

PENGARUH BEBERAPA JENIS PAKAN TERHADAP PERFORMANSI IKAN KERAPU BEBEK (*Cromileptes altivelis*) DI KERAMBA JARING APUNG

Tatam Sutarmat¹⁾, Adi Hanafi²⁾, Ketut Suwirya³⁾, Suko Ismi⁴⁾, Wardoyo⁵⁾, dan Shogo Kawahara⁶⁾

ABSTRAK

Percobaan ini dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol dengan menggunakan keramba jaring apung (KJA) yang berlokasi di Teluk Pegamatan. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi uji coba pemakaian pelet kering untuk pemeliharaan kerapu bebek secara komersial dengan membandingkan pelet kering yang dibuat oleh Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol (pelet Gondol), pelet komersial, dan ikan segar. Sebanyak 2.700 ekor benih ikan kerapu bebek dengan ukuran bobot rata-rata 36 g dan panjang total rata-rata 12 cm, dipelihara dalam 9 buah jaring yang berukuran 2 x 2 x 2 m³ dengan padat tebar 300 ekor/jaring, dengan perlakuan 3 jenis pakan yaitu pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar dengan 3 kali ulangan. Frekuensi pemberian pakan 2--3 kali per hari sampai kenyang dan masa pemeliharaan selama 4 bulan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa penambahan bobot ikan yang diberi pakan pelet Gondol sangat nyata lebih besar ($P < 0,05$) dibandingkan dengan pemeliharaan ikan yang diberi pakan pelet komersial dan ikan rucah. Produksi bersih yang diperoleh dari pemberian pakan pelet Gondol nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan pelet komersial dan ikan segar, yaitu masing-masing 5,50; 4,54; dan 4,43 kg/m³. Konversi pakan pelet Gondol, pelet komersial dan ikan segar masing-masing adalah 1,39; 1,54; dan 5,85. Sintasan ikan yang diberi pelet komersial dan pelet Gondol tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Juga ongkos produksi antara pelet dan ikan segar tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kerapu bebek yang diberi pakan pelet Gondol mempunyai performansi lebih baik dibandingkan dengan pelet komersial dan ikan segar.

ABSTRACT: *Effects of different kind of feed on performance of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) cultured in floating net cages. By: Tatam Sutarmat, Adi Hanafi, Ketut Suwirya, Suko Ismi, Wardoyo, and Shogo Kawahara*

This study was aimed at evaluating trial the utility performance of three different kinds of feed for commercial grouper culture, namely commercial pellet, pellet prepared by Gondol Research Institute for Mariculture (Gondol pellet), and trash fish. The experiment was carried out in floating net cages located near the Gondol Research Institute for Mariculture. A total of 2,700 humpback grouper juveniles with the average body weight 36 g, were stocked in nine 2 x 2 x 2 m³ cages at stocking densities of 300 fish/cage and reared for four months. Each treatment was tested in triplicate. Based on weight gain of fish, the Gondol pellet was significantly better ($P < 0.05$) than both, the commercial, and trash fish. Net productions for Gondol pellet, commercial pellet, and trash fish were 5.50, 4.54, and 4.43 kg/m³, respectively. Feed conversion ratio of Gondol pellet, commercial pellet and trash fish were 1.39, 1.54, and 5.85 respectively. There was no significant difference in feed conversion ratio between Gondol pellet and commercial pellet ($P > 0.05$), and no significant difference in fish production cost of these two different pellets. These results indicate that Gondol pellet have better performances compared with commercial pellet and trash fish.

KEYWORDS: *dry pellet, floating net, humpback grouper*

PENDAHULUAN

Ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) merupakan ikan laut yang mempunyai prospek pengembangan yang cukup cerah. Permintaan pasar

dalam keadaan hidup terhadap spesies ini baik di dalam maupun di luar negeri sangat tinggi. Hal ini mendorong usaha budi daya ikan laut di keramba jaring apung berkembang pesat di beberapa daerah seperti Lampung, Riau, NTB, Bali, dan daerah lainnya. Dalam

¹⁾ Peneliti pada Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol
²⁾ Japan International Cooperation Agency ATA-379

pengembangan budi daya ikan laut, yang masih menjadi kendala adalah teknologi penyediaan pakan buatan. Dewasa ini, budi daya ikan laut (yang umumnya ikan karnivora) sangat tergantung pada ikan rucah. Ketersediaan ikan rucah bersifat musiman dan selain itu bersaing dengan kebutuhan konsumsi manusia, sehingga ketergantungan tersebut akan membatasi pengembangan budi daya ikan laut. Sampai saat ini ikan rucah secara tradisional masih digunakan sebagai pakan kerapu pada budi daya di keramba jaring apung. Ketersediaan ikan rucah dari tahun ke tahun cenderung menurun. Hal tersebut akan menyebabkan harga ikan rucah menjadi mahal. Kelemahan lainnya dari ikan rucah adalah jika disimpan dalam jangka lama akan menurun kualitasnya. Oleh karena itu, pakan buatan perlu segera dikembangkan untuk mendukung pengembangan budi daya ikan kerapu. Adapun keunggulan pakan buatan adalah penanganan lebih mudah, suplai dapat berlanjut, dan pakan dapat diformulasikan sesuai dengan kebutuhan gizi jenis ikan kerapu yang dibudidayakan serta mencegah transmisi parasit/penyakit melalui ikan rucah (Leong & Yong, 1988). Dalam usaha budi daya ikan kerapu, salah satu cara yang diterapkan untuk mempercepat pertumbuhan dan meningkatkan produksi adalah memperbaiki mutu pakan dengan membuat formulasi pakan yang harganya relatif murah (Huet *et al.*, 1979).

Budi daya beberapa jenis ikan kerapu sudah dilakukan oleh beberapa peneliti melalui percobaan pembesaran dalam keramba jaring apung (KJA) dengan pemberian pakan buatan seperti kerapu Lumpur, *Epinephelus tauvina*, dan *E. salmoides*, (Chua & Teng, 1979; Tacone *et al.*, 1989; Teng *et al.*, 1978), namun kajian penggunaan pakan buatan untuk pembesaran ikan kerapu bebek di KJA belum banyak diketahui.

Berdasarkan permasalahan di atas maka perlu diteliti kemungkinan penggunaan pelet sebagai pengganti ikan rucah. Percobaan ini bertujuan untuk

memperoleh informasi tentang performansi ikan kerapu bebek dengan penggunaan jenis pakan pelet dan ikan rucah.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilakukan di Teluk Pegametan Kabupaten Buleleng, Bali Utara dari bulan Februari sampai dengan Juni 2002. Benih ikan kerapu bebek yang digunakan dalam percobaan ini adalah hasil pembenihan dari Balai Besar Riset Perikanan Budi-daya Laut, Gondol. Benih dipelihara selama beberapa waktu (aklimatisasi) dalam kurungan apung sehingga terbiasa pada kondisi tersebut. Setelah benih terbiasa dan sehat baru kemudian digunakan untuk percobaan.

Dalam percobaan ini digunakan keramba jaring apung berukuran 12 x 8 m² dengan 9 buah jaring yang masing-masing berukuran 2 x 2 x 2 m³ dengan ukuran mata jaring 1 inchi. Volume air efektif dalam kurungan setelah terendam air adalah 6 m³. Masing-masing jaring ditebar 300 ekor benih ikan dengan bobot rata-rata 36 g dan panjang total 12 cm. Sebagai perlakuan adalah 3 jenis pakan yaitu pelet Gondol (A), pelet komersial (B), dan ikan segar (C). Masing-masing perlakuan dengan 3 kali ulangan. Komposisi pakan pelet Gondol disajikan pada Tabel 1 dan proksimat analisis pakan percobaan disajikan pada Tabel 2. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 2--3 kali sehari (jam 08.00, 12.30, dan 17.00 WITA) dan diberikan hingga kenyang.

Penimbangan bobot dilakukan setiap bulan sekali dengan pengukuran 30% dari populasi jumlah ikan. Parameter utama yang diamati adalah rata-rata pertambahan bobot, produksi, konversi pakan, dan sintasan dengan rumus-rumus seperti yang telah dikemukakan oleh Chua & Teng (1978). Sebagai data penunjang dilakukan pengukuran kualitas perairan seperti suhu, transparansi, kadar garam, pH, dan oksigen terlarut sehari dua kali pada pagi dan sore hari.

Tabel. 1. Komposisi bahan pakan pelet Gondol
Table 1. Ingredients composition of Gondol pellet

Bahan (Ingredients)	Persentase (Percentage) (%)
Tepung ikan (Fish meal)	55
Tepung kedelai (Soybean meal)	10
Tepung hati cumi (Squid liver meal)	14.5
Tepung kepala udang (Shrimp head meal)	6
Minyak cumi (Squid oil)	6
Campuran mineral (Mineral mix)	2.5
Campuran Vitamin (Vitamin mix)	2
Carboxy Methyl Cellulose (CMC)	4

Tabel 2. Komposisi nutrisi (% bahan kering) dan nilai kalori dari pakan percobaan
 Table 2. Nutrient composition (% dry weight) and calorie value of experimental feed

Komposisi Composition	Pelet Gondol Gondol pellet	Pelet komersial Commercial pellet	Ikan segar Trash fish
Protein (Protein)	47.5	44.7	58.65
Lemak (Lipid)	8.2	7.01	17.89
Abu (Ash)	10.3	9.16	13.83
Serat kasar (Crude fibre)	8.54	6.5	3.55
Karbohidrat (Carbohydrate)	25.46	32.63	6.08
Kadar air (Moisture content)	8.03	7.43	73.58
Total kalori pakan (Calorie value) (kcal dry)*	2,963	2,871	3,738

Base on 4 kcal/g protein; 8 kcal/g fat; 1.6 kcal/g carbohydrate (Smith, 1989)

Data-data yang terkumpul selama penelitian digunakan untuk mengevaluasi pengaruh perbedaan jenis pakan tersebut terhadap parameter utama yang diamati.

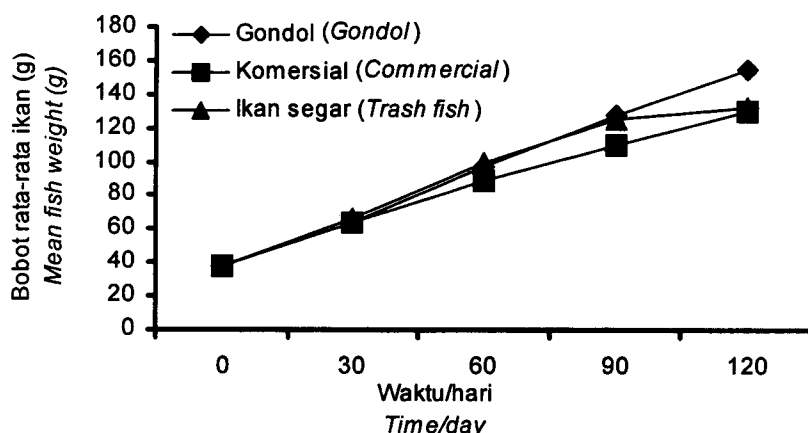
HASIL DAN BAHASAN

Hasil percobaan menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot ikan kerapu bebek yang diberi pakan pelet komersial lebih lambat dari ikan yang diberi pakan pelet Gondol dan pakan ikan segar. Selama percobaan bobot rata-rata ikan kerapu bebek yang diberi pakan pelet komersial selalu lebih rendah daripada pelet Gondol. Sedangkan pada pemberian dengan ikan segar pada 90 hari pemeliharaan, bobot rata-rata menurun (Gambar 1). Pada akhir percobaan bobot rata-rata ikan yang diberi pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar masing-masing adalah 147,6; 132,8; dan 133,4 g (Tabel 3). Pertambahan bobot ikan yang diberi pelet Gondol sangat nyata lebih cepat ($P < 0,05$) dibandingkan dengan pemeliharaan ikan yang diberi pakan pelet komersial dan ikan rucah. (Tabel 3). Kenaikan bobot rata-rata ikan yang diberi

pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar masing-masing adalah 111,6 g; 96,7 g; dan 97,4 g.

Produksi bersih dinyatakan dalam bobot total ikan per satuan jaring (kg/m^3) dalam periode tertentu dikurangi bobot total awal pemeliharaan (Coche, 1976). Dalam percobaan ini produksi bersih pada ketiga perlakuan disajikan pada Tabel 3. Pada akhir percobaan produksi bersih pada pemberian pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar masing-masing adalah 5,50; 4,54; dan 4,43 kg/m^3 . Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa produksi ikan kerapu bebek yang diberi pelet Gondol nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dari kedua perlakuan lainnya. Sedangkan produksi bersih pada perlakuan pemberian pakan pelet komersial dan ikan segar tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Konversi pakan pada perlakuan ikan segar lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian pakan menggunakan pelet. Pada akhir percobaan konversi pakan pada perlakuan pemberian pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar masing-masing adalah



Gambar 1. Pertumbuhan kerapu bebek yang dipelihara di keramba jaring apung dengan jenis pakan yang berbeda

Figure 1. Growth of humpback grouper reared in floating net cage with different kinds of feed

1,39; 1,54; dan 5,85. Hal ini dapat dimaklumi karena kadar air pada pakan ikan rucah jauh lebih tinggi dibandingkan dengan pakan pelet (Tabel 2).

Pada akhir percobaan derajat sintasan pada perlakuan pemberian pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar masing-masing adalah 98,70%; 98,0%; dan 95,1% (Tabel 3). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa sintasan ikan dari ketiga perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Kematian ikan pada perlakuan pemberian pakan ikan rucah umumnya terjadi setelah sampling, saat penimbangan ikan, ataupun setelah pemindahan ikan. Hal ini dapat terjadi karena ikan yang diberi pakan ikan rucah lebih mudah stres dan kemudian terinfeksi beberapa penyakit *opportunistic phatogen* yang kemungkinan disebabkan oleh ketidakseimbangan gizi pakan dari ikan rucah. Pada perlakuan pelet, keduanya ditambahkan campuran mineral dan vitamin dalam ransum.

Pertumbuhan ikan yang dipelihara dalam keramba jaring apung dipengaruhi faktor biotik dan abiotik (Chua & Teng, 1979). Di antara faktor tersebut mutu jenis pakan secara langsung akan mempengaruhi pertumbuhan, produksi, konversi pakan, dan sintasan.

Ikan kerapu bebek adalah ikan karnivora, oleh karena itu jenis ikan ini memerlukan pakan dengan kandungan protein yang cukup tinggi. Menurut Halver (1976), protein merupakan salah satu nutrisi yang diperlukan oleh ikan untuk pertumbuhan. Kebutuhan protein untuk ikan kerapu bebek adalah 54,2% (Giri *et al.*, 1999).

Kandungan protein dalam pakan dapat mempengaruhi tinggi rendahnya pertumbuhan ikan. Pemanfaatan protein bagi pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain ukuran/umur, kualitas protein, kandungan energi pakan, keseimbangan gizi, dan tingkat pemberian pakan (Furnichi, 1988; NRC, 1983). Lowell (1980), dan Boonyaratpalin (1999) menyatakan bahwa kebutuhan energi untuk hidup pokok harus dipenuhi terlebih dahulu sebelum energi pakan dapat disediakan untuk pertumbuhan.

Hasil analisis komposisi pakan menunjukkan bahwa pakan ikan segar mempunyai kadar protein tertinggi (58,64%), disusul pada pelet Gondol (47,5%), dan pelet komersial (44,7%). Kadar lemak tertinggi adalah pada pakan ikan segar (17,89%), diikuti pakan

Tabel 3. Pertumbuhan, produksi, kalori, dan ongkos produksi pakan pada ikan kerapu bebek dengan pakan pelet Gondol, pelet komersial, dan ikan segar.

Table 3. Growth, production, calorie of fish fed, and production cost with Gondol pellet, commercial pellet, and trash fish

Variabel Variable	Pelet Gondol Gondol pellet	Pelet komersial Commercial pellet	Ikan segar Trash fish
Bobot rata-rata awal (g) <i>Initial average BW</i>	36.0	36.0	36.0
Bobot rata-rata akhir (g) <i>Final average BW</i>	147.6	132.8	133.4
Pertambahan bobot (g) <i>Weight gain/fish</i>	111.6	96.7	97.4
Pertumbuhan harian <i>Daily growth (g/day)</i>	0.93	0.80	0.81
Konversi pakan <i>Food conversion</i>	1.39	1.54	5.85
Produksi bersih(kg/m ³) <i>Net production</i>	5.50	4.54	4.43
Sintasan (%) <i>Survival rate</i>	98.7	98	95.1
Rasio energi protein (mg/kkal) <i>Protein energy ratio (mg/kcal)</i>	125	109	104
Harga pakan per kg (Rp) <i>Initial average BW</i>	12.000	10.000	2.500
Ongkos menghasilkan 1 kg ikan <i>Production cost (Rp)</i>	16.650	15.400	14.550
Efisiensi pakan (%) <i>Feed efficiency (%)</i>	79.65	65.29	17.96

pelet Gondol (8,28%), dan pelet komersial (7,01%). Dilihat dari keseimbangan unsur-unsur nutrisi (protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral) maka pakan pelet memiliki nilai nutrisi terbaik, karena keduanya ditambahkan mineral dan vitamin campuran, sedangkan pada pakan ikan segar walaupun memiliki nilai protein dan energi cukup tinggi tetapi ditinjau dari keseimbangan nilai nutrisi adalah kurang seimbang. Kecukupan vitamin dan mineral dalam ransum sangat mempengaruhi metabolisme tubuh.

Ikan perlu makan untuk memenuhi kebutuhan energinya, sehingga energi pakan merupakan hal yang harus didahulukan daripada unsur-unsur lainnya dalam menentukan makanan yang masuk. Oleh karena itu, jumlah energi pakan perlu diperhatikan, karena bila kebutuhan tidak terpenuhi maka jaringan tubuh akan dikatabolisme sebagai akibat dari kebutuhan energi. Energi digunakan untuk berbagai keperluan di antaranya yaitu untuk pemeliharaan (*maintenance*) tubuh, misalnya metabolisme basal, pergerakan, pengaturan suhu tubuh, dan lain-lain (NRC, 1983). Salah satu fungsi energi lainnya adalah untuk pertumbuhan (Smith, 1989). Rasio energi-protein dalam ransum harus seimbang. Jika ketersediaan energi kurang, maka protein akan dimanfaatkan terlebih dahulu sebagai sumber energi. Akibatnya pertumbuhan ikan akan terganggu, karena protein sangat dibutuhkan untuk proses tumbuh. Umumnya ikan-ikan laut memerlukan energi protein yang tinggi. Pada percobaan ini rasio energi protein tertinggi pada pelet Gondol 125 mg/kkal, diikuti pelet komersial 109 mg/kkal, dan terkecil pada pakan ikan segar 104 mg/kkal (Tabel 2). Turker (1991) melaporkan bahwa rasio energi protein yang optimum untuk *E. tauvina* dengan bobot tubuh 60--130 g adalah 94 mg/kkal, dan untuk *E. malabaricus* dan *E. steratus* masing-masing adalah 142 dan 162 mg/kkal. Data dari Shiau & Lau (1996) menganjurkan untuk *E. malabaricus* adalah 117 mg/kkal sampai 129 mg/kkal.

Dilihat dari kandungan protein, kebutuhan total energi dan rasio protein dari beberapa jenis pakan yang digunakan dalam percobaan ini sama dengan kebutuhan jenis kerapu lainnya. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pakan pelet Gondol lebih baik terhadap pertumbuhan ikan kerapu bebek. Hal ini disebabkan formulasi pakan pelet Gondol lengkap mengandung sumber energi yang seimbang terhadap protein dan kandungan nutrisi yang tersedia, sehingga sesuai bagi pertumbuhan ikan.

Harga pakan dari ketiga jenis pakan kerapu bebek yang tertinggi adalah pada pakan pelet Gondol (Rp 12.000,-/kg), untuk pelet komersial (Rp 10.000,-/kg), dan ikan segar (Rp 2.500,-/kg). Sedangkan bila dikonversikan terhadap biaya untuk menghasilkan 1

kg ikan yang tertinggi berturut-turut pada pakan pelet Gondol (Rp 16.650,-), pelet komersial (Rp 15.400,-), dan ikan segar (Rp 14.550,-). Didasarkan pada ongkos produksi ketiga jenis pakan untuk menghasilkan 1 kg ikan, biaya yang dikeluarkan tidak memperlihatkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Selanjutnya terlihat pula bahwa efisiensi pakan dari pelet Gondol dan pelet komersial sangat nyata lebih tinggi ($P < 0,05$) dibandingkan dengan pakan ikan rucah. (Tabel 3).

Kondisi perairan di keramba jaring apung Teluk Pegametan selama percobaan terus dimonitor terutama suhunya. Selama penelitian berlangsung fluktuasi suhu air berkisar antara 28--31°C. Umumnya pada pagi hari lebih rendah dibandingkan sore hari. Fluktuasi suhu yang terjadi selama penelitian demikian kecil sehingga pengaruh terhadap pertumbuhan dan kehidupan ikan uji dapat diabaikan.

Fluktuasi salinitas selama percobaan berada pada kisaran 31--36 ppt. Salinitas 31 ppt hanya didapat pada waktu hujan, biasanya sesaat setelah turun hujan deras. Namun kondisi ini hanya berpengaruh pada kedalaman kurang dari 1 meter dari permukaan, berlangsung selama 1--2 jam, dan setelah itu naik kembali di atas 33 ppt. Salinitas umumnya rendah pada waktu pagi hari dan dalam keadaan surut. Fluktuasi salinitas selama percobaan masih berada pada rentang yang layak untuk pertumbuhan.

Kecerahan suatu perairan dapat dijadikan sebagai indikator kesuburan perairan walaupun dapat pula dipengaruhi oleh partikel-partikel lumpur, plankton, dan partikel lainnya. Fluktuasi kecerahan selama percobaan berlangsung berkisar antara 5--11 m, dan cukup baik untuk budi daya ikan laut di KJA. Rendahnya kecerahan umumnya didapat setelah turun hujan, tapi kondisi ini hanya berlangsung sebentar.

Dengan kondisi perairan tersebut di atas ikan kerapu bebek masih mampu menyesuaikan diri bahkan dapat tumbuh dengan baik dan telah menjadi salah satu jenis ikan pemeliharaan andalan bagi usaha pembesaran.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pertumbuhan dan produksi ikan yang dihasilkan dari pemberian pakan pelet Gondol lebih baik dibandingkan dengan pakan komersial dan ikan rucah. Sintasan dan biaya produksi ikan kerapu bebek yang diberi pakan pelet dan ikan rucah selama 4 bulan pemeliharaan tidak menunjukkan perbedaan. Kerapu bebek yang diberi pakan pelet Gondol dan pelet komersial mempunyai performansi sedikit lebih baik dibandingkan dengan ikan segar.

DAFTAR PUSTAKA

- Boonyaratpalin, M. 1999. Nutritional Requirement of Grouper (*Epinephelus* spp.). In *Report of the APEC/NACA. Cooperative Grouper Aquaculture Workshop, Hat Yai, Thailand, 7--9 April 1999. Collaborative APEC Grouper Research and Development Networks (FWG 01/99)*. NACA, Bangkok. Thailand. p. 119--124.
- Chua T.E. dan S.K. Teng. 1978. Effect of feeding frequency on the growth of young estuary grouper. *Ephinephelus tauvina* (Forsk.) cultured in floating net-cage, *Aquaculture*. 14: 31--47.
- Chua T.E. dan S.K. Teng. 1979. Relative growth and production of estuary grouper. *Ephinephelus salmoides* under difference stocking densities in floating net-cage, *Marine Biologi*, 54: 383--574.
- Coche, A.G. 1976. A Review of cage fish culture and its application in Africa. FAO. Technical Conference. *Aquaculture*, 1: 428--440.
- Furnichi, M. 1988. *Dietary Requirement*. In *Fish Nutrition in Mariculture* (T. Watanabe ed.). Japan International Cooperation Agency, p. 9--79.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan Marzuki. 1999. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C pada yuwana kerapu bebek *Cromileptes altivelis*. *J. Pen. Per. Indonesia* 5(3): 38--49.
- Halver, J.E. 1976. National requirement of cultured warm water and cold water fish species. *Aquaculture*, 112: 227--235.
- Huet, M. 1979. *Textbook of Fish Culture*, Fishing News (Bosh) Ltd, Surrey, England, 436 pp.
- Leong, T.S. and Yong W.S. 1988. A comparative study of the parasite found of wild and cultured grouper (*Epinephelus malabaricus*). *Aquaculture*, 68: 203--207.
- Lowell, T. 1980. Feeding tilapia. *Aquaculture*, 7: 42--43.
- National Research Council (NRC). 1983. *Nutrient Requirement of Warm Water Fishes and Shellfish*. National Academy Press. Washington D.C. 78 pp.
- Shiau, S.Y. and C.W. Law 1996. Optimum dietary protein level and protein energy ratio for growth of grouper (*Epinephelus malabaricus*). *Aquaculture*, 145: 259--266.
- Smith, R.R. 1989. Nutritional energetic. In: J.E. Halver (Ed.), *Fish Nutrition*, 2nd edn. Academic Press, San Diego, California, p. 2--29.
- Tacon, A.G.J. 1989. The food and feeding sea bass (*Lates calcarifer*), Grouper (*Epinephelus tauvina*) Rabbit fish (*Siganus conadiculatus*) in floating net cages at the National Sea Farming Development Center, Lampung, Indonesia. *Sea Farming Development Project Philippines*, 1987.
- Teng, S.K., T.B. Chua, and P.E. Lein. 1978. Prelimery observation on The dietary requirement of estuary grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsk.) cultured in floating net cages, *Aquaculture*, 15 (3): 257--272.
- Turker, M. 1991. Marine fish nutrition. In: GL. Allan and W. Dall (Eds.). *Proc. Aquaculture Nutrition Workshop, Salamander Bay*, 15--17 April 1991, NSW fisheries, brackish water fish culture research station. Salamander Bay. Australia.