

# Performa Pertumbuhan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) dengan Penambahan Lisin yang Berbeda pada Fase Penggelondongan

## *Growth Performance of White Snapper (*Lates calcarifer*) with Different Lysine Addition in the Moving Phase*

Achmad Sanjaya<sup>1\*</sup>, Siti Hudaidah<sup>1</sup>, Supriya<sup>2</sup>

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

<sup>2</sup>Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung

\*email: achmadsanjaya22@gmail.com

---

### Abstrak

Diterima  
02 September 2021

Disetujui  
27 September 2021

Kakap putih (*Lates calcarifer*) merupakan ikan yang memiliki nilai ekonomis tinggi karena sudah memasuki pasar ekspor yang luas. Kendala yang dihadapi dalam budidaya ikan kakap putih yaitu dibutuhkan protein yang lebih tinggi pada fase penggelondongan dibandingkan dengan ikan yang lebih besar untuk meningkatkan performa pertumbuhan ikan kakap putih. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis lisin terbaik dalam meningkatkan performa pertumbuhan ikan kakap putih fase penggelondongan. Metode rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan yang diberikan yaitu Pakan buatan tanpa penambahan lisin (KPKM), Pakan buatan dengan penambahan lisin 0,15 %/kg pakan (KP A), dan Pakan buatan dengan penambahan lisin 0,35 %/kg pakan (KP B) selama 56 hari. Hasil yang diperoleh pada penelitian ini yaitu semua parameter tidak menunjukkan pengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) pada setiap perlakuan selama 56 hari pemeliharaan. Hal ini diduga karena kadar lisin pada pakan formulasi dan kadar lisin yang berhasil diserap ikan pada perlakuan kontrol lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Kemudian untuk tingkat kelangsungan hidup diperoleh hasil perhitungan 100% untuk semua perlakuan. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa belum terdapat dosis lisin yang terbaik dalam penelitian ini

**Kata kunci:** Fase Penggelondongan, Kakap Putih, Lisin, Petumbuhan

---

### Abstract

White snapper (*Lates calcarifer*) is a fish that has high economic value because it has entered a large export market. The obstacle in the cultivation of white snapper is that it requires a higher protein in the threshing phase compared to larger fish to increase the growth performance of white snapper. This study aims to determine the best lysine dose for increasing the growth performance of the white snapper in the threshing phase. The research design method used was a completely randomized design (CRD) with three treatments and three replications. The treatments given were artificial feed without the addition of lysine (KPKM), artificial feed with the addition of 0,15% lysine/kg of feed (KP A), and artificial feed with the addition of lysine 0,35%/kg of feed (KP B) for 56 days. The results obtained in this study were all parameters showed that the results were not significantly different between treatments ( $p > 0.05$ ) for 56 days of maintenance. This is presumed because the levels of lysine in the formulated feed and the levels of lysine absorbed by the fish in the control treatment were higher than the other treatments. Then for the survival rate, the calculation result is 100% for all treatments. Based on the results obtained, it can be concluded that there is no best lysine dose in this study

**Keyword:** Growth, Lysine, The Threshing Phase, White Snapper

---

## 1. Pendahuluan

Kakap Putih (*Lates calcarifer*) merupakan ikan yang mempunyai nilai ekonomis yang penting karena sebagai salah satu komoditas ekspor dan memiliki pasar ekspor yang luas seperti Amerika, Eropa, Malaysia, dan Thailand (Rayes, 2013). Berdasarkan KKP (2018), produksi kakap putih meningkat pada tiap tahunnya. Pada 2018 produksi kakap putih mampu menembus hingga 30.000 ton, dan naik secara signifikan dari angka produksi di tahun sebelumnya yang hanya sebesar 25.051 ton. Kakap putih di kalangan budidaya memiliki nilai jual berkisar Rp.75.000 - 80.000/kg (Yaqin, 2018). Permintaan ekspor yang tinggi memberikan peluang untuk pengembangan budidayanya, karena mudah dipelihara serta memiliki toleransi tinggi pada perubahan salinitas (Hardianti *et al.*, 2016).

Penggelondongan merupakan suatu kegiatan pemeliharaan ikan untuk menghasilkan benih yang siap ditekarkan di unit pembesaran (Effendi, 2004). Pemberian pakan erat sekali hubungannya dengan pertumbuhan kakap putih, karena kakap putih pada ukuran penggelondongan membutuhkan tingkat protein yang lebih tinggi daripada ikan yang lebih besar (Santiago dan Lovell, 1988). Tingkat protein optimum dalam pakan untuk pertumbuhan ikan berkisar 25-50 %, dan kakap putih membutuhkan kadar protein berkisar 47-50% (Giri, 2007). Protein adalah salah satu nutrisi utama pakan ikan yang mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan menyediakan kebutuhan pokok dan asam amino esensial untuk mensintesis protein tubuh dan energi untuk pemeliharaan (Islam dan Tanaka, 2004). Protein biasanya dianggap sebagai nutrisi untuk pertumbuhan ikan, semakin tinggi kandungan protein pada pakan semakin tinggi juga biaya pakan (Qian, 2001). Kekurangan protein menghasilkan pertumbuhan yang buruk, kelebihan protein menyebabkan peningkatan amonia lingkungan sekitarnya dan biaya pakan yang tinggi (NRC, 2011). Maka dari itu, untuk menyusun formula pakan yang efektif secara ekonomi untuk kakap putih maka kebutuhan asam amino esensialnya perlu diketahui.

Asam amino lisin merupakan salah satu asam amino esensial bagi ikan (Wilson, 1989) dan merupakan asam amino defisien pada bahan baku pakan, khususnya dari protein nabati. Beberapa peneliti melaporkan kadar optimum lisin dalam pakan untuk pertumbuhan benih ikan kerapu bebek adalah 2,77% atau setara dengan 5,63% dari protein pakan (Nyoman *et al.*, 2006). Untuk mendukung pengembangan pakan buatan yang sesuai dan efisien untuk ikan kakap putih maka dibutuhkan lisin yang merupakan asam amino esensial yang perlu diketahui.

## 2. Bahan dan Metode

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - September 2020, bertempat di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung, yang beralamat di Jalan Yos Sudarso, Desa Hanura, Kecamatan Teluk Pandan, Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung.

### 2.2. Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain bak pemeliharaan berukuran (250 cm x 100 cm x 80 cm), jaring berukuran (80 cm x 80 cm x 50 cm), toples pakan, timbangan digital, timbangan gantung, ember, aerasi, penggaris, baskom, *scoopnet*, lap, saringan nilon, pakan dengan bahan tambahan dosis lisin yang berbeda, dan ikan kakap putih 50 ekor dengan berat rata-rata 50-60 g.

### 2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan tiga kali ulangan.

- KPKM = Pakan formulasi tanpa penambahan lisin (kontrol)
- KP A = Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,15 %/kg pakan
- KP B = Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,35 %/kg pakan

### 2.4. Prosedur Penelitian

Prosedur pertama yaitu tahapan persiapan meliputi formulasi pakan uji, persiapan wadah, dan pembuatan pakan formulasi. Pakan yang digunakan merupakan pakan buatan produksi pabrik pakan BBPBL Lampung dengan penambahan lisin sesuai dengan dosis yang telah ditentukan. Wadah pemeliharaan menggunakan bak fiber sebanyak 5 buah yang berukuran 250 cm x 100 cm x 80 cm dalam satu bak memiliki 2 jaring yang masing-masing jaring berukuran 80 cm x 80 cm x 50 cm dengan ketinggian air 35 cm. Bak fiber berbentuk persegi panjang dan memiliki *inlet* dan *outlet* di setiap baknya. Kemudian prosedur selanjutnya yaitu tahapan perlakuan. Meliputi pemeliharaan dan sampling. Pakan formulasi diberikan dua kali sehari pada pukul 08.00 dan 14.00 dengan cara *ad satiation*. Pemberian perlakuan ini dilakukan secara rutin setiap hari selama 56 hari. Sampling pada penelitian ini dilakukan secara rutin setiap dua minggu sekali. 10 ekor ikan diambil untuk dilakukan sampling. Pada saat sampling dilakukan pengukuran panjang menggunakan penggaris dan penimbangan bobot ikan menggunakan timbangan digital serta hasil dari sampling tersebut dicatat.

## 2.5. Parameter yang diukur

### 2.5.1. Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan mutlak dihitung dengan menggunakan rumus Effendi (1997) sebagai berikut :

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

$W_m$  = Pertumbuhan berat mutlak (g)

$W_t$  = Berat rata-rata akhir (g)

$W_o$  = berat rata-rata awal (g)

### 2.5.2. Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak merupakan selisih dari panjang rata-rata akhir dengan panjang rata-rata awal yang dinyatakan dalam rumus (Effendi, 1997):

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

$L$  = pertambahan panjang mutlak (cm)

$L_t$  = rata-rata panjang ikan pada hari ke-t (cm)

$L_o$  = rata-rata panjang ikan pada hari ke-0 (cm)

### 2.5.3. Laju Pertumbuhan Harian

Pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut :

$$ADG = \frac{W_t - W_o}{t}$$

Keterangan:

ADG = Laju pertumbuhan harian (g/hari)

$W_t$  = Bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (g)

$W_o$  = Bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (g)

$t$  = Waktu pemeliharaan (hari)

### 2.5.4. Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) adalah perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan berat ikan yang dihasilkan. Menurut Effendie (1997), FCR dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan:

FCR = *Feed Conversion Ratio*

$F$  = jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan (g)

$W_t$  = Bobot akhir (g)

$W_o$  = Bobot awal (g)

$D$  = Bobot Ikan mati (g)

### 2.5.5. Tingkat Kelulushidupan

Tingkat Kelulushidupan atau *survival rate* (SR) diperoleh berdasarkan persamaan yang dikemukakan oleh Zonneveld *et al.* (1991) yaitu:

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

Keterangan:

SR = Tingkat Kelulushidupan (%)

$N_t$  = Jumlah ikan pada akhir penelitian (ekor)

$N_o$  = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

### 2.5.6. Retensi Protein

Nilai retensi protein dihitung berdasarkan persamaan Takeuchi(1988), yaitu:

$$RP = \frac{(F - I)}{P} \times 100\%$$

RP = Retensi Protein (%)

$F$  = Kandungan protein tubuh pada akhir pemeliharaan (g)

$I$  = Kandungan protein tubuh pada awal pemeliharaan (g)

$P$  = Jumlah protein yang dikonsumsi ikan (g)

2.5.7. Retensi Asam Amino (Lisin)

Retensi asam amino dapat dihitung dengan jumlah asam amino dalam tubuh ikan di akhir penelitian dikurangi jumlah asam amino di awal tubuh ikan penelitian dibagi jumlah protein dalam pakan yang dikonsumsi ikan selama pemeliharaan dikali presentase.

$$RAA = \frac{(F - I)}{AA} \times 100\%$$

Keterangan:

RAA = Retensi Asam Amino

F = Jumlah Lisin tubuh ikan pada waktu akhir penelitian (%)

I = Jumlah Lisin tubuh ikan pada waktu awal penelitian (%)

AA = Jumlah Lisin yang dikonsumsi ikan selama pemeliharaan (g)

2.5.8. Kualitas Air

Untuk mengetahui parameter kualitas air dilakukan pengukuran parameter kualitas air yaitu suhu, pH, DO, salinitas, nitrit dan amoniak.

2.6. Analisis Data

Analisis data yang akan dilakukan yaitu menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) untuk mengetahui pertumbuhan dan kelangsungan hidup dengan selang kepercayaan 95%. Namun apabila hasil analisis ragam menunjukkan beda nyata maka akan dilakukan uji lanjut yaitu menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

### 3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Uji Proksimat Pakan Formulasi

Berdasarkan hasil uji proksimat pakan formulasi yang telah dilakukan di Laboratorium Penguji Kesehatan Ikan dan Lingkungan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut diketahui bahwa pakan formulasi yang diberi penambahan lisin 0,35 %/ kg pakan (KP-B) mengandung protein yang paling besar yaitu 43,098%. Sedangkan protein pada pakan formulasi yang diberi penambahan lisin 0 %/ kg pakan (KPKM) dan 0,15 %/ kg pakan (KP-A) berturut-turut yaitu sebesar 41,041% dan 41,707%. Untuk kandungan lemak, serat dan BETN pada pakan formulasi diketahui bahwa yang tertinggi yaitu pada perlakuan KPKM. Kadar abu dan air yang tertinggi yaitu pada perlakuan KP-B sebesar 14,542% dan 4,598% (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Uji Proksimat Pakan Formulasi

No.	Parameter	Satuan	Hasil		
			KPKM	KP-A	KP-B
1.	Lemak	%	17,132	16,848	14,175
2.	Abu	%	13,077	14,160	14,542
3.	Serat	%	0,669	0,574	0,637
4.	Air	%	4,409	3,380	4,598
5.	Protein	%	41,041	41,707	43,098
6.	BETN	%	23,672	23,331	22,951

Keterangan: (KPKM: kontrol; KP-A: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,15 %/ kg pakan; KP-B: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,35 %/ kg pakan)

3.2. Kinerja Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan kakap putih yang diberi pakan dengan penambahan lisin yang berbeda pada fase pengelondongan diamati selama 56 hari pemeliharaan. Untuk lebih jelasnya Pertumbuhan ikan kakap putih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pertumbuhan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) yang diberi pakan formulasi dengan lisin berbeda

Parameter	Perlakuan pemberian pakan lisin yang berbeda (%)		
	KPKM	KPA	KPB
Berat Mutlak (g)	87,82±3,29 <sup>a</sup>	92,91±12,17 <sup>a</sup>	107,73±6,55 <sup>a</sup>
Panjang Mutlak (cm)	6,06±0,71 <sup>a</sup>	6,31±0,75 <sup>a</sup>	6,69±0,52 <sup>a</sup>
Laju Pertumbuhan Harian (g/hari)	1,57±0,06 <sup>a</sup>	1,66±0,22 <sup>a</sup>	1,93±0,12 <sup>a</sup>
Tingkat Kelangsungan Hidup (%)	100,00±0,0 <sup>a</sup>	100,00±0,00 <sup>a</sup>	100,00±0,00 <sup>a</sup>
Rasio Konversi Pakan	0,97±0,10 <sup>a</sup>	1,02±0,10 <sup>a</sup>	0,97±0,09 <sup>a</sup>
Retensi Protein (%)	15,18±2,05 <sup>a</sup>	16,56±2,58 <sup>a</sup>	15,60±2,67 <sup>a</sup>
Retensi Asam Amino (%)	72,52±5,20 <sup>a</sup>	69,41±4,51 <sup>a</sup>	68,16±3,79 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (P>0,05) (KPKM: kontrol; KPA: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,15 %/ kg pakan; KPB: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,35 %/ kg pakan)

Tabel 2 maka diketahui bahwa penambahan lisin pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan ikan kakap putih fase penggelondongan selama 56 hari pemeliharaan, terlihat dari parameter bobot mutlak, panjang mutlak, dan laju pertumbuhan harian. Hal ini diduga karena kadar lisin pada perlakuan KP-A (lisin 0,15%/ kg pakan) dan KP-B (lisin 0,35%/ kg pakan) lebih kecil dari KPKM (kontrol). Berdasarkan uji asam amino pakan formulasi yang dilakukan di Unit Laboratorium Jasa Pengujian, Kalibrasi dan Sertifikasi Institut Pertanian Bogor diketahui bahwa jumlah lisin pada perlakuan KPKM, KP-A dan KP-B berturut-turut yaitu 2,97%, 2,73% dan 2,95%. Lisin yang berhasil diserap oleh ikan kakap putih pada perlakuan KPKM, KP-A dan KP-B berturut-turut yaitu 1,63%, 1,56% dan 1,56%. Selain itu, kadar protein dalam pakan uji sebelum dan sesudah ditambah lisin belum memenuhi kadar protein yang dibutuhkan ikan kakap putih. Berdasarkan hasil uji proksimat pakan uji yang telah dilakukan di Laboratorium Penguji Kesehatan Ikan dan Lingkungan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, maka diketahui bahwa kadar protein yang terkandung dalam pakan uji sebesar 41,04%-43,09% (Tabel 2). Menurut Giri (2007) kakap putih membutuhkan kadar protein berkisar 47-50%.

Parameter pendukung lain dalam penelitian ini yaitu tingkat kelangsungan hidup, yang berfungsi untuk mengetahui presentase ikan yang mampu bertahan hidup selama pemeliharaan. Pada penelitian ini, tingkat kelangsungan hidup yang diperoleh yaitu 100% pada semua perlakuan dan tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $P>0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelangsungan hidup dari ketiga perlakuan ini cukup baik untuk kegiatan budidaya dan faktor yang mempengaruhinya seperti lingkungan tempat tinggalnya juga masih cukup baik. Menurut Watanabe (1988), bahwa kelangsungan hidup dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik seperti kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan. Adapun faktor abiotik antara lain ketersediaan pakan dan kualitas media hidup yang sesuai dengan kebutuhan ikan. Menurut Sukoso (2002), tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh manajemen budidaya yang baik antara lain padat tebar, kualitas pakan dan kualitas air. Kualitas air yang telah diamati selama 56 hari pemeliharaan pada penelitian ini masih berada dalam batas optimal untuk kegiatan budidaya ikan kakap putih.

Untuk mengetahui seberapa efisien seekor ikan mengubah atau memanfaatkan pakan menjadi massa tubuh maka diamati dan dihitung rasio konversi pakannya. Berdasarkan hasil analisa statistik penambahan lisin pada pakan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ) terhadap rasio konversi pakan. Hal ini diduga karena rasio konversi pakan pada setiap perlakuan masih dalam kisaran normal dan baik yaitu berkisar 0,97-1,02. Menurut DKPD (2010) nilai rasio konversi pakan yang cukup baik berkisar antara 0,8-1,6 yang berarti bahwa 1 kg ikan dihasilkan dari 0,8-1,6 kg pakan.

Retensi protein menggambarkan proporsi protein pakan yang tersimpan sebagai protein didalam tubuh ikan. Berdasarkan hasil analisa statistik penambahan lisin pada pakan menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P<0,05$ ) terhadap retensi protein. Menurut Lee (2006) Ada kecenderungan meningkatnya kandungan protein pada pakan mengakibatkan retensi protein yang menurun. Suhenda *et al.*, (2004) kebutuhan protein dan energi pada setiap spesies ikan berbeda. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan yaitu umur ikan, kualitas ikan, kualitas protein, suhu air, tingkat pemberian pakan dan kandungan energi pakan. Selain itu, retensi asam amino juga menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ( $P>0,05$ ). Menurut Coloso *et al.* (1999), komposisi asam amino yang tidak seimbang dalam pakan tidak dapat dimanfaatkan secara proporsional untuk menyusun protein tubuh. Adiasmara *et al.*, (2006) kekurangan asam amino lisin mengakibatkan penggunaan asam amino pakan lainnya untuk pertumbuhan ikan menjadi tidak efisien dan banyak asam amino yang dirombak sebagai sumber energi atau untuk membentuk senyawa lainnya.

### 3.3. Kualitas Air

Kualitas air sangat berperan penting dalam kegiatan budidaya, hal ini menunjukkan bahwa kualitas air akan berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan kesehatan ikan. Oleh karena itu, kualitas air selalu dijaga dan dikontrol agar proses pertumbuhan dan kesehatan ikan budidaya tidak terganggu. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan kualitas air yang meliputi suhu, pH, DO, salinitas, nitrit dan amoniak. Untuk lebih jelasnya kualitas air pemeliharaan ikan kakap putih selama 56 hari dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Parameter kualitas air pemeliharaan ikan kakap putih (*Lates calcarifer*) selama 56 hari

No.	Parameter	Perlakuan			Baku mutu
		KPKM	KPA	KPB	
1	pH***	7,86 - 8,00	7,85 - 8,02	7,85 - 8,02	7 - 8,5*
2	DO (mg/l)	2,94 - 4,17	2,94 - 4,13	3,14 - 4,17	>4
3	Suhu (°C)	29,3 - 29,7	29,3 - 29,7	29,5 - 29,7	27-32*
4	Salinitas (psu)	32	32	32	30 - 34*
5	Nitrit ***(mg/l)	0,065 - 0,092	0,065 - 0,111	0,065 - 0,111	0,05**
6	Amoniak (mg/l)	0,138 - 0,392	0,138 - 0,493	0,183 - 0,524	0,3*

Sumber : \* Berdasarkan Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut KepMen Lingkungan Hidup No. 51 Th 2004. \*\* Pengendalian Pencemaran Lingkungan Laut PP No. 24 Th 1991, \*\*\* Terakreditasi, (KPKM: kontrol; KPA: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,15 %/ kg pakan; KPB: Pakan formulasi dengan penambahan lisin 0,35 %/ kg pakan).

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan, maka diketahui kualitas air selama 56 hari pemeliharaan masih berada dalam batas optimal untuk kegiatan budidaya ikan kakap putih. Selama pemeliharaan berlangsung, pH air budidaya masuk dalam kisaran optimal. Kemudian untuk DO selama pemeliharaan yaitu berkisar antara 2,94-4,17 mg/L. Salinitas air budidaya yaitu sebesar 32 ppt pada semua perlakuan. Suhu selama pemeliharaan tercatat berkisar antara 29,3°C-29,7°C, sedangkan untuk nitrit dan amoniak masih dalam kisaran normal dan tidak berbahaya bagi ikan budidaya.

## 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa belum terdapat dosis lisin yang terbaik dalam penelitian ini karena tidak ada perlakuan dari masing-masing dosis yang menunjukkan pengaruh nyata.

## 5. Saran

Saran yang dapat diberikan yaitu sebaiknya penelitian ini dapat dikaji lebih lanjut dengan menggunakan dosis lisin dan formulasi pakan yang lebih baik dari sebelumnya untuk mendapatkan dosis terbaik dan hasil yang signifikan.

## 6. Referensi

- [DKPD] Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah. 2010. *Petunjuk Teknis Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila*. Dinas Kelautan dan Perikanan. Sulawesi Tengah. 2 hlm.
- [KKP] Kementerian Kelautan Perikanan. 2018. *Statistik perikanan tangkap, perikanan budidaya, dan ekspor-impor setiap provinsi seluruh Indonesia*. Pusat Data Statistik dan Informasi. Sekretariat Jendral Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- [NRC] National Research Council. 2011. *Nutrient Requirements of Fish and Shrimp*. National Academies Press. Washington DC USA. 45 pp.
- Adiasmara, N.G., K. Suwiya, dan M. Marzuqi. 2006. Kebutuhan Asam Amino Lisin untuk Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 1(2).
- Coloso R.M., D.P. Murillo-Gurra, I. Borlongan, dan M.R. Catacutan. 1999. Sulphur amino acid requirement of juvenile Asian Sea bass (*Lates Calcarifer*). *Jurnal of Applied Ichthyology*, 15(2): 54-58.
- Effendi, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 hlm.
- Effendi, M.I. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. 162 hlm.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan A.I. Pithasari. 2007. Pengaruh Kandungan Protein Pakan terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Kakap Merah (*Lutjanus argentimallatus*). *Jurnal Perikanan*, 9(1): 55- 62.
- Hardianti, Q., Rusliadi, dan Mulyadi. 2016. Effect of feeding made with different composition on growth and survival seeds of barramundi (*Lates calcarifer*, Bloch). *Skripsi*. Universitas Riau.
- Islam, S.M., dan M. Tanaka. 2004. Optimization of Dietary Protein Requirement for Pond-Reared Masheer Tor Putitora Hamilton (*Cypriniformes Cyprinidae*). *Journal Aquaculture*, 35(2):1270-1276.
- Lee, S., J.H. Lee, K. Kim, dan S.H. Cho. 2006. Optimum dietary protein for growth of juvenile starry flounder. *J. World Aquaculture Soc* 37:200-203.
- Nyoman. A.G., S. Ketut, dan M. Muhammad. 2006. Kebutuhan Asam Amino Lisin untuk Benih Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*). *Jurnal riset akuakultur*, 143-150.
- Qian, X.Q. 2001. Nutritional Energetics in Juvenile Chinese Longsnout Catfish and Gibel Carp in Relation to Dietary Protein Level. *Disertation*. Institute of hydrobiology. Chinese academy of science Press. Wuhan China. 67 pp.
- Rayes, R.D., I.W. Sutresna, N. Diniarti, dan A.I. Supii. 2013. Pengaruh Perubahan Salinitas terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*, Bloch). *Jurnal Kelautan*, 6(1): 47-56.
- Santiago, C.B., dan R.T. Lovell 1988. Amino Acid Requirement for Growth of Nile Tilapia. *Journal Nutrition*, 118: 1540-1546.
- Suhenda, N.E., J. Tahapari, Slembrouck, dan Y. Moreau. 2004. Retensi Protein dan Pemanfaatan Energi pada Benih Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) yang diberi Pakan Berprotein Tinggi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 5:65-69.
- Sukoso. 2002. *Pemanfaatan Mikroalga dalam Industri Pakan Ikan*. Agritek YPN. Jakarta.
- Watanabe, T. 1988. *Fish Nutrition and Mariculture*. JICA Textbook The General Aquaculture Course. Kanagawa International Fisheries Training Centre Japan International Cooperation Agency. 288 pp.
- Wilson, R.P. 1989. *Amino acids and protein*. In Halver, J.E. (eds.) *Fish Nutrition*, 2 edition. Academic Press, Incorporation. New York. p. 112-153.

Yaqin, M.A. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kadar Protein Berbeda terhadap Performa Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Karamba Jaring Apung. *Skripsi*. Universitas Lampung