

EFFECTS OF VITAMIN C IN HIGH-ENERGY FEEDS ON GROWTH AND SURVIVAL RATE OF TIGER GROUPER SEEDS (*Epinephelus fuscoguttatus*)

Pinandoyo^{1*} · Johannes Hutabarat¹ · Ristiawan Agung Nugroho¹ · Vivi Endar Herawati¹

Ringkasan *This research was aimed to study the effect of vitamin C on diets with low protein and high energy content on growth and survival rate of tiger grouper (*E. fuscoguttatus*) juveniles. It is also to know the dose or the best level concentration of vitamin C on growth and survival rate of tiger grouper (*E. fuscoguttatus*) juveniles. Tiger Grouper juveniles of 0,77±0,07 g initial body weight were reared in aquarium 60 cm x 40 cm x 40 cm with 7 ind. / 35 L. Artificial feed were fed in at satiation. The juveniles were fed dry pellet diets which containing 40% protein and 20% lipid in different levels of vitamin C (Ascorbate-2-Sulfate): 0 mg/kg, 75 mg/kg, 150 mg/kg, 225 mg/kg. The experimental laboratoris method was conducted using Completely Randomized Design with three replicate for each treatment. The result of the experiment showed that there was a very significant effect of treatments on the SGR (Specific Growth Rate), FCR (Feed Conversion Ratio), PER (Protein Efficiency Ratio), SR (Survival Rate) of tiger grouper (*E. fuscoguttatus*) juveniles ($P < 0,01$). That values more higher after added vitamin C (Ascorbate-2-Sulfate). Best treatment was obtained at supplementation vitamin C of 150 mg/kg. On the other hand be lower at highest dose on treatment D (225 mg/kg). Its indicated that vitamin C can improve and give better on growth*

and survival rate. The optimum condition of water quality also have been led to significant improvement in growth and survival rate.

Keywords *Tiger grouper, Vitamin C, High Energy Diets, Growth, Survival Rate*

Received : 27 Februari 2017

Accepted : 21 Maret 2017

PENDAHULUAN

Upaya pengkajian pakan ikan kerapu perlu terus dikembangkan terutama dari segi efisiensi biaya, mengingat modal pembuatan pakan ini cukup besar. Pembuatan pakan pelet akan lebih menguntungkan karena tidak tergantung pada musim dan memiliki ketersediaan waktu penyimpanan yang relatif lama dibandingkan pemberian pakan ikan hidup seperti ikan, udang, cumi dan lain-lain. Bahan baku pakan kerapu terutama dari sumber protein hewani dan juga buangan hasil ekskresi nitrogen yang akan mencemari lingkungan merupakan akibat penggunaan protein dalam pakan secara besar-besaran. Protein bukan satu-satunya komponen yang mampu menyediakan energi. Lemak juga mampu menyediakan energi di samping protein.

Peranan vitamin C dalam meningkatkan daya tahan tubuh benih ikan terhadap stres akan dapat meningkatkan kelulushidupan (Widiyati and Praseno, 2002). Vitamin merupakan

¹)Program Studi Budidaya Perairan; Jurusan Perikanan; Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah-50275. Telp/Fax. +6224 7474698
E-mail: pinandjaya@yahoo.com

komponen yang dibutuhkan oleh ikan. Vitamin C memiliki fungsi metabolis penting diantaranya berperan dalam sintesa kolagen (Steffens et al., 1989). Vitamin C juga mampu meningkatkan daya tahan tubuh benih ikan terhadap stres (Widiyati and Praseno, 2002), sebagai antioksidan dalam tubuh (Hendricks and Bailey, 1989 dalam Halver and Hardy, 2002). Vitamin C diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan protein terkait dengan peranannya dalam transport asam-asam amino seperti lisin, prolin, tryptofan dan tyrosin (Halver and Hardy, 2002). Vitamin C juga berperan dalam efisiensi transport asam lemak untuk dioksidasi menjadi energi (Horning et al., 1984 dalam Suwirya et al., 1999). Berbagai peran vitamin C diharapkan akan mampu menyokong pertumbuhan. Untuk itulah perlu dilakukan pengkajian mengenai pengaruh dari penambahan vitamin C dalam pakan buatan uji terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Pengaruh pemberian dosis vitamin C ke dalam pakan buatan berenergi tinggi energi tinggi terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*).

MATERI DAN METODE

Hewan uji yang digunakan untuk penelitian adalah ikan kerapu macan (*E. fuscoguttatus*) yang berumur 45 hari (D45). Menurut Akbar (2000) setelah umur 45 hari merupakan tahap pasca pendederan (awal pembesaran). Ikan kerapu tidak lagi makan makanan mikro sehingga pakan buatan berbentuk pelet lebih efisien dimanfaatkan. Periode pasca 45 hari merupakan tahapan dimana ikan telah mengalami metamorfosa penuh sehingga organ-organ pencernaan telah berkembang sempurna dan siap menerima pakan pellet makro. Ikan dengan berat awal 0,77±0,07 g diperoleh dari Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol Bali, dengan padat penebaran 7 ekor / 35 L. Padat penebaran yang digunakan mengacu dari hasil konversi yang menyebutkan padat penebaran untuk ikan kerapu ukuran 2-3 cm adalah 200-250 ekor / m³ (Sunnyoto, 1993).

Pakan uji berupa pakan buatan berbentuk pelet dengan penambahan vitamin C yang berben-

Tabel 1 Formulasi Pakan Uji (g/100 g)

Bahan	Jenis Pakan			
	A	B	C	D
Tepung ikan	44,527	44,527	44,527	44,527
Tepung kedelai	20,94	20,94	20,94	20,94
Dedak	1,795	1,795	1,795	1,795
Rebon	4,006	4,006	4,006	4,006
Tepung kacang tanah	18,73	18,73	18,73	18,73
Vitamin mix*	2	2	2	2
Mineral mix	1	1	1	1
Minyak ikan	5	5	5	5
CMC	1	1	1	1
Antioksidan (BHT)	0,03	0,03	0,03	0,03
Starch	0,97	0,895	0,82	0,745
Vitamin C	0	0,075	0,150	0,225
Jumlah	100	100	100	100

* Vitamin mix tanpa vitamin C

Tabel 2 Analisa Proksimat Pakan (%)

Kandungan	Jenis Pakan			
	A	B	C	D
Protein	40,06	39,95	40,17	40,23
Lemak	20,65	20,42	20,54	20,31
Karbohidrat	8,34	8,51	8,07	8,98
Abu	18,67	17,08	17,31	17,28
Energi (Kal/100g)	4,557	4,536	4,542	4,561

Total energi dihitung berdasar nilai konversi protein 5,65 kkal/g, lemak 9,45 kkal/g dan karbohidrat 4,10 kkal/g (Chow, 1982 dalam Watanabe, 1988)

tuk L-ascorbate-2-sulfat (vitamin C₂), yang telah dilengkapi kelompok anion yang membentuk senyawa sehingga lebih stabil dan tidak mudah teroksidasi (Steffens et al., 1989). Perlakuan dosis yang diberikan yaitu, 0 mg/kg pakan, 75 mg/kg pakan, 150 mg/kg pakan dan 225 mg/kg pakan. Pakan buatan yang memiliki komposisi protein 40% dan lemak 20%. Ikan kerapu membutuhkan 40-50% protein (Jobling, 1994). Kebutuhan ikan akan lemak 10-20% (Cowan and Sargent, 1979 dalam Halver and Hardy (2002). Takeuchi, et al. (1978) dalam Halver and Hardy (2002) menyebutkan rasio optimum protein dan lemak untuk rainbow trout 35%:15-20% dari kebutuhan protein semula 48% dapat dikurangi menjadi 35% tanpa menurunkan pertumbuhan dan diimbangi dengan kecukupan kebutuhan lemak. Formulasi pakan uji tersaji seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2. Media yang digunakan adalah air laut salinitas 30-32 ppt yang telah mengalami proses penyaringan, pengendapan kemudian diaerasi selama 24 jam.

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental. Rancangan percobaan menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan

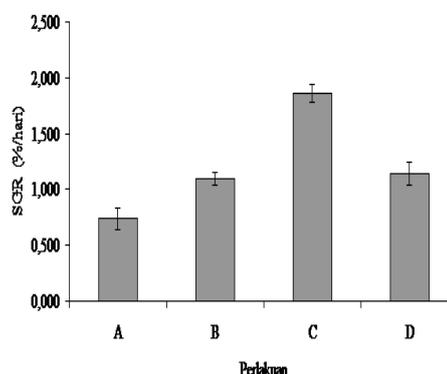
setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Penelitian yang dilakukan pada benih kerapu sebagai berikut: Pengukuran bobot. Pemberian pakan dilakukan secara (at satiation) dengan frekuensi 2 kali sehari yaitu pada pukul 07.00 WIB dan 17.00 WIB (Giri et al., 1999). Setiap hari setelah pemberian pakan dilakukan penyiponan sisa pakan dan ganti air. Analisa proksimat pakan uji meliputi kadar protein, lemak, karbohidrat, kadar air, serat kasar dan abu. Pengukuran kualitas air meliputi suhu, salinitas setiap hari, pH, DO dan amonia setiap 7 hari sekali. Variabel penelitian yang diukur adalah Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR) (Zonneveld et al., 1991); *Food Conversion Ratio* (FCR) (Tacon, 1987)(Tacon, 1987); *Protein Efficiency Ratio* (PER) (Watanabe, 1988); Kelulushidupan (SR) (Effendie, 1979). Data sebelumnya dianalisa dengan uji kenormalan Liliefors, uji homogenitas ragam, uji aditifitas Tuckey Steel and Torrie (1993), setelah ragam data bersifat menyebar normal, homogen, dan aditif, selanjutnya dianalisa dengan (Anova), apabila terdapat pengaruh yang berbeda dilakukan uji wilayah ganda Duncan untuk mengetahui perlakuan mana berbeda (Srigandono, 1987).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasi anova menunjukkan perlakuan penambahan vitamin c menghasilkan perbedaan yang sangat nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan uji ($F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf kepercayaan 99% / $P < 0,01$). Pada Gambar 5 perlakuan A dengan perlakuan B,C,D. berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) juga perlakuan C-D. Sedangkan perlakuan B-D tidak perbedaan nyata. Gambar 1 adalah histogram laju pertumbuhan spesifik. Dosis terbaik adalah pada perlakuan 150 mg/kg pakan. (1,86%/hari).

Hasil laju pertumbuhan spesifik dari yang tertinggi berturut-turut adalah pada perlakuan C (150 mg/kg), D (225 mg/kg), B (75 mg/kg), A (0 mg/kg). yaitu 1,86%/hari, 1,14%/hari, 1,09%/hari dan 0,74%/hari. Pada perlakuan B dan D tidak memiliki perbedaan nyata, artinya penambahan vitamin B sebesar 75 mg/kg pada pak-



Gambar 1 Laju Pertumbuhan Spesifik (%/hari)

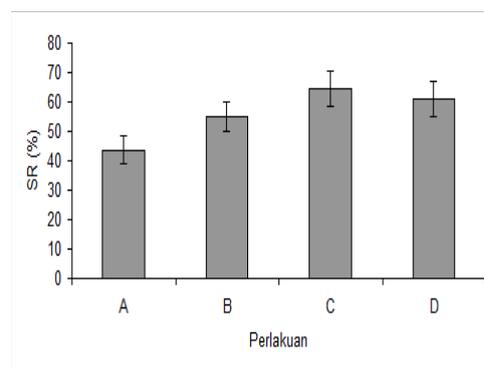
an menghasilkan pertumbuhan yang tidak berbeda nyata dengan penambahan vitamin D sebesar 225 mg/kg. Meski demikian, penambahan vitamin C (Ascorbate-2-sulfat) pada dosis 75 mg/kg pakan telah mampu meningkatkan laju pertumbuhan harian ikan kerapu macan. Hal ini dibuktikan pada hasil uji wilayah ganda duncan yang menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara perlakuan A (0 mg/kg) dan B (75 mg/kg). Hasil ini mendukung penelitian yang dilakukan Li dan Lovell (1984) dalam Lovell et al. (1989) yang menambahkan vitamin C (Ascorbate-2-sulfate) 60 mg/kg pada pakan benih *Channel catfish* untuk menghasilkan pertumbuhan dan perkembangan tulang secara normal.

Perlakuan terbaik yang didapatkan adalah pada penambahan vitamin C (Ascorbate-2-sulfate) 150 mg/kg pakan. Penambahan vitamin C pada dosis 150 mg/kg pakan adalah yang paling efektif dalam menghasilkan laju pertumbuhan spesifik yang terbaik. Laju pertumbuhan menurun kembali pada perlakuan D (225 mg/kg) karena diduga pada dosis ini telah melebihi kebutuhan ikan tersebut. Menurut Combs (1992) dalam Jusadi et al. (2000) kelebihan vitamin C akan dikeluarkan melalui urin secara cepat. Ikan memiliki keterbatasan dalam menyimpan vitamin C. Hati memegang peranan penting. Hati menempati urutan setelah limpa, ginjal dan gonad yang diidentifikasi memiliki kandungan vitamin C tertinggi dalam tubuh ikan mas (Agrawal dan Mahajan, 1980 dalam Steffens et al. (1989) Tingginya kandungan vitamin C pada hati berkaitan antara lain dengan

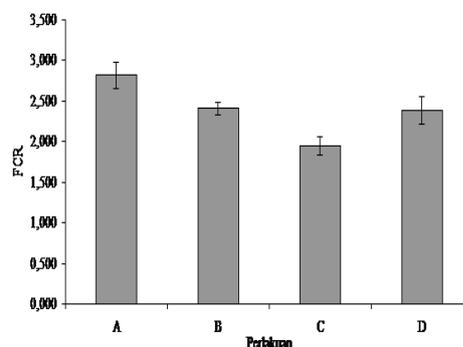
fungsinya dalam reaksi redoks potensial NADH dan metabolisme kolesterol membentuk asam empedu (Halver and Hardy, 2002). Asam empedu diketahui berkaitan erat dengan pencernaan lemak (Fujaya, 2004). Sehingga dengan adanya vitamin C lemak akan efektif digunakan sebagai sumber energi dan protein akan dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan.

Kelulushidupan

Kelulushidupan pada histogram Gambar 2, dari uji anova dan Duncan menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata pada perlakuan yang diberikan terhadap kelulushidupan ikan uji. Terbukti F hitung > F tabel pada taraf uji kepercayaan 99% ($P < 0,01$). Hasil yang didapatkan menunjukkan angka kelulushidupan yang tertinggi berturut-turut adalah perlakuan, C (80,95%), D (76,19%), B (66,67%), A (47,62%). Vitamin C turut berperan aktif di dalam meningkatkan kelulushidupan ikan uji. Pernyataan ini didukung oleh pendapat Steffens et al. (1989) bahwa kekurangan vitamin C tidak hanya akan menurunkan pertumbuhan tetapi juga akan meningkatkan kematian. Penelitian Brandt et al. (1985) dalam Steffens et al. (1989) melaporkan peningkatan SR setelah ditambahkan ascorbate-2-sulfat dalam pakan juvenil *channel catfish*. Penelitian yang dilakukan Suwirya et al. (1999) menyebutkan penambahan vitamin C sebesar 190 mg/kg pakan mampu meningkatkan kelulushidupan larva bandeng. Pakan dengan kandungan vitamin C yang mencukupi kebutuhan ikan akan dapat menghasilkan kelulushidupan lebih baik. Sebaliknya, tidak adanya vitamin C dalam pakan akan meningkatkan angka mortalitas (Steffens et al., 1989). Ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) yang sedang mengalami stres akan mengalami penurunan nafsu makan atau bahkan akan menghentikan aktivitas makan. Hal ini diduga terkait dengan sifat dasar kerapu yang pemalu dan teritorialistik (Akbar, 2000). Benih kerapu yang mengalami stres membutuhkan waktu 2-3 hari untuk dapat pulih (Prastowo et al., 2004).



Gambar 2 Tingkat Kelulushidupan (%)



Gambar 3 Rasio Konversi Pakan

Rasio Konversi Pakan

Perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) ditunjukkan antara perlakuan A dengan seluruh perlakuan lainnya yaitu B, C, D. Demikian juga perlakuan antara perlakuan B-C dan D-C. Sedangkan perlakuan B-D tidak berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan bahwa antara perlakuan B yaitu pakan dengan penambahan vitamin B yaitu pakan dengan penambahan vitamin C (ascorbat-2-sulfat) sebanyak 75 mg/kg pakan memberikan pengaruh yang relatif sama dengan perlakuan penambahan vitamin C pada pakan uji sebesar 225 mg/kg pakan. Gambar 3 memberikan gambaran rasio konversi pakan setiap perlakuan dan rasio konversi pakan terendah adalah pada perlakuan C dosis 150 mg/kg.

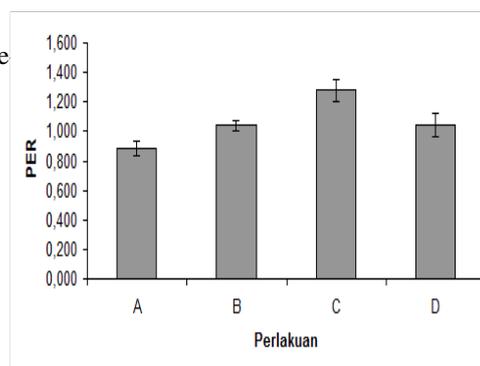
Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai FCR yang terendah adalah pada perlakuan C (150 mg/kg) : 1,95 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan D (225 mg/kg), B (75 mg/kg) dan A (0 mg/kg). ini dapat diartikan bahwa perlakuan penambahan vitamin C mem-

berikan pengaruh terhadap nilai FCR. Nilai FCR pada pakan dengan penambahan vitamin C (Ascorbate-2-Sulfat) lebih kecil dari pada tanpa penambahan vitamin C. Sedangkan antara perlakuan B dan D tidak berbeda nyata, artinya penambahan vitamin C (Ascorbate-2-Sulfat) sebanyak 75 mg/kg (perlakuan B) menghasilkan FCR yang sama dengan penambahan vitamin C sebanyak 225 mg/kg (perlakuan D). Tingginya dosis vitamin C diduga merupakan penyebab menurunnya kembali pemanfaatan pakan sehingga FCR pada perlakuan D (225 mg/kg) lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan C (150 mg/kg). Perlakuan C (150 mg/kg) diduga memberikan pemanfaatan pakan yang optimal, ditunjukkan dengan nilai FCR yang terkecil dibanding perlakuan lainnya. FCR juga dipengaruhi oleh cara pemberian pakan. Pemberian pakan secara at satiation akan dapat menurunkan FCR (Lovell et al., 1989). Hephher (1988) juga menyebutkan pemberian pakan secara at satiation akan memperkecil FCR, sehingga pakan yang diberikan dapat digunakan secara efisien. Pakan yang diberikan secara at satiation akan mengurangi resiko pakan terbuang. Hal ini juga dikaitkan dengan sifat dasar kerapu yang tidak akan mau makan pakan yang telah sampai ke dasar (Akbar, 2000).

Rasio Efisiensi Protein

Perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) ditunjukkan antara perlakuan A dengan seluruh perlakuan lainnya yaitu B, C, D. Demikian juga perlakuan antara perlakuan B-C dan D-C. Sedangkan perlakuan B-D tidak berbeda nyata. Hal ini dapat diartikan bahwa antara perlakuan B yaitu pakan dengan penambahan vitamin C (ascorbat-2-sulfat) sebanyak 75 mg/kg pakan memberikan pengaruh yang relatif sama dengan perlakuan penambahan vitamin C pada pakan uji sebesar 225 mg/kg pakan. Gambar 4 memberikan gambaran rasio konversi pakan setiap perlakuan, dan menunjukkan bahwa efisiensi protein pakan terendah adalah pada perlakuan dosis 150 mg/kg.

Hasil PER dari yang tertinggi berturut-turut adalah perlakuan C kg) : 1,280, D: 1,043, B: 1,039 dan A: 0,887. Nilai PER tertinggi dihasilkan



Gambar 4 Rasio Efisiensi protein

oleh perlakuan C. Artinya ikan uji pada perlakuan C lebih efisien dalam pemanfaatan protein untuk menghasilkan berat tubuh. Protein diketahui sebagai zat pembangun yang membentuk jaringan baru untuk pertumbuhan (Sahwan, 1999). Tanpa produksi protein secara besar-besaran pertumbuhan tidak akan terjadi (Fujaya, 2004). Tingginya nilai PER pada perlakuan C berkaitan dengan peran vitamin C dalam menyokong pertumbuhan. Ikan akan lebih mampu memanfaatkan protein dalam pakan untuk peningkatan bobot tubuhnya. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Steffens et al. (1989) yang mengukur pertumbuhan, pemanfaatan pakan total vitamin C, glikogen tubuh ikan nila gift, serta, melaporkan bahwa pakan dengan penambahan vitamin C menghasilkan PER lebih tinggi daripada PER pada pakan tanpa penambahan vitamin C.

Penambahan vitamin C lebih dari 150 mg/kg pada penelitian, tidak akan menghasilkan nilai PER lebih tinggi. Hasil PER yang didapatkan pada perlakuan D (1,043) lebih rendah dari perlakuan C (1,280). PER perlakuan D (1,043) tidak berbeda nyata dengan PER pada perlakuan B (1,039), atau semakin tinggi level vitamin C justru akan menurunkan pemanfaatan protein pakan. Hal ini diduga disebabkan oleh efisiensi sintesis asam amino justru akan terhambat karena vitamin C melebihi kebutuhan.

Kualitas Air

Hasil pengamatan terhadap kualitas air yang meliputi suhu, salinitas, pH, oksigen terlarut,

amonia tertera pada Tabel 3. Kualitas air merupakan salah satu faktor penting untuk mendukung keberhasilan budidaya ikan, seperti DO pada pengamatan harian berkisar 5,07-6,59 mg/L, kisaran ini masih dalam kisaran layak untuk budidaya ikan yaitu > 4 mg/L (Ghufran, 2007). Nafsu makan ikan akan mulai menurun pada konsentrasi di bawah 4 mg/L. Kisaran suhu yang terukur adalah 27,7-29,8°C. Menurut Akbar and Sudaryanto (2001). Suhu optimum bagi ikan kerapu adalah 28-32°C. Salinitas yang terukur adalah 30-32. Salinitas pada kisaran tersebut sesuai dengan kisaran kelayakan yaitu 30-33 ppt. pH yang terukur pada pengamatan harian adalah 7,0-7,4. Hal ini sesuai dengan sifat air laut cenderung bersifat alkalis pH lebih dari 7. Ikan akan mengalami pertumbuhan optimal pada pH 6,5-9,0. Amoniak yang terukur 0,033-0,078 mg/l. Kisaran optimal untuk amonia adalah < 0,1 mg/l. Amonia rendah diduga disebabkan oleh penggunaan protein pada formula pakan rendah.

SIMPULAN

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah Vitamin C (Ascorbate-2-sulfat) dapat meningkatkan laju pertumbuhan harian (SGR). Kelulushidupan (SR). Rasio Konversi Pakan (FCR), Rasio Efisiensi Protein (PER) benih kerapu macan dan Dosis vitamin C (Ascorbate-2-sulfat) untuk menghasilkan pertumbuhan dan kelulushidupan terbaik bagi benih ikan adalah 150 mg/kg pakan.

Acknowledgements Ucapan terima kasih disampaikan kepada Pimpinan beserta staf Balai Besar Pengembangan Budidaya Air Payau Jepara.

Pustaka

- Akbar, S. (2000). *Meramu pakan ikan kerapu: bebek, lumpur, macan, malabar*. Penebar Swadaya.
- Akbar, S. and Sudaryanto (2001). *Pembenihan dan Pembesaran Ikan Kerapu Bebek (*Cromileptes altivelis*)*. Penebar Swadaya.
- Cholik, F. A. and Arifuddin, R. (1991). Pengelolaan kualitas air kolam ikan. *Direktorat Jenderal Perikanan. Jakarta*.
- Effendie, M. (1979). Metode biologi perikanan cetakan pertama. *Penerbit Yayasan Dewi Sri. Fakultas Perikanan IPB. Bogor. 112hlm*.
- Fujaya, Y. (2004). Fisiologi ikan dasar pembangunan teknik perikanan. *Jakarta: Rineka Cipta*.
- Ghufran, M. (2007). *Pakan ikan: Formulasi, pembuatan dan pemberian*. Penerbit PT. Perca, Jakarta.
- Halver, J. E. and Hardy, R. W. (2002). *Fish nutrition*. Academic press.
- Hepher, B. (1988). *Nutrition of pond fishes*. Cambridge University Press.
- Jusadi, D., Muis, A., and Mokoginta, I. (2000). Kebutuhan vitamin c benih ikan gurame *osphronemus gouramy*. *Journal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 7(1):17-26.
- Lovell, T. et al. (1989). *Nutrition and feeding of fish*, volume 260. Springer.
- Srigandono, B. (1987). Rancangan percobaan. *Universitas Diponegoro, Semarang. (Tidak dipublikasikan)*.
- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. (1993). *Prinsip dan Prosedur Statistika Suatu Pendekatan*. Gramedia Pustaka Utama.
- Steffens, W. et al. (1989). *Principles of fish nutrition*. Ellis Horwood Limited.
- Sunyoto, P. (1993). Pembesaran kerapu dengan keramba jaring apung. *Penebar Swadaya. Jakarta*, 65.
- Suwirya, K., Prijono, A., and Setiadarma, T. (1999). Pengaruh vitamin c dalam pakan terhadap sintasan, pertumbuhan dan stres larva bandeng (*chanos chanos*). *Jurnal Penelitian*.
- Tacon, A. G. J. (1987). The nutrition and feeding of farmed fish and shrimp; a training manual. 2: Nutrient sources and composition. *FAO of The United Nation Brazilia. Brazil*.
- Watanabe, T. (1988). *Fish nutrition and mariculture. jica texbook the general aquaculture course*.
- Widiyati, A. and Praseno, O. (2002). Peranan vitamin c dalam mencegah dan mengurangi stres pada benih ikan. *Warta Penelitian Pwerikanan Indonesia*, 8(1):853-894.
- Zonneveld, N., Huisman, E., and Boon, J. (1991). *Prinsip-prinsip budidaya ikan*. PT Gramedia Pustaka Utama.

Tabel 3 Data Pengamatan Kualitas Air

Parameter	Nilai	Kelayakan
Suhu (°C)	27,7-29,8	28-32 (Akbar and Sudaryanto, 2001)
Salinitas (‰)	30-32	30-33 (Akbar and Sudaryanto, 2001)
pH	7,0-7,4	7-9 (Ghufran, 2007)
Oksigen terlarut (mg/l)	5,07-6,59	> 4 (Ghufran, 2007)
Amonia (mg/l)	0,033-0,078	< 0,1 (Cholik and Arifuddin, 1991)