mempunyai peranan penting dalam reaksi hidrolisis prolin dan lisin yang merupakan senyawa penting dalam pembentukan kolagen dan perkembangan tulang muda (*cartilage*). Terhambatnya jaringan kolagen akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Menurut Siregar dan Adelina (2009) vitamin mempunyai peranan sangat besar dalam proses fisiologis ikan. Salah satu vitamin yang mempunyai peran yang sangat penting dalam proses fisiologis ikan yaitu vitamin C. Vitamin C merupakan nutrisi yang keberadaannya dalam jumlah mikro di dalam pakan, tetapi harus tersedia. Notash (2012) menambahkan bahwa vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk beberapa fungsi fisiologis yang bertujuan untuk pertumbuhan, reproduksi, respons terhadap stress dan metabolisme lemak. Walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Vitamin C harus didapatkan dari pakan, karena tubuh tidak dapat membuatnya sendiri Jusadi dan Mokoginta, 2006).

Beberapa hasil penelitian tentang vitamin C yang pernah dilakukan seperti Aslianti dan Agus (2009) pada benih ikan kerapu lumpur (*Ephinephelus coicodes*) membutuhkan vitamin C sebanyak 200 mg/kg pakan dengan penambahan kalsium sebanyak 5 gr/kg pakan untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya. Komalasari *et al.*, (2017) juga menyimpulkan bahwa penambahan vitamin C dalam pakan komersil berpengaruh terhadap pertumbuhan panang relatif pada ikan nila.

Pada Gambar 3 dan hasil analisis uji lanjut W-Tuckey menunjukkan tidak adanya perbedaan secara signifikan antar perlakuan B, C, dan D pada pertumbuhan panjang ikan. Hal tersebut diduga karena pemberian vitamin atau probiotik dalam pakan sudah cukup memberikan

pengaruh yang baik dalam peningkatan pertumbuhan ikan, sehingga tidak harus diberikan secara sekaligus probiotik dan vitamin ke dalam pakan .

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan panjang dan bobot benih ikan nila dapat ditingkatkan dengan pemberian probiotik dosis  $10^8$  cfu/mL atau vitamin C 0,1 % / 100 gr pakan.

Dari hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disarankan kepada petani atau pengusaha budidaya ikan untuk mengaplikasi probiotik dan vitamin C dalam memelihara ikan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada Tim pelaksana peneliti yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini, dan kepada Ristekdikti yang telah memberikan bantuan dana sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Abadi, Agung Setia et al. 2018. "Efek Penambahan Vitamin C Terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Pelangi Merah (*Glossolepsis Incisus* Weber) Effect of Add Vitamins C in Specific Growth Rate of Red Rainbow Fish (*Glossolepsis Incisus* Weber)." Jurnal Airaha (2).
- Arief, M. 2013. Pemberian Probiotik yang Berbeda pada Pakan Komersil terhadap Pertumbuhan Retensi Protein dan Serat Kasar pada Ikan Nila (*Oreochromis* sp.). Argoveteriner. 1 (2): 88 – 93.
- Abdul Rachman Niode, Nasriani, dan Irdja, A.M. 2017. "Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) pada Pakan Buatan yang Berbeda." Jurnal Universitas Gorontalo
- Ahmadi, Hendri, dan Nia Kurniawati. 2012. Pemberian Probiotik dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) pada Pendederan II." Jurnal Perikanan dan Kelautan 3(4): 99-107.
- Ali Djunaedi dan Subagyo. 2011. "Skrining Kandidat Bakteri Probiotik Dari Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Berdasarkan Aktivitas Antibakteri Dan Produksi Enzim Proteolitik Ekstraseluler." www.ijms.undip.ac.id.
- Aslamyah, S. (2006). Penggunaan Mikroflora Saluran Pencernaan sebagai Probiotik untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsskal). Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Aslianti, T dan A. Priyono. 2009. Peningkatan vitalitas dan kelangsungan hidup benih kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*) melalui pakan yang diperkaya dengan vitamin C dan kalsium. Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan. 19(1). 74-81 hlm.

- Giri, Nyoman Adiasmara, Fris Johnny, Ketut Suwirya, dan Muhammad Marzuqi. 2016. Kebutuhan Vitamin C Untuk Pertumbuhan dan Meningkatkan Ketahanan Benih Kerapu Macan (*Epinephelus Fuscoguttatus*). *Jurnal Riset Akuakultur* 1(1): 21.
- Gunawan, A.S.A., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Vitamin C dalam Pakan Buatan terhadap Tingkat Konsumsi Pakan. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Volume 3, Nomor 4, Tahun 2014, Halaman 191-198
- Jusadi, B. A dan I. Mokogita. 2006. Pengaruh kadar L-Ascorbyl-2phosphate Magnesium yang berbeda sebagai sumber vitamin C dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasius hypothalamus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 5(1). 21-29 hlm.
- Kartika, G R A., Dewi, A.P.W.K., Julyantoro P.G.S., Suryaningtyas, E.W., dan Ernawati<sup>1</sup>, N.M., 2018. Aplikasi Probiotik Sederhana pada Budidaya Ikan Nila Di Kabupaten Tabanan, Bali.
- Kursistiyanto, Nurcahyo, Sutrisno Anggoro, dan Suminto. 2013. 8 *Jurnal Saintek Perikanan*. Addition of Ascorbic Acid in Feed and Effects on Osmotic Responses, Feed Efficiency and Growth of Gesit Tilapia (*Oreochromis Sp*) in Various Osmolarity of Water Medium.
- Komalasari, S.S., Subandiyono, Sri Hastuti. 2017. Pengaruh Vitamin C Pada Pakan Komersil Dan Kepadatan Ikan terhadap Kelulushidupan Serta Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), *Sains Akuakultur Tropis*. Universitas Diponegoro.
- Supriyanto A., Latifah, A., Rosmanida. 2010 Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pelet terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang. Fakultas MIPA. Universitas Negeri Semarang.
- Mansyur, A., dan Tangko A.M. 2008. Probiotik: Pemanfaatannya Untuk Pakan Ikan Berkualitas Rendah. Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau, Maros
- Murni. 2004. Pengaruh Penambahan Bakteri Probiotik *Bacillus sp.* dalam Pakan Buatan terhadap Pencernaan, Efisiensi Pakan, dan Pertumbuhan Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy Lacepede*). Tesis. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Notash, S. 2012. The effect of additive vitamin C on growth, feed conversion ratio and survival rate of rainbow trout (*Onchynchus mykiss*). *Australian journal of basic and Applied sciences*. 6(6). 86-89 hlm 002.
- Pamungkas, W., Khasani, I., Dewi, R.S.P.P.S. 2007. The Effect Of Vitamin C On Gonadal Development Of Giant Freshwater Prawn (*Macrobrachium Rosen bergii*) BROODSTOCK. *Jurnal Perikanan (Journal of Fisheries Sciences)*
- Sarah Sekar Komalasari, subandiyono, S. H. (n.d.). Pengaruh Vitamin C Pada Pakan Komersil Dan Kepadatan Ikan Terhadap Kelulushidupan Serta Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Aku a kultur Tropis*. 1, 31-41.
- Siregar, Y.I., dan Adelina. 2009. Pengaruh Vitamin C Terhadap Peningkatan Hemoglobin (Hb) darah dan Kelulushidupan Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Natur Indonesia*. 12(1):7581.

Sunarto, Suriansyah, dan Sabariah, 2008. Pengaruh Pemberian Vitamin C Ascorbic Acid terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Respon Imun Ikan Betok (*Anabas testudineus*.)

Sujono dan Ahmad Y. 2014. Produksi Pakan Ikan dengan Memanfaatkan Limbah Biogas Asal Kotoran Ternak Yang Murah dan Berkualitas. DEDIKASI. ISSN ; 1693-3214