

STUDY ON NUTRITION OF EGGS JELAWAT (*Leptobarbus hoeveni* Blkr)

Netti Aryani¹⁾; Zuhelmi Zen²⁾; Hafrijal Syandri³⁾ dan Jaswandi²⁾

¹⁾ Mahasiswa S3 Program Pascasarjana Universitas Andalas Padang

²⁾ Dosen Fakultas Peternakan, Universitas Andalas Padang.

³⁾ Dosen, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Bung Hatta, Padang.

Diterima : 3 Maret 2009 Disetujui : 14 Mei 2009

ABSTRACT

The purpose of study is to know nutrition of jelawat eggs, comprise proreine, fat, calcium, phosphore, essential amino acid, essential fatty acid, vitamine C and vitamine E. Method applied to get the purpose is take jelawat eggs have TKG IV (gonad stages mature) on brood stock with 4kg, and weight wet of gonad 600 gram at Maninjau Lake. Eggs are dried and floured. The study uses proximate-analysis to get quantity of protein, fat, calcium and phosphore and HPLC methode to get the essential amino acid, fatty acid and vitamine C and E.

The result show that fish jelawat floured have within it nutrition protein 61,33 %, fat, 11,90 %, water content 4,88 %, ashes content 8,26 %. Quantity amino acid 52,69 %, linoleat fatty acid 7,71.%, linolenat fatty acid 0,05 %, vitamine C 0,240 % and vitamine E 0,310 %.

Key Word : *Jelawat fish Eggs, essential fatty acid, Vitamine C and E*

Pendahuluan

Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni*) merupakan salah satu ikan asli Indonesia yang terdapat di beberapa sungai di Kalimantan dan Sumatera (Kottelat *et al.*, 1993). Permintaan pasar terhadap ikan ini cukup tinggi dan mempunyai nilai ekonomis tinggi dan sangat digemari oleh masyarakat di beberapa negara tetangga seperti Malaysia dan Brunei, sehingga merupakan komoditas yang sangat potensial dan mendorong minat masyarakat untuk mengembangkannya (Aryani, 2005). Namun yang menjadi kendala adalah ketersediaan benih, karena selama ini

pasokan benih masih mengandalkan tangkapan dari alam yang jumlahnya terbatas dan bersifat musiman sehingga kurang terjaminnya kontinuitas pasokan benih untuk kegiatan pembudidayaan.

Di Desa Ranah Kabupaten Kampar, Riau untuk usaha pembesaran dengan keramba di Sungai Kampar dibutuhkan benih ikan Jelawat untuk 500 unit keramba sebanyak 76.000.000 ekor per tahun (Laporan Dinas Perikanan Kabupaten Kampar, 2007). Di Danau Maninjau untuk budidaya ikan keramba jaring apung sudah mulai ada permintaan benih ikan Jelawat

sebanyak 50.000 ekor per bulan. Seiring dengan meningkatnya kebutuhan benih serta jumlah induk di alam yang semakin menurun, maka diperlukan suatu teknologi pembenihan yang dapat mengatasi masalah tersebut serta sekaligus dalam upaya pelestarian plasma nutfah ikan asli perairan Indonesia.

Salah satu faktor penting dalam teknologi pembenihan ikan Jelawat adalah dapat bereproduksi dengan baik dan berkelanjutan adalah kualitas pakan yang diberikan (Aryani, 2007), antara lain protein yang terkait dengan asam amino, asam lemak esensial, vitamin dan mineral, lingkungan dan hormonal. Selama ini penyusunan ransum pakan yang terkait dengan unsur mikro tersebut belum memperhatikan kebutuhan ikan Jelawat agar daya reproduksinya dapat meningkat. Oleh karena itu, diperlukan penelitian tentang kandungan nutrisi telur ikan Jelawat.

METODE PENELITIAN

Ikan Jelawat dipelihara di dalam keramba jaring apung di Danau Maninjau, Sumatera Barat. Ikan selama pemeliharaan diberi pakan pelet merek Bintang dengan kadar protein 28 %, diberikan tiga kali sehari yaitu pukul 07.00; 12.00 dan 17.00 Wib sebanyak 4 % dari bobot biomas.

Metode yang digunakan untuk mengetahui kandungan nutrisi pada telur ikan Jelawat dengan cara mengambil telur dari satu ekor induk yang telah matang gonad (TKG IV) dengan bobot badan 4 kg dan bobot

gonad 600 gram. Pengambilan telur dilakukan dengan seksio dan dimasukan ke dalam wadah tupperware, untuk sementara disimpan di dalam kotak pendingin (coolbox) \pm 14 jam, keesokan harinya telur dijemur di bawah sinar matahari selama dua sampai tiga hari dengan menggunakan para-para. Setelah telur kering selanjutnya dijadikan tepung dengan menggunakan alat penggiling (blender).

Untuk mendapatkan data kadar protein, lemak, kadar air, kadar abu, kalsium dan fospor, digunakan uji proksimat dengan menyediakan sampel tepung telur ikan Jelawat sebanyak 50 g. Pengujian analisis proksimat terhadap tepung telur ikan Jelawat dilakukan di Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas

Untuk mendapatkan data asam amino esensial, asam lemak esensial, vitamin C dan vitamin E digunakan metode High Pressure Liquid Chromatography (HPLC), dengan penyediaan sampel 300 g, Pengujian sampel tepung telur untuk masing-masing parameter dilakukan di Laboratorium PT. Saraswanti Indo Genetech Bogor.

HASIL PEMBAHASAN

1. Kandungan nutrisi telur ikan Jelawat

Dari hasil penelitian diperoleh kandungan nutrisi tepung telur ikan Jelawat sesuai dengan parameter yang ingin diketahui dicantumkan pada tabel 1

Tabel 1. Kandungan nutrisi tepung telur ikan Jelawat

No	Parameter	Hasil	Satuan	Metode/Instrumen	
01	Uji Proksimat	Kadar protein	61,33	% (b/b)	Kjedahl
		Kadar lemak	11,90	% (b/b)	Sokslet
		Kadar air	4,83	% (b/b)	Gravimetri
		Kadar abu	8,26	% (b/b)	Gravimetri
02	Kalsium	103,65	Ppm	AAS	
03	Phospor	0,66	% (b/v)	Spektrofotometer	
04	Asam lemak	Meristat	1,32	% (b/v)	GC
		Palmitat	17,34	% (b/v)	GC
		Palmitoleat	3,89	% (b/v)	GC
		Stearat	4,96	% (b/v)	GC
		Oleat	14,86	% (b/v)	GC
		Linoleat	7,71	% (b/v)	GC
		Linolenat	0,05	% (b/v)	GC
05	Vitamin	Arahidrat	0,065	% (b/v)	GC
		Vitamin C	0,240	% (b/v)	GC
		Vitamin E	0,310	% (b/v)	GC

2. Kandungan protein dan asam amino telur ikan Jelawat

Untuk menyusun formulasi pakan ternak terutama ikan, maka perlu diketahui faktor pembatas seperti protein, energi metabolis dan asam-asam amino. Akhir-akhir ini ada kecenderungan menyusun formulasi pakan berdasarkan daya cerna terhadap asam amino. Data tabel 1 dapat dinyatakan bahwa telur ikan Jelawat mengandung total kadar protein dalam contoh sebesar 61,33 %, artinya kandungan nutrisi yang terdapat pada telur ikan merupakan refleksi dari kualitas pakan yang dimakan oleh ikan (Mokoginta, 2000) Menurut (Watanabe, 1984) kadar protein pakan ikan untuk meningkatkan daya

reproduksi sebaiknya 40%. Sumber protein untuk bahan pakan ikan adalah tepung ikan dan bungkil kedelai. Tepung ikan yang baik mengandung kadar protein 58 – 68% (Boniran 1999), rata-rata 53,85 % ± 3,250 (Wijaya, 2004), dan bungkil kedelai sekitar 43 – 48 % (Sitompul, 2004).

Asam amino merupakan komponen utama penyusun protein, terbagi dua kelompok yaitu asam amino essensial dan asam amino non essensial. Asam amino essensial sering tidak bisa diproduksi di dalam tubuh sehingga harus ditambahkan dalam bentuk makanan. Hasil analisis telur ikan Jelawat diperoleh kandungan asam amino seperti dicantumkan pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis dan nilai kandungan asam amino pada telur ikan Jelawat.

No	Jenis Asam amino	Kandungan Asam amino tepung telur ikan Jelawat *	Unit (mg/100 g)	Metode	Kandungan Asam amino tepung ikan**
1	Asam Aspartat	5,27	%	HPLC	2,99
2	Asam Glutamat	9,30	%	HPLC	4,27
3	Serin	3,00	%	HPLC	1,83
4	Glisin	2,03	%	HPLC	2,32
5	Histidin	1,83	%	HPLC	0,50
6	Arginin	3,99	%	HPLC	2,10
7	Threonin	2,85	%	HPLC	2,61
8	Alanin	6,79	%	HPLC	3,06
9	Tirosin	2,04	%	HPLC	1,63
10	Valin	4,49	%	HPLC	2,17
11	Methionin	1,41	%	HPLC	1,26
12	Isoleusin	4,25	%	HPLC	2,07
13	Leusin	6,61	%	HPLC	2,78
14	Phenilalanin	2,89	%	HPLC	2,07
15	Lisin	4,64	%	HPLC	2,90
Total asam amino		52,09	%		35,69
Total protein		61,33	%		40,01

Keterangan :

*) data primer

***) data sekunder (Sitompul, 2004)

Total kandungan asam amino contoh dari tepung telur ikan Jelawat 52,09 %, dengan jumlah bervariasi setiap jenisnya. Lisin dan methionin merupakan asam amino pembatas yang sering digunakan dan sangat diperhatikan dalam campuran pakan ikan. Kadar lisin pada tepung telur ikan Jelawat 4,64 % dan methionin 1,41 %, kebutuhan akan lisin dalam ransum pakan ikan berkisar 0,45 – 0,85 %, sedangkan kebutuhan akan methionin berkisar 0,10 – 0,32 % (Parkhurt dan Mountney, 1988). Sumber lisin dan methionin untuk

ransum pakan ikan dapat berasal dari tepung ikan dan bungkil kedelai. Menurut Sitompul (2004) dari sepuluh contoh tepung ikan yang dianalisis mengandung lisin 2,31 – 3,90 % dan methionin 0,99 – 2,71 %. Sedangkan bungkil kedelai mengandung lisin 1,17 – 2,91 % dan methionin 0,70 – 2,51%.

Jika dibandingkan total asam amino telur ikan Jelawat (52,09 %) lebih besar daripada rata-rata total asam amino tepung ikan yaitu berkisar 35,69 – 54,84 % (Sitompul, 2004). Pemilihan bahan dan

komposisi bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan akan sangat menentukan kelengkapan dan keseimbangan antara asam-asam amino esensial dan non-esensial

Berdasarkan pendapat tersebut, maka ikan Jelawat memerlukan protein dan asam amino yang lengkap untuk proses reproduksinya. Sejauh mana pengaruh kadar protein pakan dan total asam amino terhadap daya reproduksi ikan Jelawat dalam penelitian ini belum bisa diungkapkan.

3. Kandungan asam lemak linoleat dan linolenat pada telur ikan Jelawat

Telur ikan Jelawat dari hasil penelitian mengandung asam lemak esensial linoleat dan linolenat masing-masing sebesar 7,71 % dan 0,05 %. Berarti ikan Jelawat untuk proses reproduksi lebih dominan membutuhkan asam lemak esensial linoleat, walaupun membutuhkan kedua jenis asam lemak esensial. Dari berbagai penelitian telah diketahui ada tiga kelompok ikan jika ditinjau dari kebutuhan asam lemak esensial di dalam pakannya; (1) ikan yang hanya memerlukan asam lemak esensial linoleat, seperti ikan tilapia; (2) ikan yang memerlukan asam lemak esensial linolenat, seperti ikan red seabream dan yellow tail dan (3) ikan yang memerlukan kedua jenis asam lemak tersebut seperti ikan lele dumbo (Takeuchi, 1996 dalam Mokoginta, 2000). Dari pendapat tersebut dapat

dinyatakan bahwa ikan air tawar lebih dominan membutuhkan asam lemak linoleat di dalam pakan untuk reproduksinya, sedangkan ikan laut lebih dominan membutuhkan asam lemak linolenat di dalam pakannya.

Pada spesies ikan yang sama ternyata kebutuhan asam lemak esensial untuk reproduksi kemungkinan akan berbeda dengan pertumbuhan. Sebagai contoh ikan *Trichogaster cosby* dapat tumbuh dengan baik hanya diberi pakan yang mengandung asam lemak linoleat, tetapi untuk reproduksi harus diberikan asam lemak linoleat dan linolenat dalam pakannya (Rahn *et al*, 1977 dalam Mokoginta, 2000). Ikan gurame muda untuk pertumbuhannya diperlukan asam lemak esensial linoleat dan linolenat, namun untuk reproduksinya diperlukan penambahan asam lemak esensial linoleat dalam pakannya (Mokoginta, 1996).

Mutu pakan buatan untuk meningkatkan potensi reproduksi ikan, salah satu bergantung kepada ketersediaan asam lemak esensial seperti *linolenat* dan *linoleat*. Oleh karena itu, di dalam menyusun ransum pakan untuk ikan Jelawat harus diberikan penambahan asam lemak esensial, terutama asam lemak linoleat. Sumber asam lemak esensial linoleat yang sering dipergunakan untuk pengayaan pakan berasal dari minyak kedele, sedangkan sumber asam lemak linolenat adalah minyak ikan lemuru (Suwirya, 1993). Karena kacang kedele merupakan bahan baku impor dan harga mahal,

perlu didapatkan bahan baku lokal sebagai alternatif sumber asam lemak linoleat untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan tersebut.

Penambahan asam lemak esensial sintetis di dalam ransum pakan ikan telah terbukti dapat meningkatkan kualitas telur dan kelangsungan hidup larva ikan. Untuk ikan Lele (*Clarias batrachus*) dosis asam lemak esensial sintetis terbaik yang ditambahkan ke dalam pakan yaitu 1,85 % asam lemak linoleat dan 0,56 % asam lemak linolenat/kg pakan dengan daya tetas telur 74,4 % (Mokoginta *et al.*, 1998), pada ikan Patin (*Pangasius sutchi*) dosis terbaik yang ditambahkan ke dalam pakan yaitu 2,2 % asam lemak esensial linoleat dan 0,9 % asam lemak esensial linolenat / kg pakan menghasilkan daya tetas telur 77,78 % (Mokoginta *et al.*, 2000), Utiah (2006) membuktikan pada ikan Baung (*Hemibagrus numerus* Blkr) dosis asam lemak esensial linolenat sebesar 1,66% dan linoleat 0,78 % /kg pakan merupakan yang terbaik untuk mencapai waktu matang gonad (107 hari), fekunditas (68 butir/g bobot gonad), derajat tetas telur (89,88 %) dan derajat kelangsungan hidup larva (90,33%). Ikan *Japanese flounder* dengan dosis asam lemak esensial linolenat sebesar 2,1 % / kg/ pakan menghasilkan daya tetas 89,2 % (Furuita *et al.*, 2000). Bagaimana pula pengaruh pengayaan pakan dengan asam lemak esensial terhadap reproduksi ikan Jelawat

dalam tulisan ini belum dapat dikemukakan

4. Kandungan vitamin C dan E telur ikan Jelawat

Telur ikan Jelawat dalam bentuk tepung mengandung vitamin C sebesar 240 mg/100 g sampel dan vitamin E sebesar 310 mg/100 g sampel. Berarti ikan Jelawat untuk proses reproduksi selain membutuhkan asam lemak esensial, juga membutuhkan vitamin C dan E. Vitamin C adalah nutrien yang dibutuhkan untuk proses fisiologi hewan, termasuk ikan (Tolbert 1979 dalam Al Amoudi *et al.*, 1992). Sebagai vitamin yang larut dalam air, vitamin C disintesis dari asam glukuronat oleh beberapa hewan, namun ikan tidak dapat mensintesisnya walaupun sel-selnya membutuhkan (Masumoto *et al.* 1991). Oleh sebab itu, vitamin C harus tersedia dalam pakan (Faster dalam Sandnes 1991). Ketidakmampuan ikan mensintesis vitamin C disebabkan oleh tidak adanya enzim L-- gulunolakton oksidase yang berperan dalam konversi L-gulunolakton ke bentuk 2-keto- L-gulunolakton sebagai tahapan akhir dalam sintesis vitamin C (Dabrowski 1991).

Kadar vitamin C pada tepung telur ikan Jelawat menunjukkan nilai hampir mendekati pada beberapa jenis ikan pada saat siklus reproduksi. Variasi kadar vitamin C ovarium pada saat siklus reproduksi dari berbagai spesies ikan telah dicatat oleh beberapa peneliti

sehingga menimbulkan spekulasi kemungkinan pentingnya senyawa ini saat ovarium berkembang. Kadar vitamin C ikan karper Krusian (*Carassius carassius*) saat siklus reproduksi berkisar dari 92 sampai 203 ug/g (Saeymour 1981), ikan cod Atlantik (*Gadus morrhua*) berkisar dari 80 sampai 203 ug/g (Sandnes dan Braekkan 1981), dan karper India dari 225 sampai 286 ug/g) (Agrawal dan Mahajan 1980). Cho *et al.* (1991) mendapatkan bahwa kadar vitamin C ovarium ikan trout (*Oncorhynchus mykiss*) mencapai maksimum pada 451 ug/g bobot basah pada saat akan ovulasi. Dengan memperhatikan indeks gonad somatik, Sandnes dan Braekkan (1981) mencatat bahwa akumulasi vitamin C tertinggi menjelang GSI mencapai maksimum, kemudian menurun saat terjadi ovulasi. Pengamatan pada ikan kod Atlantik memperlihatkan bahwa kandungan vitamin C pada stadia awal pertumbuhan ovarium adalah 150 ug/g dan tertinggi mencapai 500 ug/g (Sandnes 1984). Menurut Ishibashi *et al.* (1994), perubahan vitamin C ovarium selama periode pematangan berkaitan dengan peningkatan ukuran oosit karena akumulasi material kuning telur. Agrawal dan Mahajan (1980) mencatat bahwa kandungan vitamin C darah ikan karper India yang ditangkap di alam mencapai titik terendah saat musim pemijahan, yaitu 17,95-19,65 ug/ml, dan saat pertumbuhan ovarium kadar vitamin C mencapai kisaran 20,39-25,95 ug/ml. Disimpulkan pula bahwa ada

mobilisasi vitamin C yang diperoleh dari pakan alami ke ovarium saat siklus reproduksi.

Soliman *et al.* (1986) menyatakan bahwa tingginya kandungan vitamin C saat ovarium berkembang berkaitan dengan fungsinya sebagai kofaktor enzim prolil dan lisil hidroksilase yang mengkatalis hidroksilasi prolin dan lisin, dan esensial untuk perkembangan normal jaringan kolagen yang banyak terdapat dalam ovarium. Kolagen merupakan penyusun utama dinding dalam kantung ovarium (Sandnes *et al.* 1984). Waagbo *et al.* (1989) telah mengamati adanya akumulasi vitamin C di jaringan kolagen yang mengitari sel telur sehingga disimpulkan bahwa pada saat gonad berkembang vitamin C digunakan untuk sintesis kolagen. Pendapat lain dikemukakan oleh Sandnes (1984) bahwa peningkatan kadar vitamin C dalam siklus reproduksi berhubungan dengan proses vitelogenesis. Proses ini dikontrol oleh hormon estrogen yang mampu menstimulasi hati untuk mensintesis protein spesifik, yang kemudian diakumulasikan pada oosit bersama senyawa lipida. Vitamin C pada ovarium berperan dalam reaksi hidroksilasi sintesis hormon steroid reproduksi.

Tepung telur ikan Jelawat TKG IV juga mengandung vitamin E sebesar 310 mg/100 g sampel tepung telur, berarti untuk proses reproduksi ikan Jelwata membutuhkan vitamin E. Hasil penelitian dengan pemberian vitamin E (*α-tokoferol*) yang dicampur ke dalam bahan

pakan, terbukti dapat meningkatkan potensi reproduksi ikan. Pada ikan Jelawat dosis vitamin E yang terbaik adalah 300 mg/kg pakan (Aryani, 2007), ikan Beronang dosis vitamin E yang terbaik adalah 40 mg/kg pakan (Lamidi *et al*, 1996), ikan Kapiiek dosis yang terbaik adalah 150 mg/kg pakan (Aryani *et al*, 1998), ikan Gurami dosis yang terbaik 338,72 mg/kg pakan (Basri, 2002), ikan Jambal Siam dosis terbaik 152,38 mg/kg pakan (Eriza dan Syandri, 2001), dan ikan Tor dosis terbaik 439,29 mg/kg pakan (Syandri *et al*, 2003). Pemberian dosis vitamin E tersebut belum berdasarkan hasil kajian tentang kandungan vitamin E yang terdapat pada masing-masing telur ikan tersebut. Oleh sebab itu, untuk pengkayaan pakan ikan dengan vitamin E guna meningkatkan potensi reproduksi ikan disarankan untuk meneliti kandungan nutrisi telur pada ikan yang akan diperlakukan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa telur ikan Jelawat mengandung nutrisi antara lain protein, lemak, kalsium, fosfor, asam amino esensial, asam lemak esensial linoleat dan linolenat, vitamin C dan vitamin E. Kandungan nutrisi tersebut dapat dijadikan sebagai pedoman untuk pengayaan ransum pakan dalam usaha meningkatkan daya reproduksi induk ikan Jelawat.

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan untuk mempedomani

kandungan nutrisi telur ikan Jelawat jika akan dilakukan pengayaan pakan di dalam ransum guna meningkatkan daya reproduksi dan sintasan larva.

Ucapan terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada kepala dan analis Laboratorium Teknologi Industri Pakan Fakultas Peternakan Universitas Andalas dan Kepala Pusat Studi Biofarmaka, Lembaga Penelitian dan Pemberdayaan Masyarakat Institut Pertanian Bogor yang telah membantu menganalisis kandungan nutrisi tepung telur ikan Jelawat.

DAFTAR PUSTAKA

- Agrawal, N.K; Mahajan C.L. 1980. Comparative tissue ascorbic acid studies in fishes. *J. Fish Biol.*, 17:135-141.
- Alava, V.R; A. Teshimaand S. Koshio. 1993. Effect of dietary Lascorbyl-2-phosphate magnesium on gonadal maturation of *Peneus japonicus*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 59 : 691 – 696.
- Al-Amoudi, M.M., El- Nakadi, A.M.N., B.M. El-Nouman., 1992. Evaluation of optimum dietary requirement of vitamin C for the growth of *Oreochromis spilurus* fingerling in water from the red sea. *Aquaculture* 105 : 165 -173

- Aryani, N., 2001. Penggunaan vitamin E pada pakan untuk pematangan gonad ikan Kapiék (*Puntius sanefeldi Blkr*) . Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan. 6 (1) : 28-36.
- Aryani, N. 2007. Penggunaan hormon LHRH dan vitamin E untuk meningkatkan kualitas telur ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni Blkr*). Sigmatek, Jurnal Sain dan Teknologi, 1 (1) : 36-51
- Basri, Y. 2002. Penambahan vitamin E pada pakan buatan induk dalam usaha peningkatan kecepatan kematangan gonad, fekunditas, kondisi telur, fertilitas dan daya tetas telur ikan Gurame (*Osphronemus gourami* Lacepede). Fisheries Journal Garing, 1 (11) : 56 - 82.
- Cho CH, Cowey CB. 1991. Utilization of monophosphate ester of ascorbic acid by rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). Fish nutrition in practice, Biarritz (France), June 24-27, 1991. Ed. INRA. Paris.
- Dabrowski, K, 1991. Comparative bioavailability of ascorbic acid and its stable form in rainbow trout. School of Natural Resources. The Ohio State University, Columbus : 344 – 356.
- Eriza. M dan H. Syandri. 2001. Penambahan vitamin E dalam pakan buatan untuk meningkatkan potensi reproduksi ikan Jambal Siam (*Pangasius hypthalmus*). Fisheries Journal Garing. 2 (10): 57-73.
- Fernandez.P; H. Izquierdo; M.S. Robaina; L. Valencia; M. Salhi. 1995. Effect on n-3 HUFA Level in Broodstock Diets on Egg Quality of Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata* L) .Aquaculture 132 : 325 – 337.
- Fruita, H; H. Tanaka; T. Yamamoto; M. Shirashi dan T. Takeuchi. 2000. Effects of n-3 HUFA Levels in Broodstock Diet on the Reproductive Performance and Egg and Larval Quality of the Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) . Aquaculture 187 : 387 – 398.
- Halver, J.E. 2000. The Vitamins, pp 32-102. In Fish Nutrition, J. E. Halver (Ed). Academic Press, Inc California.
- Ishibashi, Y.; K. Kato; S. Ikeda., 1994. Effect of dietary ascorbic acid supplementation on the gonadal maturation in Japanese parrot fish. Suisanzoshoku (42): 279-285.
- Kottelat, M., A.J. Whitten, with S.N. Kartikasari and S.

- Wirjoatmodjo. 1993. Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi. Periplus Edition (HK), Jakarta.
- Lamidi, Asmaneli dan Dalviah. 1996. Pengaruh penambahan vitamin E pada pakan terhadap pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan Beronang (*Siganus canaculatus*). Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia II (94) : 23-29.
- Masumoto, T; H. Hosokawa; and S. Shimeno. 1991. Ascorbic acid role in aquaculture nutrition, p. 42-48. In : N.D Akiyama; R.K.H. Tan , eds : Proceeding of the aquacultur Feed processing and nutrition workshop 1991 September 19-25; Thailand-Indonesia: American Soybean Assosiation; Republic of Singapore.
- Mokoginta, I; D.S. Moejohardjo; T. Takeuchi; K. Sumawidjaya dan D. Fardiaz. 1998. The effect of Different Ratio of n-6 / n-3 Fatty Acid in Broodstock Diets on Egg Quality of Catfish (*Clarias batrachus*). Asian Fisheries Science , 11 : 157 – 168.
- Mokoginta, I. 2000. Kebutuhan asam lemak esensial, vitamin dan mineral dalam pakan induk (*Pangasius sutchii*) untuk reproduksi. Laporan Akhir Hibah Bersaing VII/1-2 Perguruan Tinggi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB Bogor.
- Parkhurt dan Mountney, 1988. Poultry meat and egg production. Van Nostrand Reinhold. New York. p. 110-121
- Saeymour, E. A. 1981. The effect powdered carp pituitary on ovarian development, ovarian ascorbic acid and ovulation in *Carassius carassius* L. Exposed to ovarious photo – periode and temperature regime. J. Fish. Biol. 19:675-682.
- Sandnes, K. 1984. Some aspect of ascorbic on reproduction in fish in: Wegger, J.; F. J. Tagwerker; Monstsgaard, eds. Ascorbic acid in domestic animal Chopenhagen: Royal Denish Agric. Soc., 1984: 206-212
- Sandnes, K; and O.R. Braekkan. 1981. Ascorbic acid and the reproductive cycle of ovaries in cod (*Gadus morhua*). Comp. Biochem. Physiol. 70A:551-553
- Sandnes, K., K. Julshamn and O.R., Braekkan. 1984. Interrelationship between ascorbic acid and trace elements in ovarian

- development in fish, p 213-217. In Ascorbic acid in domestic animals, Wegger, J., F.J. Tagwerker and J. Montsgaard (eds.) Royal Danish Agric. Soc. Copenhagen.
- Sandnes, K., 1991. Studies on vitamin C in fish nutrition. Norway : Dept. Fisheries and Marine Biology, Univ. Bergen, 32 pp.
- Sitompul. S. 2004. Analisa kandungan asam amino pada tepung ikan dan bungkil kedelai. Buletin Teknik Pertanian, 9 (4) : 33-37.
- Soliman, A. K., K. Jauncey and R. J. Robert. 1986. The effect of dietary ascorbic acid supplementation on hatchability, survival rate and fry performance in *Oreochromis mossambicus*, Aquaculture, : 59 : 197 – 208.
- Syandri. H.; Y. Basri. 2004. Penambahan vitamin E dalam pakan buatan untuk meningkatkan kualitas telur ikan Garing (*Tor douronensis* Blkr). Jurnal Dinamika Pertanian, XIX (1) : 141-151
- Waagbo, R.; T. Thorson; K. Sandnes., 1989. Role of dietary ascorbic acid in vitellogenesis in rainbow trout. Aquaculture 80: 301-314
- Watanabe. 1984 . Effect of Nutritional Quality of Broodstock Diets on Reproduction It Red Sea Bream. Nippon Suisan Gakkaishi 50 (3) : 495 - 501.