

Perubahan Pola Alometri Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) yang dibudidayakan dalam Tambak Wanamina di Kota Semarang

¹RINI BUDI HASTUTI, ¹ENDAH DWI HASTUTI

¹Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro Semarang

Email: rini_puryono@yahoo.com; endah_pdil@yahoo.com

ABSTRAK

Pertumbuhan alometri ikan Bandeng yang dibudidayakan dalam tambak wanamina merupakan faktor pendukung kegiatan budidaya serta indikator efektivitas struktur tambak yang diterapkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati pertumbuhan ikan Bandeng dan menganalisis pola pertumbuhan ikan Bandeng yang dibudidayakan dalam tambak wanamina. Penelitian dilakukan di Desa Mangunharjo, Tugu, Semarang dari bulan Juli hingga Agustus 2015 dengan pengamatan sebanyak 3 kali. Perlakuan yang diterapkan yaitu jumlah tegakan meliputi 5 tegakan (P1); 10 tegakan (P2) dan 15 tegakan (P3) dengan variasi jenis mangrove *Avicennia marina* (V1); *Rhizophora mucronata* (V2) dan campuran (V3). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat variasi panjang dan berat antar perlakuan budidaya pada masing-masing pengamatan. Laju pertumbuhan rata-rata panjang ikan Bandeng mengalami penurunan yaitu dari 36,4 mm (I); 70,6 mm (II) dan 88,9 mm (III), sedangkan laju pertumbuhan rata-rata berat mengalami peningkatan dari 0,86 gr (I); 5,57 gr (II) dan 12,17 gr (III). Secara umum, ikan Bandeng memiliki pola pertumbuhan alometri negatif dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan pertumbuhan beratnya. Pola pertumbuhan ikan Bandeng memiliki variasi yang tinggi pada pengamatan I dengan rerata $2,5861 \pm 0,6871$, nemun mengalami pemantapan pada pengamatan II dan pengamatan III dengan nilai masing-masing $2,8169 \pm 0,3560$ dan $2,8317 \pm 0,2333$. Dapat disimpulkan bahwa struktur tambak wanamina tidak berdampak pada variasi pola tumbuh ikan Bandeng, namun mempengaruhi laju pertumbuhan panjang dan beratnya.

Kata kunci: alometri, Bandeng, mangrove, pertumbuhan

ABSTRACT

Allometric growth of Milkfish cultured in silvofishery ponds is an important factor supporting aquaculture activities as well as indicator of the effectivity of pond structure. This research aimed to observe the growth of Milkfish and to analyze the growth pattern of Milkfish cultured in silvofishery ponds. The research was conducted in Mangunharjo Village, Tugu, Semarang from July to August 2015 involving 3 observation repetitions. Treatments included were number of stands including 5 stands (P1); 10 stands (P2) and 15 stands (P3) with mangrove species variations including *Avicennia marina* (V1); *Rhizophora mucronata* (V2) and mixed of both (V3). There were variations of length and weight of Milkfish among treatments for each observation periods. Growth rate of Milkfish length decreased between periods with observed average value of 36.4 mm (I) to 70.6 mm (II) and 99.9 mm (III), while the growth rate increased between periods with observed average value of 0.86 gr (I) to 5.57 gr (II) and 12.17 gr (III). Generally, Milkfish had allometric negative growth pattern which length growth rate is higher than its weight growth rate. The variation of growth rate at observation I was high with average value of 2.5861 ± 0.6871 , but got more stable at observation II and observation III with average value of 2.8169 ± 0.3560 and 2.8317 ± 0.2333 respectively. The conclusion is the silvofishery structure doesn't affect the variation of Milkfish growth pattern, but it effect the growth rate of fish length and weight.

Keywords: allometric, growth, mangrove, Milkfish

PENDAHULUAN

Pengembangan budidaya tambak wanamina merupakan salah satu tantangan dalam upaya rehabilitasi wilayah pesisir (Setiawan *et al.*, 2015). Upaya pemaduan tegakan mangrove dalam tambak disamping bertujuan untuk mengembalikan kawasan hutan juga harus memberikan dampak positif terhadap kegiatan budidaya. Salah satu indikasi dukungan adanya tegakan mangrove adalah terhadap tingkat pertumbuhan kultivan yang dibudidayakan (Budihastuti, 2013).

Pola pertumbuhan alometri kultivan merupakan salah satu faktor yang menentukan tingkat produktivitas budidaya disamping tingkat pertumbuhan mutlakanya (Arora, 2011). Pola alometri pertumbuhan ikan menunjukkan perbandingan laju pertumbuhan panjang dan berat ikan. Dalam kegiatan budidaya ikan, kultivan diharapkan memiliki pertumbuhan berat yang lebih. Hal ini dikarenakan perdagangan ikan didasarkan pada biomassa ikan.

Pertumbuhan ikan berkaitan erat dengan ketersediaan pakan sebagai sumber nutrisi untuk pertumbuhannya. Variasi jenis pakan selain mempengaruhi tingkat pertumbuhan juga berpengaruh terhadap pola pertumbuhan ikan (Khemis *et al.*, 2013). Menurut Gatlin III (2010) sumber pakan dengan kandungan vitamin D menunjang kalsifikasi tulang. Sementara hasil penelitian Zambonino-Infante dan Cahu (2010) asupan fosfolipid yang tinggi berdampak pada peningkatan berat ikan yang signifikan.

Tambak wanamina pada umumnya menerapkan sistem budidaya tradisional atau semi intensif. Pemberian pakan tambahan hanya dilakukan secara terbatas atau justru tidak diberikan sama sekali. Sehingga, jenis pakan yang tersedia secara dominan merupakan pakan alami yaitu berupa plankton. Hal ini berarti bahwa suplai nutrisi bagi ikan ditentukan oleh jenis dan kelimpahan plankton yang tersedia dalam tambak (Samosir *et al.*, 2011).

Tambak wanamina memiliki peranan penting dalam pengendalian distribusi dan kelimpahan nutrisi dalam tambak (Sambu *et al.*, 2013). Hal ini berdampak pada keragaman dan kelimpahan jenis plankton dalam tambak.

Secara tidak langsung, tambak wanamina memberikan dampak terhadap pertumbuhan ikan (Budihastuti *et al.*, 2012). Struktur tambak wanamina yang diantaranya meliputi jenis dan jumlah tegakan mangrove merupakan faktor yang menentukan pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan.

Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) merupakan jenis kultivan yang paling banyak dibudidayakan dalam tambak wanamina (Pardona *et al.*, 2016). Daya toleransi yang tinggi terhadap dinamika lingkungan merupakan faktor utama pemeliharaan ikan Bandeng dalam tambak wanamina. Disamping itu, ekosistem mangrove merupakan habitat alami ikan Bandeng, sehingga pembudidayaannya dalam tambak wanamina diharapkan mampu memberikan tingkat produktivitas yang optimal (Setyawan dan Winarno, 2006).

Kota Semarang merupakan wilayah pesisir dimana penerapan tambak wanamina sedang berkembang. Perkembangan industri di kota Semarang merupakan tantangan tersendiri dalam rehabilitasi mangrove, khususnya melalui penerapan tambak wanamina. Namun, penelitian mengenai dampak-dampak penerapan wanamina terhadap budidaya ikan belum banyak dilakukan, khususnya terkait dengan pertumbuhan kultivan yang dibudidayakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati perubahan ukuran panjang dan berat ikan Bandeng secara berkala serta menganalisis perubahan pola pertumbuhan alometri ikan Bandeng yang dibudidayakan dalam tambak wanamina.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Mangunharjo Kecamatan Tugu Kota Semarang pada bulan Juli - Agustus 2015. Penelitian dilakukan dengan uji coba lapangan. Uji coba dilakukan dengan 9 perlakuan dengan kombinasi jenis mangrove dan jumlah tegakan. Jenis vegetasi yang digunakan meliputi *Avicennia marina* (V1), *Rhizophora mucronata* (V2) dan Campuran (V3), sementara jumlah tegakan yang digunakan meliputi 5 tegakan (P1), 10

tegakan (P2) dan 15 tegakan (P3). Desain tambak yang digunakan memiliki ukuran 5 x 5 m², sedangkan desain saluran pada masing-masing jumlah tegakan yaitu 5 x 1 m² (5 tegakan); 5 x 2 m² (10 tegakan) dan 5 x 3 m² (15 tegakan).

Pengumpulan data dilakukan dengan pengamatan sebanyak 3 kali dengan jeda antar pengamatan 1 bulan. Data yang diamati meliputi ukuran ikan Bandeng yang meliputi panjang standar dan berat hidup ikan. Jumlah sampel yang digunakan yaitu sebanyak 30 ekor yang diambil secara acak dari masing-masing kolam perlakuan. Pengolahan data dilakukan untuk mengetahui hubungan panjang dan berat ikan bandeng dengan formula sebagai berikut:

$$W = a \cdot L^b$$

Keterangan: W = berat ikan (gr)
L = panjang ikan (cm)
a dan b = konstanta

jika $b > 3$ maka pola pertumbuhan bersifat allometrik positif
jika $b = 3$ maka pola pertumbuhan bersifat isometric
jika $b < 3$ maka pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perubahan panjang dan berat ikan Bandeng antar pengamatan. Pertambahan panjang rata-rata ikan Bandeng dari pengamatan II ke pengamatan III tercatat mengalami penurunan dibandingkan dari pengamatan I ke pengamatan II. Sebaliknya, pertambahan berat rata-rata ikan Bandeng dari pengamatan II ke pengamatan III lebih tinggi dibandingkan dari pengamatan I ke pengamatan II. Hasil pengukuran panjang dan berat ikan Bandeng selama penelitian disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang dan Berat Rata-rata Ikan Bandeng pada Masing-masing Perlakuan

No.	Perlakuan	Pengamatan I		Pengamatan II		Pengamatan III	
		Panjang (mm)	Berat (gr)	Panjang (mm)	Berat (gr)	Panjang (mm)	Berat (gr)
1	P1V1	38,0	0,89	78,1	6,72	95,1	12,88
2	P1V2	38,7	1,04	73,3	5,61	101,7	16,73
3	P1V3	37,7	1,11	75,9	6,30	85,1	9,97
4	P2V1	39,2	1,08	91,0	11,80	114,1	25,20
5	P2V2	34,3	0,73	66,4	4,37	73,5	6,74
6	P2V3	35,7	0,81	70,6	5,82	82,8	9,79
7	P3V1	38,8	1,01	68,3	4,19	79,9	8,81
8	P3V2	32,1	0,48	52,4	2,09	78,9	7,47
9	P3V3	33,1	0,59	59,4	3,27	89,3	11,91
	Min	32,1	0,48	52,4	2,09	73,5	6,74
	Max	39,2	1,11	91,0	11,80	114,1	25,20
	Rerata	36,4	0,86	70,6	5,57	88,9	12,17
	St.Dev	2,7	0,22	11,1	2,77	12,8	5,75

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum pertumbuhan panjang dan berat ikan Bandeng paling tinggi diperoleh pada perlakuan P2V1 (*A. marina* 10 tegakan) sedangkan paling rendah pada perlakuan P2V2 (*R. mucronata* 10 tegakan). Dilihat berdasarkan jumlah tegakannya, baik panjang maupun berat ikan Bandeng yang paling

tinggi diperoleh dari perlakuan dengan 5 tegakan, sedangkan perlakuan dengan 15 tegakan justru memiliki rata-rata panjang dan berat paling rendah. Perlakuan dengan jenis mangrove *A. marina* memberikan hasil rata-rata panjang dan berat paling, sedangkan perlakuan dengan tegakan *R. mucronata* justru menghasilkan rata-rata paling rendah.

Analisis terhadap hubungan panjang dan berat ikan Bandeng menunjukkan adanya perubahan antar pengamatan pada masing-masing perlakuan. Hubungan panjang - berat pada pengamatan I menghasilkan nilai b

paling variatif, namun variasi tersebut mengalami penurunan pada pengamatan II dan III. Hasil analisis hubungan panjang berat ikan Bandeng dari pengamatan yang telah dilakukan secara rinci disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hubungan Panjang dan Berat Ikan Bandeng pada Masing-masing Perlakuan

No.	Perlakuan	Pengamatan I		Pengamatan II		Pengamatan III	
		Persamaan	b	Persamaan	b	Persamaan	b
1	P1V1	$y = 1E-05x^{3,0889}$	3,0889	$y = 3E-05x^{2,8442}$	2,8442	$y = 1E-05x^{3,0117}$	3,0117
2	P1V2	$y = 0,0001x^{2,5112}$	2,5112	$y = 3E-05x^{2,836}$	2,8360	$y = 3E-05x^{2,8308}$	2,8308
3	P1V3	$y = 2E-05x^{3,0591}$	3,0591	$y = 3E-06x^{3,3817}$	3,3817	$y = 5E-05x^{2,7626}$	2,7626
4	P2V1	$y = 8E-06x^{3,1994}$	3,1994	$y = 1E-05x^{3,0553}$	3,0553	$y = 6E-05x^{2,7182}$	2,7182
5	P2V2	$y = 0,0054x^{1,3838}$	1,3838	$y = 6E-06x^{3,2011}$	3,2011	$y = 7E-06x^{3,1855}$	3,1855
6	P2V3	$y = 4E-06x^{3,4262}$	3,4262	$y = 8E-05x^{2,6251}$	2,6251	$y = 2E-05x^{2,9163}$	2,9163
7	P3V1	$y = 6E-05x^{2,6526}$	2,6526	$y = 8E-05x^{2,5692}$	2,5692	$y = 9E-05x^{2,615}$	2,6150
8	P3V2	$y = 0,0003x^{2,0784}$	2,0784	$y = 0,0003x^{2,2251}$	2,2251	$y = 0,0002x^{2,4208}$	2,4208
9	P3V3	$y = 0,0008x^{1,8755}$	1,8755	$y = 7E-05x^{2,614}$	2,6140	$y = 1E-05x^{3,0248}$	3,0248
	Min		1,3838		2,2251		2,4208
	Max		3,4262		3,3817		3,1855
	Rerata		2,5861		2,8169		2,8317
	St.Dev		0,6871		0,3560		0,2333

Perubahan nilai hubungan panjang-berat ikan Bandeng dari pengamatan I - III menunjukkan adanya perubahan pola tumbuh ikan selama pemeliharaan. Tabel 2 mengindikasikan adanya pemantapan pola tumbuh ikan bandeng. Hal ini diindikasikan dengan semakin rendahnya variasi antar perlakuan yang ditunjukkan dengan nilai standar deviasi yang semakin kecil. Berdasarkan hasil analisis nampak bahwa pertumbuhan ikan bandeng secara umum memiliki pola alometrik negatif yang diindikasikan dengan nilai $b < 3$ dimana pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan beratnya. Penurunan variasi nilai b pertumbuhan ikan Bandeng pada pengamatan III menunjukkan bahwa setelah 2 bulan pemeliharaan, pola pertumbuhan ikan Bandeng mendekati keseragaman meskipun memiliki kondisi lingkungan yang berbeda. Hal ini berarti struktur tambak wanamina tidak mempengaruhi pola pertumbuhan ikan Bandeng. Dengan demikian, efektivitas perlakuan hanya dapat diindikasikan dengan laju pertumbuhan panjang dan beratnya saja.

Adanya variasi pertumbuhan ikan Bandeng menunjukkan bahwa terdapat

perbedaan daya dukung lingkungan pada masing-masing perlakuan. Perbedaan tersebut dapat berupa kessuaian kondisi lingkungan maupun ketersediaan dan kelimpahan pakan alami yang mendukung pertumbuhan kultivan. Semakin sesuai kondisi lingkungan dan / atau semakin melimpah ketersediaan pakan akan menghasilkan tingkat pertumbuhan yang lebih baik. Berdasarkan hasil pengamatan pada tabel 2 dapat disimpulkan bahwa perlakuan dengan tegakan *A. marina* memberikan daya dukung paling baik dibandingkan dengan struktur tegakan lain. Sementara dilihat dari jumlah tegakannya, perlakuan dengan populasi 5 tegakan memberikan pertumbuhan rata-rata paling tinggi.

Adanya tegakan mangrove menghasilkan pakan alami yang lebih melimpah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Jenis-jenis nutrien yang dihasilkan dalam tambak wanamina dengan tegakan *A. marina* memicu pertumbuhan plankton secara optimal (Budihastuti, 2013). Sebaliknya, pada tegakan *R. mucronata* jumlah nutrien yang dihasilkan cenderung berkurang sehingga kelimpahan plankton rendah yang berdampak pada rendahnya tingkat pertumbuhan ikan

Bandeng. Perbedaan kandungan nutrisi pada kedua jenis mangrove tersebut disebabkan oleh kebutuhan tegakan terhadap nutrisi. Menurut Siska *et al.* (2016) serasah *Rhizophora* memiliki rasio C/N yang lebih tinggi dibandingkan *Avicennia* yang mengindikasikan adanya akumulasi nutrisi yang lebih besar. Tegakan *R. mucronata* menyerap lebih banyak nutrisi untuk pertumbuhannya, sehingga nutrisi yang dilepas ke perairan menjadi lebih sedikit.

Pada struktur campuran tingkat pertumbuhan ikan Bandeng berada pada tengah-tengah antara kedua jenis mangrove, yang mengindikasikan bahwa pada jumlah tegakan yang sama jumlah nutrisi yang dilepaskan relatif lebih tinggi dari tegakan *R. mucronata* meskipun tidak sebanyak *A. marina*. Hal ini didukung dengan data-data berdasarkan jumlah tegakan. Semakin tinggi jumlah tegakan mangrove berdampak pada tingkat pertumbuhan yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan adanya tingkat penyerapan nutrisi yang lebih tinggi. Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa tegakan mangrove yang ditanam yang berumur kurang dari 1 tahun belum memberikan daya dukung bagi budidaya ikan Bandeng. Fungsi mangrove sebagai penyedia nutrisi belum berjalan dengan baik karena semai mangrove belum menghasilkan serasah sebagai sumber bahan organik perairan (Frenando dan Bandeira, 2009).

Perubahan hubungan panjang berat ikan Bandeng dari pengamatan I ke pengamatan III menunjukkan adanya pemantapan pola tumbuh. Ikan Bandeng memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif dimana pertumbuhan berat lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan panjangnya. Tingginya variasi nilai *b* pada pengamatan I menunjukkan bahwa ikan Bandeng mengalami gangguan yang signifikan. Menurut Kupren *et al.* (2014), pertumbuhan alometri dapat digunakan sebagai indikator bagi kondisi lingkungan tumbuh yang optimal bagi kultivan. Nener Bandeng yang ditebar masih memiliki daya tahan yang rendah sehingga rentan terhadap gangguan. Adanya variasi pola tumbuh dari hasil penelitian

tersebut menunjukkan bahwa terdapat variasi kondisi lingkungan yang signifikan pada masing-masing perlakuan. Variasi kondisi lingkungan yang ada berdampak pada variasi ketersediaan jenis dan kelimpahan pakan alami ikan Bandeng (Khemis *et al.*, 2013). Seiring dengan penambahan usia kultivan, variasi pola tumbuh mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa kultivan telah beradaptasi sehingga lebih tahan terhadap gangguan lingkungan.

KESIMPULAN

Pertumbuhan ikan Bandeng dalam tambak wanamina mengalami perubahan dimana laju pertumbuhan panjang mengalami penurunan sedangkan laju pertumbuhan berat mengalami kenaikan dengan jumlah tegakan optimal yaitu 5 tegakan dan jenis mangrove paling mendukung yaitu *A. marina*. Ikan Bandeng memiliki secara umum pola pertumbuhan alometrik negatif dimana pada pengamatan I memiliki variasi nilai *b* yang tinggi namun mengalami pemantapan pada pengamatan III yang diindikasikan dengan variasi nilai *b* yang rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika melalui Hibah Penelitian Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro tahun anggaran 2015.

DAFTAR PUSTAKA

- Arora, K.L. 2011. Allometric Growth of Prenatal Organs as a Function of Age in the Japanese Quail Embryo, *Coturnix japonica*. International Journal of Poultry Science, 10(4): 300 - 308.
- Budihastuti, R. 2013. Pengaruh Penerapan Wanamina terhadap Kualitas Lingkungan Tambak dan Pertumbuhan Udang di Kota Semarang. Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan 2013. Pp: 374 - 377.
- Budihastuti, R., S. Anggoro dan S.W. Saputra. 2012. The Application of Silvofishery on Tilapia (*Oreochromis niloticus*) and Milkfish (*Chanos chanos*)

- Fattening within Mangrove Ecosystem of the Northern Coastal Area of Semarang City. *Journal of Coastal Development*, 16(1): 89 - 93.
- Fernando, S.M.C. dan S.O. Bandeira. 2009. Litter Fall and Decomposition of Mangrove Species *Avicennia marina* and *Rhizophora mucronata* in Maputo Bay, Mozambique. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, 8(2): 173 - 182.
- Gatlin III, D.M. 2010. Principles of Fish Nutrition. SRAC Publication: 5003.
- Khemis, I.B., E. Gisbert, C. Alcaraz, D. Zouiten, R. Besbes, A. Zouiten, A.S. Masmoudi dan C. Cahu. 2013. Allometric Growth Patterns and Development in Larvae and Juveniles of Thick-Lipped Grey Mullet *Chelon labrosus* Reared in Mesocosm Conditions. *Aquaculture Research*, 44(12): 1872 - 1888. DOI: 10.1111/j.1365-2109.2012.03192.x
- Kupren, K., M. Prusinska, D. Zarski, S. Krejszeff dan D. Kucharczyk. 2014. Early Development of Allometric Growth in *Nannacara anomala* Regan, 1905 (Perciformes: Cichlidae) Under Laboratory Conditions. *Neotropical Ichthyology*, 12(3): 659 - 665. DOI: 10.1590/1982-0224-20130104
- Pardona, P., F. Agustriani dan Sarno. 2016. Analisis Finansial Usaha Budidaya Tambak Sistem Tradisional dan Silvofishery di Area Restorasi Taman Nasional Sembilang Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 8(1): 1 - 6.
- Sambu, A.H., A. Damar, D.G. Bengen dan F. Yulianda. 2013. Desain Tambak Silvofishery Ramah Lingkungan Berbasis Daya Dukung: Studi Kasus Kelurahan Samataring, Kabupaten Sinjai. *Jurnal Segara*, 9(2): 157 - 165.
- Samosir, A.M., E.F. Prahastianto dan S. Hariyadi. 2011. Kondisi Mangrove dan Produksi Ikan di Desa Grinting, Kecamatan Bulakamba, Kabupaten Brebes. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 17(1): 261 - 270.
- Setiawan, Y., D.G. Bengen, C. Kusmana dan S. Pertiwi. 2015. Estimasi Nilai Eksternalitas Konversi Hutan Mangrove Menjadi Pertambakan di Delta Mahakam Kabupaten Kutai Kertanegara. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 12(3): 201 - 210.
- Setyawan, A.D. dan K. Winarno. 2006. Pemanfaatan Langsung Ekosistem Mangrove di Jawa Tengah dan Penggunaan Lahan di Sekitarnya; Kerusakan dan Upaya Restorasinya. *Biodiversitas*, 7(3): 282 - 291.
- Siska, F., Sulistijorini dan C. Kusmana. 2016. Litter Decomposition Rate of *Avicennia marina* and *Rhizophora apiculata* in Pulau Dua Nature Reserve, Banten. *The Journal of Tropical Life Science*, 6(2): 91 - 96. doi: 10.11594/jtls.06.02.05
- Zambonino-Infante, J.L. dan C.L. Cahu. 2010. Effect of Nutrition on Marine Fish Development and Quality. In *Recent Advances in Aquaculture Research*. Pp: 103 - 124.