BEBERAPA MACAM CACAT TUBUH YANG TERJADI PADA BENIH IKAN KERAPU CANTANG HASIL HATCHERY

Suko Ismi*

Balai Besar Riset Budidaya Laut dan Penyuluhan Perikanan Gondol-Bali

*Koresponden penulis: sukoismi@yahoo.com

Abstrak

Benih kerapu cantang hybrid antara betina kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan jantan kerapu kertang (*Epinephelus lanceolatus*) telah dapat diproduksi secara masal untuk kebutuhan budidaya, salah satu kendala adalah adanya cacat tubuh (abnormalitas) pada benih yang dihasilkan. Cacat yang tinggi pada benih yang dihasilkan akan mengakibatkan kerugian pada hatchery karena benih tidak laku dijual. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui macam-macam abnormalitas yang terjadi pada benih yang dihasilkan dari hatchery. Penelitian dilakukan di Kecamatan Gerokgak Kabupaten Buleleng Bali pada Tahun 2017. Data primer diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung dan survei pada hatchery kerapu yang memproduksi benih kerapu cantang. Data sekunder untuk mendukung penelitian diperoleh dari studi pustaka yang berupa laporan-laporan dan publikasi ilmiah data yang dikumpulkan dianalisa secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cacat tubuh dari benih ikan kerapu cantang antara 10,9 – 77,3 %. Macam cacat dan presentase tertinggi yang dialami pada insang terbuka 90,1%, cacat pada ekor 72,6%, cacat kepala dan mulut 23,8% dan cacat tulang belakang (kiposis, lordosis skiolosis) 20,8%.

Kata kunci : benih cacat, hatchery, kerapu cantang, rugi.

Abstract

Seed requirement of cantang grouper is a hybrid between female tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) and male giant grouper (*Epinephelus lanceolatus*) can be supplied from hatcheries production, one of the constraints of the hatchery production it is deformities. High deformities in the resulting seed will result in losses to the hatchery because the seed can't sell. The purpose of this study is to know the kinds of deformities that occur in fish seeds produced from the hatchery. The study was conducted in Gerokgak District, Buleleng Regency, Bali. Primary data were obtained by survey and direct observation in several hatcheries and secondary data to support research is obtained from literature studies in the form of scientific reports and publications, data collected was analyzed descriptively. The results showed that the deformity of the grouper seed between 10.9 to 77.3%. Kind of deformity and the highest percentage were open gills reached 90.1%, followed by deformity of tail 72.6%, head and mouth reached 23.8% and backbone (kiposis, lordosis skiolosis) reached 20.8%.

Keywords: cantang grouper, deformities, hatchery, losses.

PENDAHULUAN

Budidaya kerapu sudah berkembang pesat baik di Indonesia atau di Negara Asia lainnya saat ini kebutuhan benih dari beberapa jenis kerapu sudah dapat disuplai dari produksi hatchery [1], [2], [3]. Salah satu ikan kerapu yang diminati untuk budidaya adalah ikan kerapu cantang hasil hybridisasi antara betina kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan jantan kerapu kertang (*Epinephelus lanceolatus*). Ikan kerapu ini

sangat diminati dan banyak dibudidayakan karena kerapu ini mempunyai pertumbuhan yang cepat seperti ikan kerapu kertang [4] dan mudah dibenihkan seperti kerapu macan juga sifat kanibalisme lebih rendah dibandingkan ikan kerapu macan [5].

Benih ikan kerapu cantang telah dapat diproduksi secara kontinue dan telah menjadi usaha yang menguntungkan. Keberhasilan pengembangan teknologi produksi masal benih kerapu secara umum telah memberikan dampak positif terhadap ekonomi

masyarakat, sehingga dapat meningkatkan penyerapan tenaga kerja dan penghasilan petani [6]

Negara-negara yang menjadi pasar benih kerapu diantaranya : Malaysia, Singapore, Vietnam, Thailand, Taiwan, Hong Kong dan China, Brunei [7], [8]. Sama seperti ikan kerapu yang lain benih yang dihasilkan salah satu kendalanya adalah adanya benih abnormal atau cacat [9], benih ikan kerapu yang bisa dijual adalah harus dalam kondisi yang sehat, bagus secara performen atau tidak cacat. Benih yang cacat harganya sangat murah bahkan tidak laku dijual sehingga mempengaruhi nilai keuntungan dan bahkan menyebabkan kerugian jika benih mengalami abnormalitas yang tinggi.

Banyak faktor yang menyebabkan terjadinya abnormalitas pada benih ikan laut yang diproduksi dari pembenihan diantaranya lingkungan [10], nutrisi [11], genetik, penyakit, penanganan, kepadatan [12] dan lain-lain. Penyebab terjadinya cacat masih terus diteliti, salah satunya penerapan cara pembenihan ikan yang baik (CPIB) dengan harapan cacat dapat diperkecil [13]. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prosetase dan jenis-jenis cacat tubuh yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang yang dihasilkan dari hatchery.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 12 bulan yaitu pada bulan Januari hingga Desember Pada Tahun 2017 di Kecamatan Gerokgak, Kabupaten Buleleng, Bali. Diawali dengan survey untuk mengetahui jumlah hatchery yang memproduksi benih ikan kerapu cantang. Dari beberapa hatchery yang memproduksi kerapu tersebut yang diambil datanya adalah hatchery yang mempunyai produksi benih ikan kerapu cantang tiga siklus dalam satu tahun.

Data primer diperoleh dengan cara pengamatan secara langsung dan survei pada hatchery kerapu yang memproduksi benih kerapu cantang. Kemudian hasil produksinya dimonitor setiap siklusnya antara lain : kelangsungan hidup, presentase ikan yang cacat dan jenis cacat yang dialami dari benih yang dihasilkan. Penentuan benih cacat dengan cara diamati secara fisual satu persatu benih setelah ikan bermetamorfosa menjadi

ikan sempurna. Cacat atau abnormalitas artinya kondisi benih ikan tidak sesuai dengan keadaan yang biasa. Presentase benih yang cacat secara keseluruhan dihitung dari : jumlah yang cacat dibagi jumlah total benih yang dihasilkan, sedangkan persentase jenis-jenis cacat yang terjadi dihitung dari jumlah kategori cacat yang terjadi dibagi dengan jumlah total yang cacat keseluruhan.

Data sekunder untuk mendukung penelitian diperoleh dari studi pustaka yang berupa laporan - laporan dan publikasi ilmiah. Data yang terkumpul ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel selanjutnya dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil survey yang dimulai pada bulan Januari 2017, jumlah hatchery yang kerapu di Kecamatan Gerokgak ada lima belas, namun yang memproduksi benih kerapu cantang yang datanya bisa diambil tiga siklus dalam satu tahun hingga bulan Desember 2017 adalah delapan buah hatchery yaitu satu ada di desa Banyupoh (A), dua di desa peyabangan (B dan C), dua di desa Musi (D dan E), dua di desa Sanggalagit (F dan G) dan satu di desa Gerokgak (H).

Pemeliharaan larva ikan kerapu cantang telah menerapkan CPIB (Cara Pembenihn Ikan yang Baik [13] dan manajemen pemeliharaan pada umumnya mengacu pada panduan pemeliharaan larva ikan kerapu yang sudah ada [1]. Sarana pemeliharaan larva untuk produksi benih kerapu dari dari delapan hatchery hampir sama. Tangki-tangki yang dipakai untuk pemeliharaan larva terbuat dari semen dengan volume 10 m³, kebutuhan air laut dialirkan menggunakan pipa PVC besarnya disesuaikan kebutuhan, air laut yang akan dipakai untuk pembenihan dilewatkan saringan pasir.

Telur ditebar dengan kepadatan 100.000 butir/tangki, larva dipelihara hingga juvenile $\pm$ 3,0 cm dengan lama pemeliharaan satu siklus sekitar 45-60 hari. Data hasil pengamatan produksi benih ikan kerapu cantang yaitu kelangsungan hidup dan presentase cacat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengamatan kelangsungan hidup benih ikan kerapu cantang dan presentase cacat selama tiga siklus di beberapa hatchery.

Hatchery	Waktu Produksi	Kelangsungan hidup (%)	Kondisi benih	
			Normal (%)	Cacat (%)
A	Pebruari	27,9	82,9	17,1
	Mei	18,3	70,1	29,9
	November	24,5	56,1	43,9
B	Pebruari	24,8	38,5	61,5
	Mei	25,1	74,8	25,2
	September	15,4	44,6	55,4
C	Maret	10,4	70,3	29,7
	Juni	17,9	89,1	10,9
	September	15,2	68,2	31,8
D	Pebruari	24,5	74,9	25,1
	Juni	29,1	82,5	17,5
	Oktober	21,6	57,9	42,1
F	Maret	26,5	85,9	14,1
	Juni	31,1	82,5	17,5
	September	21,7	58,9	41,1
G	Pebruari	21,3	34,2	63,8
	Juni	12,6	22,7	77,3
	November	15,4	60,1	39,9
H	Pebruari	25,8	70,5	29,5
	Mei	10,9	61,6	29,4
	September	12,5	80,3	19,7

Dari hasil pengamatan produksi benih ikan kerapu cantang dari delapan hatchery selama tiga siklus terlihat selalu ada benih yang mengalami cacat dan tingginya presentase cacat yang terjadi tidak tergantung pada besarnya kelangsungan hidup. Menurut [14], benih ikan produksi hatchery mempunyai kelainan tubuh lebih besar dibandingkan dengan yang berasal dari alam, apalagi benih yang dihasilkan dari perkawinan secara buatan (hibridisasi) [15, 16,17,18]. Macam-macam cacat yang terjadi setiap produksi pada hatchery untuk setiap siklus disajikan pada Tabel2.

Tabel 2. Beberapa macam cacat yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang yang diproduksi di delapan hatchery selama tiga siklus di Kecamatan Grogak.

Hatchery	Waktu Produksi	Hasil benih cacat (%)	Jenis-jenis cacat yang terjadi (%)			
			Insang	Ekor	Kepala dan Mulut	Tulang belakang
A	Pebruari	17,1	53,2	30,4	14,7	1,7
	Mei	29,9	30,1	40,3	10,1	19,5
	November	43,9	25,8	70,6	2,4	1,2
B	Pebruari	61,5	69,7	15,3	5,2	9,8
	Mei	25,2	40,6	30,1	11,7	17,6
	September	55,4	81,3	10,2	3,8	4,7
C	Maret	29,7	75,9	10,3	10,2	3,6
	Juni	10,9	82,3	17,8	6,4	17,1
	September	31,8	40,1	36,4	13,1	10,4
D	Pebruari	25,1	20,8	72,6	4,5	2,1
	Juni	17,5	45,1	15,4	23,8	15,7
	Oktober	42,1	30,9	60,7	7,7	0,6
E	Pebruari	16,6	82,7	12,8	3,3	1,2
	Juni	15,4	28,1	67,3	15,9	7,6
	Oktober	34,4	30,6	45,9	2,7	20,8
F	Maret	14,1	67,1	15,5	10,2	7,2
	Juni	17,5	35,6	40,7	20,3	3,4
	September	41,1	69,1	20,4	4,6	5,9
G	Pebruari	63,8	90,1	6,4	2,8	0,7
	Juni	77,3	60,3	20,1	7,6	12,0
	November	39,9	70,4	15,8	12,9	0,9

Dari hasil penelitian cacat tubuh benih ikan kerapu cantang antara 10,9 – 77,3 % (Tabel 1). Macam-macam cacat tubuh yang terjadi disajikan pada Gambar 1., cacat yang terjadi antara lain, pada kepala (besar bengkok); insang terbuka yang disebabkan tidak tumbuhnya tutup insang yang terjadi di satu sisi bahkan terkadang terbuka di dua sisi, pada mulut (tidak simetris panjang bibir atas atau bibir bawah, bibir bengkok); tulang belakang bengkok cacat ini yang menyebabkan tubuh ikan terlihat bengkok seperti *kiposis* (tubuh melengkung ke bawah) *lordosis* (tubuh melengkung ke atas), dan *skiolosis* (tubuh terlihat memendek yang disebabkan tulang belakang melengkung ke atas kemudian ke bawah atau sebaliknya), sedangkan cacat pada ekor diantaranya tidak ada ekor, pendek, lancip.

Macam cacat tubuh dan presentasinya dapat dilihat pada Tabel 2. Cacat tubuh yang

terjadi tertinggi nampaknya adalah insang terbuka mencapai 90,1%, ekor mencapai 72,6%, kepala dan mulut mencapai 23,8% dan tulang belakang (*kiposis*, *lordosis* *skiolosis*) mencapai 20,8%. Sama yang dialami dari benih ikan salmon yang diproduksi oleh hatchery cacat insang dan ekor mencapai 60% hingga 90% [19]. Ikan dengan cacat insang terbuka biasanya mempunyai pertumbuhan yang kurang dibandingkan dengan yang normal meskipun bisa berenang dengan normal [20].

Cacat pada benih juga banyak dialami pada ikan kerapu sehingga menjadi kendala dari hatchery terutama dalam presentase yang tinggi [21]. Berbagai faktor penyebab terjadinya cacat pada benih ikan yang diproduksi dari hatchery antara lain disebabkan penanganan telur dan pemeliharaan larva [12,22], dan serangan predator [23,24,25,26], serangan penyakit

biasanya terjadi pada cacat ekor, insang [27]. Lingkungan pada stadia larva seperti suhu, oksigen, cahaya, arus air, kepadatan larva, genetic Selain itu juga kekurangan nutrisi [28] termasuk kekurangan vitamin C, D atau phospho-lipids, tryptophan dapat menyebabkan pertumbuhan tulang tidak normal [29,30]. Seperti vitamin C mempunyai peran yang penting dalam pengendalian cacat diantaranya insang terbuka, tulang belakang pada kerapu bebek. Seperti vitamin C mempunyai peran yang penting dalam pengendalian cacat diantaranya insang terbuka, tulang belakang pada kerapu bebek *Cromileptes altevelis* [31,32,33] dan kakap putih *Lates calcariver* [34]. Oleh karena itu untuk memperkecil cacat pada benih yang dihasilkan perlu dijaga pada semua aspek sehingga hasil produksi bisa menguntungkan.

Gambar 1. Beberapa macam cacat tubuh yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang hasil produksi di hatchery (1A) normal; (1B) cacat mulut; (1C) insang terbuka lebar dan (1D) insang terbuka kecil; (1E) ekor pendek/ekor buntung; (1F) ekor lancip; (1G) kiposis dan (1H) skiolosis

KESIMPULAN

Macam-macam cacat yang terjadi pada benih ikan kerapu cantang antara lain : kepala besar, bengkok; insang terbuka, mulut tidak simetris (panjang bibir atas atau bibir bawah tidak sama), bibir bengkok; tulang belakang bengkok (*kiposis* , *lordosis* dan *skiolosis*); ekor (tidak ada, pendek dan lancip). Setiap produksi benih ikan kerapu cantang selalu ada benih yang mengalami cacat dengan presentase yang berbeda, cacat tertinggi adalah insang terbuka hingga mencapai 90,1%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada pemilik hatchery dan teknisinya yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya penelitian ini,

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Sugama, M.A. Rimmer, S. Ismi, I. Koesharyani, K. Suwiryana, N.A. Giri, V.R. Alava, "Hatchery management of tiger grouper (*Epinephelus fuscoguttatus*) : a best-practice manual", Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR). 66 p, 2013.
- [2] S. Ismi, "Perkembangan pembenihan ikan laut di Bali", *Prosiding pertemuan Ilmiah Nasional Tahunan VII Isoi*, Pangkal Pinang, Bangka Belitung, hal. 25-30, Okt 2011.
- [3] S. Ismi, " Aplikasi teknologi pembenihan kerapu untuk mendukung pengembangan budidaya laut" *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 6, no.1, hal. 109-119, Jun 2014.
- [4] S. Ismi, dan Y. N. Asih, "Pengamatan perkembangan benih kerapu hybrid persilangan antara kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dan kerapu kertang (*Epinephelus lanceolatus*)", *dalam Prosiding Seminar Nasional Kelautan VII*, Surabaya, , hal. 100-104, Jul 2011a.
- [5] S. Ismi, dan Y. N. Asih, "Perkembangan telur dan tingkah laku larva kerapu hybrid cantang", *Dalam Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*,. hal. 9-12, Jul 2011b.
- [6] S.V Siar, W.L. Johnston, S.Y. Sim, "Study on economics and socio-economics of small-scale marine fish hatcheries and nurseries, with special reference to grouper systems in Bali, Indonesia", Report Prepared under Asia-Pacific Economic Cooperation (APEC) Project FWG 01/2001: Collaborative APEC Grouper Research and Development Network, Asia-Pacific Marine Finfish Aquaculture Network Publication 2/2002. Network of Aquaculture Centres in Asia-Pacific :Bangkok, Thailand. 14 p, 2002.
- [7] S.V. Heerin, "Technology transfer-backyard hatcheries bring jobs, growth to Bali. *Global Aquaculture Advocate*", p. 90-92 , Des 2002.
- [8] S. Ismi, Y.N. Asih, B. Slamet dan K.T. Suwiryana, " Pengaruh kepadatan *Nannochloropsis* sp. pada pemeliharaan larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) secara terkontrol", *J. Ris. Akuakulture*, vol. 7, no. 3, hal. 407-419, Agt 2012.
- [9] S. Ismi, 2006, Beberapa macam cacat tubuh (abnormalitas) kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) dari hasil hatcheri", *Prosiding Konferensi Nasional Akuakultur Masyarakat Akuakultur Indonesia*, 4 hal, Nov 2006.

- [10] S. Ismi, Wardoyo, Tridjoko dan E. Setiadi, "Pengaruh penggunaan skimmer terhadap abnormalitas pada pemeliharaan larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*)", *J. Ris. Akuakultur*, vol. 2, no.1, hal.19-23, Apr 2007.
- [11] S. Ismi dan Y. N. Asih, "Peningkatan jumlah dan kualitas produksi benih ika kerapu melalui pengkayaan pakan alami", *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, vol. 6, no.2, hal. 401-4014, Des 2014.
- [12] G. Koumoundouros, P. Divanach and M. Kentouri, "The effect of rearing conditions on development of saddleback syndrome and caudal fin deformities in *Dentex dentex* (L)". *Aquaculture*, vol.200, hal. 285-304, Sep 2001.
- [13] Anonim, "Pedoman Umum Cara Pembenihan Ikan yang Baik (CPIB)". Departemen Kelautan dan Perikanan Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Direktorat Pembenihan. 61 hal., Des 2008.
- [14] Z. Ma, D.A.Y Tan and J.Q. Qin, "Jaw deformities in the larvae of yellowtail king fish (*Serioloa lalandi* Valenciennes, 1833) from two groups of brood stock", *Indian Journal of Fisheries*, vol.61, no.4, hal.137-140, Okt 2014.
- [15] C.H. Daouglas, A.N. Economou and I. Bantavas, "Osteological abnormalities in laboratory reared sea-bass (*Dicentrarchus labrax*) fingerlings", *Aquaculture*, vol.97, hal. 169-180, Sep1991.
- [16] S.K. Sahoo, S.S. Giri, T. Swain and T.K. Sahu, "Observations on some common abnormalities in induced bred *Clarius batrachus* hatchlings". *Journal of Inland Fish Society of India*, vol.36, hal. 67-71, Jan 2004.
- [17] S.K. Sahoo, S.S. Giri, S. Chandran and A.K. Sahu, "Effect of ovaprim doses and latency periods on induced spawning of *Clarias batrachus*: Observation on larval deformity". *International Journal of Experimental Biology*, vol. 45, hal. 920-922, Okt 2007.
- [18] C. Boglione, E. Gisbert, P. Gavaia P, P.E. Witten, M. Moren, S. Fontagn and G. Koumoundouros, "Skeletal anomalies in reared European fish larvae and juveniles. Part 2: main typologies, occurrences and causative factors", *Reviews in Aquaculture*, vol. 5, hal. 121-167, May 2013.
- [19] N. Kazlauskienė, E. Leliūna, and V. Kesminas, "Peculiarities of opercular malformations of salmon (*Salmo salar* L.) juveniles reared in the Žeimene salmon hatchery", *Acta Zool, Lituan*, vol.16. hal. 312–316, Jul 2012.
- [20] A.H. Al-Harbi, "Skeletal deformities in cultured common carp *Cyprinus carpio* L." *Asian Fisheries Science*, vol.14, hal. 247-254, Sep 2001.
- [21] S. Ismi, Y.N. Asih, B. Slamet dan K.T. Suwirya, "Pengaruh kepadatan *Nannochloropsis* sp. pada pemeliharaan larva kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) secara terkontrol". *J. Ris. Akuakulture*, no. 7, vol.3, hal. 407 - 419, Des 2012.
- [22] C. Boglione, F. Gagliardi, Scardi and S. Cataudella, "Skeletal descriptors and quality assessment in larvae and post-larva of wild-caught and hatchery-reared gilt-head sea bream (*Sparus aurata* L.)", *Aquaculture*, vol. 192, hal.1-22, Jan 2001.

- [23] O. Fagbuaro, Inbreeding of mouth malformed and crooked back *Clarias gariepinus*. *Journal of Agriculture Science and Technology*, vol. 3, no.12, hal. 44-50, Des 2009.
- [24] H. Amitabh and A.M. Firoz, 2010. A wild specimen of Indian Carp, *Cirrhinus mrigala* (Hamilton, 1822) with multiple Vertebral Deformities. *World Journal of Zoology*, vol.5, no. 8, hal. 167-177, Okt 2010.
- [25] D. Tave, J.Y. Jo and D.S. Kim, “Gross Abnormalities in Tilapia”. *Fisheries and Aquatic Science*. no. 14, hal. 148-160, Jun 2011.
- [26] M.H. Larsen, J.I. Johnsson, J. Näslund, S.T. Thomassen and K. Aarestrup, “Reduced rearing density increases postrelease migration success of Atlantic salmon (*Salmon salar*) smolts”, *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, Vol. 73, no.5, hal. 804–810. May 2016.
- [27] P. Malekpouri, M. Mesbah and A. Rezaie, . Aetiology of skeletal deformity in a *Barbus grypus* (Heckel, 1843) fish: clinical and radiological studies. *Comparative Clinical pathology*, vol.24, hal. 201-206, Jan 2015.
- [28] A. Kanazawa, “ Essential fatty acid and lipid requirement of fish, Nutrition and feeding in fish”, Academic Press, London. hal.281- 298, Apr 1985.
- [29] J.S. Weis and P. Weis, “Effects of environmental pollutants on early fish development”, *Aqua. Sci.*, vol.1, hal. 45-73, Des 1989.
- [30] T. Akiyama, T. Murai, K. Mori, “Role of triphophan metabolites in inhibition of spinal deformity of Chum Salmon fry caused by tryptophan deficiency”, *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish*, vol.52, hal.1249-1254, May 1989.
- [31] K. Dabrowski, S. Hinterleithner, C. Sturmbauer, N. El-Fiky and W. Wieser, “Do carp larvae require vitamin C”, *Aquaculture*, vol.72, hal. 295-306. Sep 1988.
- [32] R. Frischknecht, T. Wahli, W. Meier, “Comparison of pathological changes due to deficiency of vitamin C, vitamin E and combinations of vitamin C and E in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)”, *Journal of Fish Diseases* no.17, hal. 31-45. Jul 1994.
- [33] S. L. Sagala, S. Ismi dan N.A Giri, “The effect of Vitamin C (L-Ascorbyl Monophosphate-M_C) on the deformity performance of humback grouper”, *Indonesian Aquaculture Journal*, vol. 5, no.1, hal.30-36, Jun 2010.
- [34] M.R. Fraser, and R. De Nys, A quantitative determination of deformities in barramundi (*Lates calcarifer*; Bloch) fed a vitamin deficient diet. *Aquaculture Nutrition*, vol.17, no.3, hal. 235 – 243, Jan 2010.