PENGARUH PENAMBAHAN VITAMIN E PADA PAKAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN TINGKAT KEMATANGAN GONAD IKAN BERONANG *Siganus canaliculatus*

Lamidi*), Asmanelli *) dan Dalviah**)

ABSTRAK

Penelitian dilakukan di perairan Selat Dompak Tanjungpinang pada bulan September 1994 sampai dengan Februari 1995, bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan beronang. Benih ikan dengan bobot 21-26 g/ekor, berukuran panjang 12-13 cm per ekor, dipelihara dalam wadah keramba jaring apung bervolume 1 m^3 dengan kepadatan 25 ekor. Ikan uji diberi pakan *moist pellet* dengan kadar protein 35% sebanyak 10% dari bobot total ikan dengan frekuensi dua kali sehari. Sebagai perlakuan adalah penambahan vitamin E dalam pakan masing-masing A (20 mg/kg); B (30 mg/kg); C (40 mg/kg) pakan dan D (tanpa penambahan vitamin E) sebagai kontrol. Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan vitamin E 20 mg/kg sudah cukup untuk meningkatkan pertumbuhan ikan beronang. Tingkat kematangan gonad tercepat dicapai oleh perlakuan 40 mg/kg pakan, sementara tingkat kematangan gonad tertinggi sampai akhir penelitian diperoleh pada perlakuan 30 mg/kg pakan.

ABSTRACT: **Effect of Vitamin E Addition on the Growth and Gonadal Maturation of Rabbitfish *Siganus canaliculatus*. By: *Lamidi, Asmanelli and Dalviah.***

An experiment on addition of vitamin E in fish diet was carried out at Dompak waters, Tanjungpinang from September 1994 - February 1995, to know the effect the growth and gonadal maturation of rabbitfish. The experimental units were 25 of fish which were stocked in floating net cages of 1m3 volume each. Fish weight were ranged 21-26 g and length were 12-13 cm. The fish were fed with moist pellet contains 35% protein at a nation of 10% total body weight wich was given twice a day. The experiment was set in completely Randomized Design and each treatment had three replications. Four dosages of vitamin E were applied in feed as treatments, i.e.: A(20 mg/kg), B (30 mg/kg), C (40 mg/kg) and D (0 mg/kg) as control.

The experiment showed that addition of 20 mg vitamin E/kg feed is sufficien for increasing growth rate. Addition of 40 mg vit. E/kg feed proved to hasted the gonadal maturation of fish. In case of member of matureted fish, treatment using 30 mg vit. E/kg feed was the best among other treatments.

KEYWORDS:

PENDAHULUAN

Ikan beronang adalah kelompok ikan laut famili Siganidae yang tersebar luas di daerah Indo-Pasifik (Lam, 1974). Beberapa jenis ikan beronang yang terdapat di Kepulauan Riau adalah *Siganus canaliculatus, S. javus, S. virgatus dan S. guttatus* (Soeharmoko, 1980). *S. canaliculatus* mempunyai harga yang paling ekonomis dari jenis yang lain terutama pada saat tahun baru Cina. Pada saat tahun baru Cina 1995, sampai dengan hari ke lima harga *S. canaliculatus*yang bertelur mencapai Rp50.000,- sampai Rp65.000,- per kg, sedangkan pada hari biasa hanya berkisar antara Rp4.000,- dan Rp5.000,- per kg.

Penelitian budidaya ikan beronang dalam keramba jaring apung telah banyak dilakukan antara lain oleh Kissil (1972); Ben-Tuvia, Kissil

*) Peneliti pada Instalasi Penelitian dan Pengkajian Pertanian Tanjung Pinang, Riau
**) Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Pantai, Maros

dan Popper, (1973) dan Ismail (1976). Di Kepulauan Riau usaha budidaya ikan beronang termasuk kecil jika dibandingkan dengan ikan laut lainnya seperti ikan sunu *Plectrophomus* spp, ikan kerapu lumpur *Epinephelus* spp dan ikan kakap merah *Lutjanus* spp. Hal ini disebabkan petani belum sepenuhnya menguasai teknik budidaya, sistem transportasi dan teknik pematangan gonad ikan beronang.

Di alam pada umumnya ikan beronang banyak terdapat yang sudah matang gonad sekitar bulan Februari - April. Tetapi di keramba jaring apung ikan beronang dapat matang gonad lebih cepat daripada di alam (Lam dan Soh,1975).

Vitamin memegang peranan penting bagi pertumbuhan ikan. Informasi mengenai kebutuhan vitamin E terhadap ikan herbivora masih sangat terbatas dan kebutuhan ikan herbivora akan vitamin E diduga lebih besar dari kebutuhan ikan karnivora (Halver, 1972 *dalam* Tobias, 1976). Telah diketahui bahwa beberapa jenis hewan yang kekurangan vitamin E antara lain dapat mengakibatkan kelainan hati (Harper, 1979; Cantarow dan Schepartz,1962) dan menyebabkan kemandulan (Wibaut, 1968). Untuk itu telah diteliti pengaruh penambahan vitamin E pada pakan terhadap pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan beronang.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di perairan Selat Dompak, Riau dari bulan September 1994 sampai dengan Februari 1995. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan beronang *S. canaliculatus* berjumlah 300 ekor. Benih berukuran panjang rata-rata berkisar 12-13 cm, bobot 21-26 g/ekor dipasok dari hasil tangkapan nelayan di perairan Bintan dengan alat tangkap Kelong. Sebelum diteliti ikan diadaptasi dalam keramba jaring apung (kejapung) sekitar 1 bulan dan diberi pakan pelet lembab (*moist pellet*).

Wadah percobaan yang digunakan adalah kejapung mini ukuran 1x1x1 m berjumlah 12 petak. Bahan dasar jaring adalah polietilen nomor 12 dengan ukuran mata jaring 0,75 inci. Keramba diletakkan tergantung pada rakit yang dipasang secara paralel. Kepadatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 25 ekor/ kejapung.

Pakan yang digunakan untuk penelitian ini adalah berupa campuran pakan udang komersial (*crumble*) merk Bintang 581 dengan pakan rucah tembang *Clupea* sp. Pakan rucah digiling dengan menggunakan mesin pelet kemudian dicampur dengan pelet udang dengan perbandingan bobot 1:1. Hasil analisis proximat terhadap pakan uji di Laboratorium Sub Balitkanlut Slipi menunjukkan bahwa kandungan protein pakan adalah 35%. Pakan diberikan pada pagi dan sore pukul (08.00 dan 16.00 WIB) sebanyak 10% bobot total ikan per hari, menggunakan anco berupa keranjang pelastik dengan ukuran panjang, lebar dan tinggi masing-masing (20, 15 dan 5 cm). Anco diletakkan pada ketinggian 20 cm dari dasar keramba dengan keempat sudut bagian atasnya diikat dan digantung pada keempat sudut atas kejapung. Penggunaan anco dimaksudkan agar pakan yang diberikan tidak hanyut oleh arus dan dapat dimakan oleh ikan uji. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan tiga kali ulangan. Sebagai perlakuan adalah penambahan vitamin E (*alpha tocopherol*) berbentuk cairan dalam pakan uji masing-masing:

A = *Moist pellet* + vitamin E 20 mg/kg pelet

B = *Moist pellet* + vitamin E 30 mg/kg pelet

C = *Moist pellet* + vitamin E 40 mg/kg pelet

D = *Moist pellet* (kontrol)

Pengukuran panjang dan bobot ikan uji dan kematangan gonad dilakukan setelah penelitian berjalan 1 bulan dan pengambilan sampel berikutnya dilakukan setiap dua minggu. Pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak sebanyak 5 ekor per wadah, dibius dengan minyak cengkeh (1 cc/l air), diukur panjang dan bobotnya lalu distriping (dilakukan pengurutan bagian perut untuk mengeluarkan telur). Pada bulan ke tiga pengamatan dilakukan terhadap semua ikan uji, dan sebanyak 2 ekor per wadah dilakukan pembedahan. Gonad yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel bahan dibawa ke Laboratorium, kemudian dilihat tingkat kematangan gonadnya dengan berpedoman kepada petunjuk Efendie dan Subardja (1979 *dalam* Effendie 1979). Pengamatan kualitas air meliputi suhu, salinitas, kecepatan arus, kedalaman, kecerahan, pH, oksigen dan karbondioksida dilakukan setiap dua minggu.

HASIL DAN BAHASAN

Pertumbuhan

Dari *Table 1*, terlihat adanya peningkatan bobot ikan uji rata-rata dari 21-26 g/ekor pada awal penelitian menjadi 82-93 g/ekor setelah lima bulan pemeliharaan. Perlakuan penambahan vitamin E 30 mg/kg pakan ternyata menghasilkan pertumbuhan yang terbaik dibanding perlakuan penambahan vitamin E 20 mg/kg pakan; vitamin E 40 mg/kg pakan dan tanpa penambahan vitamin. Pertambahan bobot ikan selama 5 bulan untuk masing-masing perlakuan adalah 71; 70; 68 dan 56 g/ekor (*Figure 1* dan *Appendix 1*). Hal ini sejalan dengan pertumbuhan panjang, yaitu dari ukuran panjang ikan rata-rata 12-13 cm pada awal penelitian, mencapai panjang rata-rata pada akhir penelitian antara 18 dan 19 cm/ekor. Pertambahan panjang rata-rata ikan uji yang tertinggi diperoleh pada perlakuan B (7,1 cm), diikuti perlakuan A (5,9 cm), C (5,7 cm) dan D (5,1 cm) dikemukakan pada *Figure 2* dan *Appendix 1*.

Uji sidik ragam terhadap pertambahan berat menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$) (*Appendix 2*). Uji beda nyata terkecil (LSD) pada *Appendix 3* terlihat bahwa masing-masing perlakuan A , B dan C berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap perlakuan D. Sementara antar perlakuan yang lain tidak berbeda nyata ini berarti cukup dengan pemberian vitamin E 20 mg/kg pakan telah dapat memacu pertumbuhan ikan beronang. Dengan kata lain bahwa penambahan vitamin E telah dapat memacu pertumbuhan ikan beronang dengan baik. Analisis sidik ragam pengaruh vitamin E terhadap pertambahan panjang menunjukkan tidak berbeda nyata (*Appendix 4*). Namun karena produksi ikan budidaya ditentukan dengan satuan berat maka penambahan vitamin E dalam pakan sudah cukup dengan 20 mg/kg pakan. Karena ternyata peningkatan jumlah vitamin E dari 30 menjadi 40 mg/kg pakan tidak dapat memperbaiki pertumbuhan ikan beronang. Di Filippina *S. canaliculatus* mencapai panjang standar 14 cm dalam waktu 7-8 bulan (Lavina dan Alcala, 1973) dan di Singapura *S. canaliculatus* mencapai bobot 120 g dalam waktu 9-11 bulan (Ben Tuvia *et al.*, 1973). Cantarow dan Schepartz (1962) menyatakan bahwa vitamin E berfungsi sebagai antioksidan dan dapat mengganti sel-sel yang rusak. Mengacu kepada pernyataan tersebut di atas terlihat bahwa pertumbuhan yang baik pada budidaya ikan beronang ini merupakan akibat dari penambahan vitamin E sebanyak 20 mg/kg pakan sudah cukup untuk meningkatkan pertumbuhan.

Sintasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat sintasan ikan uji mencapai 100%. Keadaan ini erat kaitannya dengan pemberian pakan yang cukup, kondisi lingkungan yang sesuai dan penanganan yang baik, ikan beronang mampu tumbuh dengan sintasan yang tinggi. Keadaan ini menunjukkan bahwa ternyata penambahan vitamin E pada pakan tidak berpengaruh terhadap sintasan.

Table 1. The first gonadal maturation of rabbitfish treated with vitamin E containing feed.

Treatment	*Number of fish (ind.)*	*Date of GSI observation*	*Percentage of fish at GSI (%)*			
			I	*II*	*III*	*IV*
A	*75*	*6 December 1994*	*4*	*8*	-	-
B	*75*	*6 December 1994*	*8*	*8*	-	-
C	*75*	*6 December 1994*	*8*	*8*	*12*	-
D	*75*	*4 January 1995*	*12*	-	-	-

Remarks : GSI = Gonadal somatic index

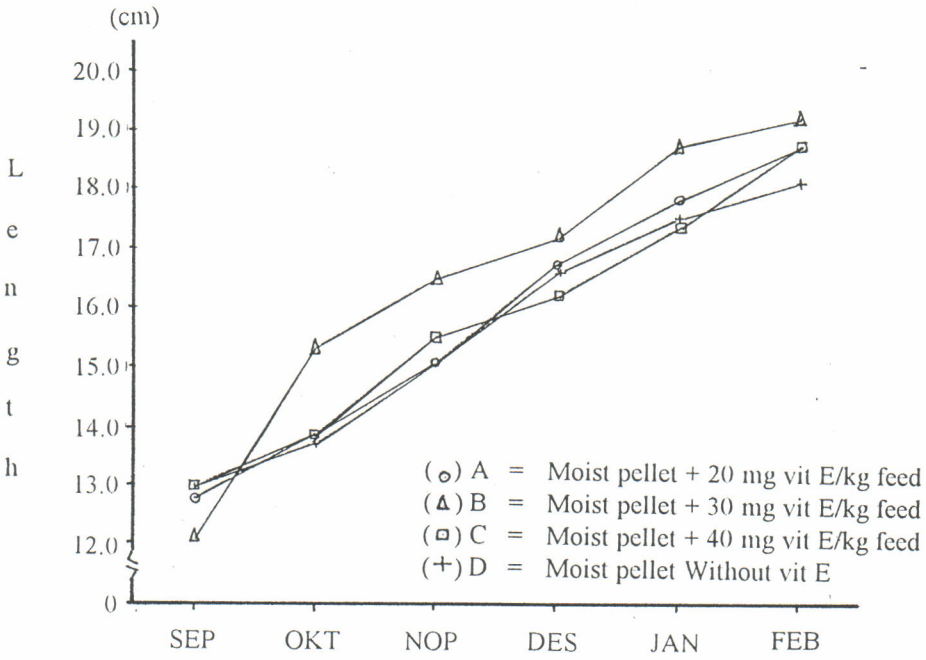

Figure 1. Growth rate in weight of rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *reared from September, 1994 to February, 1995.*

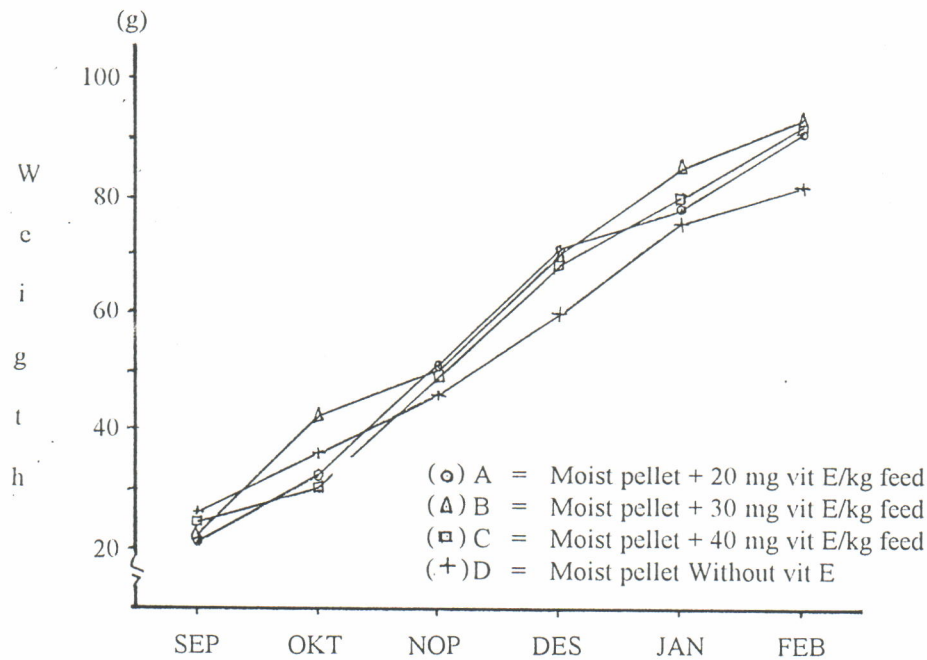

Figure 2. Growth rate in length of rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *reared from September, 1994 to February, 1995.*

Tingkat Kematangan Gonad

Selain pertumbuhan, parameter yang menjadi tujuan utama pada kegiatan budidaya ikan beronang *S. canaliculatus* adalah persentase tingkat kematangan gonad (TKG). Hal ini dimaksudkan agar panen dapat diatur pada bulan-bulan tertentu, di mana harga ikan sedang tinggi. Pada pengamatan bulan ke tiga (6 Desember 1994) terlihat bahwa setiap perlakuan menghasilkan persentase TKG yang berbeda. Persentase tertinggi diperoleh dari perlakuan penambahan vitamin E 40 mg/kg pakan yakni 12% ikan mencapai TKG III dan masing-masing 8% pada TKG II dan I. Adapun perlakuan lain hanya mencapai TKG II dan TKG I masing-masing 8%. Perlakuan tanpa penambahan vitamin E, bahkan hanya dapat mencapai TKG I sebanyak 12% (*Table 2*), itupun terjadi lebih lambat, yaitu pada tanggal 4 Januari 1995.

Pada pengamatan berikutnya tanggal 1 Februari 1995 telah ditemukan ikan uji yang matang gonad pada TKG IV baik pada perlakuan pemberian vitamin E maupun tanpa pemberian vitamin E walaupun dengan persentase yang berbeda. Pada *Table 3* diiperlihatkan persentase TKG tertinggi dicapai oleh perlakuan penambahan vitamin E 30 mg/kg pakan, yaitu sebanyak 64% diikuti perlakuan dengan penambahan vitamin E 40 mg/kg pakan TKG IV 60%, perlakuan penambahan vitamin E 20 mg/kg pakan, yaitu 56% dan terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan vitamin E, yaitu 24%. Selanjutnya pada akhir Februari 1995 ditemukan ikan uji pada TKG IV yang semakin meningkat jumlahnya dan diketahui persentase tertinggi diperoleh pada perlakuan 30 mg/kg pakan, diikuti perlakuan 40 mg/kg pakan, berikutnya perlakuan 20 mg/kg pakan dan yang terendah pada perlakuan tanpa vitamin E, masing-masing adalah (92; 80; 68 dan 56%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan vitamin E sebesar 40 mg/kg pakan dapat memacu TKG ikan beronang lebih cepat dari perlakuan yang lain, tetapi secara kuantitas dengan penambahan vitamin E sebesar 30 mg/kg pakan mampu menghasilkan ikan beronang dengan TKG IV lebih tinggi dari perlakuan yang lain.

Hasil penelitian ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Trijoko, Priyono dan Adiasmaragiri (1985) bahwa *S. canaliculatus* yang dipelihara dalam bak terkontrol dapat memijah lebih awal dari jadwal yang ditentukan. Kemudian ditambahkan oleh Madeali (1985) dari hasil penelitiannya pada bulan Maret - Juni diperoleh 12 ekor ikan beronang yang matang telur; 7 ekor TKG IV dan 5 ekor TKG III. Sementara pada bulan Desember 1994 berdasarkan pengamatan di pasar ikan Tanjungpinang dan Batam belum dijumpai ikan beronang yang matang gonad. Lam dan Soh (1975) menyatakan bahwa puncak pemijahan di alam terjadi pada bulan Maret - April dan *S. canaliculatus* dapat matang telur lebih cepat jika dipelihara dalam keramba jaring apung. Dari hasil penelitian ini ternyata ikan beronang mencapai matang gonad satu bulan lebih cepat daripada di alam. Lam (1974) menyatakan bahwa pakan yang baik akan mempercepat matang gonad bagi *S. canaliculatus*. Dari hasil penelitian ini jelas bahwa vitamin E merupakan faktor penting dalam memacu kematangan gonad ikan beronang.

Kualitas Air

Kualitas air seperti disajikan pada *Table 3* umumnya berada dalam kisaran optimal bagi budidaya ikan. Kecuali salinitas, kecepatan arus dan kecerahan, masih dijumpai kisaran yang terlalu tinggi. Salinitas rendah 17 ppt dan kecerahan 0,75 m terjadi pada saat hari hujan. Keadaan ini mengakibatkan ikan uji harus mempertahankan diri dengan cara banyak melakukan gerakan dibagian dasar keramba. Kecepatan arus yang rendah, yaitu 1 cm/detik telah menurunkan selera makan ikan sementara kecepatan arus yang tinggi 22 cm/detik telah menyulitkan ikan uji dalam memanfaatkan pakan karena ikan harus berusaha mempertahankan diri dari dorongan arus yang kencang. Dengan demikian pada saat salinitas, kecepatan arus dan kecerahan yang rendah maka ikan uji tidak dapat memanfaatkan pakan secara sempurna.

Table 2. Gonadal maturity of rabbitfish treated with different dosages of vitamin E from September 1994 to February 1995.

Treatment	Percentage of fish at each GSI																							
	6 Dec '94				20 Dec '94				4 Jan '95				18 Jan '95				1 Feb '95				24 Feb '95			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
A	4	8	-	-	4	4	4	-	-	12	-	-	12	44	-	-	-	-	24	56	-	-	24	68
B	8	8	-	-	4	8	4	-	-	8	-	-	36	32	-	-	-	-	28	64	-	-	-	92
C	8	8	12	-	-	8	8	-	4	20	-	4	12	32	-	4	44	4	20	60	-	-	8	80
D	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	4	24	20	-	-		16	12	24	-	-	20	56

Remarks:

A = Moist pellet + 20 mg vit. E/kg feed
B = Moist pellet + 30 mg vit. E/kg/feed
C = Moist pellet + 40 mg vit. E/kg/feet
D = Moist pellet without vit.

Table 3. Range of water quality in Dompak waters during experiment.

Variables	Time	
	08.00 - 10.00 a.m	02.00 - 04.00 p.m
Water temperature (o C)	26 - 31	27 - 31
Salinity (ppt)	17 - 31	27 - 33
Current velocity (cm/s)	1.0 - 22.0	2.5 - 18.0
Depth (m)	7.0 - 10.0	8.0 - 10.5
Transparancy (m)	0.8 - 1.7	1.0 - 1.7
pH	7.3 - 8.3	7.2 - 8.2
Dissolved oxygen (ppm)	4.9 - 7.0	4.8 - 7.0
Carbondioxide (ppm)	9.0 - 17.0	9.0 - 17.3

KESIMPULAN

1. Ikan beronang yang dipelihara dalam kejapung dapat mencapai matang gonad lebih cepat dari pada di alam.
2. Penambahan vitamin E pada pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan perkembangan gonad
3. Penambahan vitamin E 40 mg/kg pakan paling baik dalam mempercepat kematangan gonad dari perlakuan yang lain, tetapi penambahan vitamin 30 mg/kg pakan menghasilkan ikan dengan tingkat kematangan gonad tertinggi dibanding perlakuan yang lain.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis pengucapkan terima kasih kepada Sdr. Ir. Zaitun Syafara, Sujono, Wiwin Adiwinata dan Sudir yang telah membantu pelaksanaan penelitian, sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Ben-Tuvia, A., B.W. Kissil and D. Popper. 1973. Experiments in rearing rabbitfish *Siganus rivulatus* in seawater. Aquaculture 1: 359 - 364.

Cantarow, A dan Bernard Schepartz, 1962. Biochemistry. W.B. Saunders Company, Philadelphia, London. 938 p.

Effendie, M. I. 1979. Metoda Biologi Perikanan. Yayasan Dwi Sri. 112 halaman.

Harper, H. A, 1979., Vitamin yang larut dalam lemak (167-197) *Dalam* Harper, H. A., V. W. Rodwell dan P. A. Mayes (Edt). Biokimia (Review of Physiological Chemistry) Edisi 17. Buku Kedokteran E.G.C.

Ismail, W. 1976. Percobaan pemeliharaan ikan beronang/kea-kea *Siganus virgatus* dan kerapu *Epinephelus* spp. di pulau Pari, Teluk Jakarta, Lap. Pen. Perikanan Laut. 1: 1-36.

Kissil, G .W., 1972. Experimental growth of *Siganus canaliculatus*. Ocean Limnol. Res. Co. (Israil), Report. 5pp

Lam, T. J. 1974. Siganids: Their biology and mariculture potential. Aquaculture (3): 325-354.

Lam, T.J. and C.L. Soh. 1975. Effect of photo period organodal maturation in the rabbitfish, *Siganus canaliculatus* Park 1797. Aquaculture, 5. 407-410.

Lavina, E.M. and A.C. Alcala. 1973. Ecological studies on Philip pines Siganid fishes in Southern Negros. Philippines Silliman. Jur.2 (2): 191-210.

Madeali, M.I. 1985. Penelitian pendahuluan beberapa aspek biologi ikan beronang Malaja *S. canaliculatus* Park di perairan Bajoe, Teluk Bone, Sulawesi Selatan. Jour. Pen. B.P. TH.I. No. 1: 55-64.

Soeharmoko. 1980. Beberapa jenis ikan Siganus di Kepulauan Riau dan Kemungkinan Budidayanya. Berkala Perikanan Terubuk. Himpunan Alumni Fak. Perikanan UNRI. Th VI No. 18:13-24.

Trijoko, A. Priyono dan Adiasmaragiri. 1985, Percobaan pendahuluan kematangan induk ikan samadar *Siganus spp* dalam bak terkontrol. Jour. Pen. B.P. Th.I No.I. 1985: 65- 72.

Tobias, W.J. 1976. Ecology of *Siganus argenteus* (Pisces: Siganidae) in Relation to its Mariculture Potential of Guam 1. p. 58-93. *In* R. T. Tsuda (ed.). Studies on the genus Siganus (Rabbitfis) in Guam waters. University of Guam Marine Laboratory Technology Report. No. 29.

Wibaut, J.P. 1968. Kimia Organik. diterjemahkan oleh A.A. Djohari, D. Ardiwikarta, disusun L.W.Jl Holleman.

Appendix 1. Growth rate of Rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *treated with different dosages of vitamin E from September 1994 to February 1995*

Treatment	Month											
	September		Oktober		November		December		January		February	
	L (cm)	W (g)	L (cm)	W (g)	L (cm)	W (g)	L (cm)	W (g)	L (cm)	W (g)	L (cm)	W (g)
A	12.8	21.0	13.9	37.0	15.1	51.0	16.7	71.0	17.8	78.0	18.7	91.0
B	12.1	22.0	15.3	42.0	16.5	50.0	17.2	70.0	18.7	85.0	19.2	93.0
C	13.0	24.0	13.9	30.0	15.5	49.0	16.2	68.0	17.3	80.0	18.7	92.0
D	13.0	26.0	13.7	36.0	15.1	46.0	16.6	60.0	17.5	76.0	18.1	82.0

Remarks: L = Length, W = Weigth
A = Moist pellet + 20 mg vit. E/kg feed
B = Moist pellet + 30 mg vit. E/kg feed
C = Moist pellet + 40 mg vit. E/kg feed
D = Moist pellet without vit. E

Appendix 2. Analysis of variance for the weight gain of rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *reared during September 1994 - February 1995.*

SV	df	SS	MS	Fcal	Ftab	
					5%	1%
Strain	3	474.9	158.3	4.34 *	3.01	4.77
Error	8	292.0	36.5			

*Remarks : * significantly*

Appendix 3. LSD test for the weight gain of rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *reared during September 1994-February 1995.*

Treatment	Mean	Differences		
B	70.7	B^a	-	-
A	70.3	0.4^a	A^a	-
C	68.0	2.7^a	2.3^a	C^a
D	55.0	15.7^b	15.3^b	13.0^b

Remarks: The numbers in the colum followed by similar letter are not significantly different (P>0.005)

Appendix 4. Analysis of variance for the length gain of rabbitfish ***Siganus canaliculatus*** *reared during September 1994 - February 1995*

SV	df	SS	MS	Fcal	Ftab	
					5%	1 %
Strain	3	6.43	2.15	2.09	3.01	4.77
Error	8	8.17	1.03			