

TEKNIK PENDEDERAN BENIH IKAN KERAPU SUNU, *Plectropomus leopardus* DENGAN JENIS PAKAN BERBEDA

NURSERY TECHNIQUES WITH JUVENILE CORAL TROUT, Plectropomus leopardus WITH DIFFERENT TYPES OF FOOD

Anak Agung Alit^{1*}, Ketut Maha Setiawati¹, dan Tony Setia Dharma¹
Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol, Balitbangkp-KKP,
Gondol-Bali; *Email: a_alit@yahoo.com

ABSTRACT

Feed management is a critical factor in the nursery activities because food serves as an energy for growth and survival rates. The study aimed to determine the best feeding to improve growth and survival rates. Cultured of coral trout grouper seeds were used for this research in 9 fiber tubs each of 0.8 tonnes of sea water volume with 3 treatments and 3 replicates. The feeding treatments were (a) commercial feeding pelle; (b) trash fish; and (c) feeding combinations (50% pellets and 50% trash fish). The initial length of coral trout grouper seeds were 3 cm long. The pellet used was a commercial pellet with dose of 5-10% biomass, while the trash fish was clupeid fish. Feeding times were twice a daya at 08:00 and 16:00 local time. A complete random design was used as an experiment design. Data was analysed using ANOVA and descriptive statistics. Water qualities during larva rearing included water temperature, pH, salinity, DO, ammonia, nitrite, and phosphate. The results showed that growth dan survical rates was significantly affected by combination feeding method (50% pellet and 50% trash fish) with growth rate of 0.08% cm/day and survival rate of 60.20±2.34%.

Keywords: *Feed, trash fish, juvenile coral trout grouper, growth, and survival.*

ABSTRAK

Pengelolaan pakan merupakan faktor penting dalam kegiatan pendederan karena pakan merupakan sumber energi untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pemberian pakan yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelulusan hidup. Pemeliharaan juvenil ikan kerapu sunu untuk penelitian dilakukan pada bak fiber 9 buah dengan perlakuan (a) pemberian pakan pellet; (b) pemberian pakan ikan rucah; dan (c) pemberian pakan kombinasi (50% pelet dan 50% ikan rucah). Setiap perlakuan diberi 3 ulangan. Benih ikan kerapu sunu digunakan berukuran panjang 3 cm. Pelet yang digunakan adalah pelet komersial dengan dosis pemberian 5-10% dari biomassa, dan ikan rucah (lemuru). Waktu pemberian pakan 2 kali sehari pada waktu pukul 08.00, dan 16.00. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap. Data dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan deskriptif. Kualitas air media pemeliharaan juvenil meliputi suhu air, pH, salinitas, DO, amoniak, nitrit, fospat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan dan kelulusan hidup terbaik pada juvenil ikan kerapu sunu (*Plectropomus Leopardus*) dihasilkan pada pendederan pemberian pakan kombinasi (50% pelet dan 50% ikan rucah) dengan laju pertumbuhan panjang tubuh 0,08% cm per hari dengan sintasan 60,20%.

Kata kunci: Pakan, ikan rucah, juvenil kerapu sunu, pertumbuhan, dan sintasan

I. PENDAHULUAN

Ikan laut jenis ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*) merupakan andalan komoditas dan permintaan dari

pasar ekspor (Singapura dan Hongkong). Pengembangan budidaya kerapu menjadi alternatif solusi dalam permasalahan penurunan populasi di alam akibat penangkapan yang intensif dan kerusakan

terumbu karang sebagai habitat ikan kerapu (Nurdjana, 2006). Dengan permintaan pasar yang cukup tinggi ini menyebabkan usaha budidaya terhadap kerapu sunu perlu diintensifkan. Tujuannya agar stok ikan kerapu sunu di alam (perlindungan populasi) tetap terjaga dan ada diversifikasi usaha pembenihan. Untuk memenuhi kebutuhan benih ikan kerapu sunu, perlu dilakukan pembenihan secara buatan untuk mengantisipasi kebutuhan benih secara berkesinambungan (Sugama *et al.*, 2001; Sutarmat *et al.*, 2002 ; 2003).

Di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Budidaya Laut Gondol (BBPPBL), kegiatan penelitian terhadap ikan kerapu sunu telah diawali dengan keberhasilan domestikasi induk yang berasal dari hasil tangkapan di alam untuk hidup dan memijah di dalam tangki pemeliharaan (Adamari *et al.*, 2003, Prijono *et al.*, 2003; Suwirya *et al.*, 2002; 2005; 2006). Dari hasil pemijahan tersebut, dilakukan pula pengamatan perkembangan embrio hingga penetasannya dan tingkat pemanfaatan energi endogen pada stadia larva (Suwirya *et al.*, 2005), perkembangan morfologi larva (Andamari *et al.*, 2008), kebutuhan cahaya untuk larva (Andamari *et al.*, 2008), dan aktivitas enzim pencernaan larva. Namun demikian, masih terdapat kendala dalam usaha pembenihan dan pendederan ikan kerapu sunu, sintasan larva ikan kerapu sunu rendah pada perlakuan rotifer dan kopepod ($1,26 \pm 0,41\%$) rotifer ($0,33 \pm 0,30\%$) dan pasokan benih yang belum kontinyu (Melianawati *et al.*, 2012). Salah satu faktor yang diduga berpengaruh terhadap sintasan larva adalah pakan. Pemilihan pakan dan waktu pemberian yang tepat diduga akan berpengaruh terhadap sintasan benih kerapu sunu.

Pakan merupakan faktor yang penting dalam kegiatan budidaya karena pakan berfungsi sebagai pemasok energi untuk memacu pertumbuhan dan mempertahankan kelangsungan kehidupan (Huet

1971). Kemampuan ikan dalam mencerna pakan sangat tergantung pada kelengkapan organ pencernaan dan ketersediaan enzim pencernaan. Selain pakan alami, pada pemeliharaan ikan kerapu sunu juga diberikan pakan buatan (Suwirya *et al.*, 2006). Satu diantara kebutuhan nutrisi yang penting untuk pertumbuhan ikan adalah kebutuhan protein. Dari beberapa percobaan penentuan kebutuhan protein ikan ekonomis penting sangat bervariasi antara 30-50% (NRC, 1993). Pada ikan kerapu yang merupakan ikan karnivor membutuhkan pakan dengan kandungan yang cukup tinggi berkisar antara 47,8-60,0% dan bervariasi menurut spesiesnya (Giri, 1998). Pada kerapu bebek (*C. altivelis*) membutuhkan protein sebesar 54,2% dalam pakan (Giri *et al.*, 1990), ikan kerapu batik (*E. polyheadion*) sebesar 48% (Marzuqi *et al.*, 2004a), ikan kerapu lumpur (*E. coioides*) sebesar 48,0% (Suwirya *et al.*, 2005) dan ikan kerapu sunu (*P. leopardus*) membutuhkan protein optimal sebesar 47,2% (Marzuqi *et al.*, 2007).

Benih kerapu sunu dari hasil budidaya dengan ukuran 2-3 cm pada umumnya benih masih keadaan lemah terutama untuk pengangkutan yang jarak jauh ataupun untuk akan dibudidayakan di KJA, oleh karena itu untuk menekan kematian benih atau untuk mempersingkat pemeliharaan maka perlu dilakukan pendederan di bak-bak terkontrol sampai ukuran panjang 5-10 cm yang nantinya dapat besarkan di keramba jaring apung (KJA) untuk mencapai ukuran konsumsi. Dengan pemberian pakan pelet, dan ikan rucah nantinya dapat meningkatkan pertumbuhan dan pertambahan bobot, karena pakan pelet dan ikan rucah merupakan pakan yang mempunyai protein tinggi. Selama percobaan penelitian yang dilakukan untuk kegiatan pembenihan dan pembesaran kerapu pada umumnya membutuhkan protein yang cukup tinggi dan

sebaliknya hasil produksi ikan kerapu harga jualnya menjadi cukup tinggi.

II. METODE PENELITIAN

2.1. Perlakuan dan Pemeliharaan Ikan.

Percobaan ini telah dilakukan dengan menggunakan bak-bak feber sebanyak 9 buah dengan kapasitas 1 m³ dan ditebar hewan uji benih ikan kerapu sunu dengan kepadatan setiap bak pemeliharaan sebanyak 100 ekor. Masing-masing bak dilengkapi aerasi menggunakan blower untuk menyuplai oksigen. Pergantian air dilakukan setiap hari 50% dan setiap hari dilakukan penyifonan untuk membuang atau sisa-sisa pakan yang berlebih dan mengganti kembali air yang tersifon. Benih kerapu sunu berasal dari hasil budidaya dengan bobot 0,30-0,34 g, dan panjang total tubuh 3,00-3,15 cm. Perlakuan yang dicobakan adalah pemberian jenis pakan yang berbeda (Tabel 1.), yakni : A : Pakan pelet (Protein 48,00%), B: Ikan rucah (Ikan lemuru), dan C: Pakan kombinasi (Pelet dan Ikan rucah) masing-masing dengan 3 kali ulangan. Dosis pemberian pakan pelet adalah 5-10% dari biomassa benih ikan kerapu sunu, dan pakan ikan rucah dosis 10% dari biomassa. Pemberian pakan masing-masing perlakuan, mulai pukul 08.00 sampai pukul 16.00 (2 kali). Ikan dipelihara selama 90 hari.

2.2. Parameter Uji dan Analisis Data.

Pengamatan dilakukan setiap 2 minggu yaitu pertumbuhan meliputi total

panjang tubuh dan bobot benih kerapu sunu dengan cara mengambil 25 ekor individu benih kerapu sunu menggunakan serok. Pertumbuhan panjang tubuh diukur menggunakan mistar dengan ketelitian 0,1 mm, selanjutnya, pertumbuhan bobot diukur dengan timbangan digital (AND GF 1200) dengan ketelitian 0,1 g. Sintasan dihitung pada akhir penelitian.

Untuk mengetahui pengaruh antar perakuan terhadap panjang dan berat tubuh total. Sedangkan parameter yang diukur adalah kelulusan hidup ikan dengan menggunakan rumus Effendi (1997), yaitu:

$$S = Nt/No \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

Dimana: S=kelulusan hidup, Nt=jumlah populasi akhir percobaan (ekor), dan No= jumlah populasi awal percobaan (ekor).

Sedangkan pertumbuhan panjang total dan penambahan berat mutlak mengikuti rumus Weatherley *et al.* (1972), dalam Susanto *et al.* (2005).

$$B = Wt - Wo \dots\dots\dots (2)$$

Dimana: B=pertambahan bobo rata-rata populasi (g), Wt=berat rata-rata akhir penelitian (g), dan Wo=berat rata-rata awal penelitian (g).

Untuk laju pertumbuhan harian mengikuti rumus Zonneveld *et al.* (1991), sebagai berikut:

$$Gr = \{(Wt-Wo)/(t) \} \dots\dots\dots (3)$$

Tabel 1. Persentase bobot kering pakan buatan, dan ikan rucah yang digunakan untuk penelitian teknik pendederan benih ikan kerapu sunu.

Komposisi	Pakan buatan (%)	Ikan rucah (%)
Protein	48,00	52,95
Lemak	10,00	20,29
Serat	2,00	3,38
Abu	18,00	12,34

Dimana: Gr=laju pertumbuhan (cm/hari), Wt=berat pada akhir penelitian (cm), Wo=berat pada awal penelitian (cm), dan t=lama penelitian (hari).

Konversi pakan berdasarkan rumus Sedgwick (1997) serta diuji dengan analisis ragam pada Rancangan Acak Lengkap. Peubah kualitas air meliputi salinitas, suhu, pH, oksigen terlarut, NH₃ N₂ diukur setiap minggu. Data kualitas air dibahas secara deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Teknik pendederan benih ikan kerapu sunu dilakukan dengan pemberian jenis pakan yang berbeda disajikan pada Tabel 2. Panjang tubuh total benih ikan kerapu sunu pada awal petimbangan setiap sampling dan akhir penelitian.

Hasil pengamatan dari perlakuan pemberian pakan pelet, ikan rucah, dan kombinasi adalah bahwa pertambahan bobot dan pertambahan panjang tubuh akhir penelitian yang dihasilkan yang terbaik adalah pada perlakuan pemberian pakan kombinasi (ikan rucah dan pelet) yaitu: $5,96 \pm 0,63$ cm dan $7,86 \pm 0,36$ g, dan disusul oleh perlakuan pemberian pelet yaitu: $5,49 \pm 0,49$ cm, dan $7,55 \pm 0,32$ g (Tabel 2). Dan juga laju pertum-

buhan harian yang dicapai ketiga perlakuan adalah perlakuan pemberian pakan kombinasi yaitu $0,087 \pm 0,002$ cm, disusul perlakuan pemberian pelet $0,084 \pm 0,002$ cm, dan perlakuan ikan rucah $0,084 \pm 0,002$ cm (Tabel 1). Hal ini disebabkan pertumbuhan panjang tubuh maupun berat tubuh juvenil ikan pada ketiga perlakuan relatif hampir sama dan tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Dari hasil ketiga perlakuan dapat diasumsikan, kemampuan daya cerna pada juvenil ikan cukup terbatas dalam masa pertumbuhan juvenil ikan mengingat pada kelompok ikan seperti ikan kerapu sunu memiliki usus yang pendek sehingga usus berfungsi sebagai pencerna makanan dalam jumlah yang relatif kecil dengan waktu yang tidak lama (Effendi, 1997). Hasil sintasan yang terbaik adalah perlakuan pakan kombinasi, dan disusul oleh perlakuan pemberian pelet. Pertumbuhan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$), tetapi perlakuan ikan rucah hasil sintasannya berbeda nyata ($P < 0,05$) hal ini disebabkan oleh adanya sifat kanibalisme tidak seperti ikan lain seperti : ikan bandeng, ikan kuwe, dan ikan bawal bintang. Diduga adanya sisa minyak ikan yang mengapung di permukaan bak-bak pemeliharaan sehingga gerakan benih ikan kerapu sunu kurang

Tabel 2. Pertumbuhan bobot, panjang, konversi pakan, dan sintasan benih kerapu sunu selama penelitian 90 hari.

Parameter	Perlakuan A Pelet	Perlakuan B Ikan rucah	Perlakuan C Kombinasi
Bobot awal rata-rata (g)	$0,30 \pm 0,25$	$0,34 \pm 0,38$	$0,32 \pm 0,65$
Bobot akhir rata-rata (g)	$7,85 \pm 0,29$	$7,28 \pm 0,35$	$8,18 \pm 0,28$
Pertambahan bobot akhir rata-rata (g)	$7,55 \pm 0,32$ a	$6,94 \pm 0,38$ a	$7,86 \pm 0,36$ a
Laju pertumbuhan harian (cm/hari)	$0,084 \pm 0,002$	$0,077 \pm 0,005$	$0,087 \pm 0,002$
Panjang total awal (cm)	$3,00 \pm 0,62$	$3,10 \pm 0,85$	$3,15 \pm 0,77$
Panjang akhir rata-rata (cm)	$8,49 \pm 0,55$	$7,91 \pm 0,64$	$9,11 \pm 0,42$
Pertambahan panjang akhir (cm)	$5,49 \pm 0,49^a$	$4,81 \pm 0,82^a$	$5,96 \pm 0,63^a$
Konversi pakan	$1,44^a$	$1,18^a$	$1,42^a$
Sintasan (%)	$58,50 \pm 2,95^a$	$30,10 \pm 2,65^b$	$60,20 \pm 2,34^a$

Keterangan : * Nilai dalam baris yang sama diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

lincah kurang gesit untuk mencari makan sehingga juvenil ikan menjadi lemas dan stress akhirnya mengalami kematian. Juvenil ikan kerapu sunu yang sudah mengalami stress tidak bisa ditolong. Untuk selanjutnya perlakuan pemberian pakan ikan rucah dan kombinasi diberikan pakan dengan hati-hati sampai ikan tidak mau makan (kenyang) setelah pakan habis, baru dilakukan penyiponan agar endapan minyak dari ikan rucah yang mengapung dipermukaan air bak-bak pemeliharaan bisa dikurangi atau sampai habis. Kematian benih ikan kerapu sunu hampir setiap hari ada, sekitar 1 sampai 2 ekor, disebabkan masih adanya sifat kanibalisme dan tidak bisa dihindarkan. Juvenil ikan kerapu sunu mulai mempunyai sifat kanibalisme pada awal ukuran panjang tubuh 2-4 cm, dan setelah lebih dari 4 cm panjang tubuh, dengan pemberian pakan pelet dan ikan rucah yang cukup sifat kanibalisme sudah berkurang. Perlakuan pemberian pakan pelet dan kombinasi pakan sintasannya lebih baik dibanding dengan perlakuan pemberian ikan rucah. Hasil sintasan yang terbaik adalah pada perlakuan C (pemberian pakan kombinasi) yaitu: $60,20 \pm 2,34\%$, dan disusul perlakuan A (pemberian pelet) yaitu: $58,50 \pm 2,95\%$ (lihat Tabel 2). Rasio konversi pakan benih kerapu sunu di bak-bak pendederan selama 90 hari sekitar 1,18-1,44 (lihat Tabel 2), berdasarkan analisis ragam tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Nilai lebih rendah dibanding dari hasil penelitian Sugama *et al.* (1986b) yang menyatakan ikan kerapu lumpur *tauvina* tumbuh paling cepat dengan konversi pakan paling rendah (pakan timbang) 5,1-8,5. Menurut Pascual (1979), makin rendah nilai konversi suatu pakan semakin baik karena jumlah pakan yang dihabiskan untuk menghasilkan berat tertentu adalah semakin sedikit. Hasil pengamatan setiap pemberian pakan terlihat bahwa ikan sangat aktif dan responsif mencari pakan

sehingga sisa pakan yang ada di bak-bak penelitian sisa pakan sangat sedikit atau hampir tidak ada setiap harinya.

Hasil komposisi pakan yang diberikan pada ketiga perlakuan, pemberian pakan ikan rucah mempunyai kandungan protei (52,95%) dan lemak (20,29%) yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan pakan buatan yang mempunyai kandungan protein (48,0%), dan lemak (10%). Menurut Marzuqi *et al.*, (2007) juvenil kerapu sunu membutuhkan protein optimal sebesar 47,2%, sedangkan pada perlakuan pemberian pakan pada pendederan yang dilakukan sudah memenuhi protein yang optimal. Walaupun pemberian ikan rucah mempunyai komposisi protein lebih tinggi tetapi kualitas dan kesegaran ikan rucah tidak bisa dipertahankan dalam waktu yang lama karena sudah mengalami proses penyimpanan. Sedangkan pemberian pakan buatan yang berupa pelet kualitasnya terjamin, selain itu juga pakan pelet sudah ditambahkan vitamin dan mineral dalam ransum sangat mempengaruhi metabolisme. Ikan kerapu sunu adalah ikan yang termasuk habitatnya dibawah batu karang, karena itu, memerlukan kandungan protein yang tinggi, menurut Giri *et al.* (1999), kebutuhan protein kerapu bebek 54,2%, sedangkan untuk kerapu sunu sampai saat ini belum diketahui.

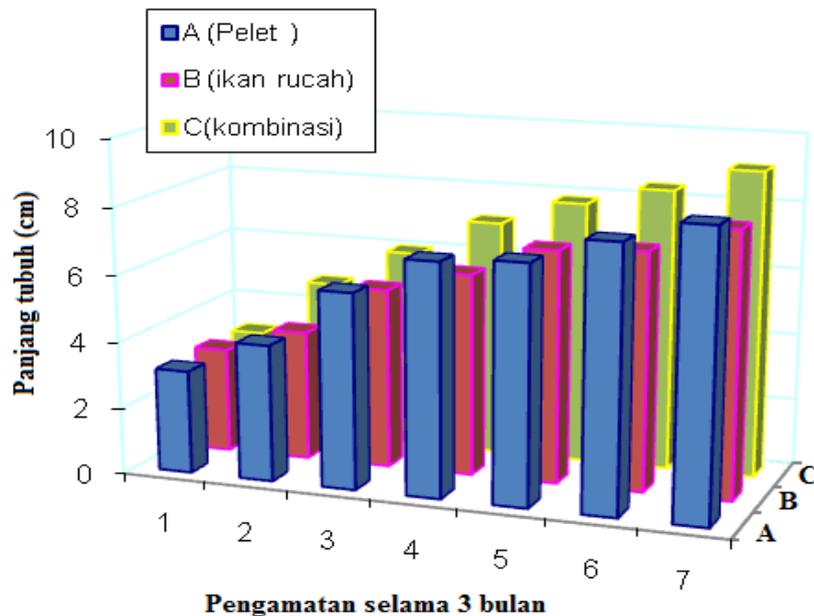
Untuk teknik pendederan benih ikan kerapu sunu dengan pengelolaan pakan, kebutuhan pakan buatan seperti pelet sangat mutlak dibutuhkan oleh benih ikan kerapu sunu untuk menambah, mengganti atau melengkapi nutrisi pakan pada saat dibutuhkan oleh benih kerapu sunu setiap saat. Sutarmat *et al.* (2003), melaporkan bahwa jenis pakan buatan (pelet) juga memberikan pertumbuhan lebih baik dari pada ikan segar pada ikan kerapu bebek (*Cromileptis altivelis*). Menurut Sudrajat *et al.* (1985), bahwa pakan yang dikonsumsi oleh ikan jumlahnya akan berbeda menurut ukuran

mulut dan jenis ikan, sehingga kesediaan pakan yang seimbang dalam segi ukuran mulut dan jenis ikan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Menurut Halver (1976), protein merupakan salah satu nutrient yang diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan. Penggunaan protein untuk pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain ukuran, umur, kualitas protein, kandungan energy pakan, keseimbangan gizi dan tingkat pemberian pakan (Fumichi, 1988; NRC, 1983). Menurut Lowelly (1980) dan Boonyararatpalin (1999), kebutuhan energi untuk hidup pokok harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum energi pakan dipakai untuk pertumbuhan.

Sejak awal pemeliharaan teknik pendederan juvenil ikan kerapu sunu selama pemeliharaan 90 hari pertumbuhan perlakuan pemberian pakan kombinasi, dan pelet lebih baik dibanding dengan pemberian pakan rucah, hal ini disebabkan oleh perlakuan pemberian pakan kombinasi dan pelet, juvenil ikan kerapu sunu lebih lincah dan sehat untuk mendapatkan pakan pelet, dan kombinasi.

Hasil dari pengamatan dan sampling yang dilakukan setiap 2 minggu sekali, pendederan juvenil ikan kerapu sunu mengalami peningkatan pertumbuhan dan pertambahan bobot tubuh. Pertumbuhan yang dicapai selama masa pemeliharaan 90 hari mencapai sekitar 8,49-9,11 cm, dan pertambahan bobot akhir sekitar $7,55 \pm 0,32 - 7,86 \pm 0,36$ g (Gambar 1), masih menunjukkan adanya pertumbuhan dan pertambahan bobot ikan. Makin berat bobot tubuh ikan, maka presentase pakan diberikan juga akan semakin menurun (Anonim, 1986).

Hasil pengamatan kualitas air menunjukan bahwa kualitas air media pemeliharaan selama penelitian pendederan juvenil kerapu sunu dengan jenis pakan yang berbeda didapatkan nilai sekitar pH 7,30-8,3 (Tabel 3), sehingga masih dalam batas normal. Menurut Boyd (1982), bahwa nilai pH yang sesuai untuk pertumbuhan ikan adalah 6,5-9,5. Menurut Pescod (1973), nilai yang baik untuk oksigen yang terlarut dalam air untuk kehidupan organisme didalam air adalah minimal 2 mg/L. Kemudian untuk salinitasnya



Gambar 1. Pertumbuhan panjang total benih ikan kerapu sunu selama pemeliharaan 90 hari di bak terkontrol.

Tabel 3. Kualitas air pemeliharaan juvenil ikan kerapu sunu.

Parameter	Perlakuan		
	A (pelet)	B(ikan rucah)	C(kombinasi)
Suhu (temperature) °C	29,20-30,00	29,10- 30,00	29,40-30,10
PH	7,70-8,37	7,75-8,38	7,30-8,37
Salinitas (ppt)	34,00-35,00	34,0-35,00	34,00-35,00
DO (disorve oksigen) mg/l	6,00-8,39	6,15-8,38	6,17-8,37
Amoniak (ppm)	0,0102-0,0104	0,0209-0,0104	0,0300-0,0104
Fosfat/phosphat (ppm)	0,0345-0,4432	0,0206-0,4028	0,0207-0,402
N02/nitrite (ppm)	0,0031-0,0202	0,0205-0,0450	0,0205-0,0445

mengacu pada ikan kerapu macan masih bisa hidup pada salinitas 35 ppt (Supito *et al.*, 1998), sehingga semua parameter kualitas air tersebut masih berada dalam batas toleransi untuk pertumbuhan juvenil ikan kerapu sunu.

IV. KESIMPULAN

Pertumbuhan dan kelulusan hidup terbaik pada juvenil ikan kerapu sunu (*Plectropomus Leopardus*) dihasilkan pada pendederan pemberian pakan kombinasi (50% pelet dan 50% ikan rucah) dengan laju pertumbuhan panjang tubuh 0,08% cm per hari dengan sintasan 60,20%. Dengan demikian, pendederan dengan pemberian pakan kombinasi dan pelet dapat digunakan sebagai usaha pendederan di hatcheri.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada Agus Priyatna, Putu Liong, Ayu kenak, Kadek Ani, Ari Arsini, Darsudi, dan Deny Puji Utami yang telah membantu dalam menganalisa kualitas air dan pakan. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada reviewer yang telah memberikan masukan dan komentar untuk memperbaiki kualitas tulisan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1986. Manual on floating net cage fish farming in Singapore's coastal waters. Fisheries hand book primary production development. Ministry of National Development, Republic of Singapore. 1-17pp.
- Andamari, R.S. Moria, I.G. Permana, Haryant dan K. Suwirya. 2003. Bioreproduksi dan karakteristik variasi genetik ikan kerapu sunu (*Plectropormus leopardus*). Laporan teknis proyek riset perikanan budidaya laut Gondol-Bali tahun anggaran 2003. Hlm:325-341.
- Andamari, R.S. Moria, I.G. Permana, Haryant dan K. Suwirya. 2008. Peran lama pencahayaan dalam pemeliharaan larva ikan kerapu sunu (*Plectropormus Leopardus*). Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan. Yogyakarta BP12. Hlm:1-5.
- Boyd, E.C. 1982. Water quality management for pond fish culture. Elsvier Scientific Publishing Company. Auburn University. Auburn, Abama. 318p.
- Effendi, M.I. 1997. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri Bogor, 128hlm.
- Fumichi, M. 1988. Dietary requirement. *In: Watanabe, T. (ed.). Fish nutri-*

- tion in mariculture. Japan International Cooperation Agency. 9-79pp.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan Marzuqi. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C pada Yuwana kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Pen. Per. Indonesia*, 5(3):38-49.
- Giri, N.A. 1998. Aspek nutrisi dalam menunjang pembenihan ikan kerapu. In: Sudradjat *et al.* (eds.). Prosiding seminar teknologi perikanan pantai. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan bekerjasama dengan JICA. Denpasar. Hlm:44-51.
- Halver, J.E. 1976. National requiment of cultured warm water and cold water fish species. *Aquaculture*, 112:227-235.
- Huet, M. 1971. Texbook of fish culture: breeding and cultivation of fish news book Ltd. London. 436p.
- Kuntiyo, S. dan S. Djuidah. 1998. Kajian pembesaran kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Makalah penunjang pada acara seminar teknologi perikanan pantai. Denpasar, 6-7 Agustus 1998. Hlm.: 149-154.
- Lowelly, T. 1980. Feeding tilepia. *Aquaculture*, 7:42-43.
- National Research Council (NRC). 1993. Nutrient requirements of fish. Nasional Academy Press, Washington, DC. 102p.
- National Research Council (NRC). 1983. Nutrient requirement of warm water fishes and shellfish National Academy Press. Wasington D.C. 78pp.
- Marzuqi, M., N.A. Giri, dan K. Suwieya 2004a. 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 kecenaan nutrien pakan untuk benih ikan kerapu sunu (*P. Leopardus*). *J. Aquaculture Indonesia*, 8(2):113-19.
- Mayunar, S. Redjeki, dan S. Mutiningsih. 1991. Pemeliharaan larva kerapu macan *Epinephelus fuscoguttatus* dengan berbagai frekuensi pemberian ransum rotifer. *J. Penelitian Budidaya Pantai*, 7(2):35-41.
- 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. Hlm:476-471.
- Nurjana, M.L. 2006. Indonesia aquaculture development. Innovative and ecofriendly technologies for the production of safe aquaculture food. FFTC-ASPAC region. International Worshop. Denpasar-Bali, Indonesia, December 4-8, 2006. 81-100pp.
- Pescod, M.B. 1973. Investigation of rational effluent and stream standard for tropical countries. ATT Bangkok. 59p.
- Prijono, A., K.N.A Suwirya, B. Slamet dan M. Marzuqi. 2003. Pertumbuhan dan pematangan gonad induk kerapu sunu *plectropomus leopardus* dengan penambahan vitamin C pada pakan. Laporan hasil penelitian. BBRPBL-Gondol. 8hlm.
- Sedgwick, R.W. 1979. Influence of diatory protein and energy on growth. *Amsterdam Aquaculture*, (6):7-30.
- Sudradjat, A. dan A. Saputra. 2005. Pengembangan budidaya ikan kerapu di Belitung. Prosiding

- Seminar Nasional Tahunan Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan tanggal 30 Juli 2005. Jurusan Perikanan dan Kelautan Fakultas Pertanian Universitas Gajah Mada. BDP. Hlm.:151-156.
- Sugama, K., Tridjoko, B. Slamet, S. Ismi, E. Setiadi, dan S. Kawahara. 2001. Petunjuk teknis produksi benih ikan kerapu bebek (*Chromiloptes altivelis*). Bali Riset Budidaya Laut Gondol, Pusat Riset dan Pengembangan Eksploirasi Laut. Japan International Cooperation Agency. 40p.
- Susanto, B., I. Setyadi, dan G.S. Sumarsa, 2005. Pertumbuhan crablet rajungan (*Portunus pelagicus*) turunan 1 (F1) dengan jenis pakan berbeda. Buku Perikanan Budidaya Berkelanjutan. Pusat Riset Perikanan Budidaya. Hlm.:187-196.
- Sutarmat. T., A. Hanafi, dan Kawahara. 2011. Leaflet budidaya kerapu bebek (*Chromiloptes altivelis*) di karamba jaring apung (KJA). Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol bekerja sama dengan Japan International Cooperation Agency (JICA). 6hlm.
- Sutarmat, T., S. Ismi, A. Hanafi, dan S. Kawahara. 2003. Petunjuk teknis budidaya kerapu bebek (*Chromiloptes altivelis*) di KJA. BBRPBL-Gondol, Pusat Riset Perikanan Budidaya. Badan Riset Kelautan dan Perikanan Departemen Kelautan Perikanan dan Japan International Cooperation Agency. 56p.
- Suwirya, K. A. Prijono, dan B. Slamet. 2002. Adaptasi calon induk kerapu sunu dalam lingkungan terkontrol. Laporan Teknis Proyek Inventarisasi dan Evaluasi Potensi Sumberdaya Kelautan Gondol-Bali. Tahun Anggaran 2002. 359-365pp.
- Suwirya, K., N.A. Giri, dan Marzuqi. 2005. Kebutuhan kadar protein terhadap pertumbuhan benih ikan kerapu lumpur (*Epinephelus coioides*). *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(1):63-68.
- Suwirya, K., A. Prijono, M. Marzuqi, N.A. Giri, dan R. Andamari 2005. Pemijahan dan pemeliharaan larva kerapu sunu halus (*Plectropomus leopardus*). *Warta Penelitian Perikanan Indonesia*, 11(3):7-10.
- Suwirya, K., A. Prijono, A. Hanafi, R. Andamari, R. Melianawati, M. Marzuqi, K. Sugama, dan N.A. Giri. 2006. Pedoman teknis pembenihan ikan kerapu sunu (*Plectropomus leopardus*). Pusat Riset Perikanan Budidaya. Jakarta. 18p.
- Sutarmat, T., A. Hanafi, K. Suwirya, S. Ismi, Wardoyo, dan S. Kawahara 2003. Pengaruh beberapa jenis pakan terhadap performansi ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*) di keramba jaring apung. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(4):31-36.
- Zonneveld, N., E.A. Huisman, dan J.H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. Pustaka Utama Gramedia. Jakarta. 71hlm.

Diterima : 29 September 2014

Direview : 14 November 2014

Disetujui : 19 Desember 2014

