



PENGARUH HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acids*) PADA PAKAN BUATAN DAN SUHU MEDIA PEMELIHARAAN TERHADAP TOTAL KONSUMSI PAKAN SERTA PERTUMBUHAN BENIH LELE (*Clarias* sp.)

*The Effect of Dietary HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acids) and Media Culture Temperatures on the Feed Consumption and Growth of Catfish (*Clarias* sp.)*

Andreas Simatupang, Subandiyono*), Ristiawan Agung Nugroho

Departemen Akuakultur

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474689

ABSTRAK

Pakan merupakan salah satu unsur penting dalam kegiatan budidaya yang menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Penambahan HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acids*) dalam pakan merupakan salah satu cara meningkatkan kandungan nutrisi pakan tersebut. Pemberian HUFA dan perbedaan suhu media diharapkan dapat meningkatkan total konsumsi pakan dan pertumbuhan ikan lele (*Clarias* sp.). Penelitian ini dilakukan pada tanggal 05 Maret – 10 Mei 2017 di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang. Ikan uji yang digunakan yaitu ikan lele (*Clarias* sp.) dengan bobot rata-rata $3,02 \pm 0,37$ g/ekor dengan padat tebar 1 ekor/l. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial ordo (3x2) dan setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Faktor A adalah pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 0, 1, dan 2 % dalam pakan untuk perlakuan A1, A2, dan A3 secara berurutan. Faktor B adalah suhu media 27 dan 30°C untuk perlakuan B1 dan B2 secara berurutan. Variabel yang diukur meliputi total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), *relative growth rate* (RGR), dan *survival rate* (SR). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa perlakuan A2B2 memberikan nilai tertinggi pada TKP ($135,26 \pm 1,69$), RGR ($4,2 \pm 0,81$), EPP ($65,82 \pm 0,92$), dan PER ($2,18 \pm 0,03$) dan A1B2 memberikan nilai tertinggi pada SR ($88,33 \pm 7,64$). Terdapat interaksi antara pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media terhadap TKP, namun tidak ada interaksi terhadap RGR, EPP, PER, dan SR. Kualitas air selama pemeliharaan masih dalam kisaran yang sesuai untuk ikan lele (*Clarias* sp.). Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai TKP, EPP, dan PER, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap RGR, dan SR.

Kata kunci: Ikan lele; Pakan; HUFA; Suhu; Total Konsumsi Pakan; Pertumbuhan

ABSTRACT

*Feed was one of the important inputs in aquaculture that support the growth and survival of the cultured fish. The use of HUFAs (Highly Unsaturated Fatty Acids) into the feed could increase the nutritional value of the feed. Dietary HUFAs and different temperature of media culture were expect could increase the rate of feed consumption and growth of catfish (*Clarias* sp.). This research was conducted in March 5th until May 10th 2017 in the Aquaculture Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Science, Diponegoro University, Semarang. The fish sample was catfish (*Clarias* sp.) with the average body weight of 3.02 ± 0.37 g/fish. The trial fish was cultured for 35 days with the density of 1 fish/l. The experimental design applied was randomized completely design of factorial with order of (3x2) and each treatment was repeated for 3 times. The factor A was trial diets with 0, 1, and 2%, for the treatment of A1, A2, and A3, respectively. The factor B was media temperatures 27 and 30°C, for the treatment of B1 and B2, respectively. The variables measured were food consumption rate (FCR), food efficiency utilization (FEU), protein efficiency ratio (PER), relative growth rate (RGR), and survival rate (SR). Based on the research, treatment A2B2 showed the highest value of FCR i.e ($135,26 \pm 1,69$), RGR i.e ($4,2 \pm 0,81$), FEU i.e ($65,82 \pm 0,92$), and PER i.e ($2,18 \pm 0,03$), and treatment A1B2 showed the highest value of SR i.e ($88,33 \pm 7,64$). There was an interaction between dietary HUFAs in fish feed and media culture temperatures for FCR, but no interaction for RGR, FEU, PER, and SR. Water qualities during fish rearing were still in appropriate range for the catfish (*Clarias* sp.). Based this research, it can be concluded that dietary HUFAs and media culture temperatures showed affected significantly ($P < 0.05$) on the values FCR, FEU, and PER value, but it not affected significantly ($P > 0.05$) on RGR and SR.*

Keywords: Catfish, Feed, HUFA, Temperatue, FCR, Growth

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



PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias sp.*) merupakan ikan yang terkenal sebagai ikan yang rakus dan suatu waktu dapat bersifat kanibal jika kebutuhan nutrisinya belum terpenuhi. Hal ini dapat menjadi sebuah masalah dalam budidaya ikan lele karena meningkatkan kebutuhan pakan sehingga dapat meningkatkan biaya produksi. Pakan merupakan salah satu unsur penting dalam kegiatan budidaya yang menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Pakan pada kegiatan budidaya umumnya adalah pakan komersial yang menghabiskan sekitar 60-70% dari total biaya produksi yang dikeluarkan. Hal inilah yang menyebabkan pentingnya pakan sehingga perlu dilakukan penelitian untuk memperbaiki nilai nutrisi pakan (Arief *et al.*, 2014).

Kandungan nutrisi yang sangat dibutuhkan larva ikan adalah asam lemak ω 3-HUFA berantai panjang terutama *Eicosa Pentanoic Acid/EPA* (20:5 ω 3) dan *Decosa Hexanoic Acid/DHA* (22:6 ω 3) untuk pertumbuhan dan metamorfosis secara normal. Asam lemak tak jenuh tunggal dan jamak termasuk asam lemak omega-3 EPA dan DHA yang berperan menurunkan kadar triasilgliserol dan kadar kolesterol darah serta meningkatkan proses ekskresi, meningkatkan fluiditas membran sel, membentuk eikosanoid yang menurunkan trombosit dan berperan penting dalam perkembangan otak dan retina. EPA dan DHA dapat meningkatkan pertumbuhan karena dapat memenuhi kebutuhan energi pada ikan sehingga protein dapat dimaksimalkan pada pertumbuhan ikan (Salasah *et al.*, 2016).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh penambahan HUFA pada pakan dan suhu terbaik terhadap tingkat konsumsi pakan dan pertumbuhan benih ikan lele (*Clarias sp.*). Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 05 Maret – 10 Mei 2017 di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan lele (*Clarias sp.*) yang berasal dari petani ikan daerah Ngrajek, Muntilan. Ikan berjumlah 360 ekor dengan bobot rata-rata 3,02 \pm 0,37 g/ekor. Padat tebar setiap wadah yaitu 1 ekor/l (SNI, 2000). Ikan uji di aklimatisasi dalam wadah stok selama 7 hari agar ikan dapat beradaptasi dengan lingkungan sehingga ikan tidak stres pada saat penelitian dilaksanakan. Selanjutnya dilakukan penimbangan ikan untuk mengetahui bobot awal ikan uji, kemudian dilakukan seleksi benih dengan melihat kelengkapan organ tubuh ikan uji. Setelah dilakukan seleksi, ikan dimasukkan kedalam wadah uji. Wadah uji yang digunakan pada saat penelitian yaitu bak fiber berukuran 0,8x1,2m yang disekat menggunakan waring.

Pakan uji yang digunakan dalam penelitian ini merupakan pakan yang dibuat sendiri yang mengacu pada SNI (2009), yaitu pakan yang dibuat memiliki kandungan protein 30% dan lemak 5%. Metode pemberian pakan yaitu secara *at satiation* dengan frekuensi pemberian pakan yaitu 2 kali sehari pada pagi (08.00 WIB) dan sore hari (16.00 WIB).

Tabel 1. Analisis Proksimat Bahan Baku Pakan Uji

No.	Bahan penyusun pakan	Pakan Uji		
		HUFA 0%	HUFA 1%	HUFA 2%
1.	Tp. Ikan	37,92	37,86	3,86
2.	Tp. Bkl Kedelai	29,71	29,82	29,82
3.	Tp. Terigu	5,07	5,05	5,05
4.	Tp. Dedak	10,66	10,67	10,67
5.	Tp. Jagung	4,90	4,86	4,86
6.	Minyak Ikan	2,37	1,37	0,37
7.	Minyak Jagung	2,37	2,37	2,37
8.	Vit-Min mix	6,00	6,00	6,00
9.	CMC	1,00	1,00	1,00
10.	HUFA	0,00	1,00	2,00
Total		100,00	100,00	100,00
Hasil analisis proksimat pakan (% bobot kering)				
Protein (%)		33,54	32,48	32,18
BETN (%)		6,39	4,60	6,10
Lemak (%)		10,14	10,34	10,93
En. (kkal)*		210,417	208,943	216,413
Rasio E/P**		8,20	8,43	8,72

Penelitian menggunakan metode eksperimental laboratoris, menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor, dimana faktor pertama tiga taraf dan kedua terdiri atas dua taraf perlakuan (ordo 3x2) dan 3 kali ulangan. Faktor pertama adalah pakan uji dengan penambahan HUFA sebesar 0% pakan (A1) 1%, pakan

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



(A2) dan 2% pakan (A3) dan faktor B adalah dengan perlakuan suhu berbeda yaitu 27°C (B1) dan 30°C (B2). Adapun perlakuan penelitian ini adalah:

Perlakuan A1B1: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 0% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 27°C

Perlakuan A2B1: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 1% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 27°C

Perlakuan A3B1: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 2% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 27°C

Perlakuan A1B2: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 0% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 30°C

Perlakuan A2B2: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 1% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 30°C

Perlakuan A3B2: Pakan uji dengan penambahan HUFA pada dosis 2% untuk ikan yang dipelihara pada media dengan suhu 30°C

Pengumpulan data

Variabel yang diukur meliputi nilai tingkat konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), *relative growth rate* (RGR), dan *survival rate* (SR). Data kualitas air yang diukur meliputi suhu, DO, pH, salinitas, dan amoniak.

1. Total Konsumsi Pakan (TKP)

Total konsumsi pakan adalah jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan. dihitung dari total pakan yang diberikan selama pemeliharaan ikan (Kandida, 2013).

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) dihitung menggunakan rumus Tacon (1993) dalam Amalia *et al.* (2013), sebagai berikut:

$$EPP = \frac{W_t - W_0}{F} \times 100\%$$

dimana:

EPP = Efisiensi Pemanfaatan Pakan (%)

W_t = Biomassa akhir pada akhir penelitian (g)

W_0 = Biomassa awal pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian

3. Protein Efisiensi Rasio (PER)

Protein efisiensi rasio (PER) dihitung menggunakan rumus Zonneveld (1991) dalam Amalia *et al.* (2013), sebagai berikut:

$$PER = \frac{W_t - W_0}{P_i} \times 100\%$$

dimana:

PER = Protein Efficiency Ratio (%)

W_t = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot biomassa ikan pada awal penelitian (g)

P_i = Jumlah pakan yang dikonsumsi x kandungan protein pakan (%)

4. Relative Growth Rate (RGR)

Laju pertumbuhan relatif (RGR) dihitung dengan rumus Takeuchi (1988) dalam Amalia *et al.* (2013), yaitu:

$$RGR = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100\%$$

dimana:

RGR = Laju pertumbuhan relatif (% / hari)

W_t = Bobot hewan uji pada akhir penelitian (g)

W_0 = Bobot hewan uji pada awal penelitian (g)

t = Lamanya percobaan (hari)



5. Survival Rate (SR)

Tingkat kelangsungan hidup (SR) dihitung menggunakan rumus Effendi (2002) dalam Amalia *et al.* (2013), sebagai berikut :

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

dimana:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t = Jumlah ikan hidup pada Akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

6. Parameter Kualitas Air

Pengamatan kualitas air dalam penelitian ini meliputi suhu, oksigen terlarut (DO), salinitas, amoniak, dan tingkat keasaman (pH). Pengamatan pH, DO, dan salinitas dilakukan setiap seminggu sekali, sedangkan pengamatan suhu dilakukan setiap hari dan untuk pengamatan amoniak dilakukan pada awal dan akhir penelitian.

Analisis data

Analisa data yang dilakukan meliputi nilai total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), *relative growth rate* (RGR), *survival rate* (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 16.0. Setelah dilakukan analisa sidik ragam, data kualitas air di analisis secara deskriptif.

HASIL

Berdasarkan hasil pengukuran semua variabel yang dilakukan pada penelitian yang dipelihara selama 35 hari diperoleh data total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), *relative growth rate* (RGR), dan *survival rate* (SR) pada ikan lele (*Clarias sp.*) yang tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Nilai Rerata Total Konsumsi Pakan (TKP) (g), Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) (%), *Protein Efisiensi Ratio* (PER) (%), *Relative Growth Rate* (RGR) (%/hari), dan *Survival rate* (SR) (%) pada Ikan lele (*Clarias sp.*) Selama 35 hari Pemeliharaan.

Variabel	Faktor I	Faktor II	
		B1	B2
TKP (g)	A1	120,68±3,55 ^a	127,50±1,84 ^a
	A2	127,24±1,76 ^b	135,26±1,69 ^b
	A3	121,09±2,41 ^a	134,93±1,85 ^b
EPP (%)	A1	51,66±3,69 ^a	61,93±5,20 ^a
	A2	54,79±2,17 ^a	65,82±0,92 ^a
	A3	49,01±5,55 ^a	56,91±1,40 ^a
PER (%)	A1	1,67±0,12 ^a	2,00±0,17 ^{ab}
	A2	1,82±0,07 ^a	2,18±0,03 ^b
	A3	1,65±0,19 ^a	1,91±0,05 ^a
RGR (%/hari)	A1	3,35±0,23 ^a	3,15±0,49 ^a
	A2	3,61±0,41 ^a	4,20±0,81 ^a
	A3	3,17±0,61 ^a	3,60±0,58 ^a
SR (%)	A1	80,00±0,00 ^a	88,33±7,64 ^a
	A2	80,00±0,00 ^a	86,67±5,77 ^a
	A3	80,00±5,00 ^a	86,67±5,77 ^a

Keterangan: Nilai pada kolom dan variabel yang sama dengan *superscript* yang sama menunjukkan nilai yang tidak berbeda nyata.

A : Penambahan HUFA (0, 1, dan 2%) pada pakan

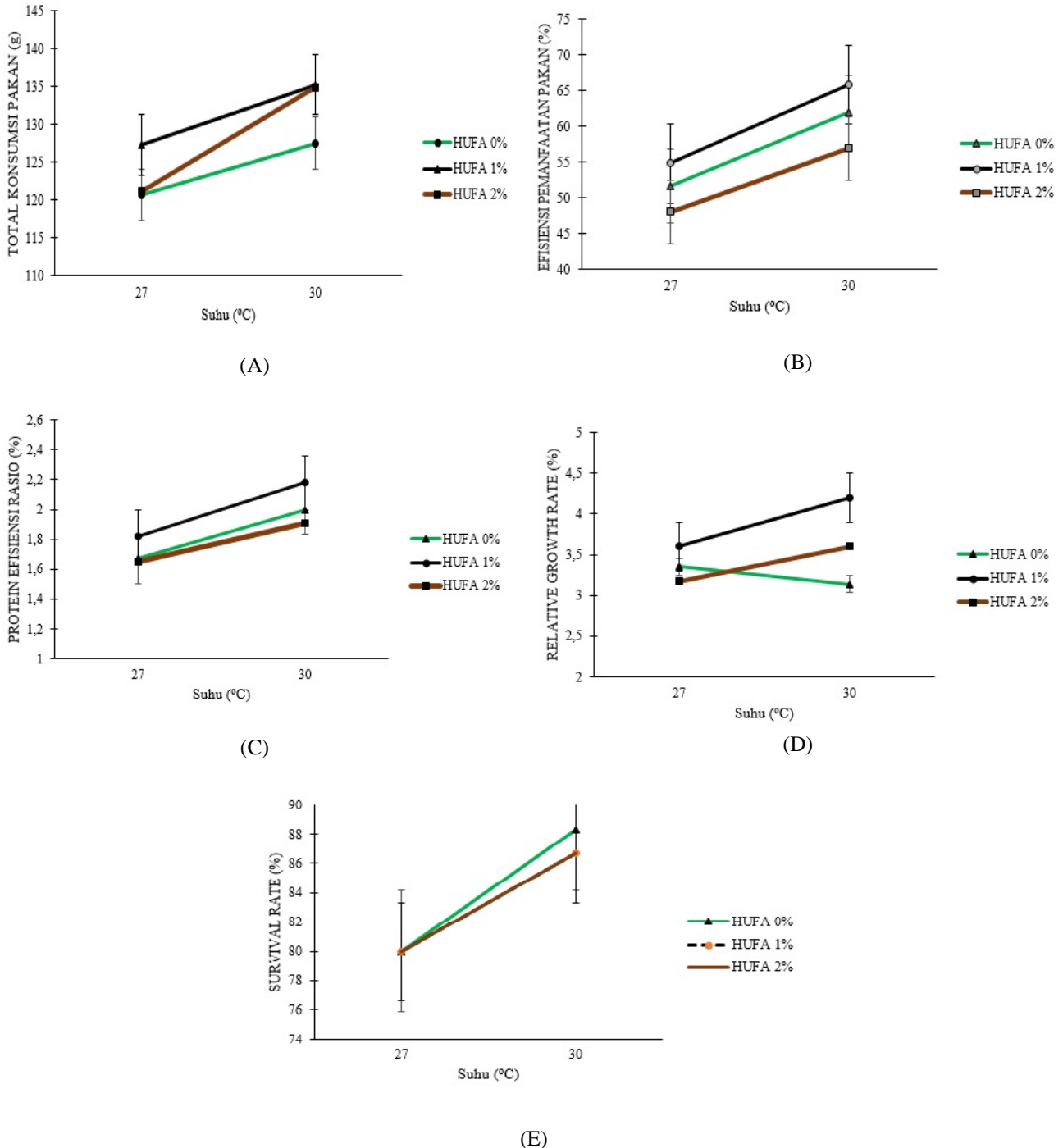
B : Perlakuan suhu 27 dan 30°C

1-3 : Taraf perlakuan

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



Berdasarkan data tersebut, grafik nilai TKP, RGR, EPP, PER, dan SR pada ikan lele (*Clarias sp.*) selama pemeliharaan dapat dilihat pada Gambar 1. yang tersaji dibawah ini.



Gambar 1. Grafik TKP, RGR, EPP, PER, dan SR Ikan Lele (*Clarias sp.*) selama Penelitian

Keterangan:

- A : Total Konsumsi Pakan (TKP)
- B : Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP)
- C : Protein Efisiensi Rasio (PER)
- D : *Relative Growth Rate* (RGR)
- E : *Survival rate* (SR)

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



Berdasarkan hasil yang didapatkan, pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai total konsumsi pakan (TKP), dan efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), namun tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap *relative growth rate* (RGR), dan *survival rate* (SR). Terdapat interaksi antara pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media terhadap total konsumsi pakan, namun tidak ada interaksi terhadap *relative growth rate*, efisiensi pemanfaatan pakan, *protein efisiensi ratio*, dan *survival rate*.

Hasil pengukuran kualitas air pada pemeliharaan ikan lele (*Clarias sp.*) selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air pada Media Ikan Lele (*Clarias sp.*) selama 35 Hari Pemeliharaan

Perlakuan	Kisaran Nilai Parameter Kualitas Air				
	Suhu(°C)	DO(mg/L)	pH	Amoniak (mg/L)	Salinitas (ppt)
A ₁ B ₁	27-27,9	3,09-3,56	7,52-8,59	0,064-0,37	0,01-0,04
A ₂ B ₁	27-27,9	3,09-3,56	7,52-8,59	0,0142-0,0328	0,01-0,04
A ₃ B ₁	27-27,9	3,09-3,56	7,52-8,59	0,0142-0,0328	0,01-0,04
A ₁ B ₂	30-30,8	2,82-3,08	7,83-8,64	0,25-0,3367	0,01-0,03
A ₂ B ₂	30-30,8	2,82-3,08	7,83-8,64	0,25-0,3367	0,01-0,03
A ₃ B ₂	30-30,8	2,82-3,08	7,83-8,64	0,25-0,3367	0,01-0,03
Kelayakan	23-34*	≥3**	6.0-9.0**	< 1**	0-5

Keterangan: *) DKP (2012) **) Lisna dan Insulistyowati (2015)

PEMBAHASAN

1. Total konsumsi pakan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian HUFA dan suhu media pemeliharaan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap total konsumsi pakan ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terdapat interaksi antara pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu pada media. Adanya HUFA pada pakan dan pemeliharaan pada suhu media yang berbeda meningkatkan konsumsi pakan pada ikan lele dikarenakan adanya peningkatan metabolisme ikan. Hasil terbaik yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A2B2. Dosis HUFA terbaik pada ikan lele (*Clarias sp.*) yaitu 1%.

Total konsumsi pakan dapat dipengaruhi juga oleh lingkungan dan kandungan nutrisi yang ada pada pakan. Total konsumsi pakan tertinggi didapat pada perlakuan A2B2 yakni perlakuan dengan suhu tinggi yaitu 30°C. Semakin tinggi suhu perairan maka metabolisme ikan semakin tinggi pula sehingga ikan membutuhkan pakan yang lebih untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Menurut Saputra *et al.* (2013), total konsumsi pakan ikan dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan suhu perairan. Jika suhu perairan tinggi, maka metabolisme ikan akan meningkat sehingga ikan akan lebih agresif terhadap pakan. Sebaliknya, jika suhu perairan rendah, maka ikan akan mengalami penurunan nafsu makan.

HUFA (*Highly Unsaturated Fatty Acids*) pada pakan dapat meningkatkan *palatabilitas* ikan sehingga tingkat konsumsi pakan ikan tersebut menjadi tinggi. Menurut Kertaoui *et al.* (2015), HUFA merupakan sumber penting untuk meningkatkan energi metabolik, struktur komponen fosfolipid pada membran sel dan sebagai prekursor molekul bioaktif. Sehingga dengan diberikan HUFA pada pakan, tingkat konsumsi ikan lebih baik dibandingkan pakan tanpa pemberian HUFA.

Total konsumsi pakan dapat dipengaruhi juga oleh lingkungan dan kandungan nutrisi yang ada pada pakan. Total konsumsi pakan tertinggi didapat pada perlakuan A2B2 yakni perlakuan dengan suhu tinggi yaitu 30°C. Semakin tinggi suhu perairan maka metabolisme ikan semakin tinggi pula sehingga ikan membutuhkan pakan yang lebih untuk memenuhi kebutuhan metabolismenya. Menurut Saputra *et al.* (2013), tingkat konsumsi pakan ikan dipengaruhi oleh intensitas cahaya dan suhu perairan. Jika suhu perairan tinggi, maka metabolisme ikan akan meningkat sehingga ikan akan lebih agresif terhadap pakan. Sebaliknya, jika suhu perairan rendah, maka ikan akan mengalami penurunan nafsu makan.

Pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media memberikan interaksi yang sinergistik dikarenakan dengan adanya peningkatan suhu, ikan akan semakin membutuhkan energi untuk melakukan metabolisme sehingga sangat dibutuhkan suplai energi yang banyak pada pakan untuk mengimbangi proses tersebut. HUFA merupakan salah satu cara untuk menambah energi pada ikan sehingga metabolisme ikan tersebut dapat berjalan normal. Menurut Subandiyono dan Hastuti (2011), *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) adalah asam lemak sangat tidak jenuh. Asam lemak merupakan bagian penting dari lemak. Lemak dibutuhkan dalam pakan karena memiliki fungsi utama sebagai sumber energi metabolik dengan kandungan kalori per gramnya yang jauh

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



lebih besar dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Kekurangan energi dari lemak dapat berakibat pada peningkatan pemanfaatan energi dari protein.

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian HUFA dan suhu pada media pemberian pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($P > 0,05$) antara pemberian HUFA pada pakan dan perlakuan suhu media yang berbeda terhadap efisiensi pemanfaatan pakan. Tingkat efisiensi penggunaan pakan pada ikan lele ditentukan oleh pertumbuhan dan jumlah pakan yang diberikan. Keefisienan penggunaan pakan menunjukkan nilai pakan yang dapat merubah menjadi penambahan pada berat badan ikan. Sesuai dengan Amanta *et al.* (2014), semakin besar nilai efisiensi pemberian pakan, maka semakin baik ikan memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga semakin besar bobot daging yang dihasilkan. Efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan penggunaan pakan yang efisien, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya digunakan untuk pertumbuhan. Hal ini diperkuat juga oleh Susanti dan Arif (2012), bahwa faktor yang mempengaruhi makanan terhadap pertumbuhan antara lain aktivitas fisiologi, proses metabolisme dan daya cerna (*digestible*) yang berbeda pada setiap individu ikan. Konsumsi pakan akan memberikan pertumbuhan bagi tubuh ikan apabila pakan dapat dicerna dengan baik.

Nilai EPP tertinggi pada penelitian ini didapatkan pada perlakuan A2B2 dengan nilai $65,82 \pm 0,92$. Menurut Arief *et al.* (2014), pakan yang memberikan pertumbuhan yang baik bila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Maka dengan demikian perlakuan A2B2 berada pada kirsan yang baik. Tingginya pencernaan akan berdampak pada tingginya nilai efisiensi pakan. Menurut Amanta *et al.* (2014), bahwa pencernaan pakan merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menilai tingkat efisiensi pakan yang diberikan kepada ikan. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan, maka semakin banyak nutrisi pakan yang dimanfaatkan oleh ikan tersebut.

3. Protein Efisiensi Rasio

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian HUFA pada pakan dan suhu media pemeliharaan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap protein efisiensi rasio pada ikan lele (*Clarias sp.*). Namun hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media terhadap protein efisiensi rasio ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil terbaik pada penelitian ini yaitu terdapat pada perlakuan A2B2 dengan dosis HUFA pada pakan sebanyak 1% dan suhu media 30°C. Menurut Fran dan Junius (2013), kebutuhan protein ikan dipengaruhi oleh tingkat pemberian pakan dan kandungan energinya. Ransum yang mempunyai keseimbangan energi protein yang tepat dengan jumlah pemberian yang tepat akan menghasilkan pertumbuhan, konversi pakan, dan efisiensi pemberian pakan yang terbaik. Tingkat energi protein dalam pakan akan mempengaruhi konsumsi pakan. Jika tingkat energi protein melebihi kebutuhan maka akan menurunkan konsumsi sehingga pengambilan nutrisi lainnya termasuk protein akan menurun. Oleh karena itu, diperlukan keseimbangan yang tepat antara energi dan protein agar dicapai keefisienan dan keefektifan pemanfaatan pakan.

Hasil PER terbaik pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A2B2 dengan nilai $2,18 \pm 0,03$. Ini menunjukkan bahwa dengan penambahan HUFA 1%, ikan dapat tumbuh optimal. Peran HUFA dalam pakan sangat penting bagi pertumbuhan sebagai sumber energi menurut Subandiyono dan Hastuti (2011), menyatakan bahwa *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) adalah asam lemak sangat tidak jenuh. Asam lemak merupakan bagian penting dari lemak. Lemak dibutuhkan dalam pakan karena memiliki fungsi utama sebagai sumber energi metabolik dengan kandungan kalori per gramnya yang jauh lebih besar dibandingkan dengan sumber energi lainnya. Kekurangan energi dari lemak dapat berakibat pada peningkatan pemanfaatan energi dari protein.

Kadar lemak pada pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan karena lemak dapat meningkatkan palatabilitas ikan sehingga pertumbuhan ikan semakin cepat. Menurut Wang *et al.* (2016), Komposisi tubuh ikan budidaya dipengaruhi oleh faktor endogen dan eksogen. Tingkat protein dan kadar abu sebagian besar berpengaruh terhadap ukuran ikan (faktor endogen), sementara lipid level dikaitkan dengan faktor eksogen seperti konsumsi pakan. Hal itu menunjukkan bahwa lipid pada tubuh dan otot meningkat seiring dengan peningkatan kadar lipid makanan.

4. Relative Growth Rate

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian HUFA dan perbedaan suhu pada media memberikan pengaruh yang sama ($P > 0,05$) terhadap rata-rata pertumbuhan relatif pada ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi ($P > 0,05$) pada pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media terhadap rata-rata pertumbuhan relatif ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil terbaik yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan A2B2. Menurut Saputra *et al.* (2013), Jumlah pakan yang mampu dikonsumsi ikan setiap harinya dan tingkat konsumsi makanan harian merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi ikan untuk tumbuh secara maksimal. Faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan yaitu efisiensi



pemanfaatan pakan. Semakin tinggi efisiensi pakan, maka semakin banyak pula pakan yang dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan.

Rata-rata pertumbuhan relatif ikan terbaik yaitu terdapat pada perlakuan A2B2 dengan nilai $4,2 \pm 0,81$ dan nilai terendah terdapat pada perlakuan A1B2 dengan nilai $3,15 \pm 0,49$. Perlakuan pada suhu 30°C memiliki pertumbuhan tertinggi dikarenakan terdapat beberapa faktor diantaranya yaitu suhu yang tinggi dapat meningkatkan konsumsi pakan sehingga semakin banyak pakan yang dimanfaatkan dan digunakan sebagai pertumbuhan. Hal ini diperkuat oleh Arief *et al.* (2014), bahwa jumlah dan kualitas pakan yang diberikan kepada ikan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka respon ikan terhadap pakan tersebut semakin baik yang ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat.

Dosis HUFA terbaik pada penelitian ini yaitu pada dosis 1% atau pada perlakuan A2. HUFA pada pakan berfungsi untuk meningkatkan efisiensi protein pada pakan karena dapat menjadi sumber energi. Menurut Pangkey (2011), kebutuhan asam lemak esensial pada ikan air tawar dan ikan air laut berbeda. Ikan yang membutuhkan HUFA lebih banyak yaitu ikan laut sedangkan ikan air tawar tidak begitu banyak membutuhkan HUFA. Menurut Mokognita *et al.* (2000) dalam Bandaso (2016) yang mengatakan bahwa ikan lele membutuhkan lemak sekitar 0,6-0,73% (18:3n-3) dan 1,53-1,56% (18:2n-6).

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya nutrisi dalam pakan yang dibutuhkan ikan untuk menunjang pertumbuhannya. Selain itu kelebihan HUFA dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan lele. Hal ini diperkuat oleh Bandaso (2016), bahwa pada umumnya ikan membutuhkan asam lemak dari golongan omega 3 dan omega 6. Untuk menghasilkan pertumbuhan yang optimal pada ikan, penggunaan minyak dalam pakan sesuai dengan kebutuhan. Penggunaan minyak dalam jumlah yang besar akan menurunkan pertumbuhan, menurunkan tingkat produksi, dan menyebabkan terjadinya penimbunan asam lemak dalam tubuh. Penimbunan asam lemak terjadi pada hati dan akan menyebabkan pembengkakan hati bahkan terjadi kematian.

5. Survival Rate

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian HUFA pada pakan memberikan pengaruh yang sama ($P > 0,05$) terhadap kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp.*) sedangkan perlakuan pemeliharaan pada suhu media yang berbeda memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$). Hasil yang didapat menunjukkan bahwa tidak terdapatnya interaksi antara pemberian HUFA pada pakan dan perbedaan suhu media terhadap kelulushidupan ikan lele (*Clarias sp.*). Hasil terbaik pada penelitian ini terdapat pada perlakuan A1B2 dengan nilai 88,33%. Nilai kelulushidupan pada penelitian ini memiliki pengaruh yang sama terhadap kelulushidupan ikan lele. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan HUFA pada pakan dan perlakuan pada suhu yang berbeda tidak mengurangi kualitas air pada perairan tersebut. Tingginya kelangsungan hidup menunjukkan kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pokok bahkan dapat meningkatkan pertumbuhan. Kelulushidupan dipengaruhi oleh kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan tempat hidup. Menurut Nugroho *et al.* (2015), kelulushidupan merupakan nilai peluang hidup pada suatu saat tertentu. Besar kecilnya kelulushidupan dipengaruhi oleh faktor internal yang meliputi jenis kelamin, keturunan, umur, reproduksi, ketahanan terhadap penyakit dan faktor eksternal meliputi kualitas air, padat penebaran, jumlah dan komposisi kelengkapan asam amino dalam pakan.

Pemberian HUFA pada pakan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan, namun perbedaan suhu media memberikan pengaruh yang nyata terhadap kelulushidupan. Menurut Ginting (2014), suhu merupakan faktor fisik yang sangat penting di air, karena bersama-sama dengan zat/unsur yang terkandung didalamnya akan menentukan massa jenis air, dan bersama-sama dengan tekanan dapat digunakan untuk menentukan densitas air. Selanjutnya, densitas air dapat digunakan untuk menentukan kejenuhan air. Suhu air sangat bergantung pada tempat dimana air tersebut berada. Kenaikan suhu air di badan air penerima, saluran air, sungai, danau dan lain sebagainya akan menimbulkan akibat sebagai berikut: 1) Jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun; 2) Kecepatan reaksi kimia meningkat; 3) Kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu. Jika batas suhu yang mematikan terlampaui, maka akan menyebabkan ikan dan hewan air lainnya mati.

6. Kualitas Air

Selama masa pemeliharaan nilai parameter kualitas air pada masing-masing perlakuan masih terlihat baik. Meskipun terjadi fluktuasi namun masih dalam toleransi ikan lele. Selama pemeliharaan, parameter kualitas air yang diukur yaitu suhu, pH, salinitas, DO, dan amoniak. Kisaran suhu pada kedua bak selama pemeliharaan yaitu berkisar antara $27-30,8^{\circ}\text{C}$. Menurut DKP (2012), kisaran suhu yang cocok untuk pemeliharaan ikan lele yaitu $23-34^{\circ}\text{C}$. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran suhu pada kedua bak pemeliharaan masih memenuhi kelayakan dan cukup baik untuk pertumbuhan ikan lele.



Kisaran pH selama penelitian pada kedua bak selama pemeliharaan yaitu berkisar antara 7,52-8,59. Menurut Lisna dan Sulistyowati (2015), kisaran pH yang baik untuk ikan lele yaitu antara 7-9. Dengan demikian pH kedua bak pemeliharaan selama penelitian masih layak dan baik untuk pemeliharaan ikan lele.

Oksigen terlarut atau DO (*Dissolve oxygen*) pada kedua bak pemeliharaan selama penelitian berkisar 2,82-3,56 mg/L. Menurut Lisna dan Sulistyowati (2015), kisaran DO optimal pada pemeliharaan ikan lele yaitu minimal 3 mg/l. Pada minggu keempat terjadi penurunan kadar oksigen terlarut menjadi 2,82 mg/l pada kolam B2. Hal ini dikarenakan tingginya suhu perairan sehingga menyebabkan meningkatnya metabolisme ikan sehingga membutuhkan asupan oksigen lebih banyak. Menurut Ginting (2014), kenaikan suhu perairan juga menurunkan kelarutan oksigen dalam air, memberikan pengaruh langsung terhadap aktivitas ikan disamping akan menaikkan daya racun suatu polutan terhadap organisme perairan.

Amoniak berada dalam air karena pemupukan kotoran budidaya hasil kegiatan jasad renik di dalam pembusukan bahan organik atau pakan yang kaya akan nitrogen (protein). Nilai Amoniak dalam penelitian ini berkisar antara 0,0142-0,3367. Menurut Lisna dan Sulistyowati (2015), nilai kisaran amoniak dari hasil pengamatan masih memenuhi kisaran yang layak untuk pemeliharaan ikan lele dumbo yaitu kurang dari 1 mg/l. Dengan demikian, amoniak dalam media pemeliharaan masih dalam toleransi ikan dan masih dapat dikatakan baik.

Ikan lele merupakan ikan yang berdarah dingin, sehingga ketika terjadi fluktuasi suhu, ikan lele harus mengimbangi perubahan suhu tersebut. aktivitas tersebut akan meningkatkan metabolisme ikan. Pada keadaan tersebut ikan akan membutuhkan energi yang lebih banyak untuk melakukan proses metabolisme. Peningkatan metabolisme akan mengakibatkan terjadinya peningkatan juga pada tingkat konsumsi pakan. Hal ini akan berdampak buruk jika tidak adanya efisiensi dalam pemanfaatan pakan. Jika kandungan protein dalam pakan tidak dapat memenuhi kebutuhan ikan tersebut, maka protein akan dirombak menjadi energi sehingga akan mengakibatkan kurangnya peran protein dalam pertumbuhan yang akan menyebabkan ikan tersebut menjadi terhambat pertumbuhannya. Menurut Ihu (2011), ikan akan merombak protein menjadi energi melalui proses *glukoneogenesis* ketika kebutuhan energi ikan tersebut tidak terpenuhi. Dari hasil penelitian, didapatkan bahwa ketika HUFA ditambahkan dalam pakan, kebutuhan energi akan ikan lele dapat terpenuhi sehingga dapat mengoptimalkan peran protein dalam pertumbuhan. HUFA dalam pakan menjadi sumber energi metabolik sehingga ketika terjadi fluktuasi pada suhu, ikan tersebut memiliki energi yang cukup untuk melakukan metabolisme tanpa harus memanfaatkan protein. Adanya HUFA dalam pakan mengakibatkan meningkatnya efisiensi pakan pada ikan sehingga pertumbuhan ikan dapat optimal. Menurut Bandaso (2016) lemak dalam pakan berfungsi sebagai sumber energi sehingga sebagian besar protein dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pemberian HUFA pada pakan dan suhu media pemeliharaan memberikan pengaruh yang nyata ($P < 0,05$) terhadap total konsumsi pakan (TKP), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), dan protein efisiensi rasio (PER). Namun memberikan pengaruh yang sama ($P > 0,05$) terhadap *relative growth rate* (RGR) dan *survival rate* (SR).

Pada total konsumsi pakan (TKP) terdapat interaksi antara *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) dalam pakan buatan dengan suhu media berbeda, namun pada *relative growth rate* (RGR), efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), protein efisiensi rasio (PER), dan *survival rate* (SR) tidak terdapat interaksi.

Saran

Penambahan *highly unsaturated fatty acids* (HUFA) 1% dalam pakan dan suhu media 30°C dapat diterapkan pada budidaya ikan lele (*Clarias sp.*). Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penambahan HUFA pada pakan dengan rentang suhu yang lebih tinggi agar mengetahui peran optimal HUFA.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Pengelola 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 penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Subandiyono dan E. Arini. 2013. Pengaruh Penggunaan Papain Terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *J. of Aquaculture Management and Technology*, 2(1): 136 – 143.
- Amanta, R., S. Usman dan M. R. K. Lubis. 2014. Pengaruh Kombinasi Pakan Alami dengan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). USU. Medan, 12 hlm.
- Arief, M., N. Fitriani dan S. Subekti. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik berbeda pada Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*). *J. Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1): 49-53.

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



- Departemen Kelautan dan Perikanan (DKP) Indramayu. 2012. Analisis Usaha Tani Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* Bur.) Di Kecamatan Losarang Kabupaten Indramayu Provinsi Jawa Barat.
- Effendie, M. I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama: Bogor, 163 hlm.
- Fran, S dan J. Akbar. 2013. Pengaruh Perbedaan Tingkat Protein dan Rasio Protein Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*). *J. Fish Scientiae*, 3(5): 53-63.
- Kertaoui, N. E., Hernandez-Cruz, C. M., D. Montero, Caballero, M. J., R. Saleh., Alfonso, J. M and M. Izquierdo. 2017. The Importance of Dietary HUFA for Meagre Larvae (*Argyrosomus regius*; Asso, 1801) and Its Relation with Antioxidant Vitamins E and C. *J. Aquaculture Research*, 48: 419-433.
- Lisna dan Insulistyowati. 2015. Potensi Mikroba Probiotik_FM dalam Meningkatkan Kualitas Air Kolam dan Laju Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *J. Penelitian Universitas Jambi Versi Sains*, 17(2): 18-25.
- Nugroho, I. I., Subandiyono dan V. E. Herawati. 2015. Tingkat Pemanfaatan *Artemia* sp. Beku, *Artemia* sp. Awetan dan Cacing Sutera untuk Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus gouramy*, Lac.). *J. Of Aquaculture Management and Technology*, 4(2): 117-124.
- Pangkey, H. 2011. Kebutuhan Asam Lemak Esensial pada Ikan Laut. *J. Perikanan dan Kelautan Tropis*, 7(2): 93-102.
- Salasah, R., Mappiratudan dan J. Nilawati. 2016. Kajian Peningkatan Asam Lemak Omega-3 EPA dan DHA pada Minyak Ikan Lele yang Diberi Pakan Minyak Kacang Kedelai. *E-Jurnal Mitra Sains*, 4(2): 1-12.
- Saputra, E., F. H. Taqwa dan M. Fitriani. 2014. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Nila (*Oreochromis niloticus*) selama Pemeliharaan dengan Padat Tebar Berbeda di Lahan Pasang Surut Telang 2 Banyuasin. *J. Lahan Suboptimal*, 2(2): 197-205.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2000^a. Produksi Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Kelas Sebar. Badan Standar Nasional, 6 hlm.
- _____. 2009^b. Pakan Buatan untuk Ikan Patin (*Pangasius* sp.). Badan Standar Nasional, 6 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*, 856: 64 pp.
- Takeuchi T. 1988. Laboratory Work Chemical Evaluation of Dietary Nutrients. In: *Fish Fish Nutrition and Mariculture*. Watanabe, T. Department of Aquatic Bioscience. Tokyo University of Fisheries. JICA, 179-226.
- Zonneveld, N.E., E.A. Huisman and J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Terjemahan. PT Gramedia Pustaka Utama. 318 hlm.