

PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KELANGSUNGAN HIDUP JUVENIL IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIBERI PAKAN BUATAN DENGAN KADAR VITAMIN C YANG BERBEDA

Growth and Survival Rate Juvenile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with Artificial Feed and Different Level of Ascorbic Acids

Sumitro¹⁾, Arfan Afandi¹⁾

¹⁾*Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan,
Universitas Dayanu Ikhsanuddin*

ABSTRACT

*Vitamin C is a vitamin that is easily absorbed by the digestive tract. Vitamin C has a function in cellular respiration and enzyme work. The role of vitamin C is the oxidation of phenillanine and tyrosine. This study aims to determine the effect of differences in levels of vitamin C in feed on growth and viability of juvenile tilapia *Oreochromis niloticus*. The research was conducted for 8 weeks, at the Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, University of Dayanu Ikhsanuddin Baubau. This study used an experimental method with a randomized block design with 4 treatments, namely: A (without vitamin C); B (300 mg of vitamin C / kg of feed); C (600 mg vitamin C / kg feed); D (900 mg of vitamin C / kg feed), and 3 groups (group I: fish size 4.4 - 5.0 grams; group II: fish size 3.7 - 4.3 grams; group III: fish size 3, 0 - 3.6 grams). The data obtained in each treatment were tested for homogeneity (Levene Statistic) and tested for normality (Kolmogorov-Smirnov) and continued with One-Way ANOVA analysis at a significant level of 0.05 using the SPSS version 17.0 program, and if the results had a significant effect, proceed with the Tukey's HSD (Honestly Significant Difference). The results showed that the highest specific growth rate occurred in treatment C (600 mg / kg vit. C) of $2.13 \pm 0.36\%$, and the lowest was in treatment A (0 mg / kg vit. C) of $1.44 \pm 0.16\%$. From the results of the analysis of variance, it appears that different doses of Vitamin C have a significant effect on the specific growth rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*). The results of the Tukey's HSD further test stated that treatment A was significantly different from treatment B, C and D. The research data also showed that the treatment had no effect on the feed conversion ratio and the survival rate of tilapia (*Oreochromis niloticus*).*

Key Word : vitamin C, feed, growth, tilapia

ABSTRAK

*Vitamin C merupakan vitamin yang mudah diserap oleh saluran pencernaan. Vitamin C mempunyai fungsi dalam respirasi sel dan kerja enzim. Peranan vitamin C adalah oksidasi fenillanin dan tirosin. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh perbedaan kadar vitamin C dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup juvenil ikan nila *Oreochromis niloticus*. Penelitian dilaksanakan selama 8 minggu, di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau. Penelitian menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan yaitu : A (tanpa vitamin C); B (300 mg vitamin C/kg pakan); C (600 mg vitamin C/kg pakan); D (900 mg vitamin C/kg pakan), dan 3 kelompok (kelompok I : ikan ukuran 4,4 – 5,0 gram;*

kelompok II : ikan ukuran 3,7 – 4,3 gram; kelompok III : ikan ukuran 3,0 – 3,6 gram). Data yang diperoleh pada setiap perlakuan di uji homogenitas (Levene Statistic) dan di uji normalitas (kolmogorov-Smirnov) dan dilanjutkan dengan analisis One-Way ANOVA pada taraf nyata 0,05 menggunakan program SPSS versi 17.0, dan jika hasilnya berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ (Uji Beda Nyata Jujur). Hasil penelitian menunjukkan, laju pertumbuhan spesifik tertinggi terjadi pada perlakuan C (600 mg/kg vit.C) sebesar $2,13 \pm 0,36\%$, dan terendah pada perlakuan A (0 mg/ kg vit. C) sebesar $1,44 \pm 0,16\%$. Dari hasil analisis varians, nampak bahwa dosis Vitamin C yang berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D. Data penelitian juga menunjukkan, perlakuan tidak berpengaruh terhadap rasio konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Kata kunci : vitamin C, pakan, pertumbuhan, nila

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan ikan yang potensial untuk dibudidayakan karena mampu beradaptasi pada kondisi lingkungan dengan kisaran salinitas yang luas (Hadi *et al.*, 2009). Saat ini budidaya ikan nila berkembang pesat dimana produksi global untuk perikanan budidaya mencapai sekitar 2,9 juta metrik ton pada tahun 2009 (FAO, 2011) dan diperkirakan meningkat menjadi 8,890,000 metrik ton pada tahun 2020 (Tacon dan Metian, 2008). Menurut Direktorat Jendral Perikanan Budidaya (2018) program minapadi turut memberikan kontribusi terhadap peningkatan produksi ikan nila nasional. Angka sementara tahun 2017 produksi ikan nila mencapai 1,15 juta ton atau naik sebesar 3,6 persen dari tahun 2016 yang mencapai 1,14 juta ton

Kendala dalam usaha budidaya perikanan yang banyak dikeluhkan petani salah satunya adalah mahalnya harga pakan komersil. Pakan sebagai sumber energi untuk tumbuh merupakan komponen biaya produksi yang jumlahnya paling besar yaitu 40-89% (Afrianto dan Evi, 2005). Selain itu, pakan komersil memiliki kandungan protein sekitar 26 - 30%, sehingga jika manajemen pemberian pakan kurang baik maka dapat menyebabkan akumulasi amonia yang mempercepat penurunan kualitas air (Stickney, 2005 dalam Rohmana, 2009).

Selain karbohidrat, protein, dan lemak,

komponen penting dalam pakan ikan budidaya adalah vitamin dan mineral. Vitamin merupakan senyawa organik yang dibutuhkan oleh ikan agar pertumbuhan dan kesehatan ikan dalam keadaan baik. Salah satu vitamin yang digunakan dalam pakan yaitu vitamin C atau asam askorbat. Vitamin C berperan menormalkan fungsi kekebalan, mengurangi stress dan mempercepat penyembuhan luka (Zulika, 2006). Vitamin C merupakan antioksidan yang berfungsi untuk mencegah terputusnya rantai asam lemak menjadi berbagai senyawa yang bersifat toksik bagi sel seperti aldehid serta bermacam-macam hidrokarbon seperti etana dan pentana, yang dapat menyebabkan kerusakan parah membran sel, tak terkecuali membran eritrosit (Suryohudoyo, 2000 dan Padayatty, 2003).

Vitamin C mudah diserap oleh saluran pencernaan. Kelenjar adrenalin mengandung vitamin C yang sangat tinggi (Winarno, 1992). 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). Vitamin C (*ascorbic acid*; AA) dapat meningkatkan

pertumbuhan ikan (Lovel 1984, Lee and Bai 1998) dan ketahanan tubuh ikan baung terhadap stres (Heri *et al.*, 2002). Menurut Aslianti dan Priyono (2009) kebutuhan ikan terhadap vitamin C untuk pertumbuhan yang optimum sangat bervariasi bergantung kepada spesies, umur dan ukuran ikan. Vitamin C penting bagi ikan karena mempunyai banyak fungsi dalam metabolisme tubuh (Masumoto, 1991), bahkan dapat sebagai faktor pembatas pertumbuhan bila terjadi defisiensi (Silva dan Anderson, 1995).

METODE

Penelitian dilaksanakan selama 8 minggu, di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau. Hewan uji yang digunakan adalah ikan nila *Oreochromis niloticus* ukuran 3 – 5 gram/ekor, dengan kepadatan 9 ekor/wadah, dan bahan uji vitamin C 100 mg. Wadah yang digunakan adalah akuarium berukuran 50 x 30 x 35 cm yang diisi air dengan volume 40 liter. Jumlah wadah sebanyak sembilan buah dan setiap wadah dilengkapi aerasi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan (A : tanpa vitamin C, B : 300 mg vitamin C/kg pakan, C : 600 mg vitamin C/kg pakan, dan D : 900 mg vitamin C/kg pakan), dan 3 kelompok (kelompok I : ikan ukuran 4,4 – 5,0 gram; kelompok II : ikan ukuran 3,7 – 4,3 gram; kelompok III : ikan ukuran 3,0 – 3,6 gram). Pakan diberikan tiga kali sehari, yaitu pada pukul 08.00, 13.00, dan 18.00 WITA. Berdasarkan penelitian Kristina (2010), pakan diberikan kepada ikan uji sebanyak 15% dari bobot tubuh/hari. Pakan yang digunakan adalah pakan komersial pellet apung dengan komposisi kadar air (12,22 – 13,87%), Abu (11,48 – 11,49%), lemak (3,04 – 3,27%), protein (11,04 – 11,44%), dan serat kasar (6,02 – 6,49%). Vitamin C di larutkan dalam air sesuai perlakuan dan diaplikasikan pada pakan (berat pakan 1 kg), dengan cara spray kemudian dikeringanginkan.

Pengukuran Peubah

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju Pertumbuhan Spesifik dihitung sesuai metode Effendie, (1997) sebagai berikut :

$$SGR = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

SGR = Laju Pertumbuhan Spesifik (%/Hari)

ln = Logaritma

Wt = Rata-rata berat individu pada akhir penelitian (gram)

Wo = Rata-rata berat individu pada awal penelitian (gram)

Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup hewan uji dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut:

$$TKH = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

TKH = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

N_t = Jumlah hewan uji yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah hewan uji yang hidup pada awal penelitian (ekor)

Konversi Pakan

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan :

F = jumlah pakan yang diberikan

Wo = Bobot badan pada awal penelitian

Wt = Bobot badan pada akhir penelitian

D = Jumlah bobot ikan yang mati selama penelitian

Data yang diperoleh pada setiap perlakuan di uji homogenitas (Levene Statistic) dan uji normalitas (kolmogorov-Smirnov), dilanjutkan dengan analisis One-Way ANOVA pada taraf nyata 0,05

menggunakan program SPSS versi 17.0, dan jika hasilnya berpengaruh nyata dilanjutkan dengan uji BNJ (Uji Beda Nyata Jujur). Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran parameter kualitas air pada media uji yaitu : suhu, pH, salinitas, dan Oksigen, dan disajikan dalam bentuk deskriptif.

HASIL

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Rasio Konversi Pakan (FCR), dan Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH).

Data hasil penelitian yaitu Laju Pertumbuhan Spesifik, Rasio Konversi Pakan (FCR), dan Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) seperti pada table berikut :

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Spesifik, Rasio Konversi Pakan (FCR), dan Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH) ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Parameter Uji	A (0 mg/ kg vit. C)	B (300 mg/ kg vit. C)	C (600 mg/ kg vit. C)	D (900 mg/ kg vit. C)
SGR (%/hari)	1,44±0,16 ^b	1,84±0,14 ^a	2,13±0,36 ^a	2,10±0,26 ^a
FCR	9.23±1,55	8.41±0,32	6.98±0,69	7.35±0,88
TKH (%)	100±0,00	100±0,00	100±0,00	100±0,00

Ket. Huruf yang diikuti oleh angka yang berbeda menyatakan berpengaruh nyata pada taraf 95%, $\alpha = 0,05$

Dari data penelitian, laju pertumbuhan spesifik tertinggi terjadi pada perlakuan C (600 mg/kg vit.C) sebesar 2,13±0,36%, dan terendah pada perlakuan A (0 mg/ kg vit. C) sebesar 1,44±0,16%. Dari hasil analisis varians, nampak bahwa dosis Vitamin C yang berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Hasil uji lanjut BNJ menyatakan bahwa perlakuan A berbeda nyata terhadap perlakuan B, C dan D.

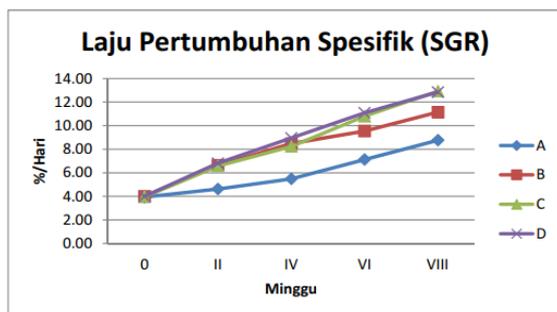
C) sebesar 9.23±1,55. Dari hasil analisis varians, nampak bahwa perbedaan dosis vitamin C pakan tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Data tingkat kelangsungan hidup ikan nila hingga akhir penelitian pada semua perlakuan adalah 100%.

Kualitas Air

Tabel 2. Parameter kualitas air pada media pemeliharaan juvenil ikan nila (*O. niloticus*)

Parameter	Kisaran	Kelayakan
Suhu (C°)	25.39 - 25.71	24 (C°) – 27 (C°) (Nasution, 2000)
pH	7.16 - 7.40	6 – 8 (Nasution, 2000) 6,5-8,0 Kordi dan Tanjung (2007)
DO	5.18 - 5.50	> 5ppm (Tappin, 2010)



Gambar 1. Grafik Laju Pertumbuhan Spesifik

Berdasarkan data penelitian, konversi pakan terbaik terjadi pada perlakuan C (600 mg/kg vit.C) sebesar 6.98±0,69, dan tertinggi pada perlakuan A (0 mg/ kg vit.

PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Rasio Konversi Pakan (FCR), dan Tingkat Kelangsungan Hidup (TKH).

Laju pertumbuhan spesifik adalah laju pertumbuhan atau persentase rerata pertambahan ukuran berat badan ikan perhari. Model pertumbuhan spesifik baik

untuk waktu yang singkat/pendek, tapi akan kurang baik untuk menghitung laju pertumbuhan seluruh hidup ikan. Penambahan Vitamin C pada pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan ikan nila dibanding kontrol (perlakuan tanpa Vitamin C). Rata-rata pertumbuhan benih ikan nila pada perlakuan C (600 mg/kg Pakan) lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya dikarenakan vitamin C secara baik memacu pertumbuhan dengan adanya pertambahan bobot tubuh pada benih ikan nila. Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan dimanfaatkan secara baik oleh tubuh ikan, tidak hanya sebagai sumber energi tetapi dimanfaatkan sebagai pertumbuhan serta metabolisme. Hal ini sesuai dengan pendapat Kursistiyanto *et al.*, (2013) menyatakan bahwa vitamin C merupakan vitamin yang mudah diserap oleh saluran pencernaan, dan vitamin C memiliki banyak fungsi. Sebagaimana sudah diketahui bahwa salah satu fungsi vitamin C adalah meningkatkan dan juga menormalkan daya tahan tubuh sehingga mencegah terjadinya stress terhadap benih ikan. Selain itu juga ikan yang kekurangan vitamin C dalam jaringan akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Setiap individu spesies akan memerlukan vitamin C dengan kadar yang berbeda – beda yang sesuai dengan pendapat Asliyanti dan Priyono (2009) menyatakan bahwa kebutuhan vitamin C pada ikan untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal sangat bervariasi tergantung pada spesies dan umur atau ukuran ikan, laju pertumbuhan, lingkungan dan fungsi metabolisme.

Peningkatan pertumbuhan yang lebih tinggi ini dikarenakan vitamin C secara baik dapat memacu pertumbuhan ikan nila, vitamin C dibutuhkan sebagai katalisator yang berfungsi untuk mempercepat reaksi yang akan terjadi pada kondisi tubuh. Hal ini ditunjang oleh pendapat Gunawan *et al.*, (2014) yang mengatakan bahwa ikan yang mengalami kekurangan vitamin C pada

pakannya dapat menyebabkan perubahan bentuk dan deformasi rangka yang ditunjukkan dengan nafsu makan hilang, pertumbuhan menurun.

Menurut Kursistiyanto *et al.*, (2013) vitamin C merupakan vitamin yang mudah diserap oleh saluran pencernaan, dan memiliki banyak fungsi. Yaitu meningkatkan daya tahan tubuh sehingga mencegah terjadinya stress terhadap benih ikan. Selain itu juga ikan yang kekurangan vitamin C dalam jaringan akan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Setiap individu spesies akan memerlukan vitamin C dengan kadar yang berbeda – beda yang sesuai dengan pendapat Asliyanti dan Priyono (2009) bahwa kebutuhan vitamin C pada ikan untuk mendapatkan pertumbuhan yang optimal sangat bervariasi tergantung pada spesies dan umur atau ukuran ikan, laju pertumbuhan, lingkungan dan fungsi metabolisme.

Feed Conversion Ratio adalah suatu ukuran yang menyatakan rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan kultur. Besar kecilnya rasio konversi pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor tetapi yang paling terpenting adalah kualitas dan kuantitas pakan, spesies, ukuran dan kualitas air. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan penambahan vitamin C kedalam pakan dapat meningkatkan konversi pakan. Untuk semua perlakuan penambahan vitamin (B, C, dan D) berbeda sangat nyata dengan perlakuan A (Kontrol). Endang (2013) melaporkan Vitamin C adalah zat organik yang diperlukan tubuh untuk membantu proses metabolisme serta menormalkan kondisi tubuh. Selanjutnya Sunarto *et al.*, (2008) mengemukakan jika vitamin C cukup tersedia dalam tubuh maka proses penambahan pakan akan efisien sehingga pertumbuhan ikan akan lebih cepat, namun perlakuan yang dianggap sangat menguntungkan yaitu perlakuan B, karena kebutuhan vitamin C 300 mg/kg pakan

sesuai data menunjukkan konversi pakan yang sama dengan penambahan vitamin C sebesar 900 mg/kg pakan.

Kelulushidupan merupakan parameter keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Parameter ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan ikan nila untuk bertahan hidup. Menurut Djunaidah *et al.* (2004) tingkat kelangsungan hidup atau kelulushidupan adalah perbandingan antara jumlah individu yang hidup pada akhir percobaan dengan jumlah individu pada awal percobaan. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*) pada perlakuan A sebesar 100%, perlakuan B 100%, C 100% dan D sebesar 100%. Bahwa penambahan vitamin C tidak memberikan pengaruh terhadap tingkat kelangsungan hidup, hal ini diduga karena lingkungan media pemeliharaan masih dalam kondisi yang layak untuk pertumbuhan. Menurut Watanabe (1998), bahwa kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan, sedangkan faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas air media hidup.

Kualitas Air

Kualitas air ikan nila selama 60 hari masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 5. Pada tabel tersebut suhu media pemeliharaan berkisar antara 25,39 – 25,71 °C. Kandungan oksigen terlarut berkisar antara 5,18 - 5,50 ppm. Nilai pH selama pemeliharaan berkisar antara 7,16 - 7,40. Selama penelitian terjadi kualitas air yang dihasilkan masih layak untuk kegiatan pembesaran ikan nila. Kandungan oksigen terlarut dalam wadah ikan nila selama pemeliharaan berkisar antara 5,18 - 5,50 ppm. Kandungan oksigen membantu di dalam proses oksidasi bahan buangan serta pembakaran makanan untuk menghasilkan energi bagi kehidupan dan pertumbuhan juvenil ikan nila. Kandungan oksigen terlarut yang didapatkan sampai akhir

pemeliharaan masih berada pada kisaran nilai yang baik untuk kehidupan dan pertumbuhan benih ikan nila dengan derajat kelangsungan hidup yang masih diatas 70%. Suhu media pemeliharaan selama penelitian berkisar antara 25,39 – 25,71 °C. Suhu media masih dianggap masih dapat ditoleransi oleh ikan nila dimana suhu yang optimal untuk pertumbuhan ikan rainbow praecox yaitu 24 °C – 27 °C (Nasution, 2000). Nilai pH dalam penelitian ini masih dalam kisaran toleransi ikan nila, dimana menurut Nasution (2000) nilai pH yang baik untuk ikan nila adalah 6- 8.

KESIMPULAN

1. Laju Pertumbuhan Spesifik tertinggi terjadi pada perlakuan C (600 mg/kg vit.C) sebesar 2,13±0,36%, dan terendah pada perlakuan A (0 mg/ kg vit. C) sebesar 1,44±0,16%.
2. Dosis Vitamin C yang berbeda berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
3. Perbedaan dosis vitamin C pakan tidak berpengaruh nyata terhadap konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
4. Parameter kualitas air selama penelitian berada pada kisaran yang layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Afianto, E dan E. Liviawaty. 2005. Pakan Ikan. Kanasius. Yogyakarta.
- Aslianti T, Priyono A. 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. Vol Agromeia Pustaka.. 19(1):74-81.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya. 2018. Subsektor Perikanan Budidaya Sepanjang Tahun 2017 Menunjukkan Kinerja Positif. Artikel. Di akses dari <https://kkp.go.id/djpb/artikel/3113-subsektor-perikanan-budidaya->

- sepanjang-tahun-2017-menunjukkan-kinerja-positif (22/04/2019)
- Djunaidah, I.S., M.I. Toelihere, Effendie, S. Sukimin dan E. Riani. 2004. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*) yang Dipelihara pada Substrat Berbeda. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 9 (I): 20-25.
- Effendie, M.I. 1979. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. Hal 73-78:92-100
- Endang, Rusliadi dan TangMU. 2013. Pengaruh Vitamin C Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*) Laboratory Aquaculture of Technology Fisheries and Marine Science Faculty Riau University. 12 halaman.
- Fujaya, Y. 2004. *Fisiologi Ikan* Jakarta : Rineka Cipta
- FAO. 2011. Food and Agricultural Organization. Fishery and Agricultural Statistic. FAO Year Book 2009. Hlm. 25.
- Gunawan, A. S. A., Subandiyono dan Pinandoyo. 2014. Pengaruh Vitamin C dalam Pakan Buatan Terhadap Tingkat Kosumsi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 1991-198
- Hadi, M., Agustono dan Y. Cahyoko. 2009. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan nila. Universitas Airlangga.
- Heri, S. Dedi, J. dan Mokoginta, I. 2002. Pengaruh L- Askorbil-2-Fosfat Magnesium terhadap Kemampuan Tubuh Mengatasi Stres dan Pertumbuhan Ikan Baung *Mystus nemurus*. Hayati, 9(4): 125 – 129.
- Kristina L. 2010. Pembesaran Ikan Selais (*Ompokhypophthalmus*) dengan Jumlah Pakan yang Berbeda.
- Kursistiyanto, N., S. Anggoro, dan Suminto. 2013. Penambahan Vitamin C Pada pakan dan Pengaruhnya Terhadap Respon Osmotik, Efisiensi Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Gesit (*Oreochromis sp.*) Pada Media Dengan Osmolaritas Berbeda. *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2): 66-75
- Lovel, R. T. 1984. Ascorbic Acid Metabolism in Fish dalam *Proceeding Ascobic Acid In Domestic Animal*. Copenhagen : The Royal Danish Agricultural Soc. pp. 206 – 212
- Masumuto, T. Hosokawa, H. and Shimeno ,S. 1991. Ascorbic Acids Role in aquaculture Nutrition dalam Akiyama, D.M. and Tan, R.K.H. (ed). *Proceedings of the Aquaculture Feed Processing ang Nutrition Workshop*. Singapore 19 – 25 September 1991. Hlm. 42 – 48.
- Rohmana, D. 2009. Konversi limbah budidaya ikan lele, *Clarias sp.* menjadi biomassa bakteri heterotroph untuk perbaikan kualitas air dan makanan udang galah, *Macrobrachium rosenbergii*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Silva, S.S and Anderson, T.A. 1995. *Fish Nutrition in Aquaculture*. London Chapman And Hall. 287 pp.
- Steffens, W. 1989. *Principle of Fish Nutrition*. Ellis Harwood Limited. New York. 384 p.
- Sunarto. 2008. Pengaruh Pemberian Vitamin C Ascorbic Acid Terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Respon Imun Ikan Betok *Anabas testudineus* Bloch. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 7(2), 151–157.
- Suryohudoyo, P. 2000. Oksidan , Antioksidan dan Radikal bebas. dalam Suryohudoyo, P. *Kapita Selekta Ilmu Kedokteran Molekuler*. Jakarta. CV Sagung Seto. Hlm. 31-47.
- Tacon, A.G.J. and Metian, M. 2008. *Global Overview on the use of Fish*

- Meal and Fish Oil in Industrially Compounded Aquafeeds. Trends and Future Prospects. *Aquaculture*, 285 : 14-158.
- Wanatanabe, A. 1998. Protein enrichment of cassava solid waste by ssf. Trends in food biotechnology. Proceedings word congress of food science and technology. 25-28 hal .
- Yushinta, F. 2004. Fisiologi Ikan. Dalam Pengembangan Teknik Perikanan. Rineka Cipta. Jakarta. 179 hlm.
- Zulika N. 2006. Pengaruh Vitamin C Dalam Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Semah (*Tor douronensis*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Muhammadiyah Pontianak.