

Full Paper

**KEBUTUHAN ASAM LEMAK  $\omega$ -3 HUFA DALAM PAKAN UNTUK PERTUMBUHAN  
JUVENIL KERAPU BEBEK (*Cromileptes altivelis*)**

**REQUIREMENT OF DIETARY  $\omega$ -3 HIGHLY UNSATURATED FATTY ACID (HUFA) FOR  
GROWTH OF HUMPBACK GROUPEL (*Cromileptes altivelis*) JUVENILES**

Muhammad Marzuqi<sup>\*)</sup>, Nyoman Adiasmara Giri<sup>\*)</sup>, dan Ketut Suwirya<sup>\*)</sup>

**Abstract**

$\omega$ -3 HUFA are essential fatty acids for marine fish. Deficiency of these essential fatty acids is responsible for high mortality, low growth rate, incomplete formation and disfunction of swim bladder. This experiment was conducted to know dietary  $\omega$ -3 HUFA requirement for growth of humpback grouper juveniles. Juveniles (9.8-10.3 g) were reared in 100 l of polycarbonate tank with density of 12 juveniles/tank for 8 weeks with flow through system. The levels of  $\omega$ -3 HUFA (EPA +DHA) supplementation in the test diet were 0.0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0 and 3.0%. The results showed that the levels of  $\omega$ -3 HUFA affected the growth and feed efficiency of humpback grouper juveniles ( $P < 0.05$ ). The growth of juveniles fed diet with 0.0-3.0%  $\omega$ -3 HUFA were significantly different with the growth of juveniles fed diet with 0.0 and 0.5%  $\omega$ -3 HUFA. The growth of juveniles fed diet with supplementation levels of  $\omega$ -3 HUFA at 1.0, 1.5, 2.0, and 3.0% were 182.2, 168.5, 183.4, and 189.4%, respectively. Whereas supplementation of  $\omega$ -3 HUFA at 0.0 and 0.5% resulted the growth of 114.9 and 139.6%, respectively. These results indicated that the requirement of  $\omega$ -3 HUFA for growth of humpback grouper should be around 1.0% in diet.

**Key words:** *Cromileptes altivelis*, dietary  $\omega$ -3 HUFA, growth

**Pengantar**

Kerapu merupakan komoditas perikanan penting karena bernilai ekonomis tinggi dan mempunyai prospek untuk dikembangkan dalam budidaya. Beberapa jenis kerapu telah dapat dimatangkan dan dipijahkan secara terkontrol dalam bak-bak pemeliharaan antara lain kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) (Mayunar *et al.*, 1991), kerapu sunu (*Plectropomus maculatus*) (Diani *et al.*, 1991), kerapu batik (*Epinephelus microdon*) (Giri *et al.*, 1999a), dan kerapu bebek/tikus (*C. altivelis*) (Trijoko *et al.*, 1996).

Khususnya kerapu bebek (*C. altivelis*) teknologi pembenihan di Balai Penelitian Perikanan Budidaya Laut Gondol telah berhasil memproduksi benih secara massal dan telah diterapkan ditingkat

petani, walaupun masih perlu penyempurnaan untuk meningkatkan kualitas benih. Permasalahan spesifik yang sering dihadapi adalah tingkat kematian yang tinggi pada fase larva, faktor perubahan lingkungan, dan pengelolaan pakan. Peningkatan kualitas benih kerapu ini dapat dilakukan dengan perbaikan mutu pakan bernilai nutrisi lengkap dan seimbang untuk mendukung pertumbuhan, kesehatan dan kelangsungan hidup benih kerapu bebek.

Informasi terhadap kebutuhan nutrisi benih kerapu bebek masih terbatas, dan beberapa penelitian nutrisi terhadap juvenil telah diperoleh antara lain kebutuhan protein sebesar 54,20% (Giri *et al.*, 1999b), tepung kedelai sebagai sumber protein sebesar 10% (Marzuqi *et al.*, 1999), minyak cumi sebagai sumber lemak sebesar 9-12% pada kadar protein

<sup>\*)</sup> Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut, Gondol, PO BOX 140 Singaraja, Bali 81101

<sup>\*)</sup> Penulis untuk korespondensi: E-mail: afena@plasa.com

50% (Suwiryana *et al.*, 2001), kadar lemak pakan sebesar 9-10% (Giri *et al.*, 1999b) dan vitamin C sebesar 3 mg/100 g (Giri *et al.*, 1999b).

Selanjutnya masih banyak faktor yang perlu diteliti untuk meningkatkan kualitas benih atau juvenil kerapu bebek ini. Satu diantara nutrisi yang penting adalah asam lemak esensial khususnya  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) dalam pakan. Asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA seperti 20:5 $\omega$ -3 (EPA) dan 22:6 $\omega$ -3 (DHA) merupakan asam lemak esensial bagi kebanyakan ikan laut (Yone & Fuji, 1975; Fujita *et al.*, 1980; Watanabe *et al.*, 1983; Izquierdo *et al.*, 1989; Webster & Lowell, 1990; Watanabe, 1993). Mengingat pentingnya asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) maka perlu dilakukan percobaan untuk mengetahui kebutuhan asam lemak esensial dalam pakan untuk mendukung pertumbuhan juvenil kerapu bebek.

## Bahan dan Metode

Percobaan dilakukan di Balai Besar Riset Perikanan Budidaya Laut Gondol Bali. Juvenil kerapu bebek diperoleh dari pemeliharaan massal. Larva (umur 15 sampai 20 hari) mulai diadaptasikan dengan pakan buatan berukuran 250-500  $\mu$ m, disamping penggunaan pakan alami. Setelah menjadi juvenil ikan hanya diberi pakan buatan.

Pakan yang digunakan dalam percobaan ini adalah pakan kering dengan kadar air 4,54-6,63%. Sebelum digunakan sebagai pakan, bahan pakan yang mengandung lemak diekstrak lebih dahulu menurut metode Bligh & Dryer (1959) agar kandungan lemak dalam pakan tersebut berkurang. Perlakuan berupa penambahan minyak  $\omega$ -3 HUFA (Powers-A, Jepang) dalam pakan yaitu 0,0% (A), 0,5% (B), 1,0% (C), 1,5% (D), 2,0% (E) dan 3,0% (F). Kadar  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi pakan percobaan

Bahan pakan	Pakan(%)					
	A	B	C	D	E	F
Tepung ikan	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Kasein	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00	16,00
Dekstrin	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
Mineral mix <sup>*)</sup>	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
Vitamin mix <sup>**)</sup>	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31	1,31
Minyak $\omega$ -3 HUFA	0,00	0,83	1,67	2,50	3,33	4,00
Oleic acid	9,00	8,17	7,33	6,50	5,67	5,00
Astaxanthin	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Carboxymethylcellulose (CMC)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Selulosa	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59	1,59
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>
$\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA)	0,00	0,50	1,00	1,50	2,00	3,00
Analisa proksimat:						
Protein	54,10	53,50	53,51	54,53	54,19	54,13
Lemak	7,39	7,99	7,27	7,98	7,95	7,97
Abu	6,1	6,1	6,1	6,1	6,2	6,1
Serat	0,27	0,38	0,42	0,81	0,57	0,11
Kadar air	6,3	9,4	6,5	9,1	6,4	6,8

<sup>\*)</sup> Mineral (mg/100 g pakan): KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 412; CaCO<sub>3</sub>, 282; Ca(H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>), 618; FeCl<sub>3</sub>.4H<sub>2</sub>O, 166; ZnSO<sub>4</sub>, 9,99; MnSO<sub>4</sub>, 6,3; CuSO<sub>4</sub>, 2; CoSO<sub>4</sub>.7H<sub>2</sub>O, 0,05; KJ, 0,15; Dekstrin, 450; Selulosa, 553,51

<sup>\*\*)</sup> Vitamin Mix (mg/100 g pakan): Thiamin-HCl, 5,0; riboflavin, 5,0; Ca-pantothenate, 0,0; niacin 2,0; pyridoxin-HCl, 4,0; biotin, 0,6; folic acid, 1,5; cyanocobalamin, 0,01; inositol, 200;  $\rho$ -aminobenzoic acid, 5,0; menadion, 4,0; vit A palmitat, 15,0; chole-calciferol, 1,9;  $\alpha$ -tocopherol, 20,0; cholin chloride, 900,0

Sebagai wadah percobaan digunakan 18 bak polikarbonat volume 100 l. Bak dilengkapi dengan aerasi dan sistem air mengalir, sedangkan aliran air diatur pada debit 200 ml/menit. Setiap bak dipelihara 12 ekor juvenil kerapu bebek dengan rata-rata bobot awal 9,8-10,3 g. Setiap bak ditutup dengan *waring* untuk menjaga agar ikan tidak meloncat keluar bak. Pakan diberikan 2 kali sehari pada pagi dan sore, dan setiap pemberian pakan dilakukan secara perlahan-lahan sampai ikan tidak mau menerima pakan. Jumlah pakan yang diberikan dihitung setiap hari. Kotoran dalam setiap bak disifon setiap pagi. Percobaan berlangsung selama 8 minggu dan untuk mengetahui pertumbuhan ikan maka setiap minggu dilakukan penimbangan dan pengukuran seluruh ikan dalam setiap bak secara individu. Percobaan ini dilaksanakan dengan rancangan acak lengkap dengan 6 perlakuan dan 3 kali ulangan. Kelangsungan hidup ikan uji dihitung menggunakan rumus Effendie (1979):

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Kelangsungan hidup ikan

N<sub>t</sub> : Jumlah ikan uji pada akhir percobaan

N<sub>0</sub> : Jumlah ikan uji pada awal percobaan

Sedangkan efisiensi pemberian pakan dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh NRC (1983):

$$e = \frac{(W_t + D) - W_0}{F} \times 100$$

Keterangan:

e : Efisiensi pemberian pakan (%)

W<sub>t</sub> : Bobot ikan pada akhir percobaan (g)

W<sub>0</sub> : Bobot ikan pada awal percobaan (g)

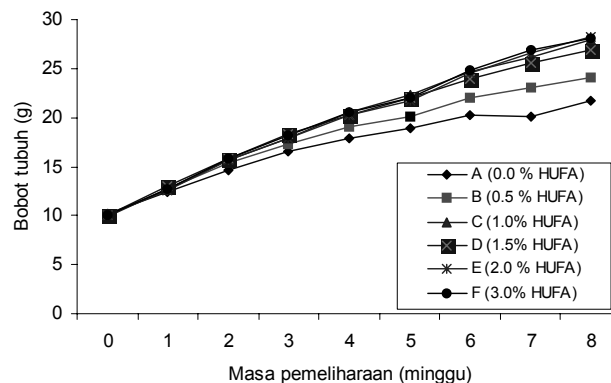
D : Jumlah bobot ikan mati selama percobaan (g)

F : Jumlah bobot pakan yang dikonsumsi selama percobaan (g, dalam bobot kering)

Data pertumbuhan dan konsumsi pakan dianalisa sidik ragam dan jika beda antar perlakuan diuji dengan BNT pada taraf nyata 95%.

### Hasil dan Pembahasan

Pertambahan bobot tubuh juvenil kerapu bebek selama 8 minggu pemeliharaan disajikan pada Gambar 1. Juvenil kerapu bebek dengan pakan tanpa kandungan ω-3 HUFA, menunjukkan pertambahan bobot tubuh mulai tertinggal pada minggu ke-2 dibandingkan dengan juvenil yang diberi pakan dengan kandungan ω-3 HUFA 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; dan 3,0%



Gambar 1. Pengaruh kandungan asam lemak ω-3 HUFA terhadap bobot tubuh juvenil kerapu bebek (*C. altivelis*) selama percobaan.

Selanjutnya hasil uji secara statistik menunjukkan bahwa juvenil kerapu bebek yang diberi pakan dengan kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ( $P < 0,05$ ) (Tabel 2.). Kelangsungan hidup tidak dipengaruhi oleh kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan, karena hingga akhir percobaan tidak terjadi kematian pada semua bak percobaan. Demikian pula tingkat konsumsi pakan tidak dipengaruhi oleh kandungan  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan, hal ini menunjukkan bahwa semua pakan percobaan dapat dimanfaatkan oleh ikan dengan baik. Pertambahan bobot kerapu bebek tertinggi (189,4%) diperoleh pada pakan dengan kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA 3,0% (F), namun tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ) dengan pakan C, D, dan E, masing-masing 182,2; 168,5; dan 183,4%, sedangkan dengan perlakuan A dan B berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ) masing-masing 114,9 dan 139,6%. Dari data pertambahan bobot tubuh kerapu bebek diperoleh bahwa kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA yang diperlukan dalam pakan berkisar antara 1,0 sampai 3,0%. Kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan sebesar 0,0 dan 0,5% cenderung menurunkan pertumbuhan kerapu bebek. Demikian pula pada peningkatan kandungan asam lemak  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan dapat meningkatkan efisiensi penggunaan pakan oleh juvenil kerapu bebek (Tabel 2). Juvenil kerapu bebek yang diberi pakan dengan kandungan

asam lemak  $\omega$ -3 HUFA 0,0 dan 0,5% efisiensi pakannya lebih rendah bila dibandingkan dengan kandungan  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan sebesar 1,0 sampai 3,0% ( $P < 0,05$ ). Efisiensi pakan berhubungan erat dengan pertambahan bobot ikan dan konsumsi pakan. Semakin tinggi nilai pertumbuhan pada konsumsi pakan yang sama, maka efisiensi pakan semakin tinggi. Dari data Tabel 2 terlihat bahwa selama masa pemeliharaan pada masing-masing perlakuan tidak mengalami kematian. Hal ini diduga komposisi dan keseimbangan nutrisi dari masing-masing pakan cukup baik untuk juvenil kerapu bebek.

Hasil percobaan ini memberi gambaran bahwa asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA (EPA + DHA) dalam pakan mempunyai peranan yang sangat penting dalam menunjang pertumbuhan juvenil kerapu bebek (*C. altivelis*). Penurunan kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA pakan dalam jumlah tertentu akan menyebabkan pertumbuhan tidak optimal. Kebanyakan ikan laut hanya mempunyai kemampuan terbatas untuk mensintesis asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA dari asam lemak  $\omega$ -3 rantai karbon yang lebih pendek (Owen *et al.*, 1975; Kanazawa *et al.*, 1979; Ostrowski & Divakaran, 1990). Minyak  $\omega$ -3 HUFA yang digunakan dalam percobaan ini kandungan asam lemak EPA 20:5 $\omega$ -3 22,9% dan asam lemak DHA 22:6 $\omega$ -3 43,9%. Asam lemak ini merupakan asam lemak esensial bagi kebanyakan ikan laut.

Tabel 2. Pertambahan bobot, efisiensi pakan, konsumsi pakan, dan kelangsungan hidup kerapu bebek (*C. altivelis*) yang diberi pakan dengan kandungan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA yang berbeda

$\omega$ -3 HUFA dalam pakan	Pertambahan bobot (%)	Efisiensi pakan (%)	Konsumsi pakan	Kelangsungan hidup (%)
0,0% (A)	114,9 <sup>a</sup>	63,38 <sup>a</sup>	17,93 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>
0,5% (B)	139,6 <sup>ab</sup>	75,38 <sup>ab</sup>	17,14 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>
1,0% (C)	182,2 <sup>c</sup>	91,31 <sup>c</sup>	19,37 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>
1,5% (D)	168,5 <sup>bc</sup>	86,40 <sup>bc</sup>	19,10 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>
2,0% (E)	183,4 <sup>c</sup>	91,52 <sup>c</sup>	19,38 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>
3,0% (F)	189,4 <sup>c</sup>	93,91 <sup>c</sup>	19,65 <sup>a</sup>	100,0 <sup>a</sup>

<sup>a)</sup> Nilai dalam kolom yang diikuti oleh huruf *superscript* yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ )

Kekurangan asam lemak  $\omega$ -3 HUFA dalam pakan mengakibatkan tingkat kematian larva tinggi, pertumbuhan lambat, serta pembentukan dan fungsi gelembung renang pada larva ikan tidak sempurna (Sorgeloos *et al.*, 1988; Webster & Lovell, 1990; Koven *et al.*, 1990). Salhi *et al.*, 1994 dalam penelitiannya melaporkan bahwa kandungan  $\omega$ -3 HUFA 2,05-2,16% dalam pakan mikro menghasilkan kelangsungan hidup terbaik pada *gillhead seabream* dibandingkan dengan yang diberi pakan mengandung 0,74-0,82%  $\omega$ -3 HUFA, dan kebutuhan  $\omega$ -3 HUFA tidak menurun dengan penurunan kandungan total lemak pakan. Hal ini menunjukkan bahwa dalam memformulasi pakan juvenil kerapu bebek harus memperhatikan sumber minyak yang digunakan. Sumber minyak sebaiknya mengandung  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) yang merupakan sumber asam lemak esensial penting dalam menunjang pertumbuhan juvenil kerapu bebek.

### Kesimpulan

1. Penggunaan asam lemak esensial  $\omega$ -3 HUFA (EPA dan DHA) dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan juvenil kerapu bebek (*C. altivelis*).
2. Untuk dapat tumbuh optimal juvenil kerapu bebek membutuhkan kandungan asam lemak  $\omega$ -3 HUFA sekitar 1,0% dalam pakan.

### Daftar Pustaka

- Bligh, E.G. and W.J. Dryer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Canadian J. Biochem. Physiol. 37: 911-917.
- Diani, S., B. Slamet, dan P.T. Imanto. 1991. Studi pendahuluan pemijahan alami dan perkembangan awal ikan kerapu sunu, *Plectropomus maculatus*. J. Penel. Budidaya Pantai. 7 (2): 10-19.
- Effendie, M.I. 1979. Metode biologi perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 p.
- Fujita, S., T. Watanabe, and C. Kitajima. 1980. Nutritional quality of *Artemia* from different locations as living feed from viewpoint of essential fatty acids for marine fish. In: The brine shrimp *Artemia*. Vol. 3. G. Personne, P. Sorgeloos, O. Roels, and E. Jaspers (Eds.). Universal Press. Belgium: 277-290
- Giri, N.A., B. Salmat, dan Trijoko. 1999a. Pematangan gonad dan pemijahan induk ikan kerapu batik, *Epinephelus microdon* dengan perbaikan mutu pakan. Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Diseminasi Teknologi Budidaya Laut dan Pantai. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan. Jakarta: 179-184.
- Giri, N.A., K. Suwirya, dan M. Marzuqi. 1999b. Kebutuhan protein, lemak, dan vitamin C untuk yuwana ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. V(3): 38-46.
- Izquierdo, M.S., T. Watanabe, T. Takeuchi, T. Arakawa, and C. Kitajima. 1989. Requirement of larval red sea bream *Pagrus mayor* for essential fatty acids. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 55: 859-867.
- Kanazawa, A., S. Teshima, and K. Ono. 1979. Conversion of linoleic to n-3 highly unsaturated fatty acid in marina fishes and rainbow trout. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 46: 1231-1233.
- Koven, M.W., A. Tandler, G.W. Kissil, D. Sklan, O. Frieslander, and M. Harel. 1990. The effect of dietary n-3 polyunsaturated fatty acid on growth, survival and swim bladder development in *Sparus aurata* larvae. Aquaculture. 91: 131-141.

- Marzuqi, M., N.A. Giri, and K. Suwirya. 1999. Effect of soybean meal as a substitution of fish meal in diet on growth of humpback grouper (*Cromileptes altivelis*) juveniles. IFRJ. Jakarta. 8 p.
- Mayunar, P.T. Imanto, S. Diani, dan T. Yokokawa. 1991. Pemijahan ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Bull. Pen. Perikanan Spec. Edi. 1: 15-22.
- National Research Council (NRC). 1983. Nutrient requirements of warm-water fishes and shellfishes. National Academy of Sciences. Washington. D.C. 102 p.
- Ostrowski, A.C. and S. Divakaran. 1990. Survival and bioconversion of n-3 fatty acid fatty acids during early development of dolphin (*Coryphaena hipparus*) larvae fed oil-enriched rotifers. Aquaculture. 89: 273-285.
- Owen, J.M., J.W. Adron, C. Middleton, and C.B. Cowey. 1975. Elongation and desaturation of dietary fatty acid in turbot. (*Scophthalmun maximus*) and rainbow trout. Lipid. 10: 258-271.
- Salhi, M., M.S. Izquierdo, C.M. Hernandez, M. Gonzalez, and Fernandez-Palacois. 1994. Effect of lipid and n-3 HUFA levels in microdiets on growth, survival, and fatty acid composition of larval gilthead sea bream (*Sparus aurata*). Aquaculture. 124: 275-282.
- Sorgeloos, P., P. Leger, and P. Lavenus. 1988. Improved larval rearing of European, Asian seabass, sea-bream, mahi-mahi, siganit, and milkfish using enriched diet for rotifer and artemia. Word Aquaculture. 19: 78-79.
- Suwirya, K., N.A. Giri, dan M. Marzuqi. 2001. Pengaruh kandungan minyak cumi dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan yuwana ikan kerapu tikus, *Cromileptes altivelis*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 7(1): 85-89.
- Trijoko., B. Slamet, D. Makatutu, dan K. Sugama. 1996. Pengamatan pemijahan dan perkembangan telur ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) secara terkontrol. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 2(2): 55-62.
- Watanabe, T., C. Kitajima, and S. Fujita. 1983. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review. Aquaculture. 34: 115-143.
- Watanabe, T. 1993. Importance of docosahexaenoic acid in marine larval fish. J. World Aquaculture. Soc. 24: 152-161.
- Webster, C.D. and R.T. Lovell. 1990. Respon striped bass larvae fed brine shrimp from different sources containing different fatty acid composition. Aquaculture. 90: 49-61.
- Yone, Y. and M. Fuji. 1975. Studies on nutrition of red sea bream IX: Effect of n-3 fatty acid supplement in a corn oil on growth rate and feed efficiency. Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish. 41: 73-77.