

## Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*)

Novando Putra Sonavel<sup>1</sup>, Deny Sapto C. U<sup>2</sup> dan Rara Diantari<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

<sup>2</sup> Dosen Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Koresponden email : andogallardo95@gmail.com

### Abstrack

**Novando Putra Sonavel1, Deny Sapto C. U and Rara Diantari. 2020. The Effect Of Food Feeding Level On The Growth Of Jelawat Fish (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(1) :52 - 65.**The aim of this study is to understand the best feeding rate and frequency for the growth of Jelawat Fish (*Leptobarbus hoeveni*). This study was done at Aquaculture Laboratorium, Department of Fisheries and Marine, Agriculture Faculty of Lampung University. Jelawat fish was used as the object specifically on 5-7 cm. Factorial randomized design was used which consisting of 2 factors, 6 treatment with 3 times retreatment which are first; Feeding Rate Factor (FR) treatment A (3%), B (7%), C (7%). Second treatment is Feeding Freuency (FF) a (2times) and b (3times). The parameter which analyze in this research are includes the weight and length growth, Feed Convection Ratio (FCR), Protein retention, survival rate and water quality. The result of this study on feeding rate (FR) treatment A (3%), B (5%), and C (7%) shows there is no impact of the wight, growth, protein retentionm and live survival of the fish But feeding Rate (FR) is impactfull on FCR with the best result on treatment A (3%, 1.72 while on Feeding Frequency (FF) treatment a (2times) and b (3times) shows no significant impact on the growth of wight, length, FCR and life survival of the fish. On the other hand Feeding Frequency (FF) treatment (2times) shows an effect on protein retention with 15.65% result.

**Keywords :** Jelawat Fish; Feeding Rate; Feeding Frequency; Feed; growth.

### Abstrak

**Novando Putra Sonavel1, Deny Sapto C. U dan Rara Diantari. 2020. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan Terhadap Performa Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3(1): 52-65 .**Penelitian ini bertujuan untuk menentukan feeding rate dan feeding frequency yang berbeda untuk pertumbuhan ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan hewan uji berukuran 5-7 cm dan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor, 6 perlakuan dengan 3 kali pengulangan yaitu faktor Feeding Rate (FR) perlakuan A (3%), B (5%), C (7%), dan faktor Feeding Frequency (FF) a (2kali), b (3kali). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang, Rasio Konservasi Pakan (FCR), Retensi protein, kelangsungan hidup ikan jelawat serta data kualitas air sebagai penunjang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan pada faktor Feeding Rate (FR) perlakuan A (3%), B (5%), dan C (7%) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, retensi protein, dan kelangsungan hidup tetapi Feeding Rate (FR) berpengaruh nyata terhadap FCR dengan nilai terbaik pada perlakuan A (3%) 1,72 dan pada faktor Feeding Frequency (FF) perlakuan a (2 kali) dan b (3 kali) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, FCR, dan kelangsungan hidup tetapi Feeding Frequency (FF) perlakuan (2 kali) berpengaruh nyata terhadap retensi protein dengan nilai terbaik sebesar 15,65%.

**Keywords :** Ikan Jelawat; Feeding Rate; Feeding Frequency, Pakan; Pertumbuhan.

## **Pendahuluan**

Ikan jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) merupakan salah satu jenis ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera. Benih ikan jelawat benih bersifat herbivora sedangkan ikan jelawat berukuran besar bersifat omnivora cenderung herbivora (Kottelat *et al.*, 1993). Ikan ini memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan banyak digemari oleh masyarakat pribumi maupun masyarakat di beberapa Asia Tenggara seperti Brunei Darussalam dan Malaysia (Hardjamulia, 1992). Hal inilah yang mendorong minat masyarakat untuk mengembangkan budidaya ikan jelawat selain pangsa pasar yang luas dan nilai ekonomis yang cukup tinggi. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan adalah pakan. Pakan merupakan unsur terpenting dalam menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Pakan yang berkualitas baik merupakan faktor penentu keberhasilan budidaya ikan secara intensif. Pakan merupakan salah satu input budidaya yang sangat penting karena hampir 60% biaya produksi berasal dari pakan (Rimalia, 2014).

Pemberian pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam usaha budidaya ikan. Pakan buatan adalah pakan yang sengaja dibuat dari beberapa jenis bahan baku. Pakan buatan yang baik adalah pakan yang mengandung gizi yang penting untuk ikan, memiliki rasa yang disukai oleh ikan dan mudah dicerna oleh ikan (Hardjamulia, 1992). Apabila pakan yang diberikan terlalu sedikit maka pertumbuhan ikan menjadi lambat dan terjadi persaingan antar ikan dalam memperoleh pakan. Jika pakan yang diberikan berlebih dapat mempengaruhi lingkungan hidup (NRC, 1977). Salah satu unsur penting yang terdapat pada pakan yaitu protein. Protein memiliki peranan dalam menunjang pertumbuhan ikan. Kandungan protein dalam pakan yang dibutuhkan oleh ikan secara umum berkisar antara 27 – 42% (Djajasewaka *et al.*, 2005). Ikan menggunakan protein sebagai sumber energi yang utama, sumber energi kedua yang digunakan adalah lemak sedangkan karbohidrat menjadi sumber energi yang ketiga. Selain protein terdapat juga lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral yang penting bagi ikan (Djajasewaka *et al.*, 2005).

Salah satu penerapan manajemen pemberian pakan adalah pengaturan *feeding rate* (FR) dan *feeding frequency* (FF). Kedua metode tersebut dilakukan umumnya berdasarkan ukuran dan jenis ikan. Pakan diberikan kepada ikan kultur sesuai dengan kebutuhan sehingga dapat memberikan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang paling tinggi. Kebutuhan pakan harian dinyatakan sebagai tingkat pemberian pakan (*Feeding rate*) yang ditentukan berdasarkan persentase dari bobot ikan. Tingkat pemberian pakan ditentukan oleh ukuran ikan sedangkan (*Feeding frequency*) merupakan berapa kali pakan diberikan dalam sehari. Frekuensi ini terkait dengan waktu pemberian pakan. Oleh karena itu, agar pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan jelawat maka diperlukan adanya metode yang tepat dalam pemberian pakan. Metode yang dapat digunakan yaitu penggunaan *feeding rate* dan *feeding frequency* karena dapat meningkatkan pemanfaatan pakan serta pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan jelawat.

## **Metodologi**

Penelitian ini akan dilaksanakan pada September - November 2019 di Laboratorium Budidaya Perikanan, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) yang terdiri atas 2 faktor, 6 perlakuan dengan 3 kali pengulangan. Rancangan penelitian yang dilakukan sebagai berikut:

	Feeding Rate		Feeding Frequency	
	a	b		
A	Aa1	Ab1		
	Aa2	Ab2		
	Aa3	Ab3		
B	Ba1	Bb1		
	Ba2	Bb2		
	Ba3	Bb3		
C	Ca1	Cb1		
		Ca2		Cb2
		Ca3		Cb3

Keterangan:

A : Feeding Rate 3% dari bobot tubuh ikan

B : Feeding Rate 5% dari bobot tubuh ikan

C : Feeding Rate 7% dari bobot tubuh ikan

a : Feeding Frequency 2 kali sehari

b : Feeding Frequency 3 kali sehari

1, 2, 3 : Ulangan

Persamaan penelitian yang digunakan sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan:

$Y_{ij}$  : Pengaruh perlakuan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

i : Perlakuan

j : Ulangan

$\mu$  : Rataan umum

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i

$\sum_{ij}$  : Galat percobaan

Parameter penelitian yang diamati meliputi parameter kelangsungan hidup, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, rasio konversi pakan, retensi protein dan kualitas air. Hasil pengamatan yang telah didapatkan dianalisis menggunakan Microsoft Excel dan Statistical Product and Service Solutions (SPSS). Parameter kelangsungan hidup, pertumbuhan, FCR, dan retensi protein dilakukan dengan analisis ragam (ANOVA). Jika terdapat pengaruh atau beda nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan dengan selang kepercayaan 95%. Parameter kualitas air disajikan secara deskriptif. Data yang diperoleh disajikan dalam gambar, grafik dan tabel.

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan Wadah

Wadah yang digunakan pada penelitian ini berupa akuarium dengan ukuran 40x30x30 cm<sup>3</sup>. Akuarium yang akan digunakan dibersihkan terlebih dahulu dengan cara disikat kemudian dikeringkan. Setelah itu, dilakukan pemasangan aerasi dan pengisian air. Air yang akan digunakan telah diendapkan selama 24 jam. Akuarium diisi dengan air sebanyak 30 liter.

#### Persiapan Ikan Uji

Ikan uji yang digunakan yaitu ikan jelawat dengan ukuran 5–7 cm yang diperoleh dari satu indukan yang sama. Ikan uji berasal ini dari BPBAT Sungai Gelam, Jambi. Setiap akuarium dimasukkan ikan jelawat sebanyak 10 ekor. Ikan yang akan digunakan harus dalam keadaan sehat dan dilakukan aklimatisasi terlebih dahulu selama 3 hari dengan diberi pakan secara *ad-satiation*.

### *Pemeliharaan Ikan Uji*

Ikan jelawat dimasukkan ke masing-masing akuarium sebanyak 10 ekor dengan volume 30 liter atau dengan kepadatan 2 ekor/2 liter air. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 64 hari. Ikan jelawat diberi pakan dengan *feeding rate* yang berbeda yaitu 3%, 5% atau 7%, dan *feeding* frekuensi 2 kali pada pukul 08.00 WIB dan 16.00 WIB atau 3 kali sehari pada pukul 08.00 WIB, 12.00 WIB dan 16.00 WIB. Pakan diberikan sedikit demi sedikit. Jika ada pakan yang tidak termakan oleh ikan maka pakan tersebut diambil agar air dalam wadah uji tidak keruh. Penyiponan dilakukan setiap hari. Volume air yang disifon yaitu  $\frac{1}{4}$  dari volume awal atau 7,5 liter lalu ditambah dengan air tandon yang sudah diendapkan.

### *Persiapan Pakan Uji*

Pakan yang digunakan pada penelitian berupa pakan komersil (*Prima Feed*) dengan PF 800. Kandungan nutrisi yang terdapat pada pakan dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada pakan

Kandungan Nutrisi	Kode Pakan (PF 800)
Protein	39 – 41%
Lemak	5%
Kadar Serat	6%
Kadar Abu	16%
Kadar Air	10%

### *Sampling*

Sampling pada penelitian ini dilakukan setiap 7 hari. Sampel yang diambil pada saat sampling yaitu keseluruhan ikan dalam akuarium. Sampling dilakukan pada pagi hari agar ikan tidak mudah stress. Pada saat sampling dilakukan penimbangan serta pengukuran panjang.

### *Pengukuran Kualitas Air*

Pengukuran parameter kualitas air meliputi suhu, pH dan DO yang dilakukan setiap 7 hari, sedangkan amonia pada awal dan akhir penelitian.

## **Parameter Penelitian**

### *Pertumbuhan Berat Mutlak*

Pertumbuhan berat mutlak pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\Delta W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W<sub>m</sub> : Pertambahan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> : Bobot rata-rata akhir (g)

W<sub>o</sub> : Bobot rata-rata awal (g)

### *Pertumbuhan Panjang Mutlak*

Pertumbuhan panjang mutlak pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus:

$$\Delta P_m = P_t - P_o$$

Keterangan:

Pm : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

Pt : Panjang rata-rata akhir (cm)

Po : Panjang rata-rata awal (cm)

#### *Rasio Konversi Pakan (FCR)*

Rasio Konversi Pakan pada penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

FCR : *Feed Conversion Rate*

Wo : Bobot ikan uji pada awal penelitian

Wt : Bobot ikan uji pada akhir penelitian

D : Jumlah ikan yang mati

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi

#### *Retensi Protein*

Perhitungan retensi protein dapat dilakukan dengan rumus (Halver & Harder, 2002) sebagai berikut:

$$RP = \frac{F-1}{P} \times 100\%$$

Keterangan:

RP : Retensi protein (%)

F : Jumlah protein ikan pada akhir pemeliharaan (g)

1 : Jumlah protein ikan pada awal pemeliharaan (g)

P : Jumlah protein yang dikonsumsi selama pemeliharaan (g)

#### *Kelangsungan Hidup*

Kelangsungan hidup atau *Survival Rate* (SR) ikan uji diamati dengan menghitung jumlah ikan yang hidup pada akhir penelitian dan dihitung berdasar rumus (Effendie, 1997 dalam Herawati *et al*, 2018) yaitu:

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

Keterangan :

SR : Tingkat kelangsungan hidup ikan uji (%)

Nt : Jumlah ikan uji yang hidup pada akhir penelitian (ekor)

No : Jumlah ikan uji yang hidup pada awal penelitian (ekor)

#### *Pertumbuhan*

Pertumbuhan ikan uji yang diamati dinyatakan dalam pertumbuhan berat mutlak dan pertumbuhan panjang mutlak. Pertumbuhan mutlak ikan dinyatakan dengan menggunakan rumus:

#### *Kualitas Air*

Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, pH, DO, dan amonia.

## Hasil

### ***Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Jelawat***

Pertumbuhan berat mutlak ikan jelawat yang dipelihara selama 64 hari pemeliharaan menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut faktor *Feeding Rate* (FR) C (7%) mendapatkan hasil sebesar  $1,09 \pm 0,04$  g, perlakuan B (5%) sebesar  $1,06 \pm 0,08$  g dan perlakuan A (3%) yaitu rerata sebesar  $1,04 \pm 0,10$  g. Sedangkan pada faktor *Feeding Frequency* (FF) dari hasil yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu pada faktor FF pada perlakuan a (2 kali) dengan rerata sebesar  $1,10 \pm 0,09$  g dan rerata perlakuan b (3 kali) sebesar  $1,02 \pm 0,05$  g. Berdasarkan uji Anova yang dilakukan dengan selang kepercayaan 95%, perlakuan *Feeding Rate* (FR) dan *Feeding Frequency* (FF) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak. Sedangkan interaksi kedua faktor *Feeding Rate* (FR) *Feeding Frequency* (FF) juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Jelawat

Berat Mutlak (g)		FF		Rerata
		a	b	
FR	A	$1,02 \pm,21$	$1,05 \pm 0,07$	$1,04 \pm 0,10^a$
	B	$1,04 \pm 0,23$	$1,08 \pm 0,11$	$1,06 \pm 0,08^a$
	C	$1,23 \pm 0,08$	$0,94 \pm 0,14$	$1,09 \pm 0,04^a$
Rerata		$1,10 \pm 0,09^a$	$1,02 \pm 0,05^a$	

Keterangan : \*Huruf yang sama pada barisan atau kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

### ***Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Jelawat***

Pertumbuhan panjang mutlak ikan jelawat yang dipelihara selama 64 hari pemeliharaan menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut faktor *Feeding Rate* (FR) pada perlakuan C (7%) sebesar  $1,50 \pm 0,00$  cm pada perlakuan A (3%) dengan hasil rerata yaitu sebesar  $1,43 \pm 0,00$  cm, perlakuan B (5%) sebesar  $1,38 \pm 0,099$  cm sedangkan faktor *Feeding Frequency* (FF) hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu pada faktor FF pada perlakuan a (2 kali) dengan rerata sebesar  $1,56 \pm 0,08$  cm dan rerata perlakuan b (3 kali) sebesar  $1,37 \pm 0,08$  cm. Berdasarkan uji Anova yang dilakukan dengan selang kepercayaan 95%, perlakuan *Feeding Rate* (FR) dan *Feeding Frequency* (FF) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak. Sedangkan interaksi kedua faktor *Feeding Rate* (FR) *Feeding Frequency* (FF) juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Jelawat

Panjang Mutlak (cm)		FF		Rerata
		a	b	
FR	A	$1,49 \pm 0,18$	$1,37 \pm 0,18$	$1,43 \pm 0,00^a$
	B	$1,44 \pm 0,27$	$1,31 \pm 0,13$	$1,38 \pm 0,099^a$
	C	$1,63 \pm 0,07$	$1,36 \pm 0,07$	$1,50 \pm 0,00^a$
Rerata		$1,56 \pm 0,08^a$	$1,37 \pm 0,08^a$	

Keterangan : \*Huruf yang sama pada barisan atau kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

**Rasio Konversi Pakan**

*Feed Conversion Ratio* (FCR) ikan jelawat yang dipelihara selama 64 hari pemeliharaan menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut bahwa faktor *Feeding Rate* (FR) perlakuan C (7%) mendapatkan hasil sebesar  $3,57 \pm 0,25$  perlakuan B (5%) sebesar  $2,86 \pm 0,10$  dan perlakuan A (3%) sebesar  $1,72 \pm 0,01$  sedangkan pada faktor *Feeding Frequency* (FF) hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu faktor FF pada perlakuan b (3 kali) sebesar  $2,86 \pm 0,19$  dan perlakuan a (2 kali) dengan rerata sebesar  $2,57 \pm 0,21$ . Berdasarkan uji Anova yang dilakukan dengan selang kepercayaan 95%, perlakuan *Feeding Rate* (FR) berpengaruh nyata terhadap rasio konservasi pakan sedangkan dan *Feeding Frequency* (FF) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio konservasi pakan. Sedangkan interaksi kedua faktor *Feeding Rate* (FR) dan *Feeding Frequency* (FF) memberikan pengaruh nyata terhadap rasio konservasi pakan ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rasio Konservasi Pakan

FCR*		FF		Rerata
		a	b	
FR	A	$1,71 \pm 0,15$	$1,73 \pm 0,13$	$1,72 \pm 0,01^a$
	B	$2,91 \pm 0,51$	$2,81 \pm 0,37$	$2,86 \pm 0,10^b$
	C	$3,1 \pm 0,15$	$4,03 \pm 0,5$	$3,57 \pm 0,25^c$
Rerata		$2,57 \pm 0,21^a$	$2,86 \pm 0,19^a$	

Keterangan : \*Huruf yang sama pada barisan atau kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

**Retensi Protein Ikan Jelawat**

Berdasarkan uji Anova yang dilakukan dengan selang kepercayaan 95%, hasil retensi protein selama pemeliharaan pada faktor *Feeding Rate* (FR) menunjukkan tidak menunjukkan adanya pengaruh nyata terhadap retensi protein jelawat, sedangkan faktor *Feeding Frequency* (FF) menunjukkan adanya pengaruh terhadap retensi protein jelawat terhadap retensi protein jelawat, dimana pada perlakuan menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu pada faktor *Feeding Rate* (FR) perlakuan B (5%) sebesar  $15,54 \pm 0,11$  % perlakuan C (7%) sebesar  $14,84 \pm 0,13$  % dan perlakuan A (3%) dengan rerata sebesar  $14,75 \pm 0,14$  %, sedangkan pada faktor *Feeding Frequency* (FF) hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu faktor FF pada perlakuan a (2 kali) dengan rerata sebesar  $15,65 \pm 0,55$  % dan rerata perlakuan b (3 kali) sebesar  $14,43 \pm 0,44$  %. Sedangkan interaksi kedua faktor *Feeding Rate* (FR) dan *Feeding Frequency* (FF) memberikan berpengaruh nyata terhadap retensi protein ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Retensi Protein Ikan Jelawat

Retensi Protein*(%)		FF		Rerata
		a	b	
FR	A	$14,17 \pm 1,27$	$15,32 \pm 1,07$	$14,75 \pm 0,14^a$
	B	$15,54 \pm 2,01$	$15,54 \pm 1,86$	$15,54 \pm 0,11^a$
	C	$17,23 \pm 0,94$	$12,44 \pm 1,12$	$14,84 \pm 0,13^a$
Rerata		$15,65 \pm 0,55^a$	$14,43 \pm 0,44^b$	

Keterangan : \*Huruf yang sama pada barisan atau kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata

### Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat

Kelangsungan hidup ikan jelawat yang dipelihara selama 64 hari pemeliharaan menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu faktor *Feeding Rate* (FR) perlakuan C (7%) mendapatkan hasil sebesar  $97 \pm 0,00$  % perlakuan B (5%) sebesar  $93 \pm 0,00$  % dan perlakuan A (3%) dengan hasil rerata yaitu sebesar  $92 \pm 2,99$  %, sedangkan faktor *Feeding Frequency* (FF) menunjukkan hasil dari yang tertinggi sampai terendah berturut-turut yaitu pada perlakuan b (3 kali) sebesar  $94 \pm 0,00$  % dan perlakuan a (2 kali) dengan rerata sebesar  $93 \pm 2,44$  %. Berdasarkan uji Anova yang dilakukan dengan selang kepercayaan 95%, perlakuan *Feeding Rate* (FR) dan *Feeding Frequency* (FF) memberikan tidak pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan jelawat. Sedangkan interaksi kedua faktor *Feeding Rate* (FR) *Feeding Frequency* (FF) tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan jelawat dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat

Kelangsungan Hidup (%)		FF		Rerata
		a	b	
FR	A	90±10,00	93±5,77	92±2,99 <sup>a</sup>
	B	93 ±5,77	93±5,77	93±0,00 <sup>a</sup>
	C	97 ±5,77	97±5,77	97±0,00 <sup>a</sup>
Rerata		93±2,44 <sup>a</sup>	94±0,00 <sup>a</sup>	

Keterangan : \*Huruf yang sama pada barisan atau kolom yang sama menunjukkan bahwa tidak berbeda nyata.

### Kualitas Air Ikan Jelawat

Kualitas air merupakan faktor penting dalam kegiatan budidaya. Kualitas air yang baik menjadi salah satu syarat keberhasilan dalam budidaya. Kualitas air yang diukur saat penelitian terdiri atas suhu, DO, pH, dan amonia dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 9. Kualitas Air Ikan Jelawat

Parameter	Perlakuan			Kondisi optimum
	A	B	C	
Suhu (°C)	26 – 28	26 - 28	26 – 28	18 – 28 <sup>a</sup>
DO (mg/l)	4,2 – 6,12	4 – 5,94	4,7 – 6,17	3,59 – 9,65 <sup>b</sup>
pH	7 – 7,4	7 - 7,5	7,2 – 7,5	6,5 – 7,5 <sup>a</sup>
Amonia (ppm)	0,008 – 0,02	0,007 – 0,018	0,008 – 0,016	<0,02 <sup>a</sup>

Sumber : a Herawati (2018)

b Djajasewaka (2007)

## Pembahasan

### Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Jelawat

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian bahwa faktor FR dan FF dari semua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak. Umumnya laju pertumbuhan dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan, dengan tingkat konsumsi pakan yang tidak melebihi batas optimal maka dipastikan laju pertumbuhan juga akan meningkat. Namun pada penelitian ini, tingginya pemberian FR dari setiap perlakuan tidak menghasilkan peningkatan pertumbuhan ikan jelawat. Hal ini dikarenakan jumlah FR yang telah diberikan dengan masing-masing perlakuan sudah mencapai tingkat konsumsi optimal pada ikan jelawat sehingga peningkatan FR tidak meningkatkan pertumbuhan, jika pemberian pakan telah melewati titik optimal maka ikan tidak dapat memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan melainkan hanya dibuang dalam bentuk *feses* (Hanief, 2014). NRC (1993) berpendapat bahwa kemampuan ikan dalam

mencerna suatu jenis pakan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu sifat kimia air, suhu air, ukuran tubuh ikan dan umur ikan.

Pemberian pakan 2 dan 3 kali sehari pada ikan jelawat juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak. Laju pertumbuhan ikan berhubungan juga dengan ketepatan antara frekuensi pakan yang diberikan dengan kapasitas isi lambung. Jumlah pakan yang sesuai dengan kapasitas lambung serta waktu pemberian pakan yang sesuai dengan waktu ikan membutuhkan pakan, maka perlu diperhatikan karena pada saat itu ikan sudah dalam kondisi lapar (Sunarno, 1991). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Hediando dan Purnamaningtyas (2011) yang menyatakan bahwa ikan jelawat termasuk ikan herbivora, maka diduga laju pengosongan lambung ikan jelawat tidak jauh beda dari laju pengosongan lambung ikan gurami yaitu berkisar 6-8 jam. Menurut penelitian Anhar (2008), bahwa panjang usus jelawat bisa lima kali lebih panjang dibandingkan panjang total tubuh ikan, sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk mencerna pakan yang telah diberikan.

Pertumbuhan ikan jelawat yang terjadi bisa disebabkan oleh faktor-faktor internal dan eksternal. Faktor internal antara lain keturunan dan jenis kelamin yang membawa sifat genetik masing-masing dari alam yang sulit untuk dikontrol. Sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan antara lain yaitu suhu, makanan, dan pencemaran yang secara tidak langsung akan mengakibatkan menurunnya kualitas air (Rochmatin *et al.*, 2014).

### ***Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Jelawat***

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan bahwa faktor FR dari semua perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan jelawat. Hal ini dikarenakan FR yang telah diberikan dengan masing-masing perlakuan sudah mencapai tingkat konsumsi optimal pada ikan jelawat sehingga peningkatan FR tidak meningkatkan pertumbuhan. Hermawan *et al* (2015) menambahkan bahwa jumlah pakan yang diberikan sesuai dengan kebutuhan ikan untuk tumbuh secara optimal, sehingga energi yang diperoleh dari pakan selain digunakan untuk memelihara tubuh, aktivitas ikan dan mengganti sel-sel yang rusak, juga digunakan untuk tumbuh secara optimal. Pertumbuhan ikan pada awal fase hidupnya mula-mula berjalan lambat untuk sementara, tetapi kemudian pertumbuhan berjalan dengan cepat (*autolitik*), pertumbuhan akan kembali melambat pada umur tua setelah ikan mencapai titik maksimum pertumbuhan (Effendie, 1997).

Pada faktor FF dari semua perlakuan tidak jauh berbeda dengan faktor FR. Hal ini dikarenakan ikan jelawat termasuk ikan herbivora yang memiliki panjang usus lima kali lebih panjang dibandingkan panjang total tubuh ikan, sehingga dibutuhkan waktu yang lama untuk mencerna pakan yang telah diberikan. Hal ini menyebabkan keterbatasan kemampuan lambung untuk menampung pakan dan sisa pakan yang tidak termakan akan terlarut dalam air sehingga akan menurunkan mutu air dan selanjutnya dapat menghambat pertumbuhan ikan (Sunarno, 1991). Menurut Grove (1981), semakin kecil kapasitas lambung maka semakin cepat waktu pengosongan lambung sehingga frekuensi pemberian pakan yang dibutuhkan lebih sering dan sebaliknya jika kapasitas lambung semakin besar maka semakin lama waktu pengosongan lambung sehingga frekuensi pemberian pakannya semakin jarang. Djunaida (1998) menambahkan bahwa selang waktu pemberian pakan hendaknya harus disesuaikan dengan lamanya waktu mulai makan sampai keluarnya *feses*.

Pola pertumbuhan ikan jelawat dapat dilihat dari penambahan panjang mutlak dan penambahan berat mutlak ikan. Pada penelitian ini, pertumbuhan panjang mutlak lebih dominan terjadi pada ikan jelawat dibandingkan pertumbuhan berat mutlak. Sehingga pola pertumbuhan tersebut termasuk ke dalam pertumbuhan alometrik negatif, yaitu pertumbuhan panjang yang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan berat. Menurut Fuadi (2016), apabila pertumbuhan panjang lebih cepat dari pada pertumbuhan berat disebut alometrik negatif sedangkan pertumbuhan berat lebih cepat dari pada pertumbuhan panjang disebut alometrik positif. Hal ini diduga karena pertumbuhan tergantung pada jumlah makanan yang diberikan, waktu pemberian, ruang, suhu dan faktor lainnya.

Faktor internal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu faktor yang berhubungan dengan ikan itu sendiri seperti umur, sifat genetik, dan kemampuan ikan dalam memanfaatkan

makanan serta ketahanan terhadap penyakit. Sedangkan faktor eksternal yang memengaruhi pertumbuhan ikan yaitu berkaitan dengan lingkungan tempat hidup ikan seperti sifat fisika dan kimia air, ruang gerak, dan ketersediaan makanan (Mudjiman, 1998).

### **Rasio Konversi Pakan**

Berdasarkan hasil yang diperoleh selama penelitian didapatkan nilai FCR yaitu pada faktor Feeding Rate (FR) perlakuan A (3%) sebesar  $1,72 \pm 0,01$  nilai FCR yang didapatkan tergolong baik. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan dengan FR 3% mampu dimanfaatkan secara optimal oleh ikan untuk pertumbuhan. Menurut Sulawesty *et al.*, (2014), semakin rendah nilai FCR menunjukkan bahwa pakan dapat dimanfaatkan dalam tubuh ikan dengan baik dan kualitas pakannya juga baik. Besarnya nilai rasio konversi pakan berbanding lurus dengan jumlah pakan yang diberikan pada ikan untuk menghasilkan 1 kg biomassa. Pada penelitian ini FCR yang didapatkan tinggi yaitu pada faktor FR 5% sebesar  $2,86 \pm 0,10$  dan FR 7% sebesar  $3,57 \pm 0,25$ . Tingginya nilai FCR menunjukkan bahwa ikan jelawat kurang memanfaatkan pakan sehingga hanya sedikit yang bisa diserap oleh ikan untuk pertumbuhan. Hal ini dikarenakan FR 5% dan FR 7% yang telah diberikan sudah mencapai tingkat konsumsi optimal pada ikan jelawat sehingga ikan kurang memanfaatkan pakan secara baik. Apabila konversi pakan tinggi maka pakan ikan kurang baik. Nilai FCR menunjukkan pemanfaatan nutrient pakan oleh ikan. Semakin rendah nilai FCR yang dihasilkan menunjukkan penggunaan pakan tersebut semakin efisien (Radona, 2017).

Pemberian pakan pada faktor FF 2 dan 3 kali sehari tidak memberikan pengaruh nyata terhadap nilai FCR yang didapatkan. Hal ini diduga karena ketepatan antara frekuensi pakan yang diberikan harus sesuai dengan kapasitas lambung dan kecepatan pengosongan lambung. Nilai FCR yang didapatkan pada masing-masing perlakuan walaupun tidak berbeda nyata tetapi masih tergolong cukup baik. Hal ini sesuai dengan penelitian Menurut Ferdiana (2012), nilai konversi pakan yang baik ialah kurang dari 3, semakin kecil nilai konversi pakan maka kualitas pakan semakin baik. Sesuai dengan pernyataan (Darmi, 2006), ikan herbivora membutuhkan waktu lebih banyak dalam mencerna makanannya, laju pengosongan lambung ikan herbivora berkisar antar 6-8 jam. Besar kecilnya nilai FCR diduga karena penyerapan nutrisi yang berbeda-beda pada ikan jelawat. Selain itu, dipengaruhi oleh jumlah pemberian pakan dan waktu pemberian pakan, semakin sedikit pakan yang diberikan maka pemberian pakan semakin efisien.

### **Retensi Protein Ikan Jelawat**

Retensi protein merupakan presentase jumlah protein pakan yang dapat diserap oleh tubuh ikan yang kemudian akan terhidrolisis menjadi asam amino yang selanjutnya akan terserap untuk tumbuh dan menjadi protein dalam daging. Semakin tinggi FR, maka asupan protein kedalam tubuh ikan juga semakin meningkat. Tetapi nilai retensi protein antar perlakuan tidak berbeda nyata. Hal ini diduga karena ikan jelawat dari semua perlakuan sudah mencapai tingkat konsumsi optimal, jika pemberian pakan telah melewati titik optimal maka ikan tidak dapat memanfaatkan pakan untuk pertumbuhan. Djunaida (1998) menambahkan bahwa jumlah pemberian pakan hendaknya harus disesuaikan dengan lamanya waktu mulai makan sampai keluarnya *feses*. Menurut Mokoginta *et al.* (1996) bahwa pertumbuhan ikan paling besar dipengaruhi oleh keseimbangan protein dan energi dalam pakan, kekurangan dan kelebihan energi pakan dapat menurunkan pertumbuhan ikan.

Pemberian pakan pada faktor FF 2 dan 3 kali sehari menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Pada frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari ikan jelawat mampu memanfaatkan pakan yang diberikan secara optimal. Hal ini dikarenakan ikan jelawat termasuk ikan herbivora dengan laju pengosongan lambung yang berkisar 6-8 jam. Kono dan Nose (1971) dalam Tawulo (2004) menyatakan bahwa variasi frekuensi pemberian pakan diduga berhubungan erat dengan kapasitas lambung. Semakin kecil kapasitas lambung sebaiknya pemberian pakan dilakukan lebih sering. Selain itu, hal yang penting yang juga menentukan frekuensi pemberian pakan adalah laju pengosongan lambung ikan. Jumlah makanan yang diberikan harus sesuai dengan kapasitas daya tampung lambung, dengan demikian interval waktu pemberian pakan harus disesuaikan. Sedangkan pada frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari menyebabkan ikan kurang mampu

memanfaatkan protein, kemungkinan disebabkan karena frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari telah melebihi tingkat konsumsi optimal sehingga proses hidrolisis protein tidak maksimal menyebabkan nilai retensi protein menjadi rendah.

Penggunaan pakan dengan kandungan protein yang sesuai kebutuhan dan jumlah optimum akan menyebabkan pembentukan jaringan baru sehingga laju pertumbuhan meningkat (Marzuqi *et al.*, 2012). Menurut Dani *et al.* (2005) bahwa protein yang terkandung dalam pakan ikan berhubungan langsung dalam mendukung sintesa protein dalam tubuh. Meningkatnya protein dalam tubuh berarti ikan telah mampu memanfaatkan protein yang telah diberikan secara optimal untuk kebutuhan tubuh seperti metabolisme, perbaikan sel-sel rusak dan selanjutnya untuk pertumbuhan. Jumlah protein yang dibutuhkan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain : ukuran ikan, suhu air, jumlah pakan yang dimakan, kesediaan dan kualitas pakan alami dan protein.

### ***Kelangsungan Hidup Ikan Jelawat***

Tingkat kelangsungan hidup ikan jelawat selama 64 hari tergolong cukup baik yaitu berkisar antara 90 – 97%. Tingkat kelangsungan hidup yang baik selama penelitian menunjukkan bahwa jumlah pakan yang diberikan sudah cukup untuk mendukung kebutuhan pokok ikan sebab pada tingkat kelangsungan hidup yang tinggi memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan dan kualitas air pada media pemeliharaan ikan jelawat juga cukup baik. Tingkat kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti manajemen pakan, kualitas air, penyakit, benih, dan padat tebar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utomo (2017), tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh kondisi fisika dan kimia perairan. Secara alamiah setiap organisme mempunyai kemampuan untuk menyesuaikan diri terhadap perubahan yang terjadi di lingkungannya dalam batas waktu tertentu atau disebut tingkat toleransi. Jika perubahan lingkungan terjadi di luar batasan toleransi maka dapat menyebabkan kematian.

Pada penelitian ini kematian pada ikan jelawat diduga karena pada tahap awal penebaran ikan sedang beradaptasi dengan lingkungan. Selain itu, disebabkan oleh sisa hasil metabolisme seperti feses dan pemadaman listrik sehingga ikan mengalami kematian. Menurut Mulyani *et al.*, (2014), tingkat kelangsungan hidup >50% tergolong baik, kelangsungan hidup 30 – 50% sedang dan kurang dari 30% tidak baik. Kondisi ini juga didukung dari kemampuan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan.

### ***Kualitas Air Ikan Jelawat***

Pada pengukuran parameter suhu didapatkan yaitu hasil berkisar 26 – 28°C. Pengukuran parameter DO meter, nilai DO yang didapatkan yaitu 4 – 6,17 mg/l. Pengukuran parameter pH, nilai pH selama penelitian berkisar 7 – 7,5. Pengukuran parameter amonia yang didapatkan berkisar 0,007 – 0,02 ppm. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan kegagalan budidaya karena ikan mengalami stres, pertumbuhan lambat, meningkatnya serangan penyakit, dan kematian. Kualitas air yang baik akan meningkatkan laju pertumbuhan ikan dari berbagai penyakit.

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan didapatkan suhu berkisar 26 - 28°C. Suhu tersebut masih tergolong optimum bagi kehidupan ikan jelawat. Menurut Herawati (2018), suhu yang sesuai untuk hidup ikan jelawat berkisar 18 - 28°C dengan ketinggian yang tepat untuk pemeliharaan ini adalah sampai 800 m di atas permukaan dengan ketinggian optimal antara 400-700 m. Menurut Pescod (1973), ikan mempunyai toleransi yang berbeda-beda terhadap gradien suhu. Hal ini tergantung dari jenis ikan, stadia, daur hidupnya, suhu aklimatisasinya, oksigen terlarut, musim dan populasi. Menurut Hickling (1971), suhu air mempunyai pengaruh yang cukup besar terhadap kegiatan dan proses kehidupan seperti bernafas, reproduksi, pertumbuhan, nafsu makan, dan laju pertumbuhan.

Kadar oksigen ikan jelawat selama penelitian berkisar antara 4 – 6,17 mg/l. Nilai tersebut masih dalam kondisi optimal untuk ikan jelawat karena ketersediaan oksigen dalam wadah pemeliharaan tercukupi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Djajasewaka (2007), untuk menunjang kehidupan ikan jelawat diperlukan kadar oksigen terlarut berkisar 3,59 – 9,65 mg/l.

Nilai pH air selama penelitian yaitu 7 – 7,5, pH tersebut masih dalam kondisi optimum untuk pertumbuhan ikan jelawat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Herawati (2018), pH optimum bagi kehidupan ikan jelawat berkisar antara 6,5 – 7,5. Menurut Alamaniar (2011), kondisi pH media pemeliharaan berpengaruh terhadap kehidupan ikan jelawat. Saat nilai pH kurang dari nilai optimal maka pertumbuhan ikan akan terhambat dan mudah terserang penyakit, sedangkan jika nilai pH lebih dari nilai optimal maka pertumbuhan ikan akan terhambat.

Nilai kandungan ammonia selama penelitian berkisar antara 0,007 – 0,02 ppm. Kondisi tersebut masih dalam batas toleransi untuk kehidupan ikan jelawat (Herawati, 2018). Amonia yang terdapat dalam wadah pemeliharaan dihasilkan dari sisa hasil metabolisme ikan jelawat seperti feses. Menurut Monalisa dan Minggawati (2010), konsentrasi amonia yang terdapat dalam perairan umumnya merupakan hasil metabolisme ikan berupa kotoran padat (feses) dan terlarut (amonia) yang dikeluarkan lewat anus, ginjal, dan jaringan insang.

### Kesimpulan

Faktor *Feeding Rate* (FR) perlakuan A (3%), B (5%), dan C (7%) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, retensi protein, dan kelangsungan hidup tetapi *Feeding Rate* (FR) berpengaruh nyata terhadap FCR dengan nilai terbaik pada perlakuan A (3%) 1,72.

Faktor *Feeding Frequency* (FF) perlakuan a (2 kali) dan b (3 kali) tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, FCR, dan kelangsungan hidup tetapi *Feeding Frequency* (FF) perlakuan (2 kali) berpengaruh nyata terhadap retensi protein dengan nilai terbaik sebesar 15,65%

### Daftar Pustaka

- Afrianto, E., dan Liviawaty, E. (2005). *Pakan Ikan Pembuatan, Penyimpanan, Pengujian, Pengembangan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Alamaniar, S. (2011). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*) pada Pemeliharaan dengan Padat Tebar yang Berbeda. *Skripsi*. Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya.
- Anhar, M. (2008). Cara Makan dan Kebiasaan Makan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Program Kreativitas Mahasiswa*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Asma, N., Muchlisin, Z. A., dan Hasri, I. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan peres (*Osteochilus vittatus*) pada ransum harian yang berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 1-11.
- Asyari, A. (2006). Karakteristik habitat dan jenis ikan pada beberapa suaka perikanan di Daerah Aliran Sungai Barito, Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 13(2): 155-163.
- Dani, N. P., B. Agung, dan L. Shanti. (2005). Komposisi Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius javanicus* blkr). *Biosmart 2* : 83 - 90.
- Darmi dan Abdullah. (2006). Laju pengosongan isi lambung benih ikan gurami (*Osphronemus gourami*) yang diberi pakan pellet. *WARTA-WIPTEK*. 14(2).
- Djajasewaka, H., Subagja, J., Widiyati, A., Samsudin, R., dan Winarlin. (2005). Pengaruh kadar protein terhadap produksi dan kualitas telur induk ikan nilem (*Osteochilus hasselti*). *Seminar Hasil Penelitian Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar*, Bogor.
- Djajasewaka, H., Subagja, J., Widiyati, A., Samsudin, R., dan Winarlin. (2007). Perbaikan Manajemen Kolam Pendederan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Kedalaman 120 cm. *Seminar Hasil Penelitian Balai Riset Perikanan Budidaya Air Tawar*. Bogor.
- Effendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 159 hlm.
- Effendi, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama, Yogyakarta. Hal 73 – 100.
- Farida, Rachimi., dan Ramadhan, J. (2015). Imotilisasi Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) menggunakan konsentrasi larutan daun bandotan (*Ageratum conyzoides*) yang berbeda pada transportasi tertutup. *Jurnal Ruaya*, 5(1): 26-36.

- Ferdiana, M.F.** (2012). Pengaruh penambahan tepung kulit singkong hasil fermentasi dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan benih Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Skripsi*. Bandung: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Fuadi, Z., Dewiyanti, I., dan Purnawan, S.** (2016). Hubungan Panjang Berat Ikan yang Tertangkap di Krueng Simpoe, Kabupaten Bireun, Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(1): 169 – 176.
- Giri, N. A., Suwirya, K., Pithasari, A. I., dan Marzuqi, M.** (2007). Pengaruh kandungan protein pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan kakap merah (*Lutjanus argentimaculatus*). *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 9(1): 55-61.
- Gusrina.** (2008). *Budidaya Ikan*. Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta. 355 hal.
- Gwither D and DJ Groves. 1981. Gastric emptying in *Limanda limanda* L. and return of appetite. *J. Fish Biol.* 18 (3), 245-259.
- Hanief, M. A. R., Subandiyono., dan Pinandoyo.** (2014). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap pertumbuhan dan kelulus hidupan benih tawes (*Puntius javanicus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3(4): 67-74.
- Halver, J. E., dan Hardy, R. W.** (2002). *Fish Nutrition Third Edition*. Elsevier Science, United State of America.
- Handoyo, B., Setiowibowo, C., dan Yustiran, Y.** (2010). *Cara Mudah Budidaya dan Peluang Bisnis Ikan Baung dan Jelawat*. IPB Press, Bogor.
- Hardjamulia, A.** (1992). *Informasi teknologi budidaya ikan jelawat (Leptobarbus hoeveni Blkr)*. Balai Penelitian Perikanan Air Tawar, Bogor.
- Hedianto, D.A dan Purnamaningtyas, S. E.** (2011). Beberapa aspek biologi ikan nilem (*Osteochilus vittatus*, Valenciennes, 1842) di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Perikanan Indonesia 2011*: 95-107.
- Herawati, H., Yulianti, R., Zahidah., dan Sahidin, A.** (2018). Pengaruh Padat Tebar untuk Meningkatkan Produktivitas Budidaya Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*) dengan Penggunaan Batu Aerasi High Oxy. *Jurnal Airaha*, 7(1): 001 – 005.
- Hermawan, Y., Rosmawati, dan Mulyana.** (2015). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Nilem (*Osteochilus hasselti*) yang diberi pakan dengan *Feeding Rate* berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 1: 4-5.
- Hickling, C.F.** (1971). *Fish Culture*. Faber and Faber. London. 371
- Kompiang, I.** (2000). *Mikroorganisme yang Menguntungkan dalam Budidaya Ikan*. Balitnak, Jakarta.
- Kottelat, M.** (1998). Fishes of the Nam Theun and Xe Bangfai basins (Laos), with diagnoses of a new genus and twenty new species (*Cyprinidae, Balitoridae, Cobitidae, Coiidae and Eleotrididae*). *Ichthyol. Explore. Freshwaters*, 9: 1-198.
- Kono H and Y Nose.** (1971). Relationship between the amount of food taken and growth in fishes: I. Frequency of feeding for maximum daily ration. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish*, 37(3): 169-179.
- Marzuqi, M., N.W.W. Astuti, dan K. Suwirya.** (2012). Pengaruh Kadar Protein dan Rasio Pemberian Pakan terhadap Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* 1 : 55 – 65.
- Mudjiman, A.** (1984). *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mulyani, Y., S, Yulisman., dan M, Fitriani.** (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(01): 1-12.
- Monalisa, S.S dan Minggawati I.** (2010). Kualitas Air yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis* sp.) di Kolam Beton dan Terpal. *Journal of Tropical Fisheries*, 5 (2): 526-530.
- Mokoginta, I., T. Takeuchi, M.A Supriyadi dan M. Setiawi.** (1996). Kebutuhan optimum protein dan energi pakan benih ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) untuk pertumbuhan dan reproduksi. *Journal Penelitian Perikanan Indonesia*, I (3): 82-94.
- Natalist.** (2003). Pengaruh pemberian tepung wortel (*Daucus corota* L.) dalam pakan buatan terhadap warna ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- NRC (National Research Council).** (1993). *Nutrient Requirements of Warm Water Fishes*. National Academy of Sciences, Washington D.C.
- Pescod, M.B.** (1973). *Investigation of Rational Effluent and Stream Standard for Tropical Countries*. London. AIT.
- Pratiwi, R., Rostika, R., dan Dhahiyat, Y.** (2011). Pengaruh tingkat pemberian pakan terhadap laju pertumbuhan dan deposisi logam berat pada ikan nilem Di Karamba Jaring Apung Waduk Ir. H. Djuanda. *Jurnal Akuatika*, 2(2): 169-178.
- Radona, D., Subagja, J., Kusmini, I.I.** (2017). Kinerja Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan *Tor tambroides* yang Diberi Pakan Komersil dengan Kandungan Protein Berbeda. *Media Akuakultur*, 12(1): 27 – 33.

- Rimalia.** (2014). Pemeliharaan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda. *Buletin Penelitian Perikanan Dara*, 10(2): 76-80.
- Rochmatin, Y. S., Solichin, A., Saputra SW.** (2014). Aspek pertumbuhan dan reproduksi Nilem (*Osteochilus hasselti*) di Perairan Rawa Pening Kecamatan Tuntang Kabupaten Semarang. Diponegoro. *Journal of Maquares*. Semarang, 3 (3): 153-159.
- Samsudin, R., Suhenda, N., dan Sulhi, M.** (2010). Evaluasi penggunaan pakan dengan kadar protein berbeda terhadap pertumbuhan benih ikan nilem (*Osteochilus hasselti*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 2(1): 697-701.
- Saputra, Y. H., Syahrir, M., Aditya, A.** (2016). Biologi reproduksi ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenii Bleeker 1851*) di Rawa Banjiran Sungai Mahakam Kecamatan Muarawis, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 21(2): 1-10.
- Savitri, A., dan Hasani, Q.** (2015). Pertumbuhan ikan patin siam (*Pangasianodon hypophthalmus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok pada feeding rate yang berbeda. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 4(1): 453-460.
- Setiawan, B.** (2009). Pengaruh Padat Penebaran 1, 2, dan 3 Ekor/L Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Manvis (*Pterophyllum scalare*). *Skripsi*. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor.
- Shofura, H., Suminto, dan Chilmawati, D.** (2017). Pengaruh Penambahan “Probio-7” pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1): 10 – 20.
- Sulawesty, F., Tjandra, C., dan Endang, M.** (2014). Laju Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) dengan Pemberian Pakan Lemna (*Lemna perpusilla* Torr) Segar pada Kolam Sistem Aliran Tertutup. *Jurnal Limnote*, 21(2): 177 – 184.
- Supito, K., dan I. S. Djunaidah.** (1998). *Kaji Pendahuluan Pembesaran Ikan Kerapu Macan (Ephinaphelus fuscoguttatus) di Tambak*. Prosiding Perikanan Pantai, Bali.
- Sunarno MTD.** (1991). Pemeliharaan ikan jelawat (*Leptobarsa hoeveni*) dengan frekuensi pemberian pakan berbeda. *Bui. Perik. Darat*, 10(2): 76-80.
- Tawulo ME.** (2004). Pengaruh pemberian pakan buatan dener frekuensi berbeda terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup larva kerapu bebek (*Cromilepztaltivelis*). *Karya Ilmiah Praktek Akhir*. Sekolah Tinggi Perikanan.
- Utomo, B.S., Yustiati, A., Riyantini, I., dan Iskandar.** (2017). Pengaruh Perbedaan Warna Cahaya Lampu terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Nilem (*Osteochilus hasselti*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 8 (2).