

**PENINGKATAN TOTAL KAROTENOID PADA IKAN ARWANA SUPER RED  
(*Scleropages formosus*) DENGAN SUPLEMEN ASTAXANTHIN DAN  
PENCAHAYAAN TANNING**

**ENHANCEMENT OF TOTAL CAROTENOIDS IN SUPER RED AROWANA FISH  
(*Scleropages formosus*) WITH ASTAXANTHIN SUPPLEMENT AND TANNING  
LIGHTING**

Yudi Apriyanto<sup>1</sup>, Sinar Pagi Sektiana<sup>2</sup>, Moch Nurhudah<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Pontianak, Jurusan Ilmu Kelautan dan Perikanan, Pontianak, Kalimantan Barat.

Jl. Jenderal Ahmad Yani, Pontianak Tenggara, Kota Pontianak, Kalimantan Barat 78124

<sup>2</sup>Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta

Jl. AUP No. 1, Pasar Minggu-Jakarta Timur; Telepon +21-7805030 Jakarta 12520

Email: [yudiapriyanto73@gmail.com](mailto:yudiapriyanto73@gmail.com)<sup>1</sup>

(Diterima: 13 Juli 2022; Diterima setelah perbaikan: 16 November 2022; Disetujui: 16 November 2022)

**ABSTRAK**

Faktor eksternal dari luar tubuh ikan yang di pengaruhi oleh kualitas air, cahaya serta pakan mengandung karoten. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serapan karotenoid total pada ikan arwana super red. Perlakuan P1 (suplemen astaxanthin), P2 (pencahayaan *tanning*), P3 (kombinasi suplemen astaxanthin dan pencahayaan) dan P4 (kontrol). Sebanyak 12 ekor Ikan uji arwana super red (*Scleropages formosus*) rata-rata panjang 26,36 cm dan berat 171,17 g. Dipelihara secara individu sebanyak 12 akuarium. Hasil total karotenoid terbaik pada perlakuan suplemen astaxanthin nilai 3,04 mg/kg, dilanjutkan perlakuan kombinasi astaxanthin dan pencahayaan dengan nilai 2,64 mg/kg, perlakuan kedua 1,99 mg/kg dan kontrol 1,73 mg/kg. Uji analisis parameter kandungan karotenoid total menunjukkan berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Hasil pertumbuhan terbaik pada perlakuan kontrol 64,30 g dan panjang sebesar 2,58 cm pada akhir penelitian. Parameter kualitas air menunjukkan kondisi kualitas air yang normal dengan kisaran suhu 27,17-28,58°C, pH 6,49-6,56 dan dissolved oksigen 5,38-5,41 mg/l.

Kata kunci: Astaxanthin, arwana, karotenoid total, kualitas, pencahayaan, warna

**ABSTRACT**

External factors from outside the fish body are influenced by water quality, light, and feed containing carotene. This study aims to determine the total carotenoid uptake in super red arowana fish. Treatments were P1 (astaxanthin supplementation), P2 (tanning light), P3 (combination of astaxanthin supplementation and lighting), and P4 (control). Arowana test fish (*Scleropages formosus*) average length of 26,36 cm and weight of 171,17 g. Individually kept as many as 12 aquariums. The results of the best total carotenoids in the astaxanthin supplement treatment with a value of 3,04 mg/kg. Followed by a combination of astaxanthin and lighting with a value of 2,64 mg/kg, the second treatment 1,99 mg/kg, and the control 1,73 mg/kg. Parameter analysis test of total carotenoid content showed significantly different ( $P < 0,05$ ). The growth yields gave the best results in the control treatment of 64,30 g and a length of 2,58 cm at the end of the study. Water quality parameters indicate normal water quality conditions with a range of temperature 27,17-28,58°C, pH 6,49-6,56 and dissolved oxygen 5,38-5,41 mg/l.

Keywords: Astaxanthin, arowana, total carotenoids, quality, lighting, color

**PENDAHULUAN**

Kualitas warna ikan arwana diklasifikasikan menjadi empat varietas jenis, antara lain, merah darah (*blood red*), merah cabai (*chili red*), merah jingga (*orange red*) dan merah emas (*golden red*). Dari keempat jenis ikan disebut sebagai *first grade* adalah (*chili red*) dan (*blood red*),

untuk varietas merah jingga (*orange red*) dan merah emas (*golden red*) termasuk ke dalam kelas rendah. Pembentukan warna dipengaruhi oleh faktor internal yang berasal dari dalam tubuh ikan yang sifatnya tetap yaitu genetik, sedangkan faktor eksternal ialah yang berasal dari luar tubuh antara lain kualitas air, cahaya serta pakan yang mengandung karoten. Proses perubahan morfologi ikan disebabkan adanya proses fisiologi yang berlangsung sangat cepat jika akibat perubahan suhu, pH, cahaya dan kondisi stress (Das, 2016). Tubuh ikan sangat dipengaruhi oleh kandungan karotenoid dalam meningkatkan kecerahan warna, dimana secara umum ikan tidak bisa mensintesis karotenoid secara *de novo*, namun mampu mengkonversi salah satu jenis karotenoid (Anderson, 2000).

Saat ini percepatan warna yang dilakukan dalam budidaya ikan hias arwana ialah manipulasi lingkungan dengan pencahayaan *tanning*. Pencahayaan *tanning* adalah sebuah prosedur atau proses yang dilakukan untuk membuat warna sisik agar memiliki perubahan warna. Manipulasi cahaya tersebut dimanfaatkan untuk mempengaruhi warna kromatofor pada ikan. Proses perubahan warna morfologi ikan disebabkan adanya perubahan jumlah pigmen pada kromatofor (Das & Biswas, 2016). Manipulasi cahaya tersebut dimanfaatkan untuk mempengaruhi warna kromatofor pada ikan. Manipulasi lingkungan dengan cahaya buatan dengan spektrum atau panjang gelombang yang tepat dapat memengaruhi perubahan jumlah kromatofor pada tubuh dan perubahan kromatofor xantofor dan eritrofor menunjukkan peningkatan maksimal pada spektrum 410 - 420 nm (Oshima, 2001).

Pigmentasi pada dunia ikan hias saat ini sedang berkembang akan keilmuannya, salah satunya adalah penggunaan karotenoid untuk peningkatan warna pada ikan. Karotenoid adalah sebutan umum salah satu kelompok pigmen alami yang ditemukan pada hewan dan tumbuhan. Karotenoid sendiri memiliki berbagai jenis diantaranya  *$\beta$ -carotene*, *lutein*, *taraxanthin*, *astaxanthin* dan *zeaxanthin* (Sales & Janssens, 2003). Karotenoid digolongkan terhadap fungsi warna antara lain *lutein* (kuning-kehijauan), *karoten* (oranye), *zeaxanthin* (kuning-oranye), *canthaxanthin* (oranye-merah), *astaxanthin* (merah), *echinenone* untuk (merah) dan *taraxanthin* untuk (kuning) (Das & Biswas, 2016). Sebagai sumber warna utama yang terdapat pada tubuh ikan, namun tidak dapat disintesis oleh ikan, maka perlu dilakukan penambahan dari asupan makanan utama atau dalam bentuk suplemen. Berfokus pada pembentukan warna merah pada ikan arwana super red, maka jenis karotenoid yang umum digunakan untuk warna merah ialah astaxanthin. Secara alami astaxanthin terdapat pada udang-udangan dan alga air tawar jenis *Haematococcus pluvialis*. Hasil penelitian Pan & Chien (2009) pemberian suplemen astaxanthin sintesis 160 mg/kg<sup>-1</sup>, menunjukkan meningkatkan warna serta serapan karotenoid terbaik pada ikan *Cichlasoma*.

Berdasarkan metode penelitian mengenai peningkatan warna digunakan karotenoid astaxanthin lebih mudah dilakukan, namun masih belum terdapat pengetahuan mengenai pengaruh dibandingkan pada penggunaan pencahayaan terhadap akumulasi karotenoid dalam tubuh ikan arwana super red. Tujuan penelitian untuk mengetahui dan mengevaluasi nilai karotenoid total dari perlakuan suplemen astaxanthin dan pencahayaan *tanning* pada ikan arwana super red (*Scleropages formosus*). Oleh karena itu dalam upaya peningkatan kualitas ikan arwana super red dengan harapan lebih efektif, sehingga memperoleh informasi serapan total karotenoid.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret hingga Mei 2021 bertempat unit usaha mandiri dan laboratorium analisis Politeknik Negeri Pontianak. Alat berupa wadah akuarium ukuran 100 x 45 x 45 cm dilengkapi dengan pompa, filter, lampu ultra violet, aerator, lampu fluorescent (*acrilic blue*) spektrum 450nm, camera digital (Canon EOS 6D), timbangan digital, penggaris, spuit 1ml, lux meter, spektrofotometer SP-UV1100, DO meter, pH meter dan *thermometer*.

**Buletin Jalanidhita Sarva Jivita, 4 (2), 2022, 129-135**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Bahan uji ikan arwana super red (*Scleropages formosus*) diperoleh dari penangkar Kabupaten Kapuas Hulu. Bobot rata-rata 171,17g sebanyak 12 ekor dan pakan percil kodok hidup dan bahan suplemen karotenoid *astaxanthin* (*Carophyll Pink*<sup>®</sup>) produk DSM Nutritional Products Ltd, Basel, Switzerland. Metode penelitian rancangan acak lengkap terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan, dengan perlakuan 35 hari penelitian yang terdiri (P1) pemberian suplemen astaxanthin tanpa pencahayaan, (P2) pencahayaan *tanning*, (P3) kombinasi suplemen astaxanthin dan pencahayaan (P4) sebagai kontrol (tanpa suplemen dan pencahayaan).

Persiapan wadah diawali dengan pengeringan, pembersihan hingga proses instalasi aerasi, pompa, media filter dan pengisian air hingga ketinggian 30 cm. Penyamaan pencahayaan intensitas 10 lux diukur menggunakan lux meter dan ikan didistribusikan kedalam 12 akuarium berbeda secara acak. Selama masa adaptasi ikan dipuasakan selama 24 jam sebelum dilanjutkan pengambilan sampel pertama hari ke 0 dan ke 35. Pemberian pakan dilakukan dua kali dalam sehari yaitu pagi dan sore dengan tahapan pemberian suplemen diawali dengan pembuatan bahan suplemen dalam bentuk sediaan dengan konsentrasi 160 mg/ml. Tahapan dilanjutkan dengan penimbangan percil kodok hidup yang disesuaikan dengan bukaan mulut ikan dan feeding rate 2% dari biomass (Yahya *et al.*, 2013). Dosis ditentukan astaxanthin 160 mg/kg (Ho *et al.*, 2013). Perlakuan yang menggunakan suplemen astaxanthin ialah perlakuan pertama dan perlakuan ketiga. Proses *tanning* atau penyinaran dilakukan pada perlakuan kedua dan ketiga. Proses pencahayaan selama 12 jam pada pukul 06.00-18.00 WIB (Aras *et al.*, 2016). Pencahayaan dilakukan berulang setiap hari dengan pengontrolan intensitas cahaya secara berkala selama penelitian dilakukan.

Tahapan pengambilan sampel dilakukan puasa selama 12 jam dan pembiusan merk nika<sup>®</sup> dosis 0.25 ppm, Kegiatan yang dilakukan dalam pengambilan data ialah pengukuran berat, pengukuran panjang, pengambilan foto digital, dan pengambilan sampel tubuh. Metode Analisa total karotenoid menggunakan PORIM 1995 (Kusumaningtyas & Leenawaty, 2019) pengambilan sampel data dilakukan pada awal penelitian hari ke 0 dan akhir hari ke 35. Sampel diperoleh pada bagian sisik ikan bagian tubuh bagian depan dan sebaliknya. Analisis dilakukan dengan cara mengekstrak sampel dengan n-heksana pada labu ukur volume 25 ml. Hasil ekstrak di laboratorium menggunakan alat spektrofotometer dengan asorbansi 446 nm. Nilai karotenoid total dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Total Karotenoid} = \frac{\text{abs maks}}{250 \text{ ml}} \times \frac{100 \text{ ml acetone} \times \text{pengenceran} \times 100}{\text{berat sampel (mg)}}$$

Pertumbuhan bobot dihitung berdasarkan selisih bobot rata-rata akhir dengan bobot rata-rata awal pemeliharaan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$\Delta W = (W_t - W_o)$$

Keterangan: W = Pertumbuhan bobot mutlak, W<sub>t</sub> = Bobot individu akhir penelitian, W<sub>o</sub> = Bobot individu awal penelitian

Pertambahan panjang mutlak merupakan selisih nilai antara panjang pada ikan antara ujung kepala hingga ujung ekor tubuh pada akhir penelitian dengan panjang tubuh pada awal penelitian. Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1997) :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan: P = Pertumbuhan Panjang (cm), P<sub>t</sub> = Panjang ikan uji di akhir penelitian (cm), P<sub>o</sub> = Panjang ikan uji di awal penelitian (cm)

**Buletin Jalanidhitah Sarva Jivita, 4 (2), 2022, 129-135**Available online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/JSJ/index>

Data parameter kualitas air dilakukan sampling setiap akuarium setiap hari untuk suhu dan parameter kualitas air meliputi suhu, oksigen terlarut, pH dilakukan secara berkala setiap minggu. Hasil pengukuran parameter kualitas air dianalisis secara deskriptif dan sebagai acuan evaluasi pada saat penelitian berlangsung.

Analisa data berupa nilai karotenoid total dan pertumbuhan dilakukan tabulasi terlebih dahulu menggunakan microsoft excel 2016. Serta uji statistik ANOVA terhadap seluruh parameter uji menggunakan SPSS versi 16, dan diuji lanjut dengan uji *tuckey* dengan selang kepercayaan 95%. Data pertumbuhan dan kualitas air dilakukan analisis secara deskriptif.

**HASIL**

Kandungan nilai karotenoid total yang dilakukan pada akhir penelitian berkisar dari 1,73-3,04 mg/kg. Nilai terbaik dengan penambahan suplemen astaxanthin dengan nilai kandungan tertinggi yaitu  $3,04 \pm 0,66$  mg/kg. Hasil uji analisis parameter kandungan karotenoid total ikan arwana diperoleh hasil yang signifikan ( $P < 0,05$ ) atau berbeda nyata. Nilai kandungan karotenoid total yang terdapat pada sampel sisik ikan arwana dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai parameter karotenoid total pada sampel sisik ikan arwana

Karotenoid	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4
Awal (H-0)	2,95 $\pm$ 0,55	3,07 $\pm$ 0,35	3,87 $\pm$ 1,20	3,07 $\pm$ 0,33
Akhir (H-35)	5,99 $\pm$ 0,31 <sup>ab</sup>	5,05 $\pm$ 0,39 <sup>a</sup>	6,51 $\pm$ 1,07 <sup>b</sup>	4,80 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>
$\Delta$ Karotenoid total	3,04 $\pm$ 0,67 <sup>b</sup>	1,99 $\pm$ 0,06 <sup>ab</sup>	2,64 $\pm$ 0,39 <sup>ab</sup>	1,73 $\pm$ 0,25 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata  $\pm$  simpangan baku, huruf *superscript* menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan hasil uji ANOVA nilai pertumbuhan mutlak tidak berbeda nyata, sedangkan uji pertumbuhan mutlak memiliki nilai signifikan terhadap panjang tubuh ikan arwana. Hasil parameter uji pada pertumbuhan ikan arwana dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai parameter pertumbuhan ikan arwana super red (*Scleropages formosus*)

Parameter	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4
W0	171,17 $\pm$ 17,91			
Wt	208,67 $\pm$ 14,19 <sup>a</sup>	229,67 $\pm$ 11,50 <sup>a</sup>	233,00 $\pm$ 15,88 <sup>a</sup>	236,00 $\pm$ 20,81 <sup>a</sup>
Bm (g)	55,27 $\pm$ 6,40 <sup>a</sup>	46,50 $\pm$ 6,76 <sup>a</sup>	56,90 $\pm$ 2,55 <sup>a</sup>	64,30 $\pm$ 11,61 <sup>a</sup>
Pm (cm)	2,52 $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	1,67 $\pm$ 0,33 <sup>a</sup>	2,12 $\pm$ 0,25 <sup>ab</sup>	2,58 $\pm$ 0,12 <sup>b</sup>
SR	100% $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100% <sup>a</sup> $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100% <sup>a</sup> $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>	100% $\pm$ 0,00 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata dan simpangan baku, huruf superscript menunjukkan hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). W0 : berat awal, Wt : berat akhir, Bm : Berat mutlak, Pm : Panjang mutlak dan SR : Survival Rate.

Parameter kualitas air meliputi suhu, pH dan oksigen terlarut. Parameter kualitas air menunjukkan kondisi kualitas air yang normal (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai parameter kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan 1	Perlakuan 2	Perlakuan 3	Perlakuan 4
Suhu ( $^{\circ}$ C)	27,58 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>	27,92 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>	28,58 $\pm$ 0,11 <sup>a</sup>	27,17 $\pm$ 0,08 <sup>a</sup>
pH	6,53 $\pm$ 0,05 <sup>a</sup>	6,56 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	6,53 $\pm$ 0,09 <sup>a</sup>	6,49 $\pm$ 0,01 <sup>a</sup>
DO (mg/l)	5,41 $\pm$ 0,23 <sup>a</sup>	5,38 $\pm$ 0,18 <sup>a</sup>	5,48 $\pm$ 0,15 <sup>a</sup>	5,41 $\pm$ 0,12 <sup>a</sup>

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata  $\pm$  simpangan baku, huruf superscript menunjukkan hasil uji.

## PEMBAHASAN

Peningkatan serapan karotenoid total pada ikan arwana super red dengan pemberian perlakuan astaxanthin dan pencahayaan, menunjukkan hasil yang berbeda pada karotenoid total sampel. Hasil penelitian tersebut menunjukkan perlakuan dengan pemberian astaxanthin mampu meningkatkan nilai total karotenoid lebih baik pada tubuh ikan arwana super red, karotenoid total pada perlakuan pencahayaan menampilkan nilai 1,99 mg/kg dan sebagai perlakuan kontrol 1,73 mg/kg.

Selama penelitian terlihat peningkatan secara visual ikan menjadi lebih kuning kemerahan pada perlakuan yang menggunakan astaxanthin. Sedangkan perlakuan lain ikan cenderung memiliki tampilan visual yang sedikit menghitam, perubahan pigmen melanofor. Pakan yang mengandung astaxanthin dikenal sebagai karotenoid yang dapat dicampurkan dalam pakan ikan hias untuk membangkitkan warna ikan, terutama dari golongan warna kuning dan merah oranye. Selain bahan pigmentasi, astaxanthin juga mempunyai fungsi sebagai antioksidan. Torrissen & Christiansen (1995) Menjelaskan bahwa karotenoid jenis astaxanthin, canthaxanthin dan zeaxanthin dapat diubah menjadi vitamin A pada usus dan hati ikan air tawar. Menurut Latscha (1989) Karotenoid secara struktural berhubungan dengan sumber utama vitamin A, retinol dan  $\beta$ -karoten. Karotenoid dan vitamin A merupakan struktur yang dapat larut didalam lemak, kemudian diubah menjadi partikel lebih halus berukuran kecil yang disebut *micelle*. Oleh usus diserap secara difusi pasif melalui saluran limfatik, masuk melalui saluran darah untuk ditransportasikan menuju ke hati sebagai retinil palmitat, retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol yang disintesis didalam hati dan selanjutnya protein pengikat retinol ditransfer ke protein lain untuk diangkut ke sel-sel jaringan (Subamia *et al.*, 2010). Proses dimana fungsi dari *retinyl palmitate* dapat membentuk asam retinoat yang membantu memberikan perlindungan antioksidan pada kulit serta membantu memicu sel kulit terluar (epidermis) agar regenerasi lebih cepat. Respon pemberian perlakuan astaxanthin selama penelitian menampilkan respon yang baik, dimana ditandai dengan pergerakan dan mental ikan arwana yang cukup baik serta respon terhadap pakan yang diberikan. Berbeda pada respon perlakuan yang menggunakan pencahayaan *tanning*, cenderung memiliki respon lambat dan kurang agresif. Karakter tersebut menunjukkan nilai yang baik sebagai peningkatan kualitas ikan dalam sisi display pada gaya renang dan tingkat agresif sebagai ikan hias kontes.

Perlakuan pencahayaan *tanning*, maupun suplemen astaxanthin dan pencahayaan *tanning* dalam penelitian menunjukkan peningkatan, namun tidak menunjukkan nilai terbaik dibandingkan perlakuan astaxanthin. Hal ini menunjukkan respon ikan dalam penyerapan karotenoid dan rangsangan cahaya memiliki dampak dan pengaruh tersendiri pada saat proses penelitian berlangsung. Penggunaan karotenoid astaxanthin secara langsung dapat mempengaruhi jumlah karotenoid yang terserap di dalam tubuh ikan, namun dalam perlakuan pencahayaan memiliki perubahan nilai karotenoid jauh lebih rendah. Hasil nilai serapan total karotenoid tersebut membentuk pola, dimana sejatinya ikan tidak dapat memproduksi karotenoid secara langsung di dalam tubuhnya, sehingga perlu adanya penambahan karotenoid dari luar tubuh. Sesuai dengan pendapat Das & Biswas (2016) setiap makhluk hidup tidak dapat mensintesis karotenoid secara *de novo*, sehingga sangat bergantung pada makanan untuk pemenuhan akan sumber karotenoid.

Sedangkan perlakuan pencahayaan dan astaxanthin yang menggunakan pencahayaan spectrum 450 nm, menunjukkan nilai yang kurang maksimal. Dimana respon nilai tersebut sangat bergantung juga terhadap sifat perubahan fisiologis ikan. Aras *et al.*, (2016) Menjelaskan perlakuan dengan spektrum cahaya led merah spektrum 625 nm, mampu menekan proses hidrolisis oleh sinar ultraviolet pada gelombang spektrum tertentu. Pada sisi lain, perlakuan pencahayaan dan astaxanthin menampilkan hasil yang serupa dengan pendapat menyatakan, ikan yang dibudidayakan pada cahaya terang akan menyebabkan

perubahan sel kromatofora dari serapan astaxanthin, proses turunan astaxanthin terbentuk menjadi satu asam lemak dan monoester, sehingga kromatofor akan terlihat memudar karena terhidrolisisnya karotenoid astaxanthin (Tume *et al.*, 2009). Interaksi antara karotenoid memang menguntungkan, memiliki efek sinergis dan memfasilitasi penyerapan senyawa lain, namun dapat berdampak merugikan dimana mengganggu keseimbangan karotenoid dan penyerapan senyawa lain (Berg, 1999). Sehingga perlakuan menggunakan astaxanthin dan pencahayaan jika dilakukan secara bersamaan akan memiliki dampak berbeda untuk merespon akumulasi kandungan karotenoid di dalam tubuh ikan.

Perlakuan pada penelitian ini menunjukkan kandungan karotenoid total yang tinggi tidak menunjukkan berbeda nyata dengan nilai 0,108 ( $P > 0,05$ ). Hasil pertumbuhan terbaik diperoleh pada perlakuan kontrol tanpa perlakuan dengan peningkatan bobot mutlak sebesar 64,30 g. Perlakuan pencahayaan *tanning* memiliki tingkat pertumbuhan lebih rendah dengan nilai 56,90 g dan 46,50 g. Dalam proses penelitian berlangsung, respon ikan selama penelitian cenderung menghindari dari cahaya. Secara pengamatan, respon tersebut dipengaruhi lapisan sel pada mata ikan yang memiliki peran dalam merangsang cahaya yang diterima. Sel rod pada mata merupakan sel yang berperan menerima cahaya redup dan kon sel mata yang merespon dalam kondisi terang (Aras *et al.*, 2016). Sehingga pencahayaan *tanning* memiliki dampak terhadap pertumbuhan yang berhubungan dengan fisiologi ikan yang disebut homeostasis, dimana kemampuan makhluk hidup mempertahankan kondisi yang stabil. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian (Aras *et al.*, 2016), pertumbuhan antara perlakuan kontrol positif atau led putih, led merah, hijau dan biru tidak menunjukkan hasil yang signifikan. Penelitian Rajeswari *et al.* (2017) menunjukkan bobot ikan yang dipelihara di bawah tingkat cahaya rendah (250-500 lx) secara signifikan lebih tinggi dari pada ikan yang dipelihara di bawah tingkat cahaya sedang (750-1000 lx) dan tinggi (1500-2000 lx), sehingga pertumbuhan pada perlakuan penelitian yang dilakukan akan berpengaruh terhadap sifat fisiologi ikan.

Kualitas air sebagai acuan tindakan evaluasi pada media budidaya perikanan. Pada penelitian berlangsung parameter suhu berkisar 27,17-28,58°C, dimana parameter suhu tersebut merupakan kisaran optimal dalam budidaya ikan arwana untuk tumbuh dan berkembang, menurut Suleiman (2003) air wadah pemeliharaan harus tetap berada pada kisaran suhu 27-29°C. Nilai pH pada media pemeliharaan berkisar antara pH 6,49-6,56, sesuai dengan Dewes *et al.* (1999) menyatakan pH dalam budidaya ikan arwana untuk tumbuh dan dapat berkembang biak dengan baik harus sesuai habitat aslinya pada pH 6-7,5. Nilai oksigen terlarut selama penelitian berkisar 5,38-5,41 mg/l, (Suleiman, 2003) suplai oksigen terlarut diperoleh melalui aerasi pada air secara terus menerus secara konstan dalam wadah budidaya dipertahankan agar oksigen > 5 mg/L. Kualitas air selama penelitian memiliki kisaran yang baik, dengan aplikasi monitoring yang terukur dan proses penerapan pergantian air 30-35% secara rutin. Selama penelitian berlangsung parameter kualitas air menunjukkan nilai kualitas air yang layak sebagai media pada budidaya ikan arwana super red. Kualitas air dalam penelitian juga dipengaruhi oleh daya dukung perairan dengan tingkat penebaran ikan yang rendah dan sistem filter.

## **KESIMPULAN**

Penelitian ini membandingkan status serapan karotenoid total yang terakumulasi di dalam tubuh ikan arwana. Selisih serapan total karotenoid terbaik diperoleh pada perlakuan pemberian suplemen astaxanthin dengan nilai selisih peningkatan hingga 3,40 mg/kg. Penelitian ini mengklasifikasikan peningkatan perubahan karotenoid total dapat dilakukan dengan asupan karotenoid, namun tidak efektif pada perlakuan yang menggunakan pencahayaan untuk peningkatan nilai karotenoid total pada tubuh ikan arwana.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Anderson, S. (2000). Salmon Color and the Consumer. *IIFET 2000 Proceedings*, 3. <http://osu.orst.edu/dept/IIFET/2000/papers/andersons.pdf>
- Aras, A. K., Nirmala, K., Soelistyowati, D. T., & Sudarto. (2016). Manipulasi spektrum cahaya terhadap pertumbuhan dan kualitas warna yuwana ikan botia *Chromobotia macracanthus* (Bleeker, 1852). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 16(1), 45–55.
- Berg, H. Van Den. (1999). Lead Review Article Carotenoid Interactions. *Nutrition*, 57(1), 7–10.
- Das, A. P. (2016). Carotenoids and Pigmentation in Ornamental Fish. *Journal of Aquaculture & Marine Biology*, 4(5).
- Das, A. P., & Biswas, S. P. (2016). Carotenoids and Pigmentation in Ornamental Fish. *Journal of Aquaculture & Marine Biology*, 4(5).
- Dewes, J., Chuan, L. L., & Cheong, L. (1999). *The Dragon Fish*. Kingdom Books England.
- Effendie, M. (1997). *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Indonesia.
- Ho, A. L. F. C., Zong, S., & Lin, J. (2014). Skin color retention after dietary carotenoid deprivation and dominance mediated skin coloration in clown anemonefish, *Amphiprion ocellaris*. *AACL Bioflux*, 7(2), 103–115.
- Kusumaningtyas, R., & Leenawaty, L. (2019). Isomerisasi Dan Oksidasi Senyawa Karotenoid Dalam Buah Kelapa Sawit Selama Pengolahan Cpo The Isomerization And Oxidation Of Carotenoid Compounds In The Oil Palm. *Indo. J. Chem*, 9(November), 48–53.
- Latscha, T. (1989). The role of astaxanthin in shrimp pigmentation. *Advances in Tropical Aquaculture*, 31, 319–325.
- Oshima, N. (2001). Direct Reception Of Light By Chromatophores Of Lower Vertebrates. *Pigment Cell Research*, 14(5), 312–319.
- Pan, & Chien, Y.-H. (2009). Effects of dietary supplementation of alga *Haematococcus pluvialis* (Flotow), synthetic astaxanthin and  $\beta$ -carotene on survival, growth, and pigment distribution of red devil, *Cichlasoma citrinellum* (Günther). *Aquaculture Research*, 40(8), 871–879.
- Rajeswari, M. V., Rajasree, S. R. R., & Balasubramanian, T. (2017). Assessment of Some of the Feeding Aspects and Reproduction of *S. undosquamis* Distributed in the Iskenderun Bay. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(1), 51–60. <https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17>
- Sales, J., & Janssens, G. P. J. (2003). Nutrient requirements of ornamental fish. *Aquatic Living Resources*, 16(6), 533–540.
- Subamia, I. W., Meilisza, N., & Mara, K. L. (2010). Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus*, Weber 1907) Melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang Dalam Pakan [Color Quality Improvement Of Red Rainbow Fish (*Glossolepis incisus*, Weber 1907) Through Carotenoid]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 1–9.
- Suleiman, M. Z. (2003). *Aquaculture Asia*. *Aquaculture Asia*, 8(3), 5. <http://library.enaca.org/AquacultureAsia/Articles/July-Sept-2003/July-Sept-2003.pdf#page=15>
- Torrissen, O. J., & Christiansen, R. (1995). Requirements For Carotenoids In Fish Diets. *Journal of Applied Ichthyology*, 11(3–4), 225–230.
- Tume, R. K., Sikes, A. L., Tabrett, S., & Smith, D. M. (2009). Effect of background colour on the distribution of astaxanthin in black tiger prawn (*Penaeus monodon*): Effective method for improvement of cooked colour. *Aquaculture*, 296(1–2), 129–135.
- Yahya, Bijaksana, U., & Adriani, M. (2013). Pemberian variasi jenis pakan terhadap pertumbuhan benih ikan arwana, *Fish Scientiae*, 4, 145–156.