

**PEMANFAATAN KEONG MAS (*Pomacea canaliculata*) UNTUK
PERTUMBUHAN DAN MEMACU WARNA BENIH IKAN DISKUS *RED*
MELON (*Symphysodon aequifasciata*)**

*(Utilization of Golden Snail (*Pomacea canaliculata*) for Growth and Stimulate
Color of Red Melon Discus Fish Juvenile (*Symphysodon aequifasciata*))*

¹⁾ Wahyu Suryadi, ²⁾ Sukarman, ¹⁾ Mustahal, ^{1*)} Mas Bayu Syamsunarno

¹⁾ Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
Jalan Raya Jakarta – Serang Km. 04 Pakupatan, Serang, Banten
²⁾ Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok
Jalan Perikanan Nomor 13, Kampung Baru, Depok, Jawa Barat

^{*)} Korespondensi: masbyu@gmail.com

Diterima: 13 Maret 2019 / Disetujui: 18 Mei 2019

ABSTRAK

Keong mas mengandung protein dan karotenoid yang tinggi. Ikan diskus red melon membutuhkan protein yang tinggi untuk pertumbuhan dan karotenoid untuk meningkatkan warna. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi penggunaan keong mas sebagai pengganti cacing sutra untuk meningkatkan pertumbuhan dan memacu warna benih ikan diskus red melon. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang di ujikan berupa 100% cacing sutra (A), 75% cacing sutra + 25% keong mas (B), 50% cacing sutra + 50% keong mas (C), 25% cacing sutra + 75% keong mas (D) dan 100% keong mas (E). Setelah diadaptasikan, ikan diskus red melon dengan bobot dan panjang rata-rata yaitu $0,32 \pm 0,16$ g dan $2,41 \pm 0,02$ cm ditebar ke dalam 15 akuarium ukuran $40 \times 30 \times 35$ cm³ berisi 30 L dengan padat tebar 10 ekor/akuarium dan diberi pakan uji sebanyak 5% bobot tubuh dengan frekuensi 2 kali sehari selama 56 hari masa percobaan. Parameter yang diamati adalah sintasan, bobot mutlak, panjang mutlak, jumlah konsumsi pakan dan warna. Hasil penelitian menunjukkan semakin meningkat substitusi keong mas secara nyata semakin menurun pertumbuhan ikan diskus red melon ($P < 0,05$) dan tidak berpengaruh terhadap warna ikan diskus ($P > 0,05$) namun dapat memperbaiki kualitas warna selama pemeliharaan. Substitusi keong mas terhadap cacing sutra sampai dengan 25% menghasilkan pertumbuhan dan memacu warna terbaik pada ikan diskus.

Kata kunci: cacing sutra, ikan diskus, keong mas, pertumbuhan, warna

ABSTRACT

Golden snail contains high protein and carotenoids. Red melon discus fish requires high protein for growth and can be used for enhancing color. The purpose of this study was to evaluate the use of golden snail as a substitution of silkworms to increase growth and stimulate the color of red melon discus fish. The experiment used Completely Randomized Design (CRD) with 5 treatments and 3 replications. The treatments are 100% silk worm (A), 75% silkworm + 25% golden snail (B), 50% silkworm + 50% golden snail (C), 25% silkworm + 75% golden snail (D), and 100% golden snail (E). After acclimated, red melon discus fish of 0.32 ± 0.16 g and 2.41 ± 0.02 cm in average weight and length were randomly stocked in 15 aquaria of $40 \times 30 \times 35$ cm³ in dimension size containing 30 L water at 10 fingerlings/aquarium and given feed test as much as 5% body weight with frequency of 2 times a day for 56 days of the experimental period. The parameters that observed is survival rate, absolute weight, absolute growth, feed consumption and color. The results showed that high level of golden snail caused declining growth performance of red melon discus fish ($P < 0.05$) and does not affect the color of discus fish ($P > 0.05$) but can improve color quality during the experimental period. Substitution of golden snail to silkworm as much as 25% resulted in the highest growth performance and stimulate color of red melon discus fish.

Keywords: *color, discus fish, golden snail, growth, silkworm*

PENDAHULUAN

Ikan diskus berasal dari perairan tenang di Sungai Amazon dan dikenal sebagai ikan yang ramah serta dapat dipelihara secara berkelompok. Ikan diskus memiliki 2 spesies asli yaitu *S. Symphysodon discus* Heckel, 1840 atau *discus* dan *S. aequifasciata* Pellegrin, 1904 atau *green discus* (ITIS 2019). Hibridisasi *green diskus* menghasilkan banyak varietas diantaranya adalah ikan diskus red melon. Hasil observasi diketahui bahwa harga benih ikan diskus red melon ukuran 1 inchi dijual dengan kisaran harga Rp 15.000 – 25.000/ekor. Tingginya harga jual ikan diskus ini disebabkan karena kualitas ikan terutama tampilan warna yang indah. ITPC (2017) menyatakan ikan diskus merupakan satu komoditas ikan hias ekspor yang menarik untuk dibudidayakan karena harganya yang tinggi.

Budidaya ikan diskus umumnya mengandalkan cacing sutra karena terbukti sebagai pemacu pertumbuhan. Namun terbatasnya kuantitas cacing sutra menjadi kendala pada kegiatan budidaya ikan diskus. Jusadi *et al.* (2015) menyatakan cacing sutra pada musim hujan terbatas diakibatkan pasokan cacing akibat hasil tangkapan di alam yang menurun drastis. Oleh karena itu diperlukan pakan alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap cacing sutra. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah penggunaan keong mas (*Pomacea canaliculata*). Mohanta dan Subramanian (2011) menyatakan bahwa keong mas dapat dijadikan pakan ikan hias.

Keong mas dapat dijadikan sebagai pakan alternatif karena merupakan hama tanaman padi, belum ada harganya, jumlahnya yang berlimpah dan dapat dijumpai di kolam, rawa dan daerah genangan lainnya (Syamsunarno dan Sunarno 2016). Keong mas mengandung kandungan protein yang tinggi yang dibutuhkan benih

ikan untuk menunjang pertumbuhan. Kandungan protein daging keong mas yaitu 75,68% lebih tinggi bila dibandingkan dengan protein pada cacing sutra yaitu sebesar 66,26% (Pambudi 2011; Herawati *et al.* 2016). Komposisi kimia pakan alami di habitatnya dipengaruhi oleh jumlah nutrisi, ukuran, kelamin serta tingkat kematangan seksual (Herawati *et al.* 2016; Marichamy *et al.* 2011). Pemanfaatan keong mas sebagai pakan sebelumnya telah memberikan respon pertumbuhan yang positif pada ikan gabus (Hidayat *et al.* 2013) dan ikan patin (Idawati *et al.* 2018).

Selain itu, keong mas mengandung pigmen karotenoid yang dibutuhkan oleh ikan diskus red melon sebagai pemicu warna. Telur keong mas mengandung karotenoid hingga 1084,6 ppm (Nurjanah *et al.* 2016). Kebutuhan karotenoid pada ikan dapat diperoleh melalui pakan karena tidak dapat mensintesis sendiri dalam tubuh ikan (Tappin 2010; Kalinowski *et al.* 2007). Penambahan karotenoid sintetik di dalam pakan dapat meningkatkan kecerahan warna pada ikan diskus red melon (Liu *et al.* 2014; Song *et al.* 2016). Berdasarkan informasi tersebut, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan keong mas sebagai pengganti cacing sutra untuk meningkatkan pertumbuhan dan memacu warna benih ikan diskus red melon (*Symphysodon aequifasciata*).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan April - November 2018 di Balai Riset Budidaya Ikan Hias, Depok Jawa Barat. Pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang di ujikan berupa 100% cacing sutra (A), 75% cacing sutra + 25% keong mas (B), 50% cacing sutra + 50% keong mas (C), 25% cacing sutra + 75% keong mas (D) dan 100% keong mas (E). Keong mas yang digunakan memiliki tinggi cangkang antara 3,00-7,82 ± 0,82 cm (Estebenet dan Cazzaniga 1992) dan didapatkan dari kolam. Daging keong mas sebanyak 4 kg dan 100 g gonad dengan warna yang seragam dalam keadaan segar digiling hingga homogennya dan dikemas dalam plastik dengan ketebalan 1 cm lalu disimpan di dalam *freezer*. Pakan uji dianalisis proksimat menurut AOAC (1999) untuk protein, lemak, abu dan serat kasar (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil proksimat pakan uji (% bobot kering)

Kandungan Nutrisi (%)	Perlakuan Pemberian % Cacing Sutra + % Keong Mas				
	A (100)	B (75 + 25)	C (50 + 50)	D (25 + 75)	E (100)
Protein	58,13	55,17	52,97	51,15	47,92
Lemak	18,00	11,46	11,09	7,20	5,75
Abu	6,72	9,23	3,70	5,23	4,47
Serat Kasar	1,30	2,11	10,86	11,78	13,21
BETN	15,85	22,02	21,38	24,64	28,65
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Ikan uji berupa benih ikan diskus jenis red melon (*S. aequifasciata*) dengan ukuran panjang 2,41±0,02 cm/ekor dan berat 0,32±0,16 g/ekor dengan warna yang seragam. Setelah dipuasakan selama 24 jam dipuasakan selama 24 jam dengan tujuan untuk menghilangkan sisa pakan dalam tubuh, ikan uji ditebar ke

dalam 15 buah akuarium berukuran 40x30x35 cm³ yang berisi 30 L dengan padat tebar 10 ekor per wadah dan diberi pakan pakan uji sesuai perlakuan sebanyak 5% bobot tubuh dengan frekuensi 2 kali sehari selama 56 hari masa pemeliharaan. Pemeliharaan ikan menggunakan sistem air stagnan dengan aerasi dan *sponge filter* ditambahkan pada tiap akuarium untuk menstabilkan kadar oksigen terlarut. Sisa pakan dan feses dalam setiap akurium disipon pada pagi hari sebelum pemberian pakan. Nilai suhu air, oksigen terlarut dan pH selama pemeliharaan ikan masing-masing 27,80-28,30°C, 6,47-7,33 mg/L dan 6,50-7,67.

Parameter uji yang diamati dalam penelitian ini yaitu jumlah konsumsi pakan (Handajani dan Widodo 2010) serta bobot mutlak, panjang mutlak dan sintasan (Effendie 1997). Untuk parameter warna sisik ikan dilakukan menggunakan mikroskop dengan pembesaran lensa 4x10 pada bagian punggung di bawah sirip dorsal (Song *et al.* 2016). Pengukuran warna kulit ikan dinilai secara visual menggunakan kolorimeter 3nh tipe NR 110. Kolorimeter sebelumnya dikalibrasi terhadap warna putih. Pengukuran warna ikan dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan. Hasil pengukuran warna disajikan dalam sistem warna *lightness* (L*), *croma* (C*) dan *hue* (H*) (Sukarman dan Hirnawati 2014). Parameter uji dianalisis secara statistik menggunakan ANOVA (*Analysis of Variance*) dengan selang kepercayaan 95%. Apabila hasil analisis ANOVA menunjukkan hasil yang berbeda nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pemanfaatan keong mas sebagai pengganti cacing sutra terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan diskus jenis red melon disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kinerja pertumbuhan ikan diskus red melon yang di beri pakan uji selama 56 hari masa pemeliharaan
















Parameter	Perlakuan Pemberian % Cacing Sutra + % Keong Mas				
	A (100)	B (75 + 25)	C (50 + 50)	D (25 + 75)	E (100)
W (g)	1,37 ± 0,10 ^c	1,26 ± 0,05 ^{bc}	1,13 ± 0,15 ^b	1,10 ± 0,08 ^{ab}	0,94 ± 0,03 ^a
L (cm)	1,62 ± 0,14 ^b	1,57 ± 0,11 ^b	1,40 ± 0,10 ^{ab}	1,46 ± 0,16 ^b	1,21 ± 0,07 ^a
JKP (g)	4,44 ± 0,52 ^b	4,04 ± 0,57 ^{ab}	3,43 ± 0,29 ^a	3,51 ± 0,17 ^a	3,59 ± 0,17 ^a
S (%)	93,33 ± 5,77 ^b	86,67 ± 11,55 ^b	83,33 ± 5,77 ^b	80,00 ± 10,00 ^b	63,33 ± 5,77 ^a

Keterangan: W: bobot mutlak; L: panjang mutlak; JKP: jumlah konsumsi pakan; S: sintasan; Angka dibelakang ± adalah standar deviasi; Huruf dibelakang standar deviasi yang berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan secara nyata (P<0,05).

Penggunaan keong mas sebagai pengganti cacing sutra memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan diskus red melon. Pertumbuhan adalah suatu perubahan panjang maupun bobot yang bersifat *irreversible* (Mahardika *et al.* 2017) Pada pakan A memberikan pertumbuhan tertinggi namun tidak berbeda dengan perlakuan B (P>0,05). Semakin tinggi tingkatan penggunaan keong mas menggantikan cacing sutra maka pertumbuhan ikan diskus red melon semakin rendah (P<0,05). Tinggi rendahnya pertumbuhan disebabkan karena perlakuan yang diberikan dan kandungan nutrisi pakan (Suprayudi *et al.* 2013; Priyadi *et al.* 2010). Sunarno dan Syamsunarno (2017) menambahkan pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan dan

jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan Hasil proksimat pakan uji menunjukkan kandungan protein semakin rendah dan serat kasar yang tinggi seiring dengan meningkatnya penggunaan keong mas (Tabel 1). Kandungan serat kasar yang tinggi pada pakan E (100% keong mas) mengakibatkan ikan akan sulit untuk mencernanya sehingga pertumbuhan ikan diskus rendah. Serat kasar yang rendah dalam pakan dapat meningkatkan pencernaan ikan (Zarkasih *et al.* 2015; Idawati *et al.* 2018).

Tabel 3. Pengamatan warna ikan diskus red melon pada awal dan akhir penelitian

Perlakuan	Pengamatan Langsung	Pengamatan Mikroskopis	
		Hari ke 0	Hari ke 56**
A (100)*			
B (75 + 25)*			
C (50 + 50)*			
D (25 + 75)*			
E (100)*			

Keterangan: Gambar yang dilingkari merupakan bagian pengamatan serta hasil titik pola warna kromatofor pada sisik ikan diskus red melon *S. aequifasciata*

Pertumbuhan bobot dan panjang ikan diskus red melon dipengaruhi oleh jumlah pakan yang diberikan. Hasil penelitian menunjukkan pada penggunaan keong mas 50 – 100% tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Penyebabnya rendah jumlah konsumsi pakan adalah terdapatnya zat anti nutrisi yang terkandung di dalam daging keong mas segar berupa tiaminase. Tiaminase merupakan enzim yang dapat merusak tiamin (vitamin B1). Enzim tiaminase ditemukan pada berbagai makanan akuatik, termasuk beberapa ikan, moluska dan krustasea (Fujita 1972). Vitamin B1 berperan sangat penting pada sistem saraf normal dan fungsi sistem kekebalan tubuh. Kekurangan vitamin B1 akan mengakibatkan terganggunya otot dan sensorik, kerentanan terhadap penyakit dan infeksi, dan kurangnya nafsu makan (Balk *et al.* 2009).

Pemberian 100% keong mas (E) mempengaruhi sintasan ikan diskus red melon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sintasan pada perlakuan E terendah dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya ($P<0,05$). Rendahnya sintasan pada perlakuan E diduga akibatnya tingginya tiaminase pada perlakuan sehingga menyebabkan ikan stres. Hasil yang sama ditunjukkan dengan penelitian Houde *et al.* (2015) yang memberikan ikan salmon yang diberi pakan tiaminase tinggi sebesar 2,4 mg/kg pakan menunjukkan gejala stres yang ditandai dengan penurunan tiamin dalam sel darah merah, otot putih, dan jaringan hati, serta penurunan kinerja renang dan rendahnya sintasan. Berdasarkan uraian diatas dapat diduga bahwa pemberian keong mas segar dalam jumlah yang lebih banyak dapat menjadi penyebab turunnya nilai pertumbuhan, kurangnya nafsu makan hingga kematian pada ikan diskus. Penggunaan keong mas sebagai bahan pakan seharusnya diolah terlebih dahulu melalui perebusan selama 15-20 menit untuk menghilangkan tiaminase (BPPP Jakarta 2000).

Tabel 4. Hasil perubahan nilai *lightness* (L^*), *chroma* (C^*), dan *hue* (H^*) ikan diskus red melon

Parameter warna	Nilai Awal	Perlakuan Pemberian % Cacing Sutra + % Keong Mas				
		Nilai Akhir				
		A (100)	B (75 + 25)	C (50 + 50)	D (25 + 75)	E (100)
L^* (%)	50,83 ± 1,27	47,50 ± 0,73	43,69 ± 3,37	46,09 ± 0,68	45,59 ± 0,82	45,72 ± 1,46
C^* (%)	2,42 ± 0,97	3,75 ± 0,09	5,25 ± 1,61	4,72 ± 1,27	6,32 ± 0,82	7,57 ± 2,49
H^* (°)	66,33 ± 11,47	54,79 ± 0,87	57,21 ± 4,58	52,10 ± 15,46	58,01 ± 6,35	64,85 ± 4,28

Keterangan: (°) = Satuan *hue* adalah derajat dalam warna

Hasil pengamatan mikroskopis (Tabel 3) menunjukkan adanya perubahan kenampakan pada warna sisik ikan. Titik kromatofor pada sisik mengalami perubahan dari warna kuning, orange, serta warna kemerahan. Perubahan warna titik kromatofor disebabkan karena adanya penyerapan pigmen warna dari pakan uji. Liu *et al.* (2014) menyatakan bahwa bahwa karotenoid dapat menginduksi proliferasi kromatofor pada ikan. Hasil pengukuran kolorimeter (Tabel 4) menunjukkan pemberian keong mas mampu memperbaiki nilai *lightness*, serta meningkatkan nilai *chroma* dan *hue* selama masa pemeliharaan. Hal ini diduga karena kandungan senyawa astaxantin pada gonad keong mas. Nurjanah *et al.* (2016) menyatakan bahwa nilai karotenoid telur keong mas mencapai 1084,6 ppm dengan kandungan utama berupa astaxantin. Astaxantin merupakan pigmen yang paling efektif untuk warna ikan diskus merah. Hasil analisis statistik menyatakan bahwa nilai *lightness*, *chroma* dan *hue* tidak berbeda nyata ($P>0,05$) pada semua perlakuan. Hasil ini diduga dari stadia ikan serta dosis yang diberikan

mempengaruhi optimalnya penyerapan karotenoid (Liu *et al.* 2014; Song *et al.* 2016). Selain itu, kandungan lemak yang tinggi mempengaruhi penyerapan karotenoid dalam tubuh ikan. Tonissen *et al.* (1990) menyatakan kandungan lemak yang optimal sekitar 15% untuk menghasilkan penyerapan karotenoid yang tinggi pada ikan rainbow trout.

KESIMPULAN

Keong mas dapat menjadi pengganti cacing sutra sebagai pakan benih ikan diskus red melon. Keong mas segar sebanyak 25% merupakan pengganti cacing sutra terbaik untuk pertumbuhan dan memacu warna benih ikan diskus red melon.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association of Official Analytical Chemists. 1999. *Official Methods of Analysis 16th ed.* Maryland: Association of Official Analytical Chemists. 1141 pp.
- Balk L, Hagerroth PA, Akerman G, Hanson M, Tjarnlund U. 2009. *Wild Birds of Declining European Species are Dying from a Thiamine Deficiency Syndrome.* Proc Natl Acad Sci UA. 106:12001–12006.
- [BPPP] Balai Pelatihan dan Penyuluhan Perikanan. 2000. *Penyusunan Ransum Untuk Itik Petelur.* Jakarta: Instalasi Penelitian dan Pengkajian Teknologi Pertanian. 14 hlm.
- Effendie MI. 1997. *Biologi Perikanan.* Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama. 163 hlm.
- Estebenet AL and Cazzaniga NJ. 1992. Growth and Demography of *Pomacea canaliculata* (Gastropoda: Ampullariidae) Under Laboratory conditions. *Malacological Review.* 25:1-12.
- Fujita A. 1972. Recollections of The Background of The Study on Thiaminase and Thermostable Thiamine Decomposing Factor in Japan. *J Vitaminol (Kyoto).* 18:67-72.
- Handajani H dan Widodo W. 2010. *Nutrisi ikan.* Malang. UMM Press. 265 hlm.
- Herawati VE, Ristiawan A, Nugroho, Hutabarat J, Karnaradjasa O. 2016. Profile of Amino Acids, Fatty Acids, Proximate Composition and Growth Performance of *Tubifex tubifex* Culture with Different Animal Wastes and Probiotic Bacteria. *AACL Bioflux.* 9(3):614-622.
- Hidayat D, Sasanti AD, Yulisman. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Berbahan Baku Tepung Keong Mas (*Pomacea* sp). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia.* 1(2):161-172.
- Houde ALS, Saez PJ, Wilsonc CC, Bureau DP, Neff BD. 2015. Effects of Feeding High Dietary Tiaminase to Sub-Adult Atlantic Salmon from Three Populations. *Journal of Great Lakes Research.* 41:898-906.
- Idawati, Defira CN, dan Mellisa S. 2018. Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah.* 3(1):14-22.
- [ITIS] Integrated Taxonomic Information System. 2019. Classification of Green Discus Fish. <http://www.itis.gov>. Diakses tanggal 17 Januari 2019.

- [ITPC] Indonesian Trade Promotion Center Vancouver. 2017. *Market Brief—Peluang Ekspor Produk Ikan Hias di Pasar Kanada*. Vancouver: Indonesian Trade Promotion Center (ITPC). 89 hlm.
- Jusadi D, Anggraini RS, Suprayudi MA. 2015. Kombinasi Cacing Tubifex dan Pakan Buatan Pada Larva Ikan Patin *Pangasianodon hypophthalmus*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*. 14(1):30-37.
- Kalinowski CT, Izquierdo MS, Schuchardt D, Robaina LE. 2007. Dietary Supplementation Time With Shrimp Shell Meal on Red Porgy (*Pagrus pagrus*) Skin Colour and Carotenoid Concentration. *Aquaculture*. 272:451-457.
- [KKP] Kementerian Perikanan dan Kelautan. 2017. Indonesia Menempati Tiga Besar Dunia Ekspor Ikan Hias. <http://news.kkp.go.id>. Diakses tanggal 23 Desember 2018.
- Liu X, Wang H, Chen Z. 2014. Effect of Carotenoids on Body Colour of Discus Fish (*Symphysodon aequifasciatus axelrodi* Schultz, 1960). *Aquaculture Research*. 1-6.
- Mahardika S, Mustahal, Indaryanto FI, Saputra A. 2017. Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan Gabus (*Channa striata*) yang Diberi Pakan Alami Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7(1):82-92.
- Marichamy G, Shanker S, Saradha A and Nazar AR. 2011. Proximate Composition and Bioaccumulation of Metals in Some Finfishes and Shellfishes of Vellar Estuary (South east coast of India). *Journal of Experimental Biology*. 1(2):47-55.
- Mohanta K and Subramanian S. 2011. *Nutrition of Common Freshwater Ornamental Fishes*. New Dehli: ICAR Research Complex Ior Goa (Indian Council of Agricultural Research. Technical Bulletin No 27. 55 pp.
- Nurjanah, Hidayat T, Perbawani B. 2016. Best Method for the Extraction of Egg Caretonoid Pigments Golden Egg Snails (*Pomacea canaliculata* Lamarck). *International Journal of Chemical and Biomecular Science*. 2(4):69-72.
- Pambudi ND. 2011. Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Kelarutan Mineral Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) dari Perairan Situ Gede, Bogor. [SKRIPSI]. Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. 89 hlm.
- Priyadi A, Kusrini E, Megawati T. 2010. Perlakuan Berbagai Jenis Pakan Alami untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Larva Ikan *Upside Down Catfish* (*Synodontis nigriventris*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2010*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. 749-754.
- Song X, Wang L, Li X, Chen Z, Liang G, Leng X. 2016. Dietary Astaxanthin Improved the Body Pigmentation and Antioxidant Function, But Not the Growth of Discus Fish (*Symphysodon* spp.). *Aquaculture Research*. 1-9.
- Sukarman dan Hirnawati R. 2014. Alternatif Karotenoid (*Astaxanthin*) untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koki (*Carassius auratus*). *Widyariset*. 17(3):333-342.
- Sunarno MTD dan Syamsunarno MB. 2017. Performa Pertumbuhan Post-Larva Ikan Jelawat *Leptobarbus hoevanii* Pada Berbagai Kombinasi Pakan Alami dan Buatan. *Depik*. 6(3):252-258.

- Suprayudi MA, Ramadhan R, Jusadi D. 2013. Pemberian Pakan Buatan untuk Larva Ikan Patin (*Pangasionodon* sp) Pada Umur Berbeda. Jurnal Akuakultur Indonesia. 12(2):193-200.
- Syamsunarno MB dan Sunarno MTD. 2016. Kajian Keong Mas (*Pomacea canaliculata*) Sebagai Bahan Baku Lokal Potensial dalam Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). Prosiding Seminar Nasional Perikanan dan Kelautan, Bandung 17 November 2016. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran. 1-14.
- Tappin AR. 2010. *Rainbow Fish—Their Care & Keeping in Captivity*. Canberra: Art Publication. 493 pp.
- Tonissen OJ, Hardy RW, Shearer KD, Scott TM, Stone FE. 1990. Effects of Dietary Canthaxanthin Level and Lipid Level on Apparent Digestibility Coefficients for Canthaxanthin in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 88:351-362.
- Zarkasih MH, Eriyusni, Leidonald R. 2015. Pengaruh Pemberian Cacing Sutera (*Tubifex*) dan Keong Sawah (*Pila ampullacea*) Terhadap Pertumbuhan Ikan patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Aquacoastmarine*. 10(5):1-13.