

**PENDEDERAN BENIH KERAPU SUNU, *Plectropomus leopardus* DENGAN
UKURAN PANJANG TUBUH BERBEDA DI DALAM BAK TERKONTROL**

***NURSERY OF CORAL TROUT GROUPER, *Plectropomus leopardus* WITH
DIFFERENT LENGTH SIZE BODY IN CONTROLLED TANK***

Anak Agung Alit

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan Gondol

E-mail: a_alit@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan kerapu sunu merupakan komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi, namun populasi di alam sudah menurun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh ukuran panjang pada awal tebar terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan kerapu sunu yang dihasilkan dengan kualitas baik. Penelitian ini telah dilakukan dengan wadah percobaan digunakan adalah tangki fiber dengan ukuran 0,5 m³ sebanyak 6 bak. Hewan uji digunakan dalam penelitian adalah benih kerapu sunu dari hasil budidaya. Perlakuan yang dicobakan adalah A = Total panjang badan awal rata-rata 3.00 cm, perlakuan B = Total panjang badan awal tebar rata-rata 4.10 cm. Benih ikan sunu dipelihara di tangki fiber. Jenis pakan yang diberikan berupa pakan pelet komersial dengan kandungan protein 48%. Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari. Kepadatan masing-masing tangki 50 ekor/0.5m³ Penelitian menggunakan rancangan diskriptif dengan 2 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa total panjang tubuh 4,10 cm awal tebar terbaik, dibanding dengan total panjang tubuh 3.00 cm pada awal tebar.

Kata Kunci : Benih kerapu sunu, pakan pelet, tangki fiber, dan rasio keuntungan.

ABSTRACT

Coral trout grouper seed is a fishery commodity that has high economic value, but the population in nature has decreased. The purpose of this study is to determine the effect of long size at the beginning of stocking to the growth and stability of seeds of grouper sunu fish produced with good quality. This research has been done with experiment container used is tank with size 1m³ as much as 6 tanks. The test animals used in the study were the grouper seeds of the cultivation. The treatments were A = Total initial body length of 3.00 cm average, treatment B = Total initial body length of stocking 4.10 cm on average. Coral trout grouper seeds are kept in fiber tanks. Type of feed given in the form of commercial pellets feed with 48% protein content. Frequency of feeding 3 times a day. Density of each tank 50 pct/0.5m³ The study used a descriptive design with 2 treatments, each treatment repeated 3 times. Data were analyzed using ANOVA. The results showed that the total length of the initial 4.10 cm stocking is better, compared to the total body length of 3.00 cm at the beginning of stocking.

Keywords: Coral trout grouper seed, pellet feed, tank, and profit ratio

I. PENDAHULUAN

Ikan kerapu jenis kerapu sunu, *Plectropomus leopardus* merupakan komoditas ekspor di pasar Asia dan mempunyai nilai ekonomis tinggi. Sampai saat ini stok ikan kerapu sunu di alam sangat langka karena akibat penangkapan berlebihan. Sedangkan usaha budidaya belum berkembang, sehingga perlu dilakukan usaha budidaya untuk mengantisipasi penurunnya populasi di alam, disamping untuk memenuhi kebutuhan pasar dan diversifikasi budidaya ikan kerapu. Beberapa jenis ikan laut telah berhasil dipijahkan di tangki pemeliharaan dan larvanya telah berhasil sampai ukuran benih, seperti kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*), dan kerapu batik (*Epinephelus microdon*), ikan kakap putih (*Lates calcarifer*), bandeng (*Chanos-chanos*), beronang (*Siganus spp*), dan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*).

Penelitian pembenihan ikan kerapu sunu terus dilakukan di Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan, namun hasil sintasan larva masih rendah baik dengan perlakuan rotifer dengan copepod mencapai $1.26 \pm 0.41\%$, dan rotifer mencapai $0.33 \pm 0.30\%$, serta pasokan benih belum kontinyu (Melianawati *et al.*, 2012). Seiring dengan meningkatnya permintaan benih ikan untuk budidaya, maka perlu dilakukan pembenihan secara buatan untuk mengantisipasi kebutuhan yang secara bersinambungan (Sugama *et al.*, 2001; Sutarmat *et al.*, 2002 ; 2003).

Pada penelitian aspek pendederan dan pembesaran di keramba jaring apung (KJA) dengan

pemberian pakan buatan (pelet) ikan kerapu sunu sampai saat ini, masih mendapatkan kendala seperti kanibalisme dan kematian benih pada ukuran panjang tubuh 2 cm, disebabkan belum didapatkan pakan yang tepat. Pemberian pakan buatan atau pelet dapat diaplikasikan pada pendederan benih ikan kerapu sunu untuk kegiatan budidaya, karena pakan pelet dapat meningkatkan pertumbuhan ikan dan efisiensi pakan yang baik serta tidak menunjukkan gejala kekurangan nutrisi. Disamping itu, pakan buatan dapat disimpan dalam jangka waktu panjang (Suwiryana *et al.*, 2005). Manajemen pemberian pakan merupakan kegiatan yang sangat penting dilakukan untuk kegiatan budidaya dan nantinya dapat menentukan hasil pertumbuhan ikan yang optimal. Pertumbuhan ikan yang baik dan sehat dapat mencegah masuknya penyakit ikan pada kondisi lingkungan pemeliharaan yang bersih..

Untuk mencukupi kebutuhan permintaan pasar ekspor dan lokal seperti, ikan hias, benih ikan kerapu sunu dapat dipergunakan sebagai ikan hias dari hasil budidaya dan dapat didederkan sampai ukuran panjang 2,5 – 8 cm. Selama ini, harga pasar ikan hias menggunakan standar harga dengan panjang badan (cm), makin bertambah panjang, ikan harganya akan lebih mahal, dan setelah mencapai ukuran konsumsi kisaran berat 200 – 250 g, digunakan ukuran berat (g) (Alit., 2013). Benih ikan kerapu sunu dari hasil pembenihan dengan ukuran panjang 2-3 cm pada umumnya masih dalam keadaan lemah terutama untuk mengakutan jarak jauh ataupun untuk

dibudidayakan di keramba jaring apung (KJA). Pada ukuran panjang tubuh diatas 8 cm benih ikan kerapu sunu sudah tahan banting dan kuat, baik untuk mengakutan maupun dapat dibudidayakan di keramba jaring apung (KJA). Permintaan pasar, seperti ikan hias, dan konsumsi, baik itu untuk pasar ekspor dan lokal. Maka perlu dilakukan usaha pendederan benih ikan kerapu sunu dengan panjang tubuh yang berbeda pada tangki pemeliharaan. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan pengaruh ukuran panjang pada awal tebar terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan kerapu sunu yang dihasilkan dengan kualitas baik. Data yang diperoleh nantinya dapat dijadikan sebagai acuan untuk pendederan benih ikan kerapu sunu dan selanjutnya dapat dilakukan pembesaran ikan kerapu sunu di keramba jaring apung (KJA).

II. METODE PENELITIAN

Penelitian telah dilakukan dengan menggunakan tangki fiber sebanyak 6 buah, dengan masing-masing tangki berkapasitas 0,5 m³ dan ditebar hewan uji digunakan adalah juvenil ikan kerapu sunu berasal dari hasil budidaya. Perlakuan A = 50 ekor/tangki (ukuran panjang total 3,0 cm, ±0,63, dan bobot = 0,49±0,35g), perlakuan B = 50 ekor/tangki (ukuran panjang total 4,10±0,58 cm, bobot = 0,95 ±0,45g). Penelitian dilakukan selama 56 hari (8 minggu). Masing-masing tangki dilengkapi aerasi menggunakan blower untuk menyuplai oksigen. Pergantian air dengan sistem sirkulasi setiap hari

dan dilakukan penyiponan untuk membuang atau sisa-sisa pakan yang berlebih dan selanjutnya diganti kembali air yang tersipon. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan diskriptif dengan taraf 2 perlakuan dengan ukuran panjang yang berbeda. Masing-masing mempergunakan perlakuan 3 ulangan. Pemberian pakan dilakukan 3 kali sehari (Pagi, Siang, dan Sore). Pakan digunakan adalah pakan buatan pelet komersial dengan kandungan protein 48%, lemak 10%, abu 2.00%, dan serat kasar 18.00% (Tabel 1).

Sampling dilakukan setiap 2 minggu sekali yaitu pertumbuhan meliputi panjang total badan dan bobot benih ikan kerapu sunu dengan cara mengambil 25 ekor ikan kerapu sunu menggunakan serok, kemudian sintasan benih ikan diukur dihitung dengan rumus Effendi (1997) yaitu :

$$S = \frac{Nt}{No} \times 100$$

.....(1)

Dimana S= sintasan. Nt = jumlah populasi akhir penelitian (ekor). No= jumlah populasi awal penelitian (ekor).

Pertambahan bobot tubuh dihitung dengan rumus :

$$B = \frac{Wt - Wo}{n}$$

.....(2)

Dimana B= pertambahan bobot mutlak, Wt= bobot rata-rata akhir penelitian (g), Wo= berat rata-rata akhir penelitian (ekor)

Pertambahan panjang total tubuh dihitung dengan rumus :

$$L = \frac{Lt - Lo}{n}$$

.....(3)

Dimana L = pertambahan panjang mutlak, L_t = panjang total rata-rata akhir penelitian (cm), L_o = panjang total rata-rata awal penelitian (cm)

Laju pertumbuhan panjang harian mengikuti rumus Zonneveld *et al.*, (1991):

$$Gr = \frac{(L_t - L_o)}{t} \quad (4)$$

Dimana Gr = laju pertumbuhan (cm/hari), L_t = panjang pada akhir penelitian (cm), L_o = panjang pada awal penelitian (cm), dan t = lama penelitian (hari).

Laju pertumbuhan bobot harian mengikuti rumus Zonneveld *et al.*, (1991):

$$Gr = \frac{(W_t - W_o)}{t} \quad (5)$$

Dimana Gr = laju pertumbuhan bobot harian (g/hari), W_t bobot harian pada akhir penelitian (g), W_o = bobot pada awal penelitian (g), dan t = lama penelitian (hari)

Konversi pakan dihitung menggunakan rumus Sedgwick (1997):

$$FCR = \frac{(W_t - W_o)}{F} \quad (6)$$

Dimana : FCR = Konversi pakan, W_t = bobot ikan pada akhir penelitian (g), W_o = bobot ikan pada awal penelitian (g) dan F = jumlah pakan yang digunakan selama pemeliharaan.

Sebagai data mendukung dilakukan pengukuran kualitas air media berupa suhu menggunakan termometer digital, salinitas dengan refraktometer Atago S-100, pH dengan pH meter digital TPX-90i, DO dengan DO meter digital YSI

model 58, ammonia, nitrit, dan fosfat dengan spektrometer.

Tabel 1. Kandungan proximat pakan yang digunakan pada masing-masing perlakuan

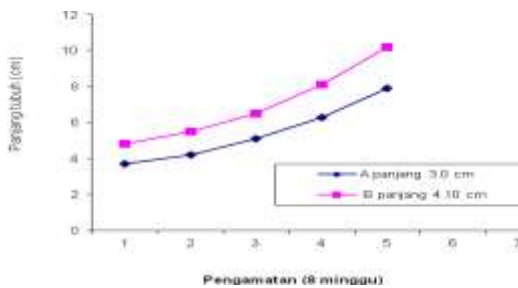
Nutrisi	
Kandungan Nutrisi	
Protein	
48.00%	
Lemak	
10.00%	
Abu	
2.00%	
Serat	kasar
18.00%	

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

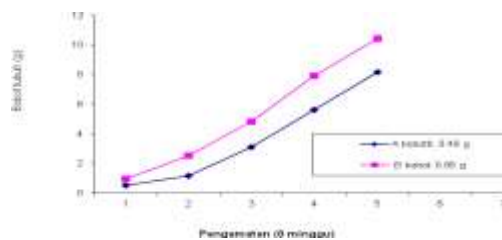
3.1. Pertumbuhan panjang tubuh dan pertumbuhan bobot, Sintasan, dan

Rasio konversi pakan

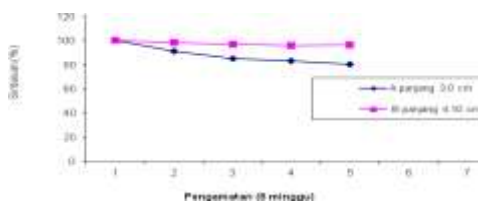
Hasil pertumbuhan panjang tubuh total dapat dilihat pada Gambar 1. Dari Gambar 1 terlihat perbedaan pertumbuhan panjang total benih mulai terlihat pada minggu ke IV pemeliharaan dari awal tebar penelitian. Perbedaan pertumbuhan terlihat semakin nyata pada setiap sampling 2 minggu sekali dan semakin panjang waktu pemeliharaan semakin panjang total panjang tubuhnya, hingga pada akhir penelitian selama 56 hari atau 8 minggu ikan yang awal tebar 4,10 cm memiliki panjang tubuh lebih baik dibanding dengan panjang total awal tebar 3,0 cm.



Gambar 1. Pertumbuhan panjang tubuh benih ikan kerapu sunu pada teknik pendederan dengan ukuran panjang yang berbeda



Gambar 2. Pertumbuhan berat tubuh benih ikan kerapu sunu pada pemeliharaan teknik pendederan dengan ukuran panjang yang berbeda



Gambar 3. Sintasan benih ikan kerapu sunu pada pemeliharaan pendederan dengan ukuran panjang tubuh yang berbeda.

Pada pengamatan pertumbuhan berat tubuh, benih ikan kerapu sunu dari kedua perlakuan pada Gambar 2. Pertambahan berat tubuh benih ikan kerapu sunu mulai awal kelihatan meningkat secara nyata setelah pada minggu ke 4 pemeliharaan, karena pada minggu

ke 4 benih ikan sudah bisa adaptasi dengan lingkungan pemeliharaan. Sedangkan perbedaan pertumbuhan panjang tubuh total semakin kelihatan nyata dengan semakin lamanya pemeliharaan, hingga sampai pada akhir penelitian (8 minggu pemeliharaan). Benih ikan kerapu sunu yang panjang awal tebar 4,10 cm memiliki pertumbuhan bobot yang lebih baik, dibandingkan dengan panjang awal tebar 3,0 cm, dan juga lebih cepat beradaptasi dengan lingkungan sehingga setiap 2 minggu sekali sampling terlihat, peningkatan panjang tubuh sangat berbeda.

Pada pengamatan sintasan benih ikan kerapu sunu dari masing-masing perlakuan disajikan pada Gambar 3. Sintasan benih ikan kerapu sunu baru dapat terlihat pada akhir penelitian selama 56 hari (8 minggu pemeliharaan). Benih ikan kerapu sunu dengan panjang awal tebar 4,10 cm lebih baik sintasannya dibandingkan dengan ukuran panjang awal tebar 3,00 cm. Karena pada ukuran panjang awal tebar 3,0 cm benih ikan kerapu sunu cenderung kanibalisme tinggi sehingga dapat mempengaruhi sintasan. Disamping itu, tubuhnya masih lemah sedikit ada gonjangan, seperti pada waktu awal sampling pertama dan juga sensitif dengan perubahan lingkungan, serta ikan mudah stress sehingga ikan cepat mati. Sedangkan awal tebar ukuran panjang tubuh 4,10 sampai 4,50 cm, pengaruh kanibal sudah menurun atau hampir tidak kelihatan asalkan asupan pakan buatan atau pelet harus kontinyu dan tidak boleh kurang, sehingga pada waktu awal sampling hampir tidak ditemukan benih ikan kerapu sunu

stres. Hasil penelitian ini tidak sama dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Basyari dan Purba (1991) pada ikan kerapu lumpur bahwa semakin tinggi penebaran sintasannya cenderung akan menurun dan begitu juga dengan kepadatan tinggi dapat meningkatkan resiko kematian. Untuk mendukung keberhasilan pendederan benih ikan kerapu sunu perlu dilakukan penelitian yang mendasar seperti pertumbuhan dan kelangsungan hidup atau sintasan ikan dapat dipengaruhi oleh padat penebaran, pakan, umur, kualitas air (suhu, oksigen, salinitas, amoniak, dan pH (Mayunar *et al.*, 1991).

Ikan kerapu merupakan ikan karnivora memerlukan pakan dengan kualitas pakan yang lebih baik seperti pelet sangat mutlak dibutuhkan untuk menambah, dan mengganti atau melengkapi nutrisi pakan pada saat dibutuhkan oleh benih ikan kerapu sunu setiap saat. Sutarmat *et al.*, (2003), mengatakan bahwa jenis pakan buatan juga memberikan pertumbuhan lebih baik dari pada ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*). Ikan kerapu cenderung membutuhkan pakan dengan sentrasi protein yang tinggi yaitu 45 – 60% (Akbar *et al.*, 2013, Rahmansyah *et al.*, 2001 ; Ellis *et al.*, 1996; Giri *et al.*, 1999; 2004; Laining *et al.*, 2003; Kabangga *et al.*, 2004. Dan juga beberapa penelitian pendederan juvenile kerapu batik (*E. polyphemadion*) membutuhkan protein 48% (Marquzi *et al.*, 2004), kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) ukuran berat 5,5 g dan ukuran berat 7,7 g membutuhkan protein 50,1%(Giri *et al.*, 1999; 2002; Rahmansyah *et al.*, 2001), juvevil

kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) membutuhkan protein 48% (Marzuqi *et al.*, 2007). Dalam pemeliharaan ikan , dosis pakan merupakan salah satu elemen yang penting, karena 60% dari biaya produksi digunakan untuk penyediaan pakan (Lamidi *et al.*, 1994). Setelah pemeliharaan 2 minggu pada waktu sampling awal dan sampai akhir penelitian 8 minggu, pertumbuhan bobot serta panjang tubuh juvenile ikan kerapu sunu terus meningkat cepat pada perlakuan panjang 3,5 cm awal tebar dibanding pada perlakuan panjang 2,5 awal tebar. Pakan buatan pelet yang diberikan pada pendederan benih ikan kerapu sunu dengan panjang berbeda dapat dimanfaatkan secara efektif , dan benih ikan kerapu sunu secara keseluruhan mendapatkan pakan pelet.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang total dan berat badan , sintasan dan rasio konversi

Parameter	Perlakuan ukuran panjang tubuh yang berbeda	
	A(panjang tubuh 3,00 cm)	B (panjang tubuh 4,10 cm)
Panjang total awal (cm)	3,00 ± 0,63	4,10±0,58
Panjang total akhir (cm)	7,90±0,35 ^a	10,2±0,42 ^b
Pertumbuhan panjang akhir (cm)	4,90±0,56 ^a	6,10±0,68 ^a
Pertumbuhan panjang harian	0,081 cm/hari ^a	0,101 cm/harib
Bobot tubuh awal (g)	0,49±0,35	0,95±0,45
Bobot tubuh akhir (g)	8,15±4,36 ^a	10,41±5,32 ^b
Pertambahan bobot (g)	7,66±5,45 ^a	9,46±5,65 ^b
Pertambahan bobot harian	0,12g/hari ^a	0,16g/harib
Sintasan (%)	80,50±3,15 ^a	96,30±3,35 ^b
Rasio konversi pakan	1,20 ^a	1,28 ^a

pakan benih ikan kerapu sunu pada teknik pendederan dengan ukuran panjang yang berbeda Menurut Suwirya *et al.*, 2012, melaporkan bahwa kandungan nutrisi dalam pakan erat hubungan dengan konsumsi pakan pada ikan. Nutrisi dalam pakan akan mempengaruhi asupan pakan pada ikan yang diberi makan secara ad libitum. Pemberian pakan dengan kadar protein 48% dan rasio pemberian pakan 1,5% memperlihatkan performansi pertumbuhan tertinggi (Marzuqi *et al.*, 2012).

Pemberian pakan pelet dalam penelitian yang dilakukan dapat diaplikasikan pada usaha pendederan benih ikan kerapu sunu untuk budidaya dengan protein 48%, dapat menghasilkan pertumbuhan dan sintasan yang lebih baik. Pemberian pakan buatan pada budidaya kerapu lumpur (*Epinephelus coiodes*) dapat memberikan pertumbuhan dan efisiensi pakan yang lebih baik dibanding ikan pakan rucah (Suwirya *et al.*, 2005). Pengkayaan pakan dengan vitamin C dan kalsium dapat meningkatkan vitalitas kerapu lumpur (Aslianti dan Priyono 2009). Selain itu, pakan buatan dapat disimpan dalam waktu lama hingga memudahkan untuk penyediannya. Protein merupakan nutrient yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan (Halver, 1976). Kebutuhan protein ikan dipengaruhi oleh ukuran dan umur ikan, kualitas protein dan kandungan energy pakan serta keseimbangan gizi pakan. Kebutuhan energy untuk hidup pokok wajib dipenuhi terlebih dahulu oleh ikan, baru digunakan untuk pertumbuhan (Lowelly, 1980).

Pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa nilai rasio konversi pakan pada kedua perlakuan adalah cukup baik dibanding dengan penelitian pendederan benih ikan kue, *Gnathannodon speciosus* Forsskal mendapatkan rasio konversi pakan sekitar 1,85- 1,95 (Alit. 2013). Semakin rendah rasio konversi pakan semakin baik, karena jumlah pakan yang dihabiskan untuk pertumbuhan bobot dan panjang badan tertentu semakin sedikit. Menurut Sih Yang Sim *et al.*, (2005), menyatakan

bahwa nilai rasio pakan pelet untuk ikan kerapu adalah 1,67, sedangkan rasio konversi pakan rucuh adalah 6,0. Pemberiaan pakan buatan dan ikan rucuh pada ikan kerpu bebek selama 4 bulan pemeliharaan menghasilkan nilai ratio konversi pakan masing-masing 1,54 dan 5,82 (Suwiry *et al.*, 2005). Sedangkan pertumbuhan benih ikan kerapu sunu dengan panjang tubuh yang berbeda pada masing-masing perlakuan panjang awal tebar 2,5 cm rasio konversi pakan adalah 1,20 dan perlakuan awal tebar 3,5 cm adalah 1,28 (Tabel 2).

3.2. Kualitas air Pemeliharaan

Hasil pengamatan kualitas air pada tangki media pemeliharaan (Tabel 3) didapatkan nilai kualitas air (suhu, pH, salinitas, amoniak, fosfat dan nitrat) pada kedua perlakuan yang diamati adalah hasilnya hampir sama; dimana nilai suhu berkisar 28,75 – 29,90°C, pH berkisar 7,94 – 8,25, nilai oksigen terlarut berkisar 5,80 – 7,60 mg/L, salinitas berkisar 33,10 – 33,90 ppt, Nilai kandungan amoniak 0,0125– 0,0160 ppm, fosfat 0,0328– 0,0445 ppm, dan nitrit 0,0034– 0,0044 ppm. Kedua perlakuan yang dilakukan di dalam tangki fiber pemeliharaan masih menunjukkan nilai yang layak untuk pertumbuhan benih ikan kerapu sunu, menurut Ismi *et al* (2013), bahwa kualitas air yang aman untuk pendederan kerapu adalah pada suhu 25-32°C, pH 7,5 -8,3, DO 4-8 mg/L, salinitas 20 – 35 ppt, dan amoniak < 0,02 ppm. Schmittou (1991) melaporkan bahwa batas kritis oksigen terlarut bagi

kehidupan ikan adalah 3 ppm. Umumnya ikan memerlukan konsentrasi oksigen terlarut 5 ppm (Boyd, 1990).

Tabel 3. Kualitas air pada aplikasi teknik pendederan benih ikan kerapu sunu, *Plectropomus Leopardus* selama pemeliharaan.

Parameter	Perlakuan ukuran panjang tubuh yang berbeda	
	Perlakuan A (panjang tubuh 3,0 cm)	Perlakuan B (panjang tubuh 4,10 cm)
Suhu (°C)	28,75 – 7,94	28,55 – 5,95
pH	29,90	7,14 - 8,16
DO (Disolve Oksigen) mg/L	7,94 – 8,25	5,95 - 7,45
Salinitas	5,80 – 7,60	33,10 – 33,90
	33,20 – 34,00	
Amoniak (ppm)	0,0135– 0,0145	0,0125– 0,0160
Fosfat/Phosphat (ppm)	0,0321– 0,0452	0,0328– 0,0445
NO2/nitrit (ppm)	0,0034– 0,0044	0,0021– 0,0035

KESIMPULAN

Total panjang tubuh benih ikan kerapu sunu 4,10 cm pada awal tebar dapat diaplikasi pada usaha pendederan, dan dapat meningkatkan pertumbuhan, sintasan, dibanding dengan total panjang tubuh 3,00 cm pada awal tebar.

UCAPAN TERIMA KASIH BANYAK

Ucapan terima kasih disampaikan kepada teknisi litkayasa bagian pemeliharaan juvenil ikan kerapu sunu, sdr Wiwin, Sumardi, dan teknisi bagian kualitas air (Deny, Ayu Kenak, Ari Arsini, Kadek Ani) atas bantuan dan kerjasama yang diberikan selama penelitian serta pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- Alit, A. A., 2013. Pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan kuu, Golden Trevally, *Gnathannodon speciosus* dengan ukuran panjang yang berbeda. J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis. Diterbitkan oleh Ikatan Sarjana Oceanologi Indonesia dan Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, 5(2): 401 – 408.
- Akbar, S. Marsoedi., Soemarno, dan Kuesnendar. 2013. Pertumbuhan benih kerapu macan pada Fase Pendederan dengan kepadatan berbeda di karamba jaring apung. J. Tenplogi Pangan, 1(2): 93-101
- Aslianti, T. dan A. Priyono. 2009. Peningkatan vitalitas dan kelangsungan hidup benih kerapu Lumpur, *Epinephelus coioides* melalui pakan yang diperkaya dengan vitamin C dan kalsium. J. Ilmu Kelautan dan Perikanan, 19(1); 74 -81
- Boyd, E. C. 1990. Water quality in ponds for aquaculture. Departement Of Fisheries and Allied Aquaculture, Alabama Aqricultural Experiment Station. Auburn University, Alabama. 482p.
- Boyd, E.C. 1982. Water Quality Management for Pond Fish Culture. Elsiverscientific Publishing Company. Auburn university. Auburn Abama. 318 pp.
- Effendie M.I. 1979. Metode biologi Perikanan. Cetakan Yayasan Dewi Sri Bogor. 112 pp.
- Ellis, S.S., G. Viala, and W.O. Watanabe 1996. Growth and feed utilization of hatchery reared juvenile of Nassau grouper fed four practical diets, Prog. Fish Culture .58: 167-172.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C pada yuwana ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. J. Penelitian Indonesia, 5(3): 38-49.
- Giri, N. A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 2002. Effect of

- dietary protein and energy on growth of juvenile humpback grouper (*Cromileptes altivelis*), Indonesia Fisheries Research 8(1): 5-9.
- Giri, N. A., K. Suwirya, M. Marzuqi, M.A. Rimmer, and K.C. Williams. 2004. Effect of dietary protein levels on growth and feed efficiency of juvenile tiger grouper, *Epinephelus fuscoguttatus*. Indonesia Fisheries Research. J., 10(1); 43-48.
- Halver. 1976. Natural requirement of culture warm water and cold water fish species. *Aquaculture*, 112: 227-235.
- Ismi S., T. Sutarmat, N.A. Giri, M.A. Rimmer, R.M.J. Knuckey, A.C. Berding dan K. Sugama. 2013. Pengelolaan pendederan ikan kerapu: suatu panduan praktik terbaik. Monograf ACIAR No. 150a. Australian Centre for International Agriculture Research: Canberra. 44hlm.
- Kabangga, N., N.N. Palinggi, A. Laining dan D.S. Pongsapan. 2004. Pengaruh sumber lemak pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan, retensi, serta koefisien pencernaan nutrisi pakan pada ikan kerapu bebek, *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 10(5): 71-79.
- Laining, A., N. Kabangga, dan Lisman 2003. Pengaruh protein pakan yang berbeda terhadap koefisien pencernaan nutrisi serta performansi biologis kerapu macan, *Epinephelus fuscoguttatus* dalam keramba jaring apung. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(2): 29-34.
- Lamidi., Asmanelli, dan Z. Syafara. 1994. "Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lemak, *Cheilinus undulatus* dengan frekuensi pemberian pakan yang berbeda" *J. Penelitian Budidaya Pantai* 10 (5): 81-87.
- Lowelly, T. 1980. Feeding tilapia. *Aquaculture*. 7:42-43.
- Mayunar, S. Rejeki, dan S. Mutiningsih 1991. Pemeliharaan larva kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* dengan berbagai frekuensi pemberian ransum rotifer. *J. Penelitian Budidaya pantai*, 7(2): 35-41.
- Marzuqi. M., N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2004. Kebutuhan protein dalam pakan untuk pertumbuhan yuwana ikan kerapu batik (*Epinephelus polyphekadion*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*. 10(1):25-32.
- Marzuqi, M., N.A. Giri, dan K. Suwirya. 2007. Kebutuhan protein optimal dan pencernaan nutrisi pakan

- untuk benih ikan kerapu sunu (*P. leopardus*). *J. Aquaculture Indonesia*. 8(2): 113-119.
- Marzuqi, M. W.W. Astuti, dan K. Suwirya. 2012. Pengaruh kadar protein dan rasio pemberian pakan terhadap pertumbuhan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 4(1): 55-65.
- Melianawati, R., B. Slamet, K. Suwirya, R. Andamari dan N.W.W. Astuti. 2012. Perbaikan Teknik Pemeliharaan Larva Ikan Kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) Melalui Pengelolaan Pakan. Laporan Tahunan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya laut Gondol. 476 – 471.
- Rahmansyah, P.R., P. masak, A. Laining dan A.G. Manggawe. 2001. Kebutuhan protein pakan bagi pembesarn ikan kerpu bebek. *Cromileptes altivelis*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 7(4): 40-45.
- Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setiadi dan S. Kawahara, 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek, *Chromilipetes altivelis*, Balai Riset Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan Eksploirasi Laut .Japan International Cooperation Agency. 40 p.
- Suwirya, K., N. A. Giri, dan M. Marzuqi. 2005. Kebutuhan kadar protein terhadap pertumbuhan benih ikan kerpu lumpur (*Epipnphelus coioides*). *Pen. Per. Indonesia*, 11(1):63-68.
- Schmittou, H.R. 1991. Cage culture, A Method of Fish Production in Indonesia. FRDP. Central Research Institute for fisheries. Jakarta Indonesia. 114 p..
- Sutarmat.T., A. Hanafi, dan Kawahara (2002). Leaflet Budidaya kerapu bebek (*Chromilipetes altivvelis*) di karamba jaring apung (KJA). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol bekerja sama dengan Japan International Cooperation Agency (JICA).
- Sutarmat. T. S. Ismi, A. Hanafi dan S. Kawahara 2003. Petunjuk Teknis Budidaya kerapu bebek (*Chromileptes altivelis*) di KJA. Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency. 56 p.

- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of Diatory Protein and Energy on Growth, Food Consumption and Elsevier Science Publisher.B.V., Amsterdam Aquaculture (6) : 7 – 30.
- Purba, R. 2004. Pengaruh kadar protein terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan baronag, *Siganus conliculatus*. Aquacultura Indonesia. 5(3): 123-127.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip Budidaya ikan. Pustaka Utama Gramedia Jakarta. 71 pp.