



PENGARUH VITAMIN C DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP TINGKAT KONSUMSI PAKAN DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA MERAH (*Oreochromis niloticus*)

*The Effect of Dietary Vitamin C on the Diet Consumption and Juvenile Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Ary Sarining Airmawati Gunawan, Subandiyono^{*}, Pinandoyo

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275, Telp/Fax. +6224 7474698

ABSTRAK

Fungsi makanan bagi ikan adalah sebagai sumber energi yang diperlukan dalam proses fisiologi ikan. Oleh karena itu, makanan hendaknya mengandung vitamin, sebagaimana juga protein, lemak dan karbohidrat. Vitamin diperlukan untuk proses metabolisme dalam tubuh, seperti kolagen yang berperan dalam membentuk tulang rawan untuk memacu pertumbuhan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh Vitamin C dalam pakan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*). Metode penelitian yang dilakukan adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Ikan diberi pakan buatan dengan kandungan vitamin C berbeda (0,0; 0,05; 0,10; dan 0,15%). Variabel yang diamati meliputi laju pertumbuhan relatif, panjang total relatif, tingkat konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, protein efisiensi rasio, dan kelulushidupan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian vitamin C sebesar 1,0% menghasilkan laju pertumbuhan relatif sebesar 2,07% per hari, panjang total relatif sebesar 0,53%, tingkat konsumsi pakan sebesar 31,88g, efisiensi pemanfaatan pakan sebesar 73,88%, protein efisiensi rasio sebesar 2,46% dan kelulushidupan sebesar 100%. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemberian vitamin C (1,0%) pakan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan serta pertumbuhan ikan nila merah (*O. niloticus*).

Kata Kunci: Pakan; Vitamin C; Tingkat Konsumsi Pakan; Pertumbuhan; Nila; *Oreochromis*.

ABSTRACT

Diet was required as an energy source in physiological process of fish body. Therefore, diet should contain vitamin as well as proteins, fats, and carbohydrates. Vitamin was required in metabolic process to form collagen and then cartilage, to support the fish growth.

This research was conducted to study the effect of vitamin C in practical diet on the diet consumption efficiency and tilapia growth. The experiment method used in this research was completely randomized design with 4 treatments and 3 replicates. Fishes were fed with practical diet contained different dietary vitamin C (0,0; 0,05; 0,10; and 0,15%). The variables observed were relative growth rate, relative total length, diet consumption rate, diet consumption efficiency, protein efficiency ratio, and survival rate of tilapia (*O. niloticus*). The data showed that the addition of vitamin C of 1% (treatment C) resulted on the best value on relative growth rate i.e. 2,07%/ day, relative total length i.e. 0,53%, diet consumption rate i.e. 31,88 g, diet consumption efficiency i.e. 73,88%, protein efficiency ratio i.e. 2,46% and tilapia survival rate of 100%. It was suggested that the dietary vitamin C of 0,10% in the diet could be applied in tilapia culture to increase diet consumption efficiency and tilapia growth.

Keywords: Practical Diet; Vitamin C; Diet Consumption Rate; Growth; *Oreochromis*.

* Corresponding author (Email: s_subandiyono@yahoo.com)



1. PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor terpenting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan yang akan dibudidayakan. Pemberian pakan yang optimal akan menghasilkan pertumbuhan yang baik. Pertumbuhan dapat terjadi karena terdapat kelebihan energi yang berasal dari pakan setelah dikurangi dengan energi hasil metabolisme dan energi yang terkandung dalam feses (Anggriani *et al.*, 2012), ditambahkan oleh Suwirya *et al.*, (2003) bahwa salah satu diantara nutrisi yang penting untuk pertumbuhan adalah vitamin. Vitamin merupakan peranan dalam metabolisme. Khususnya vitamin C sangat penting dalam pembentukan kolagen, untuk menghasilkan ikan yang tumbuh secara normal. Penambahan vitamin C yang cukup perlu diberikan karena untuk mengimbangi hilangnya vitamin C dalam proses pembuatan, penyimpanan dan pencucian selama pemberian pakan. Walaupun dibutuhkan dalam jumlah yang sedikit. Vitamin C mempunyai peranan sangat besar dalam proses fisiologis ikan. Vitamin C harus didapatkan dari pakan, karena tubuh tidak dapat mensintesisnya. Vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan dan reproduksi. Agar vitamin C stabil, dapat digunakan dalam bentuk seperti L-Ascorbyl-2-Phosphate Magnesium (L-AP-Mg), L-Ascorbyl-2-Sulphate (L-AS), L-Ascorbyl-2-Polyphosphate (L-APp) dan bentuk lainnya sehingga penggunaannya dapat lebih efisien dalam pakan (Jusadi *et al.*, 2006).

Penambahan vitamin C dalam pakan uji pada penelitian ini didasarkan pada berbagai peran vitamin C dalam mendukung proses pertumbuhan. Vitamin C berperan sebagai kofaktor reaksi hidrosilase asam-asam amino, sehingga dengan adanya vitamin C pada pakan, ikan mampu memanfaatkan protein lebih efisien untuk pertumbuhan. Keterkaitan vitamin C dalam efisiensi transpor asam lemak untuk dioksidasi menjadi energi akan turut mendukung pertumbuhan. Selain itu vitamin C juga berperan sebagai antioksidan dalam mengurangi peroksidasi dari lemak (Lovell, 1988).

Peran vitamin C dalam meningkatkan daya tahan tubuh pada benih ikan terhadap stres akan dapat meningkatkan kelulushidupan. Kekurangan vitamin C pada pakan dapat menyebabkan perubahan bentuk dan deformasi rangka, yang ditunjukkan dengan nafsu makan hilang, pertumbuhan menurun dan terjadi kematian (Havler, 1988). Untuk itulah perlu dilakukan pengkajian mengenai pengaruh penambahan vitamin C dalam pakan buatan untuk mengetahui tingkat efisiensi pemanfaatan pakan serta mengetahui pertumbuhan ikan nila merah. Hanya saja perlu diketahui dosis efektif yang dibutuhkan agar ikan nila merah tidak kekurangan ataupun kelebihan vitamin C. Vitamin C yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ascorbyl-2-Phosphat Magnesium (AsPMg). Penambahan vitamin C dalam penelitian ini dilakukan pada pakan buatan dengan dosis yang berbeda antar perlakuan, yaitu 0,0%; 0,5%; 1,0%; dan 1,5%.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pengaruh pemberian vitamin C dalam pakan buatan terhadap tingkat konsumsi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, serta pertumbuhan benih ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*).

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi

a. Ikan

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila merah yang berumur 1-2 bulan, dengan bobot 2-3 g, dengan panjang total 4-5 cm. Diperoleh dari Balai Benih Ikan Ngrajek, Magelang. Jumlah benih yang digunakan untuk tiap perlakuan dan ulangan sebanyak 10 ekor/10 liter air, dengan total 120 ekor. Ikan uji dipelihara pada baskom plastik beraerasi selama 40 hari.

b. Pakan

Pakan uji yang digunakan adalah pakan buatan berbentuk pelet, dengan kadar protein 30%. Pemberian pakan dilakukan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali, pukul 08.00, 12.00 dan 16.00. Metode dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diterapkan adalah perlakuan 0,0%; 0,5%; 1,0%; dan 1,5%. Sisa pakan ditimbang dengan menggunakan timbangan elektrik, untuk mengetahui jumlah pakan yang dikonsumsi ikan nila merah (*O. niloticus*) setiap harinya.

c. Wadah

Wadah pemeliharaan yang digunakan berupa baskom plastik dengan kapasitas 10 liter air yang berjumlah 12 buah, untuk 4 perlakuan dan 3 pengulangan. Penyiponan air dilakukan setiap 2 hari sekali dengan adanya air masuk dan air keluar. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada pagi hari (06.00) dan sore hari (17.00) menggunakan DO-meter untuk mengukur oksigen terlarut, termometer untuk suhu, dan pH-meter untuk mengukur derajat keasaman media dalam wadah pemeliharaan. Sedangkan pengukuran amonia dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen lapangan, yaitu merupakan suatu metode atau cara untuk mendapatkan fakta-fakta baru atau menguatkan teori yang pernah ada, didasarkan pada pengamatan yang dilakukan di lapangan. Rancangan percobaan ini menggunakan Rancangan Acak



Lengkap (RAL) dengan adanya 4 perlakuan dan 3 kali pengulangan. Perlakuan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- Perlakuan A : Pakan uji dengan penambahan vitamin C L-ascorbyl-2-Phosphat Magnesium sebesar 0,0%
- Perlakuan B : Pakan uji dengan penambahan vitamin C L-ascorbyl-2-Phosphat Magnesium sebesar 0,5%
- Perlakuan C : Pakan uji dengan penambahan vitamin C L-ascorbyl-2-Phosphat Magnesium sebesar 1,0%
- Perlakuan D : Pakan uji dengan penambahan vitamin C L-ascorbyl-2-Phosphat Magnesium sebesar 1,5%

Variabel dan metode pengumpulan data

a. Laju pertumbuhan relatif

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2014), laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) ikan dihitung dengan menggunakan rumus:

$$RGR = \frac{W_t - W_o}{W_o \times t} \times 100\%$$

Dimana:

- RGR = Laju pertumbuhan relatif (% per hari)
- W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- W_o = Berat ikan pada awal pemeliharaan (g)
- t = Waktu pemeliharaan (hari)

b. Panjang total relatif

Panjang ikan yang diukur adalah panjang total, diukur mulai dari ujung mulut terdepan sampai dengan ujung ekor paling belakang, dilakukan pada setiap individu ikan, sebelum dan sesudah penelitian. Pertambahan panjang benih ikan nila dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997) yaitu :

$$L = \frac{L_t - L_o}{L_o \times t} \times 100\%$$

Dimana:

- L = Pertambahan panjang (cm)
- L_t = Panjang rata-rata pada akhir pemeliharaan (cm)
- L_o = Panjang rata-rata pada awal pemeliharaan (cm)
- T = Waktu pemeliharaan (hari)

c. Efisiensi pemanfaatan pakan

Menurut Zonneveld *et al.*, (1991) perhitungan efisiensi pemanfaatan pakan sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_o}{F} \times 100\%$$

Dimana:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- W_t = Biomassa ikan uji pada akhir penelitian (g)
- W_o = Biomassa ikan uji pada awal penelitian (g)
- F = Jumlah pakan ikan yang diberikan selama penelitian (g)

d. Protein efisiensi rasio

Perhitungan nilai protein efisiensi rasio dengan menggunakan rumus Tacon (1987) sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_o}{P_i} \times 100\%$$

Dimana:

- PER = Protein efisiensi rasio (%)
- W_t = Berat akhir ikan (g)
- W_o = Berat awal ikan (g)
- P_i = Berat pakan yang dikonsumsi x % protein pakan

e. Tingkat konsumsi pakan

Menurut Kandida (2013), jumlah pakan yang dikonsumsi ikan sangat dipengaruhi oleh kualitas pakan, kondisi ikan dan kondisi lingkungan. Jumlah pakan yang dikonsumsi dihitung dari jumlah pakan yang diberikan, dikurangi dengan sisa pakan yang masih pada setiap pemberian pakan dan dijumlahkan selama masa pemeliharaan. Perhitungan nilai tingkat konsumsi pakan harian dihitung dengan menggunakan rumus (Pereira *et al.*, 2007) sebagai berikut :

$$FC = F1 - F2 \text{ (g)}$$



Dimana:

- FC = Konsumsi pakan
- F1 = Berat pakan awal
- F2 = Berat pakan akhir

Setelah nilai tersebut diperoleh, selanjutnya ditentukan nilai rata-rata konsumsi pakan pada masing-masing wadah penelitian.

f. Kelulushidupan (SR)

Menurut Effendie (1997), *Survival Rate* (SR) merupakan prosentase kelulushidupan ikan yang dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Dimana:

- SR = Tingkat kelulushidupan ikan (%)
- N_0 = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)
- N_t = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

g. Kualitas air

Menurut Munajat dan Budiana (2003), air merupakan media yang paling vital bagi ikan. Kenyamanan hidup ikan sangat tergantung pada kualitas air. Kualitas air yang buruk akan mempengaruhi metabolisme tubuh ikan. Air sebagai media hidup ikan harus memiliki sifat yang cocok bagi kehidupan ikan, karena kualitas air dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan makhluk hidup di air. Kualitas air merupakan faktor pembatas terhadap jenis biota yang dibudidayakan di suatu perairan. Pengukuran terhadap parameter kualitas air dalam media penelitian antara lain: suhu, pH, Oksigen terlarut dan amonia.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian yaitu laju pertumbuhan harian (RGR), Panjang Total Relatif, efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), tingkat konsumsi pakan (TKP), dan kelulushidupan (SR). Data diuji Normalitas, Homogenitas, Additivitas dan kemudian dilakukan uji Dunnett. Data penunjang yaitu monitoring kualitas air yang dilakukan analisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Laju Pertumbuhan Relatif

Laju pertumbuhan relatif (RGR) ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Laju Pertumbuhan Relatif Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Diberi Pakan Buatan dengan Kandungan Vitamin C Berbeda.

Ulangan	RGR%			
	A	B	C	D
1	0,64	0,87	2,33	0,66
2	0,52	0,46	1,93	1,01
3	0,51	0,79	1,96	0,75
Rerata ± SD	0,56±0,07 ^a	0,70±0,22 ^a	2,07±0,22 ^b	0,81±0,18 ^b

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

b. Panjang Total Relatif

Nilai pertumbuhan panjang total relatif pada ikan nila merah (*O. niloticus*) yang dipelihara selama 40 hari tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Pertumbuhan Panjang Total Relatif Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Diukur pada Awal dan Akhir Penelitian.

Ulangan	RGR%			
	A	B	C	D
1	0,28	0,33	0,56	0,40
2	0,35	0,34	0,52	0,39
3	0,29	0,43	0,49	0,31
Rerata ± SD	0,31±0,04 ^a	0,36±0,05 ^a	0,53±0,04 ^b	0,37±0,05 ^b

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).



c. Efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil perhitungan rerata efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan nila merah dapat dilihat pada Tabel 3. Tabel 3. Nilai Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) Selama Penelitian.

Ulangan	EPP%			
	A	B	C	D
1	25,44	33,71	72,36	29,06
2	19,56	27,02	73,59	39,17
3	22,74	31,35	75,70	29,46
Rerata ± SD	22,58±2,94 ^a	30,69±3,39 ^a	73,88±1,69 ^b	32,56±5,72 ^b

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

d. Protein efisiensi rasio

Berdasarkan hasil perhitungan protein efisiensi rasio yang dilakukan pada akhir penelitian, diperoleh data rerata protein efisiensi rasio pada ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Protein Efisiensi Rasio Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Dipelihara dengan Mengkonsumsi Pakan Buatan secara *at satiation*.

Ulangan	PER%			
	A	B	C	D
1	0,85	1,12	2,41	0,97
2	0,65	0,90	2,45	1,31
3	0,76	1,05	2,52	0,98
Rerata ± SD	0,75±0,10 ^a	1,02±0,11 ^a	2,46±0,06 ^b	1,09±0,19 ^b

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

e. Tingkat konsumsi pakan

Hasil perhitungan data tingkat konsumsi pakan pada ikan nila merah tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai Tingkat Konsumsi Pakan Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Dipelihara Selama 40 Hari.

Ulangan	TKP%			
	A	B	C	D
1	21,62	28,69	34,04	26,29
2	27,05	20,91	31,69	30,56
3	25,94	29,60	29,92	29,50
Rerata ± SD	24,87±2,87 ^a	26,40±4,78 ^a	31,88±2,07 ^a	28,78±2,22 ^a

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

f. Kelulushidupan

Hasil perhitungan kelulushidupan tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) yang Dihitung pada Awal dan Akhir Penelitian.

Ulangan	SR%			
	A	B	C	D
1	70,00	80,00	100,00	90,00
2	90,00	90,00	100,00	90,00
3	80,00	100,00	100,00	100,00
Rerata ± SD	80,00±10,00 ^a	90,00±10,00 ^a	100,00±0,00 ^a	93,33±5,77 ^a

Keterangan: Nilai rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$).

g. Kualitas Air

Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan selama penelitian diantaranya suhu ($^{\circ}\text{C}$), derajat keasaman (pH), oksigen terlarut (DO) tersaji pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air Ikan Nila Merah (*O. niloticus*) pada Setiap Variabel yang Diamati.

Parameter Kualitas Air	Kisaran	Kelayakan
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27 – 28 $^{\circ}\text{C}$	25 – 30 $^{\circ}\text{C}$ *
Oksigen Terlarut (mg/l)	3 – 3,85 mg/L	3-5 mg/L **
pH	7,2 – 8	6,5 – 8,0 ***
Amonia (mg/l)	0,64 – 1 mg/L	<1 mg/l ****

Keterangan: * Arie (2000)
** Zonneveld *et al.*, (1991)
*** Kordi dan Tanjung (2007)
**** Asmawi (1983)



Pembahasan

a. Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) yang diamati dalam penelitian ini adalah laju pertumbuhan relatif dan panjang total relatif. Berdasarkan analisa ragam yang telah dilakukan, didapatkan bahwa perlakuan penambahan vitamin C memberikan pengaruh nyata ($P < 0,05$) dengan nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ (0,05) terhadap laju pertumbuhan relatif dan panjang total relatif ikan nila merah (*O. niloticus*). Hal ini diduga karena vitamin C dapat digunakan oleh tubuh untuk keperluan metabolisme, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Sunarto *et al.*, (2008) bahwa vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan.

Menurut Pamungkas *et al.* (2007) vitamin C mempunyai peranan penting dalam reaksi hidrosilasi prolin dan lisin yang merupakan senyawa penting dalam pembentukan kolagen dan perkembangan tulang muda (*cartilage*). Terhambatnya pembentukan kolagen akan menyebabkan jaringan pelekak melemah dan menyebabkan terjadinya pertumbuhan tulang yang tidak sempurna.

Selanjutnya Masumoto *et al.* (1991) melaporkan bahwa vitamin C mutlak dibutuhkan untuk pertumbuhan yang baik, karena vitamin C mempertahankan atom besi pada satuan tereduksi dan memelihara enzim hidrosilase pada biosintesis kalogen, *hidroksiprolin* dan *hidroksilisin* yang berfungsi untuk pembentukan kerangka tubuh terutama pada tulang rawan. Jika vitamin C cukup tersedia dalam tubuh, maka proses kolagenasi akan sempurna dan pertumbuhan ikan akan lebih baik dan cepat.

Vitamin C merupakan vitamin yang larut dalam air dan cenderung tidak stabil. Agar vitamin C stabil, dapat digunakan dalam bentuk seperti L-Ascorbyl-2-Phosphate-Magnesium (L-AP-Mg). Pada penelitian ini, L-AP-Mg dipilih sebagai sumber vitamin C pakan ikan nila merah karena senyawa ini cukup stabil selama proses pembuatan, penyimpanan maupun setelah pakan ada di dalam air.

Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan didapat nilai laju pertumbuhan relatif dan panjang total relatif tertinggi pada perlakuan C (0,0%), dengan rerata nilai pada laju pertumbuhan relatif ($2,07 \pm 0,22$) dan pada panjang total relatif ($0,53 \pm 0,04$). Hal ini diduga karena vitamin C dapat digunakan oleh tubuh untuk keperluan metabolisme, sehingga pakan yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan. Sesuai dengan pendapat Jusadi *et al.*, (2006) menyatakan bahwa vitamin C dibutuhkan oleh ikan untuk proses metabolisme dalam tubuh untuk pertumbuhan. Pertumbuhan terkait dengan energi yang masuk kedalam tubuh ikan.

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2010), terdapat hukum termodinamika *intake energy*, merupakan gabungan dari *fecal energy*, *gaseous energy*, *urinary energy*, *gill energy*, *surface energy*, *heat energy* dan *recovered energy*. Semakin lancar proses metabolisme pada tubuh maka energi yang masuk akan menjadi *recovered energy* guna proses pertumbuhan.

Siregar dan Adelina (2009) menyatakan bahwa, pemberian vitamin C yang berlebihan tidak sepenuhnya diserap oleh tubuh, namun akan dikeluarkan dalam bentuk urin, serta dengan asupan vitamin C yang berlebih dapat menyebabkan defisiensi vitamin B₁₂, diketahui salah satu peran vitamin B₁₂ yaitu sebagai pembentukan jaringan baru. Hasil uji Dunnett laju pertumbuhan relatif ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan bahwa perlakuan B tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, dengan nilai 1867 ($P > 0,05$). Berbeda dengan perlakuan C dan A yang memberikan hasil berbeda nyata dengan nilai 3933 ($P < 0,05$), begitu pula dengan perlakuan D dengan nilai 1.5767 ($P < 0,05$). Hasil uji Dunnett untuk variabel panjang total relatif, didapat hasil (B terhadap A 0600); (C terhadap A 2167); dan (D terhadap A 0600), diketahui hasil menunjukkan bahwa pada perlakuan C yang berpengaruh nyata terhadap perlakuan A ($P < 0,05$).

b. Pemanfaatan pakan

Berdasarkan analisa ragam yang telah dilakukan, pada perlakuan C (1,0%) berpengaruh nyata terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio, karena dengan adanya penambahan vitamin C pada pakan buatan, dapat meningkatkan laju metabolisme tubuh ikan nila merah (*O. niloticus*). Menurut Masumoto *et al.* (1991) bahwa peningkatan kadar vitamin C dalam pakan menyebabkan semakin tinggi retensi protein. Hal tersebut terjadi karena adanya proses metabolisme yang semakin baik dengan semakin meningkatnya retensi lemak, termasuk retensi asam lemak tidak jenuh yang merupakan asam lemak esensial. Selain itu adanya peranan vitamin C yang semakin tinggi dalam proses *hidrosilasi* dari asam amino *prolin* dan *lisin* yang akan menghasilkan *hidroksiprolin* dan *hidroksilysin*. *Hidroksiprolin* dan *hidroksilysin* merupakan komponen utama dalam pembentukan kolagen. Pada proses *hidrosilasi*, vitamin C berperan mempertahankan status tereduksi atom besi, sehingga aktivitas enzim *hidrosilase* terpelihara dengan baik. Semakin tingginya retensi protein dan retensi lemak pertumbuhan ikan semakin tinggi, sehingga penggunaan pakan pun menjadi efisien (Masumoto, 1991).

Hasil efisiensi pemanfaatan pakan ikan nila merah (*O. niloticus*) yang meningkat yaitu: perlakuan B ($30,69 \pm 3,39$) dan perlakuan C ($73,88 \pm 1,69$), begitu pula pada protein efisiensi rasio pada perlakuan B ($1,02 \pm 0,11$) dan terjadi peningkatan pada perlakuan C ($2,46 \pm 0,06$). Pakan dengan dosis vitamin C yang sesuai dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio karena pakan dapat dimanfaatkan dan dicerna tubuh dengan baik. Hasil perhitungan rerata tingkat konsumsi pakan menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Meskipun tingkat konsumsi pakan pada ikan nila merah yang diamati



tidak berbeda nyata, diduga protein yang masuk kedalam tubuh ikan pada perlakuan C (1,0%) lebih efisien, dibuktikan dengan nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi pada perlakuan C ($73,88 \pm 1,69$). Menurut Handajani dan Widodo (2010), faktor yang mempengaruhi makanan terhadap pertumbuhan antara lain aktivitas fisiologi, proses metabolisme dan daya cerna (*digestible*) yang berbeda pada setiap individu ikan.

c. Kelulushidupan

Kelulushidupan merupakan parameter keberhasilan suatu kegiatan budidaya. Parameter ini digunakan untuk mengukur seberapa jauh kemampuan ikan nila merah (*O. niloticus*) 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 hasil rerata kelulushidupan pada ikan nila merah (*O. niloticus*) pada perlakuan A sebesar 80%, perlakuan B 90% dan perlakuan D 93,33%. Sedangkan pada perlakuan C sebesar 100%. Analisis ragam diperoleh hasil bahwa perlakuan penambahan vitamin C dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelulushidupan ikan nila merah (*O. niloticus*). 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. Ketersediaan makanan dalam penelitian ini diduga cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan nila merah (*O. niloticus*) dalam mempertahankan diri, sedangkan untuk kualitas air media budidaya masih dalam kisaran kelayakan, sehingga dapat mendukung peningkatan kelulushidupan ikan nila merah (*O. niloticus*).

Hasil perhitungan kelulushidupan menunjukkan bahwa perlakuan C merupakan perlakuan terbaik dengan nilai kelulushidupan 100%, sedangkan pada perlakuan A 80%; B 90%; dan D 93%. Diduga dosis vitamin C dalam pakan buatan dapat meningkatkan ketebalan tubuh, sehingga tingkat kelulushidupan meningkat. Hal ini sesuai dengan pendapat Jusadi *et al.* (2006) bahwa vitamin C berperan penting dalam menormalkan fungsi ketebalan tubuh dan mengurangi stres.

d. Kualitas air

Kualitas air selama penelitian diukur setiap minggu, variabel yang diamati antara lain: suhu, oksigen terlarut dan pH, sedangkan untuk amonia dilakukan pengukuran pada awal dan akhir penelitian. Oksigen terlarut yang telah diukur selama penelitian menunjukkan hasil 3–3,85 mg/L. Hasil pengamatan dari variabel oksigen terlarut tersebut masih dalam batas kelayakan untuk budidaya ikan nila merah, sesuai dengan pendapat Zonneveld *et al.* (1991) bahwa dalam budidaya ikan, ketersediaan oksigen terlarut dalam suatu perairan tidak boleh kurang dari 3 mg/L. Nilai pH yang diperoleh pada saat penelitian yaitu 7,2–8, hasil dari variabel tersebut masih dalam batas kelayakan. Menurut Effendi (2003), sebagian besar biota akuatik sensitif terhadap perubahan pH dan menyukai nilai pH sekitar 7-8,5. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimia perairan.

Hasil pengukuran amonia yang didapatkan sebesar 0,64–1 mg/L, yang dikategorikan masih dalam kisaran normal. Menurut Kordi dan Tancung (2007), kadar amoniak (NH_3) yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (*feces*) dan terlarut (amonia), yang dikeluarkan lewat anus, ginjal dan jaringan insang. Kotoran padat dan sisa pakan tidak termakan adalah bahan organik dengan kandungan protein tinggi yang diuraikan menjadi *polypeptida*, asam-asam amino dan akhirnya amonia sebagai produk akhir dalam kolam. Makin tinggi konsentrasi oksigen, pH dan suhu air makin tinggi pula konsentrasi NH_3 . Asmawi (1983), menyatakan bahwa amoniak terlarut yang baik untuk kelangsungan hidup ikan kurang dari 1 ppm.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penambahan vitamin C (1,0%) dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif, panjang total relatif, efisiensi pemanfaatan pakan dan protein efisiensi rasio, tetapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat konsumsi pakan dan kelulushidupan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*).

Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu, dengan adanya penambahan vitamin C dalam pakan buatan dengan dosis 1,0% disarankan dalam budidaya ikan nila merah (*O. niloticus*), untuk meningkatkan pertumbuhan, pemanfaatan pakan dan kelulushidupan.



DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Subandiyono dan E, Arini. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) [Skripsi]. Program Study Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 2(1): 136-143.
- Angriani, R., Iskandar dan A. Taofiqurohman. 2012. Efektifitas Penambahan (*Bacillus sp.*) Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersil Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Unpad, Bandung, V (3) 75-83.
- Asmawi, S. 1983. Pemeliharaan Ikan Dalam Karamba. Gramedia, Jakarta, 183 hlm.
- 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. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 258 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius, Yogyakarta, 257 hlm.
- Havler, J.E. 1988. *Fish Nutrition*. School of Fisheries University of Washington, Washington USA, 275 pp.
- Jusadi, D., B.A. Dewantara dan I. Mokoginta. 2006. Pengaruh Kadar L-Ascorbyl-2-Phosphat Magnesium yang Berbeda Sebagai Sumber Vitamin C dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Ukuran Sejari. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, 5(1): 21-29.
- Kandida, 2013. Pengaruh Perbedaan Protein Pakan dengan Penambahan Protein Sel Tunggal dari Produksi MSG terhadap Pertumbuhan Nila (*Oreochromis sp.*) pada Salinitas 15ppt [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, V(2) 13-84 hlm.
- Kordi, M.G. dan A.B. Tanjung. 2007. Pengelolaan Kualitas Air. PT. Rineka Cipta, Jakarta, 208 hlm.
- Lovell, T. 1988. *Nutrition and Feed of Fish*. Book van Nostrand reinhold, New York, 261 pp.
- Munajad, A. dan N.S. Budiana. 2003. Pestisida Nabati untuk Penyakit Ikan. Penebar Swadaya, Jakarta, 145 hlm.
- Masumoto, T., H. Hosokawa and S. Shimeno. 1991. *Protective Effect of Chronic Vitamin C Treatment on Endothelial Function of Apolipoprotein E Deficient Mouse Carotid Artery*. [Skripsi]. American Soybean Association, Singapore, V(3):103-108.
- Pamungkas, W., I. Khasani dan R.R.S.P.S. Dewi. 2007. Pengaruh Vitamin C terhadap Perkembangan Gonad Induk Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii*). Jurnal Perikanan, IX (2):194-199.
- Pereira, L., T. Riquelme and H. Hosokawa. 2007. *Effect of There Photoperiod Regimes on the Growth and Mortality of the Japanese Abalone (Haliotis discus hanaino)*. [Skripsi]. Kochi University, Aquaculture Department, Laboratory of Fish Nutrition, Japan, 26: 763-767 p.
- 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 XXI (I):75-81.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2014. Beronang serta Prospek Budidaya Laut di Indonesia. UPT Universitas Diponegoro Press, Semarang, 78 hlm.
- Sunarto, Suriansyah dan Sabariah. 2008. Pengaruh Pemberian Vitamin C *Ascorbic Acid* terhadap Kinerja Pertumbuhan dan Respon Imun Ikan Betok (*Anabas testudineus* Bloch). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak, Pontianak, 7(2): 151-157.
- Suwirya, K., M. Marzuqi dan N.A. Giri. 2003. Pengaruh Vitamin C dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Juvenil Kepiting Bakau (*Scylla paramamosain*). [Skripsi]. Prociding Penerapan Teknologi Tepat Guna dalam Mendukung Agribisnis. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Bali, 6 hlm.
- Tacon, A., G. J. 1987. *The Nutrition and Feeding of Farmed Fish and Shrimp, A Training Manual II. Nutrient Source and Composition*. FAO of The United Nation Brazilia, 208 pp.
- Watanabe T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture Kanagawa Fisheries Training Center*, Japan International Cooperation Agency, Tokyo, 233 pp.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan, Jakarta, 250 hlm.