



**PENGARUH HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acids*) DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP TOTAL KONSUMSI PAKAN DAN PERTUMBUHAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIPELIHARA PADA SALINITAS BERBEDA**

*The Influence of Dietary HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acids) on the Feed Consumption and Growth of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Reared on Different Salinities*

Noor Widayati, Subandiyono<sup>\*</sup>, Ristiawan Agung Nugroho

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +62247474698

**ABSTRAK**

Lemak merupakan komponen penting di dalam pakan ikan. Lemak digunakan sebagai sumber energi yang dapat berfungsi membantu proses metabolisme, osmoregulasi, dan menjaga keseimbangan di dalam air. Semua aktivitas biologis tersebut membutuhkan energi, dan diharapkan pemberian HUFA akan mempengaruhi total konsumsi pakan pertumbuhan ikan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pengaruh maupun interaksi penambahan HUFA pada pakan terhadap total konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan salinitas yang berbeda. Pakan diberikan dengan cara *at satiation* sebanyak 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00 dan 16.00 WIB. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial. Percobaan yang dilakukan yaitu dengan ordo (3x2) dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu pemberian HUFA dengan 3 tingkatan, faktor A yaitu 0, 1, 2% untuk perlakuan A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> dan A<sub>3</sub>. Faktor kedua adalah faktor B dengan 2 salinitas yang berbeda pada media budidaya yaitu 0 dan 10 ppt untuk perlakuan B<sub>1</sub> dan B<sub>2</sub>. Variabel yang diamati yaitu total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), dan survival rate (SR). Hasil penelitian menunjukkan bahwa HUFA maupun salinitas dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata (P<0,05) terhadap TKP, EPP, PER, dan RGR namun tidak berpengaruh nyata (P>0,05) terhadap nilai SR. Terdapat interaksi antara HUFA dan salinitas untuk hasil TKP, EPP, PER, dan RGR namun tidak terdapat interaksi pada SR. Perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> menunjukkan hasil tertinggi untuk TKP (108,04±1,29g), EPP (64,45±2,94%), PER (2,01±0,03%), RGR (3,88±0,19%/hari), dan SR A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (96,67±5,77%). Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> memberikan hasil tertinggi untuk RGR, EPP, TKP, dan PER. Perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> memberikan hasil tertinggi untuk SR.

**Kata kunci:** Ikan Nila; HUFA; Salinitas; TKP; Pertumbuhan

**ABSTRACT**

*Fat is one the important components in fish feed. Fat was used as energy source and involved in metabolic process, osmoregulation, and maintained of fluidal osmotic the fish. All of those biological activities required energy, and dietary HUFAs were expected could affect the rate of feed consumption and growth of the fish. The use of HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acids) to know the influence of dietary HUFAs on feed consumption and growth of tilapia (*Oreochromis niloticus*) which was maintained in various media salinities. The fish was fed for 3 times a day (i.e. at 08.00 am, 12.00 and 16.00 pm), by applying at satiation feeding method. The experimental design used was of factorial- randomized completely design (RCD) with the order of (3x2) and each treatment was repeated for 3 times. The first factor was dietary HUFAs (i.e factor A) with 3 levels that were factor A was trial diets with 0, 1, and 2% dietary HUFAs, for the treatment of A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, and A<sub>3</sub>, respectively. The second factor B (i.e various media salinities) with 2 level, that were 0 and 10 ppt, for the treatment of B<sub>1</sub> and B<sub>2</sub>, respectively. The variables measured were were food consumption rate (FCR), food efficiency utilization (FEU), protein efficiency ratio (PER), relative growth rate (RGR), and survival rate (SR). The result showed that both HUFAs and different media salinities had significantly affected (P<0,05) on FCR, FEU, PER, and RGR values, but didn't for the SR (P>0,05) value. There was an interaction for HUFAs and different media salinities factor on the values of the FCR, FEU, PER, and RGR, but didn't for SR. The treatment of A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> showed the highest value for FCR (108,04±1,29g), FEU (64,45±2,94%), PER (2,01±0,03%), RGR (3,88±0,19%/ day), and SR (96,67±5,77%). The conclusion of this research was that treatment A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> resulted on the highest values of FCR, FEU, PER and RGR, while the treatment of A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> resulted on the highest value of SR.*

**Keywords:** Tilapia, HUFA, Salinities, FCR, Growth

<sup>\*</sup>Corresponding author (Email: [s\\_subandiyono@yahoo.com](mailto:s_subandiyono@yahoo.com))



## PENDAHULUAN

Pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya karena sangat berpengaruh terhadap kinerja ikan, yang meliputi pertumbuhan dan reproduksi. Oleh karena itu, pemberian pakan yang berkualitas diharapkan dapat meningkatkan keefisienan pakan, yang tercermin dalam peningkatan pertumbuhan (Rachmawati *et al.*, 2006).

Menurut Subandiyono dan Hastuti (2011), menyatakan bahwa lemak pakan mempunyai berbagai peranan yang penting dalam nutrisi ikan perairan tropis seperti sebagai sumber energi, fosfolemak, dan komponen-komponen steroid berbagai organ vital, serta pada saat ikan mempertahankan keseimbangan dalam air (*bouyancy*). Lemak dalam jaringan ikan terdapat dalam jumlah yang besar. Hal ini diduga bahwa lemak merupakan energi cadangan yang lebih disukai oleh sebagian besar ikan daripada karbohidrat.

Efek salinitas terhadap ikan secara langsung dan tidak langsung dijelaskan, pengaruh langsung mempengaruhi tingkat kerja osmotik, sebagai akibat perbedaan osmolaritas antara cairan dalam tubuh ikan dengan media eksternalnya, kemudian daya absorpsi air media, adapun secara tidak langsung salinitas berpengaruh terhadap ketersediaan oksigen terlarut didalam air. Perlakuan salinitas media 10 ppt kondisinya mendekati isosmotik (TKO =1), ikan nila yang merupakan ikan eurihaline, sehingga mampu menyesuaikan diri dan hidup secara baik, pada rentang tekanan osmotik yang lebar, hal ini ditunjukkan dalam kondisi salinitas 10 ppt tekanan osmotik, mendekati keseimbangan isoosmotik (Setyo, 2006).

Salinitas mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam air. Secara langsung, salinitas media akan mempengaruhi tekanan osmotik cairan tubuh ikan. Apabila osmotik lingkungan (salinitas) berbeda jauh dengan tekanan osmotik cairan tubuh (kondisi tidak ideal) maka osmotik media akan menjadi beban bagi ikan sehingga dibutuhkan energi yang relatif besar untuk mempertahankan osmotik tubuhnya agar tetap berada pada keadaan yang ideal. Jadi salinitas media akan mempengaruhi pembelanjaan energi untuk osmoregulasi, yang disisi lain juga akan mempengaruhi total konsumsi pakan (Rosdianasari *et al.*, 2013). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian HUFA dalam pakan buatan terhadap total konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada salinitas berbeda. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2017 sampai dengan bulan Mei 2017 di Laboratorium Budidaya Perairan, Universitas Diponegoro, Semarang.

## MATERI DAN METODE

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan nila (*O. niloticus*) sejumlah 360 ekor dengan bobot rerata sebesar  $2,61 \pm 0,12$  g. Padat tebar setiap wadah 20 ekor/wadah. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari daerah Ngrajek, Magelang. Sebelum digunakan ikan yang baru saja datang terlebih dahulu dilakukan aklimatisasi. Aklimatisasi yang dilakukan terdiri dari 2 tahapan, yaitu aklimatisasi suhu dan aklimatisasi salinitas. Aklimatisasi suhu dilakukan dengan cara kantong plastik yang berisi ikan dimasukkan ke dalam bak selama  $\pm 20$  menit setelah itu air yang ada di dalam kantong plastik dibuang dan ikan dimasukkan ke bak pemeliharaan. Aklimatisasi salinitas dengan cara ikan langsung dimasukkan ke dalam bak pemeliharaan yang terdiri dari salinitas 0 ppt (tawar) dan 10 ppt (payau). Ikan uji dipelihara di wadah pemeliharaan selama 7 hari dengan tujuan ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan barunya. Wadah yang digunakan berupa bak fiber berukuran 1,8x1,2x0,9 m, dengan kepadatan 1 ekor/2 l.

Pakan uji yang diberikan untuk ikan nila selama penelitian adalah pakan buatan dengan kandungan protein 32,18-33,92%, sesuai dengan penelitian Putri *et al.* (2012) bahwa kadar protein yang optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan nila berkisar antara 28-40 %. Metode pemberian pakan secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari yaitu (08.00, 12.00 dan 16.00 WIB).

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap pola faktorial. Percobaan yang dilakukan yaitu dengan 3 faktor dengan masing-masing 2 taraf dan masing-masing diulang sebanyak 3 kali. Faktor pertama yaitu pemberian HUFA dengan dosis 0% ( $A_1$ ), 1% ( $A_2$ ) dan 2% ( $A_3$ ) berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Marzuqi *et al.* (2005). Faktor kedua yaitu dengan kandungan salinitas yang berbeda pada media budidaya 0 ppt ( $B_1$ ) dan 10 ppt ( $B_2$ ) menurut Rahim *et al.* (2015).

Adapun perlakuan penelitian ini adalah:

Perlakuan  $A_1B_1$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 0 g/kg pakan dan salinitas 0 ppt

Perlakuan  $A_2B_1$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 1 g/kg pakan dan salinitas 0 ppt

Perlakuan  $A_3B_1$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 2 g/kg pakan dan salinitas 0 ppt

Perlakuan  $A_1B_2$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 0 g/kg pakan dan salinitas 10 ppt

Perlakuan  $A_2B_2$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 1 g/kg pakan dan salinitas 10 ppt

Perlakuan  $A_3B_2$ : Pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 2 g/kg pakan dan salinitas 10 ppt

Variabel yang diukur meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), dan kelulushidupan (SR). Parameter kualitas air yang diukur meliputi salinitas, DO, pH, suhu, dan amonia.

\*Corresponding author (Email: [s\\_subandiyono@yahoo.com](mailto:s_subandiyono@yahoo.com))



### 1. Total konsumsi pakan (TKP)

Perhitungan nilai total konsumsi pakan (TKP) harian dapat dihitung dengan rumus Pereira *et al.* (2007) dalam Pratama *et al.* (2015) sebagai berikut:

$$TKP = F1 - F2$$

dimana:

- TKP = Total Konsumsi pakan (g)
- F1 = Jumlah pakan awal (g)
- F2 = Jumlah pakan akhir (g)

### 2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991) dalam Munisa *et al.* (2015):

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

dimana:

- EPP = Efisiensi pemanfaatan pakan (%)
- $W_t$  = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- $W_o$  = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)
- F = Jumlah pakan ikan yang dikonsumsi selama penelitian (g)

### 3. Protein Efisiensi Ratio (PER)

Menurut Zonneveld *et al.* (1991) dalam Munisa *et al.* (2015),, penghitungan protein efisiensi rasio dapat ditentukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

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

dimana:

- PER = Protein efisiensi rasio (%)
- $W_t$  = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- $W_o$  = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)
- $P_i$  = Jumlah pakan yang dikonsumsi x % protein pakan

### 4. Laju Pertumbuhan Relatif (RGR)

Menurut Takeuchi (1988) dalam Munisa *et al.* (2015), laju pertumbuhan relatif (*Relative Growth Rate*) ikan dapat dihitung dengan menggunakan rumus, laju pertumbuhan relatif ikan dihitung dengan menggunakan rumus :

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

dimana:

- RGR = *Relative Growth Rate* (%/hari)
- $W_t$  = Biomassa ikan pada saat akhir pemeliharaan (g)
- $W_o$  = Biomassa ikan pada saat awal pemeliharaan (g)
- t = Lamanya percobaan (hari)

### 5. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung menggunakan rumus Effendi (1997) dalam Munisa *et al.* (2015) sebagai berikut:

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

dimana:

- SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)
- $N_t$  = Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)
- $N_o$  = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

\*Corresponding author (Email: [s\\_subandiyono@yahoo.com](mailto:s_subandiyono@yahoo.com))



Analisis Data

Analisis data yang dilakukan meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), kelulushidupan (SR), dan kualitas air. Variabel yang didapatkan kemudian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) selang kepercayaan 95%, sebelum dilakukan ANOVA data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji addivitas guna mengetahui bahwa data bersifat normal, homogen dan aditif untuk dilakukan uji lebih lanjut yaitu analisa sidik ragam menggunakan aplikasi SPSS versi 20. Setelah dilakukan analisa sidik ragam, data kualitas air dianalisis secara deskriptif.

HASIL

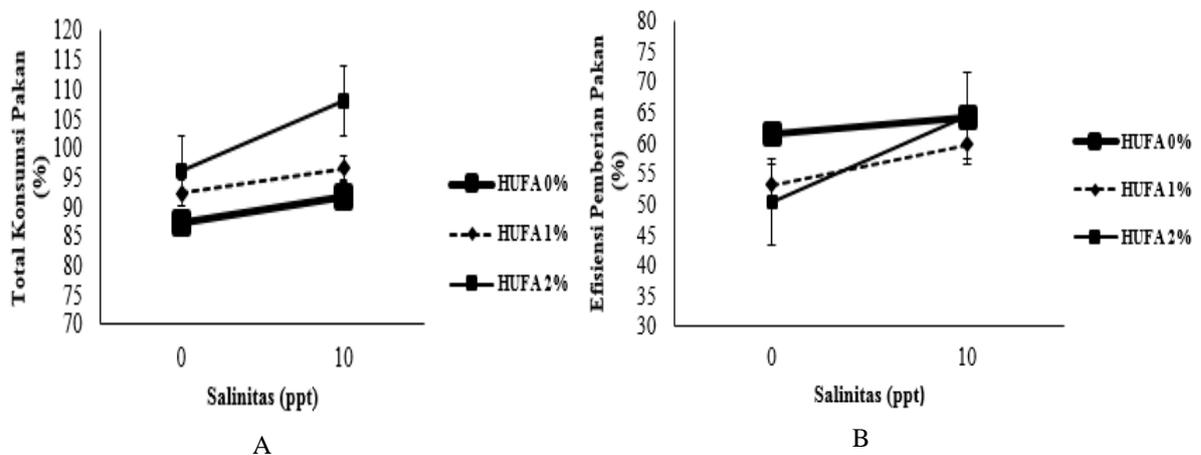
Hasil penelitian pemberian HUFA dalam pakan buatan maupun salinitas terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), dan kelulushidupan (SR) tersaji pada Tabel 1.

Table with 4 columns: Variabel, Faktor I, Faktor II (B1, B2). Rows include TKP (g), EPP (%), PER (%), RGR (%/hari), and SR (%).

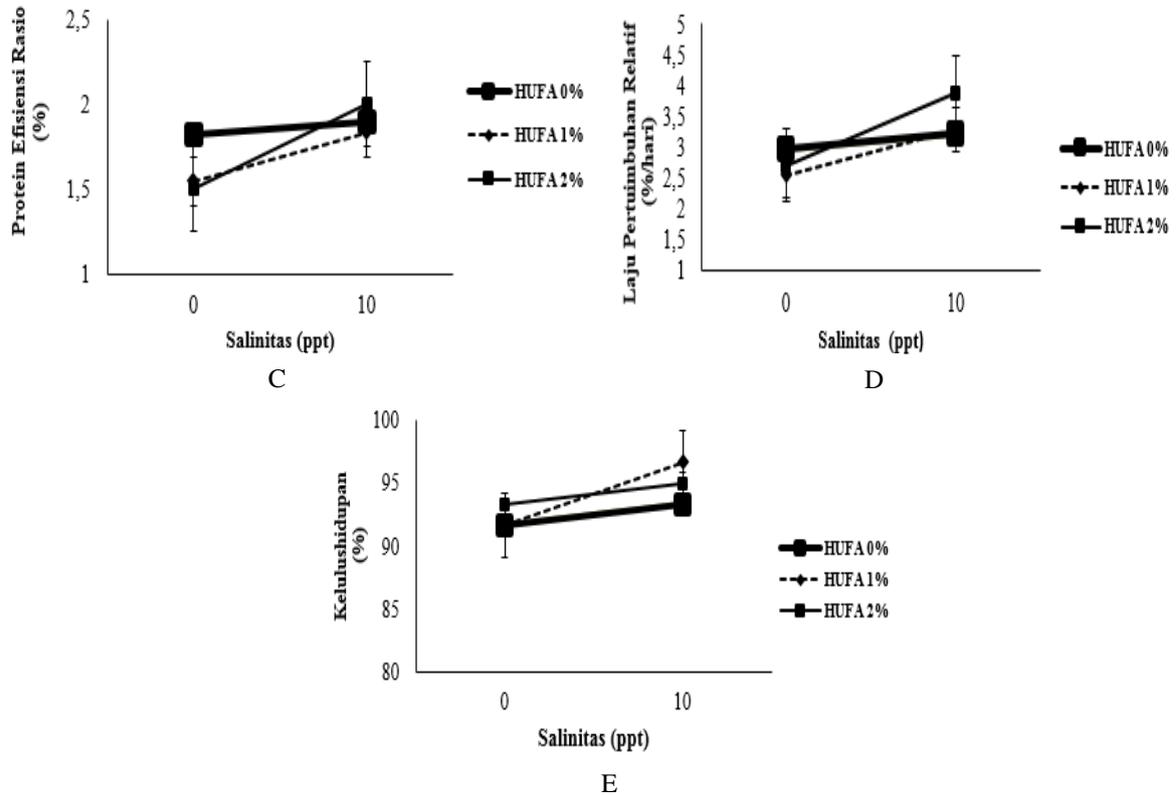
Keterangan: Nilai variabel dengan superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata (P>0,05).

- A : HUFA (0, 1, 2%)
B : Salinitas media (0 dan 10 ppt)
1-3 : Perlakuan taraf

Berdasarkan data nilai TKP, EPP, PER, RGR, dan SR pada ikan nila (O. niloticus) selama pemeliharaan dibuat grafik pada Gambar 1.



\*Corresponding author (Email: s\_subandiyono@yahoo.com)



Gambar 1. Nilai Total Konsumsi Pakan (A), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (B), Protein Efisiensi Ratio (C), Laju Pertumbuhan Relatif (D), dan Kelulushidupan (E) Ikan Nila (*O. niloticus*) selama Pemeliharaan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan HUFA dalam pakan buatan dan salinitas memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai TKP, EPP, PER dan RGR, namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai SR. Terdapat interaksi antara HUFA maupun salinitas terhadap nilai TKP, EPP, PER, dan RGR namun SR tidak terdapat interaksi.

Hasil pengukuran parameter kualitas air pada media ikan nila (*O. niloticus*) selama pemeliharaan tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Ikan Nila (*O. niloticus*) selama 35 Hari Pemeliharaan

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air				
	Suhu (°C)	DO (mg/L)	pH	Amoniak (mg/L)	Salinitas (ppt)
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	26,9-27,2	2,75-3,38	7,75-8,37	0,0142-0,0328	0
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	26,9-27,2	2,75-3,38	7,75-8,37	0,0142-0,0328	0
A <sub>3</sub> B <sub>1</sub>	26,9-27,2	2,75-3,38	7,75-8,37	0,0142-0,0328	0
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	26,80-27,2	2,71-3,56	7,25-8,3	0,0124-0,0286	10
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	26,80-27,2	2,71-3,56	7,25-8,3	0,0124-0,0286	10
A <sub>3</sub> B <sub>2</sub>	26,80-27,2	2,71-3,56	7,25-8,3	0,0124-0,0286	10
Kelayakan	25-30*	3-5*	6,0-9,0*	< 0,5**	< 20***

Keterangan: \*Khairuman dan Amri (2003)

\*\*BSNI (2009)

\*\*\*Saputra *et al.*, (2013)



## PEMBAHASAN

### 1. Total Konsumsi Pakan (TKP)

Berdasarkan hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa salinitas dan HUFA memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai ( $P < 0.05$ ) terhadap tingkat konsumsi pakan pada ikan nila (*O. niloticus*). Hasil statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antara HUFA dan salinitas. Hasil Pemeliharaan menunjukkan bahwa nilai TKP pada ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi pakan dengan HUFA dan salinitas diperoleh nilai rata-rata tingkat konsumsi pakan pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan  $A_3B_2$  sebesar 108,04 g, perlakuan  $A_2B_2$  sebesar 96,57 g, perlakuan  $A_3B_1$  sebesar 96,17 g, perlakuan  $A_2B_1$  sebesar 92,36 g, perlakuan  $A_1B_2$  sebesar 91,79 g dan perlakuan  $A_1B_1$  sebesar 87,20 g.

Hasil pemeliharaan ini menunjukkan perlakuan terbaik adalah perlakuan  $A_2B_2$  sebesar 108,04 g dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penambahan HUFA juga dapat digunakan sebagai atraktan dalam pakan, sehingga diharapkan dapat mempercepat waktu konsumsi pakan untuk meningkatkan asupan nutrisi. Menurut Dani *et al.* (2005), menyatakan bahwa dalam kaitan dengan pakan buatan, adanya lemak dalam pakan berpengaruh terhadap rasa dan tekstur pakan yang dibuat.

Berdasarkan hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa salinitas dan HUFA memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai ( $P < 0.05$ ) terhadap tingkat konsumsi pakan. Tingkat konsumsi pakan ialah jumlah pakan yang dikonsumsi setiap harinya. Faktor yang dapat mempengaruhi tingkat konsumsi pakan seperti umur ikan, dan kebiasaan makan. Menurut Saputra *et al.* (2013), menyatakan bahwa penggunaan pakan secara efisien berarti jumlah pakan, jadwal pemberian pakan dan cara pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan makan ikan. Faktor tingkat konsumsi pakan diduga menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan.

### 2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Berdasarkan hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa salinitas dan HUFA memberikan pengaruh yang nyata dengan nilai ( $P < 0.05$ ) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan nila (*O. niloticus*). Hasil statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antara HUFA dan salinitas. Hasil penelitian masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan  $A_3B_2$  sebesar 64,45%, perlakuan  $A_1B_2$  sebesar 64,24%, perlakuan  $A_1B_1$  sebesar 61,40%, perlakuan  $A_2B_2$  sebesar 59,79%, perlakuan  $A_2B_1$  sebesar 53,16% dan perlakuan  $A_3B_1$  sebesar 50,43%.

Perlakuan  $A_3B_2$  menunjukkan efisiensi pakan yang tertinggi yaitu sebesar 64,45% hal ini disebabkan oleh kurangnya penyerapan pakan. Penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih rendah dari penelitian Setiawati (2007), pada ikan nila yaitu sebesar 73,35%. Hasil pada penelitian ini diduga penurunan nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi memiliki kualitas yang kurang baik, sehingga belum dapat dimanfaatkan secara efisien.

Hasil efisiensi pemanfaatan pakan lebih tinggi dibandingkan dengan efisiensi pemanfaatan pakan pada penelitian Isnawati *et al.* (2015) dimana hasil efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan nila yang dipelihara pada air tawar sebesar  $36,65 \pm 0,643\%$ . Menurut Kursistiyanto *et al.* (2013), berpendapat bahwa respon efisiensi pemanfaatan pakan dalam kaitannya dengan tekanan osmotik media, meningkat seiring dengan tekanan osmotik media mendekati titik isosmotiknya. Pada kondisi ini mengakibatkan daya serap usus serta pemanfaatan pakan akan menjadi lebih efisien, sehingga porsi energi lebih banyak dimanfaatkan untuk pertumbuhan.

### 3. Protein Efisiensi Ratio (PER)

Hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian kepadatan dan HUFA dalam pakan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap protein efisiensi rasio ikan nila (*O. niloticus*). Hasil statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antara HUFA dan salinitas. Berdasarkan nilai rata-rata protein efisiensi rasio pada masing-masing perlakuan dari yang tertinggi hingga terendah adalah perlakuan  $A_3B_1$  sebesar 2,01%, perlakuan  $A_1B_2$  sebesar 1,90%, perlakuan  $A_2B_2$  sebesar 1,84%, perlakuan  $A_1B_1$  sebesar 1,82%, perlakuan  $A_2B_1$  sebesar 1,55% dan perlakuan  $A_3B_1$  sebesar 1,51%.

Nilai rasio efisiensi protein yang tertinggi pada perlakuan  $A_3B_1$  sebesar  $2,01 \pm 0,11\%$ . Hal ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi dan lingkungan pemeliharaan ikan nila memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dengan mudah dicerna dan dimanfaatkan secara efisien oleh ikan, terlihat pada media bersalinitas 10 ppt memiliki nilai rasio protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tawar. Hasil dari rasio efisiensi protein lebih tinggi dibandingkan dengan rasio efisiensi protein pada penelitian Isnawati *et al.* (2015) dimana rasio efisiensi protein oleh ikan nila yang dipelihara pada perairan tawar sebesar  $0,55 \pm 0,009\%$ . Setiawati dan Suprayudi (2003), menyatakan bahwa kondisi isosmotik dapat meningkatkan pertumbuhan, karena energi untuk kebutuhan osmoregulasi lebih kecil atau tidak ada, akibatnya energi untuk pertumbuhan tersedia dalam jumlah yang lebih besar.



Nilai rasio efisiensi protein yang tertinggi pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> sebesar 2,01%. Hal ini diduga bahwa pakan yang dikonsumsi dan lingkungan pemeliharaan ikan nila memiliki kualitas yang baik, sehingga dapat dengan mudah dicerna dan dimanfaatkan secara efisien oleh ikan, terlihat pada media bersalinitas 10 ppt memiliki nilai rasio protein yang lebih tinggi dibandingkan dengan media tawar. Kemampuan ikan dalam mencerna pakan dipengaruhi oleh komposisi pakan. Menurut Munisa *et al.*, (2015), berpendapat bahwa kecernaan pakan berkorelasi positif dengan protein efisiensi rasio dan pertumbuhan ikan, dimana semakin rendah kecernaan pakannya maka semakin rendah pula protein efisiensi rasio dan semakin rendah juga pertumbuhannya. Kecernaan protein dipengaruhi oleh kandungan protein yang berbeda dan kualitas asam amino pada sumber pakan.

#### 4. Laju pertumbuhan relatif (RGR)

Hasil analisis ragam yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian HUFA dan salinitas dalam pakan memberikan pengaruh yang berbeda ( $P < 0.05$ ) terhadap RGR ikan nila (*O. niloticus*). Hasil statistik menunjukkan bahwa ada interaksi antara HUFA dan salinitas. Nilai RGR tertinggi diperoleh pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (HUFA 2% dan salinitas 10 ppt) yaitu sebesar  $3,88 \pm 0,19\%$ /hari. Sedangkan perlakuan terendah pada perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> (HUFA 1% dan salinitas 0 ppt) yaitu sebesar  $2,55 \pm 0,21\%$ /hari.

Berdasarkan hasil yang diperoleh pertumbuhan terbaik pada pemberian HUFA dengan dosis 2% dalam pakan. Kandungan energi dan protein dalam pakan akan saling berpengaruh, ketika jumlah energi yang dihasilkan dari karbohidrat dan lemak tidak mencukupi untuk kebutuhan aktifitas hidup ikan, maka protein akan digunakan sebagai sumber energi utama. Protein merupakan nutrisi yang memiliki nilai yang cukup mahal, sehingga protein diharuskan menjadi energi utama dalam pertumbuhan ikan, maka dari itu energi dalam pakan harus mencukupi agar protein tidak digunakan sebagai sumber energi utama dalam aktifitas metabolisme tubuh benih ikan (Webster dan Lim, 2002).

Hasil nilai laju pertumbuhan relatif pada perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (HUFA 2% dan salinitas 10 ppt) memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya dengan, hal ini diduga semakin meningkatnya lemak yang ditambahkan ke dalam pakan, menyebabkan semakin besar sumber energi yang dihasilkan sehingga dapat digunakan untuk beraktifitas ikan, sedangkan sumber energi yang berasal dari protein dimanfaatkan untuk mengoptimalkan pertumbuhan. Menurut Setiawati dan Suprayudi (2003), menyatakan bahwa kondisi isosmotik dapat meningkatkan pertumbuhan, karena energi untuk kebutuhan osmoregulasi lebih kecil atau tidak ada, akibatnya energi untuk pertumbuhan tersedia dalam jumlah yang lebih besar.

Hasil dari nilai laju pertumbuhan relatif lebih kecil dibandingkan dengan penelitian Marzuqi *et al.* (2005), dimana nilai laju pertumbuhan relatif sebesar 189,4 % pada larva ikan kerapu dengan dosis HUFA 3%. Perlakuan terbaik pada A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> diduga karena dengan dosis HUFA sebesar 2% adalah dosis optimum untuk pertumbuhan ikan nila yang dipelihara pada salinitas 10 ppt. Menurut Kadir (2005), menyatakan bahwa asam lemak berfungsi sebagai komponen struktur membran yang merangsang pertumbuhan. Pentingnya peranan asam lemak dalam tubuh ikan mengharuskan ketepatan dalam penyediaan pakan yang akan diberikan dan harus disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing spesies ikan tersebut.

#### 5. Tingkat kelangsungan hidup (SR)

Hasil analisis ragam data SR pada ikan nila (*O. niloticus*) menunjukkan bahwa penambahan HUFA dan salinitas dalam pakan dengan dosis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang nyata ( $P \geq 0.05$ ) terhadap SR pada benih ikan nila. Hasil statistik menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara HUFA dan salinitas. Hasil pemeliharaan menunjukkan bahwa nilai SR ikan nila (*O. niloticus*) yang diberi pakan dengan penambahan HUFA dan salinitas didapatkan nilai yang sama antar perlakuan yaitu pada masing-masing perlakuan dari tertinggi hingga terendah adalah perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> sebesar 96,67%, A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> sebesar 95,00%, A<sub>1</sub>B<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>B<sub>1</sub> sebesar 93,33%, dan A<sub>1</sub>B<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> sebesar 91,67%.

Hasil yang didapat dari penelitian ini diduga tidak ada perbedaan nyata antar perlakuan dengan adanya HUFA dan salinitas. Perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> menunjukkan nilai kelulushidupan sebesar 96,67%, nilai tersebut tertinggi diantara perlakuan lainnya. Kelulushidupan selama pemeliharaan dipengaruhi oleh beberapa hal seperti umur ikan. Ikan nila selama pemeliharaan pada salinitas 10 ppt perlu melakukan adaptasi untuk menyesuaikan tekanan osmotik di dalam tubuh dan lingkungannya. Menurut Munisa *et al.*, (2015), berpendapat bahwa perbedaan umur atau penambahan umur mempengaruhi kelulushidupan ikan yang dipelihara. Kelulushidupan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan. Faktor abiotik antara lain ketersediaan makanan dan kualitas media hidup. Ketersediaan makanan dalam penelitian ini diduga cukup untuk memenuhi kebutuhan ikan dalam mempertahankan diri.



## 6. Kualitas air

Kualitas air selama pemeliharaan diukur setiap minggu variabel yang diamati yakni suhu, oksigen terlarut, pH, suhu dan ammonia. Pada pengukuran salinitas dilakukan pengecekan setiap hari pada waktu pagi dan sore hari. Sedangkan pada pH, suhu dan DO dilakukan seminggu sekali pada pagi dan sore hari. Pada ammonia dilakukan pengukuran pada awal dan akhir pemeliharaan.

Kisaran kualitas air berupa suhu selama penelitian antara 26,8-27,2°C. Suhu tersebut sudah optimal. Suhu adalah faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kecepatan metabolisme tubuh ikan. Kecepatan metabolisme ikan akan berlangsung optimal pada suhu optimal. Suhu tinggi dapat menyebabkan kekeringan sel akibat penguapan, kekentalan protoplasma meningkat, membran sel lebih permeable. Hal ini sesuai dengan Khairuman dan Amri (2003) yang menyatakan suhu air optimal untuk ikan nila merah yaitu 25-30 °C.

Berdasarkan penelitian nilai pH berkisar 7,25-8,37. Nilai pH suatu perairan dapat mempengaruhi pertumbuhan bagi biota didalamnya, bahkan dapat menyebabkan kematian. Effendi (2003), menyatakan bahwa sebagian besar biota akuatik menyukai pH sekitar 7-8,5.

Kandungan oksigen terlarut selama pemeliharaan berada dalam batas toleransi. Oksigen terlarut selama penelitian adalah 2,71-3,56 mg/L. Menurut Djarijah (1995), ikan mampu hidup dalam kisaran oksigen terlarut sebesar 3-5 mg/L. Dengan demikian oksigen terlarut pada pemeliharaan ikan nila masih memenuhi persyaratan.

Sumber amoniak di perairan dapat berasal dari sisa pakan maupun feses ikan. Kandungan ammonia selama penelitian adalah 0,0124-0,0286 mg/L. Menurut BSNI (2009) batas toleransi amoniak di perairan untuk ikan nila merah adalah tidak melebihi 0,5 mg/L.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA) maupun salinitas dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), laju pertumbuhan relatif (RGR), namun tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap nilai kelulushidupan (SR). Perlakuan A<sub>3</sub>B<sub>2</sub> (HUFA 2% dan salinitas 10 ppt) memberikan hasil tertinggi untuk RGR, EPP, TKP, dan PER. Perlakuan A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> (HUFA 1% dan salinitas 10 ppt) memberikan hasil tertinggi untuk SR.
2. Terdapat interaksi antara HUFA dan salinitas terhadap total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi ratio (PER), nilai laju pertumbuhan relatif (RGR), dan tidak terdapat interaksi kelulushidupan (SR).

### Saran

1. Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini yaitu dengan adanya *Highly Unsaturated Fatty Acids* (HUFA) 2% dan salinitas 10 ppt dalam pakan disarankan dalam budidaya ikan nila (*O. niloticus*) untuk meningkatkan konsumsi pakan dan pertumbuhan.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan selisih berbagai dosis HUFA yang berbeda dan juga pada spesies lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, yang telah menyediakan tempat dan fasilitas untuk pelaksanaan penelitian ini, dan semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standardisasi Nasional Indonesia (BSNI). 2009. Produksi Benih Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) Kelas Benih Sebar. SNI : 6141:2009. Jakarta. 16 hlm.
- Dani, N. P., A. Budiharjo, S. Listyawati. 2005. Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* Blkr.). *B i o S M A R T.*, 7 (2): 83-90.
- Djarijah, A.S. 1995. Nila Merah Pembenihan dan Pembesaran Secara Intensif. Penerbit Kanisius, Yogyakarta. 128 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air: Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius. Yogyakarta. 157 hlm.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, 163 hlm.
- Kadir, M. 2005. Penggunaan Limbah Kecap Ikan Sebagai Sumber Lemak dalam Pakan Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). [SKRIPSI]. Institut Pertanian Bogor. 50 hlm.
- Khairuman dan Amri, K. 2003. Membuat Pakan Ikan Konsumsi. PT AgroMedia Pustaka. Depok, 83 hlm.

\*Corresponding author (Email: [s\\_subandiyono@yahoo.com](mailto:s_subandiyono@yahoo.com))



- Marzuqi, M., N. A. Giri, dan K. Suwirya. 2005. Kebutuhan Asam Lemak  $\omega$ -3 HUFA dalam Pakan untuk Pertumbuhan Juvenil Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). Jurnal Perikanan., 7(2): 115-120.
- Munisa, Q., Subandiyono, dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi yang Berbeda dalam Pakan terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*., 4(3) :12-21.
- 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)*. Fish Culture. Kochi University. Aquaculture Department. Laboratory of Fish Nutrition. Japan. 26: 763-767.
- Putri, F. S., Hasan, dan K. Haetami. 2012. Pengaruh Pemberian Bakteri Probiotik pada Pelet yang Mengandung Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Perikanan dan Kelautan., 3(4) : 283-291.
- Rachmawati, F. N., U. Susilo, dan B. Hariyadi. 2006. Penggunaan Em4 dalam Pakan Buatan untuk Meningkatkan Keefisienan Pakan dan Pertumbuhan Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*). Jurnal Agroland., 13(3): 270 – 274.
- Rahim, T., R. Tuiyo, dan Hasim. 2015. Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan Kota Gorontalo. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan., 3 (1): 39-43.
- Rosdianasari, S., Syakirin, dan Komariyah. 2013. Perbedaan Salinitas Media Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis sp.*). Fak. Perikanan. Universitas Pekalongan. 6 hlm.
- Saputra, E., F.H. Taqwa, dan M. Fitriani. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Nila (*Oreochromis niloticus*) selama Pemeliharaan dengan Padat Tebar Berbeda di Lahan Pasang Surut Telang 2 Banyuasin. Jurnal Lahan Suboptima., 2(2): 197-205.
- Setiawati, M. 2007. Penggunaan Lemak Patin dalam Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Jurnal Akuakultur Indonesia., 6(1): 89-95.
- Setiawati, M. dan M.A. Suprayudi. 2003. Pertumbuhan Dan Efisiensi Pakan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. Jurnal Akuakultur Indonesia., 2(1): 27–30.
- Setyo, B.P. 2006. Efek Konsentrasi Kromium (Cr+3) dan Salinitas Berbeda terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan untuk Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Tesis]. Universitas Diponegoro. 122 hlm.
- Subandiyono dan S. Hastuti. 2011. Buku Ajar Nutrisi Ikan. Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang, 182 hlm.
- Tacon, A.E.J. 1993. Feed Ingredient for Warmwater Fish: Fish Meal and Other Processed Feedstuffs. AO Fisheries Circular No. 856, Rome, 64 pp.
- Takeuchi, T. 1988. *Laboratory Work-Chemical Evaluation of Dietary Nutrients*. In: Watanabe, T. (Ed.). Fish Nutrition and Mariculture. JICA, Tokyo University Fish, 229 pp.
- Webster, C.D., and C. Lim. 2002. *Nutrition Requirement and Feeding Finfish for Aquaculture*. CABI Publishing. New York, USA. 418 pp.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 318 hlm.