

**Pengaruh Penambahan Tepung *Spirulina platensis* dan Tepung Wortel Terhadap Kecerahan Warna pada Ikan Koki (*Carassius auratus*) Oranda**

*(Effect of Dietary Supplementation of Spirulina Platensis and Carrot Meal to Enhance Color Brightness of Goldfish (Carassius Auratus) Oranda)*

Yuli Andriani <sup>1\*)</sup>, Alan Alamsyah <sup>1)</sup>, Rosidah <sup>1)</sup> dan Walim Lili <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung Sumedang KM 21, Jatinangor 40600

<sup>\*)</sup> Korespondensi : yuliyusep@yahoo.com

Diterima : 27 Februari 2018 / Disetujui : 19 Mei 2018

**ABSTRAK**

Ikan koki adalah ikan hias yang banyak diminati karena bentuk tubuh dan warnanya yang menarik untuk diperlihara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian tepung *Spirulina platensis* dan tepung wortel pada pakan buatan terhadap kecerahan warna ikan koki (*Carassius auratus*). Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan tersebut adalah penambahan tepung spirulina 8%, tepung wortel 8%, tepung spirulina dan tepung wortel 0%, 6%+2%, 4%+4% dan 2%+6%. Parameter yang diamati yaitu intensitas warna, pertumbuhan bobot mutlak dan kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kombinasi tepung *Spirulina platensis* 4% dan tepung wortel 4% memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan warna pada ikan koki dengan skor rata-rata sebesar 5,93, namun tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan koki dengan rata-rata pertumbuhan mutlak yaitu  $3,55 \pm 0,06$  gram. Kualitas air selama penelitian masih berada dalam kondisi optimal sehingga tidak mempengaruhi peningkatan warna ikan koki.

**Kata kunci** : ikan koki, kecerahan warna, *Spirulina platensis*, wortel

**ABSTRACT**

*Goldfish is one of the most famous ornamental fish because of body shape and the color which is interesting to culture. The purpose of this experiment is to find the effect of Spirulina platensis and carrot meal was added into feed to increase the red color of koki goldfish. The experiment used Completely Randomized Design with six treatments and three replication. The treatments is 8% Spirulina meal, 8% carrot meal, 0% spirulina meal + carrot meal, 2%+6%, 4%+4%, and 6%+2%. The parameters that observed is color intensity, absolute weight growth, and water quality. The results showed that supplementation of combination 4% spirulina meal and 4% carrot meal gave the best increase in red color on body of koki goldfish with average score 5.93, but no significant effect on growth of goldfish with average growth is  $3.55 \pm 0.06$  gram. Water quality during the research is still in optimal condition and did not affect the enhancement color in goldfish.*

**Keywords** : carrot, color brightness, goldfish, *Spirulina platensis*.

## PENDAHULUAN

Ikan koki (*Carassius auratus*) adalah salah satu ikan hias yang telah lama dikenal sebagai ikan hias. Ikan ini populer karena variasinya yang tinggi dalam aspek warna, kepingan, ekor, bentuk dan ukuran serta struktur tubuh (Kumat *et al*, 2017). Penilaian keindahan ikan hias dapat dilihat pada kualitas warnanya. Warna ikan yang indah sangat menentukan nilai jual, karena itu perlu adanya rekayasa pakan dengan menambahkan karotenoid untuk meningkatkan kecerahan warna pada ikan. Sebagai ikan yang termasuk dalam kategori ikan hias, maka untuk menghasilkan ikan koki yang terbaik, diperlukan lingkungan yang baik dan makanan yang mengandung nutrisi tinggi. Nutrisi makanan yang baik akan mendukung warna, kesehatan dan kualitas benih yang baik (Chavarria and Flores, 2012).

Sumber karotenoid dapat berasal dari bahan alami, seperti *Spirulina platensis* dan wortel. Spirulina memiliki kandungan phycocyanin, chlorophyll-a dan karoten (Vonshak, 1997). Karoten tersusun atas xanthophyll (37%),  $\beta$ -carotene (28%) dan zeaxanthin (17%) (Tongsiri *et al.* 2010). Karotenoid adalah komponen alami utama pembentuk pigmen warna yang memberikan pengaruh cukup baik pada warna merah dan oranye (Budi, 2001). Karotenoid merupakan suatu pigmen yang berwarna kuning, oranye, atau merah oranye, mempunyai sifat larut dalam lemak atau pelarut organik tetapi tidak larut dalam air (Munafih dan Wikanta, 2006). Kandungan karotenoid yang tinggi juga terdapat pada wortel, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pewarna pakan alami ikan. Selain itu karoten pada wortel juga berperan sebagai prekursor vitamin A sehingga memberi nilai tambah tersendiri penggunaan wortel sebagai pewarna alami pada ikan koki (Weerakkody & Cumaratunga 2016). Berdasarkan keunggulan tersebut maka kombinasi spirulina dan wortel diharapkan akan meningkatkan hasil warna yang lebih baik pada ikan koki.

Penelitian yang menggunakan spirulina dan wortel sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan intensitas warna telah banyak digunakan pada ikan hias maupun udang atau lobster. Menurut Pardosi *et al.* (2014), penambahan tepung wortel dosis 5% menghasilkan tingkat perubahan warna yang lebih baik pada ikan koi (*Cyprinus carpio*). Peningkatan warna paling tinggi dan efektif untuk meningkatkan pigmen warna ikan koi adalah perlakuan tepung wortel 5% dari 18,36 menjadi 22,84 dengan kenaikan warna sebesar 4,48. Penelitian James (2010), menyatakan bahwa pemberian pakan yang mengandung *Spirulina platensis* sebanyak 8% efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, fertilitas, dan pigmentasi warna pada ikan *Red Swordtail (Xiphophorus helleri)*. Begitu juga dengan penelitian Kurniawati *et al.* (2012), menyatakan bahwa pemberian penambahan tepung spirulina pada pakan dengan perlakuan 8% memberikan peningkatan warna biru terbaik pada tubuh *Red claw* yaitu warna biru laut dan distribusi warna merata ke seluruh tubuh. Diharapkan penggunaan penambahan tepung spirulina dan tepung wortel pada pakan dapat meningkatkan kecerahan warna ikan koki jenis oranda.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan beberapa alat seperti 16 akuarium (30x20x20 cm<sup>3</sup>), selang, blower, DO meter Lutron + Termometer, pH meter Digital Instrumen, Timbangan Scout Pro, dan Toca Colour Finder. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Ikan koki jenis oranda berumur 3 bulan dengan rata-rata panjang 5±0.02 cm, pakan komersil (protein 39%, lemak 5% dan serat 4%), tepung spirulina, dan tepung wortel.

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari enam perlakuan yang diulang tiga kali. Perlakuan pada penelitian ini adalah: Perlakuan Kontrol ; *Spirulina platensis* 8%; *Spirulina platensis* 6% dan tepung wortel 2%; *Spirulina platensis* 4% dan tepung wortel 4%; *Spirulina platensis* 2% dan tepung wortel 6%; dan tepung wortel 8%.

Pelaksanaan penelitian berlangsung selama 60 hari. Selama penelitian frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari pada jam 08.00 WIB dan jam 16.00 WIB. Jumlah pakan akan disesuaikan setiap 10 hari berdasarkan pertambahan bobot ikan setelah dilakukan *sampling*. Pengamatan kecerahan warna dilakukan secara visual dengan menggunakan standar nilai dari *Toca Colour Finder*. Penilaian dimulai dari skor terkecil 1 hingga skor terbesar 7 dengan gradasi warna dari kuning-*orange* hingga merah tua. Pengamatan warna, bobot ikan, dan kualitas air dilakukan setiap 10 hari sekali selama penelitian.

Tabel 1. Kode Warna TCF Yang Digunakan Pada Penelitian

No	Gambar TCF	Keterangan
1		Skor 1 Kode TCF 0624
2		Skor 2 Kode TCF 0625
3		Skor 3 Kode TCF 0705
4		Skor 4 Kode TCF 0805
5		Skor 5 Kode TCF 0814
6		Skor 6 Kode TCF 0815
7		Skor 7 Kode TCF 0915

Selain itu pertumbuhan mutlak pada bobot ikan di amati pada awal dan akhir penelitian dengan rumus Effendie (1979), yaitu :

$$W_m = W_t - W_0$$

Keterangan :

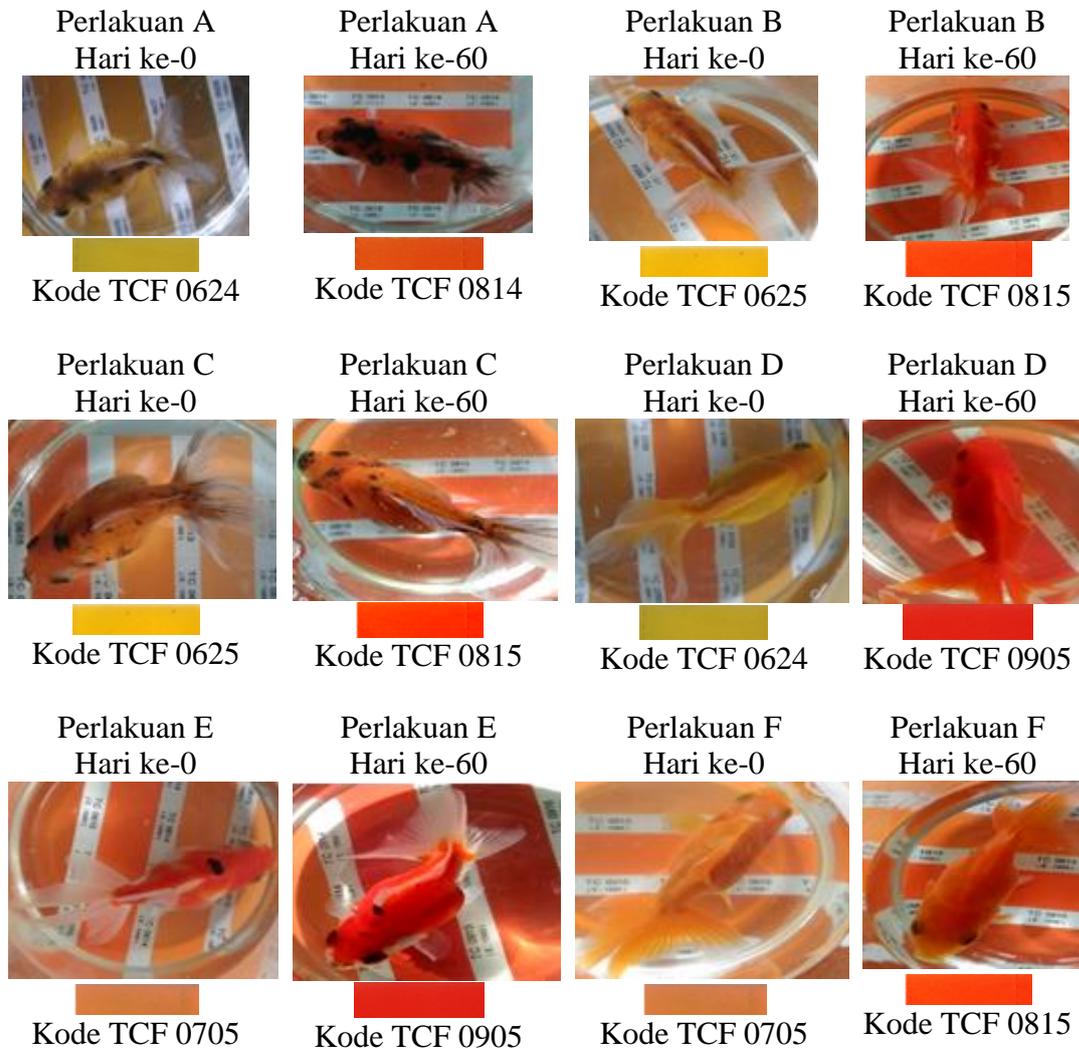
$W_m$  : Pertumbuhan bobot mutlak ikan (g)

$W_t$  : Bobot ikan pada waktu ke-t (g)

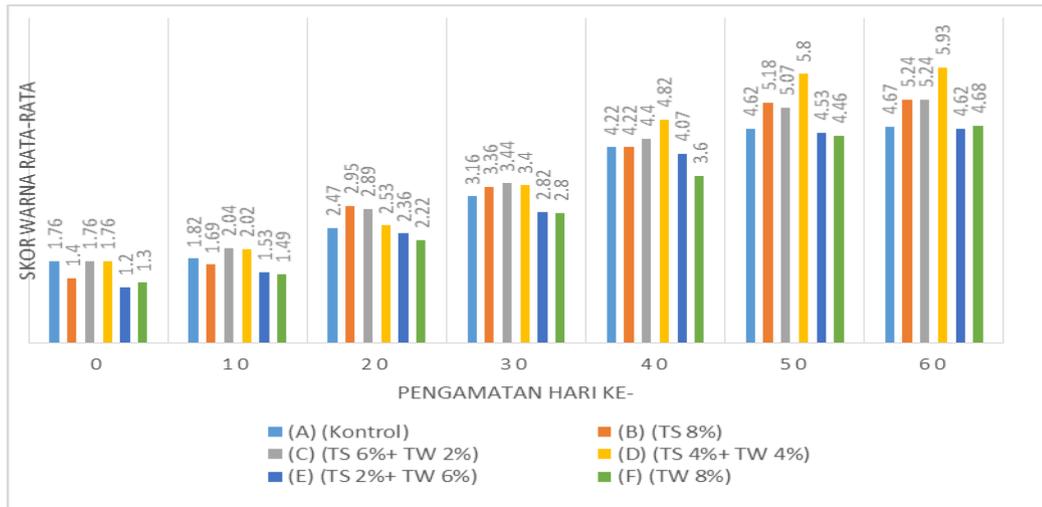
$W_0$  : Bobot ikan pada waktu ke-0 (g)

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Warna ikan koki mengalami perubahan warna setelah ditambahkan perlakuan sumber karoten di dalam pakannya. Warna awal ikan koki sebelum diberi perlakuan tepung spirulina dan tepung wortel yaitu kuning-jingga pucat dan setelah diberi perlakuan perubahan warna ikan lebih baik menjadi jingga-merah (Gambar 1). Semua perlakuan mengalami peningkatan nilai warna pada hari ke-60 selama penelitian. Pada hari ke-60 ikan perlakuan A mengalami peningkatan warna namun peningkatan warnanya tidak terlalu tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 1). Hal ini diduga karena didalam pakan tanpa kandungan *Spirulina platensis* dan tepung wortel (dosis 0%) terdapat kandungan bahan karoten lain yang secara tidak langsung mempengaruhi perubahan warna pada ikan. Pengamatan pada ikan yang diberi perlakuan tepung spirulina dan tepung wortel rata-rata mengalami peningkatan, namun peningkatan tersebut memiliki nilai yang berbeda. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa pemberian tepung spirulina dan tepung wortel pada pakan berpengaruh terhadap perubahan warna merah ikan koki (Gambar 2).



Gambar 1. Perubahan Warna Ikan Koki Oranda Selama Penelitian



Gambar 2. Peningkatan Skor Warna Rata-Rata Pada Punggung Ikan Koki Oranda Selama 60 Hari. TS (Tepung Spirulina) dan TW (Tepung Wortel)

Hasil pengamatan menunjukkan perubahan warna paling tinggi dan efektif untuk meningkatkan warna dalam tubuh ikan koki adalah perlakuan D, dengan nilai rata-rata 5,93 dan paling rendah pada perlakuan A (kontrol) dengan nilai rata-rata 4,67. Pada hari ke-10, rata-rata ikan uji mengalami perubahan ke arah yang lebih cerah dan meningkat pada hari ke-20 karena adanya peningkatan karotenoid dalam sel pigmen ikan koki. Sesuai dengan hasil pengamatan Utomo *et al.* (2006), bahwa dengan mencampurkan *Spirulina platensis* ke dalam makanan koi selama 14 hari akan terlihat adanya peningkatan warna. Begitu pula pada ikan koki hari ke-10 sampai ke-20 terjadi perubahan yang lebih cerah, dikarenakan adanya peningkatan karotenoid dalam sel pigmen (kromatofor) ikan koki. Skor ikan yang diamati semakin meningkat pada pengamatan hari ke-30 sampai ke-50 dengan peningkatan 1 skor lebih tinggi pada setiap perlakuan. Peningkatan ini diduga karena ikan koki oranda masih membutuhkan bahan karotenoid dalam pakannya untuk disintesis menjadi warna oranye ke merah, selain itu daya serap dan metabolisme ikan bekerja secara optimal karena dosis yang diberikan sesuai dengan kemampuan ikan untuk mensintesis karotenoid yang ada pada tepung spirulina dan tepung wortel. Hasil perlakuan terbaik dengan nilai kecerahan warna tertinggi dapat diketahui dengan dilakukan uji statistik non-parametrik Kruskal-Wallis (Tabel 2) terhadap skala warna.

Tabel 2. Kecerahan Warna Ikan koki

Perlakuan	Skoring Warna
A (Kontrol)	93.91 <sup>a</sup>
B (T.S 8%)	159.42 <sup>bc</sup>
C (T.S 6% + T.W 2%)	135.47 <sup>ab</sup>
D (T.S 4% + T.W 4%)	176.26 <sup>c</sup>
E (T. S 2%+ T.W 6%)	125.43 <sup>ab</sup>
F (T. W 8%)	122.51 <sup>ab</sup>

Keterangan : Huruf yang diikuti dengan notasi yang sama mengartikan tidak terdapat perbedaan yang nyata antara perlakuan berdasarkan Uji Z dengan tingkat kepercayaan 95%. T.S (Tepung Spirulina) dan T.W (Tepung Wortel)

Hasil Uji Kruskal-Wallis memberi gambaran bahwa penambahan karoten pada pakan memberikan respon terhadap peningkatan warna merah ikan koki. Perlakuan D merupakan dosis perlakuan terbaik karena memiliki nilai yang paling tinggi dan berbeda nyata terhadap perlakuan A (kontrol). Pakan yang diberikan tambahan tepung spirulina 8% sudah dapat meningkatkan warna ikan koki terbesar kedua dengan nilai 159,42, namun dengan kombinasi tepung spirulina 4% dan tepung wortel 4% hasilnya lebih tinggi yaitu sebesar 176,26. Hal ini diduga karena adanya tambahan vitamin A yang ada pada tepung wortel sehingga mempengaruhi hasil kecerahan warna. Menurut Affandi *et al.* (2008), karotenoid merupakan bentuk aktif dari vitamin A, sebagian besar vitamin A berbentuk eter esensial retinil yang akan larut dalam lemak. Adanya tambahan vitamin A, kebutuhan zat pembentuk pigmen pada ikan koki semakin tinggi dan dapat meningkatkan kecerahan warna ikan koki.

Menurut Mara (2010) terbentuknya warna dalam tubuh ikan dikarenakan karotenoid yang larut dalam lemak akan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis trigliserid menjadi monogliserid dan asam lemak. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak sehingga terbentuk partikel lemak berukuran kecil yang disebut *micelle* yang mengandung asam lemak, monogliserid dan kolestrol. Karotenoid dalam sitoplasma sel makosa usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi pasif dan digabungkan dengan *micelle* kemudian berkumpul membentuk gelembung lalu diserap melalui saluran limfatik. Selanjutnya *micelle* bersama dengan retinol masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju ke hati, di hati retinol bergabung dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil-palmitat. Bila diperlukan oleh sel-sel tubuh, retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol (PPR) yang disintesis di hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain, untuk diangkut ke sel-sel jaringan. Dengan demikian karotenoid dapat terserap dalam tubuh ikan.

Tepung spirulina dan tepung wortel merupakan sumber karotenoid alami yang ditambahkan dalam pakan buatan yang diharapkan dapat diserap ke dalam tubuh ikan koki dan dapat merubah warna ikan koki menjadi lebih baik. Subamia *et al.* (2010) menyatakan bahwa penambahan sumber peningkat warna dalam pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau minimal mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya selama masa pemeliharaan. Namun hasil pengamatan warna yang berbeda pada setiap perlakuan bisa disebabkan karena ikan memiliki tingkat penyerapan yang berbeda terhadap jumlah sumber karotenoid yang diberikan.

Pengamatan bobot mutlak merupakan parameter penunjang yang diamati untuk mengetahui pengaruh tepung *Spirulina platensis* dan tepung wortel yang ditambahkan ke dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan koki. Hasil analisis sidik ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa pertambahan bobot pada ikan koki dengan pemberian tambahan tepung spirulina dan tepung wortel dengan dosis berbeda pada pakan tidak memberikan perbedaan yang nyata (Tabel 3).

Hasil analisis ragam (uji F) memperlihatkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak pada perlakuan yang ditambahkan tepung *Spirulina platensis* setiap perlakuan tidak berpengaruh nyata. Hasil tersebut sama dengan Pardosi *et al.* (2014) bahwa tepung Spirulina yang ditambahkan pada pakan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot ikan komet dan menurut Karo-karo (2014) bahwa

penambahan tepung wortel pada pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot ikan koki. Hal ini diduga karena pakan yang diberikan pada setiap perlakuan tidak memiliki protein yang berbeda untuk mencukupi kebutuhan pertumbuhan ikan koki melainkan ditambahkan bahan sumber karoten sebagai peningkat intensitas warna ikan koki.

Tabel 3. Rata-rata Pertumbuhan Bobot Ikan koki dalam Waktu 60 Hari

Perlakuan	Bobot Rata-rata (gram)
A (Kontrol)	3.39 <sup>a</sup>
B (Tepung Spirulina 8%)	3.53 <sup>a</sup>
C (Tepung Spirulina 6%+ Tepung Wortel 2%)	3.55 <sup>a</sup>
D (Tepung Spirulina 4%+ Tepung Wortel 4%)	3.47 <sup>a</sup>
E (Tepung Spirulina 2% + Tepung Wortel 6%)	3.42 <sup>a</sup>
F (Tepung Wortel 8%)	3.47 <sup>a</sup>

Keterangan : Rata-rata nilai yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji ANOVA pada taraf 5%

Parameter kualitas air yang diamati pada penelitian ini adalah suhu, pH, dan DO. Menurut Sejati (2011) Ikan koki dapat bertahan hidup pada pH kisaran 5,5-9,0 dan suhu berfluktuasi antara 25°C-32°C. Pengamatan kualitas air dilakukan setiap sepuluh hari sekali (Tabel 4).

Tabel 4. Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Hari ke-							Optimal (SNI,2013)
	0	10	20	30	40	50	60	
Suhu (°C)	27,6-	27,8-	27,6-	27,6-	27,8-	27,8-	27,8-	25-32
	28,2	28	28	28,1	28	28,1	28,2	
DO (mg/L)	5,1-	5,4-	5,4-	5,4-	5,4-	5,4-	5,4-	5-7
	6,0	6,1	6,0	5,9	6,0	5,8	5,8	
pH	7,8-	7,7-	7,0-	7,3-	7,5-	7,2-	7,3-	5,5-9,0
	8,2	8,0	8,0	7,9	8,0	7,9	7,9	

Hasil pengamatan suhu dianalisis secara deskriptif. Suhu selama penelitian tidak berbeda nyata pada setiap perlakuan, karena pengamatan suhu dilakukan pada waktu yang sama dan tempat penelitian berada pada ruangan tertutup sehingga keadaan luar ruangan yang sering berubah tidak berpengaruh pada wadah penelitian. Suhu yang didapatkan selama penelitian paling rendah selama penelitian yaitu 27,6°C dan suhu paling tinggi sebesar 28,2°C. Nilai pH yang terukur selama penelitian pada setiap akuarium tidak berbeda satu sama lain yaitu berkisar antara 7 – 8. Hasil pengamatan DO selama penelitian didapatkan rata-rata DO setiap perlakuan yaitu 5,0-6,0 mg/L. Dari hasil rata-rata setiap perlakuan selama penelitian tersebut dapat dikatakan masih layak untuk pemeliharaan ikan hias.

## KESIMPULAN

Penambahan tepung *Spirulina platensis* 4% dan tepung wortel 4% pada pakan buatan mampu meningkatkan warna terbaik pada ikan koki Oranda dengan skor intensitas warna dan kecerahan warna secara berurut adalah 5,39 dan 172,26. Penambahan tepung *Spirulina platensis* dan tepung wortel tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan ikan koki Oranda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, Franciscus dan G. Hadi. 2008. Upaya Pigmentasi Melalui Pakan. Buletin Service. Diterbitkan oleh Divisi *Agro Feed Business* Charoen Pokphand Indonesia. No 97 Tahun IX.
- Chavarria, MG., and M. Lara-Flores. 2013. The use of carotenoid in aquaculture. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*, 8(2):38-49
- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- James, R. 2010. *Effect of dietary Supplementation of Spirulina on Growth and Phosphatase Activity in Copper-Exposed Carb (Labeo rohita)*. The Israel Journal of Aquaculture Bamidgeh. Vol. 62(1): hal 19-27.
- Karo-karo, R.M.S., S. Usman dan Irwanmay. 2014. Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota*) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Aquacoastmarine* vol 10(5) : hal 1-10.
- Kumar, P.A., S. Sudhakaran, T.C. Mohan, D Pamanna, P Ranjith Kumar and P Shanthanna. 2017. Evaluation of colour enhance potential of three natural plant pigment sources (African tulip tree flower, red paprika, pomegranate peel) in goldfish (*Carassius auratus*). *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies* 2017; 5(6): 47-51
- Kurniawati, Iskandar dan U. Subhan. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung *Spirulina platensis* pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Lobster Air Tawar Huna Merah (*Cherax quadricaritanus*)
- Mara, K. I. 2010. Pengaruh Penambahan Karotenoid Total dari Bakteri Fotosintetik Anoksigenik pada Pakan untuk Perbaikan Penampilan Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis insicus*) Jantan. Skripsi. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Munafih, I. dan T. Wikanta. 2006. Astaxanthin : Senyawa Antioksidan Karoten Bersumber dari Biota Laut. *Squalen* Vol 1(1) Des 2016 : 1-5
- Pardosi, A.H, U. Syammaun, dan I. Lesmana. 2014. Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). Universitas Sumatera Utara. *Jurnal Aquacoastmarine*. Vol 11(1): hal 1-10.
- Sejati, B. A. 2011. Cacing Parasitik dan Gambaran Leukosit Pada Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). Skripsi Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor. 82 hal.

- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2013. SNI-7872:2013; Produksi ikan mas koki (*Carrasius auratus*)
- Subamia, I.W., M. Nina dan L. Karunia. 2010. Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis insicus*) melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang dalam Pakan. Jurnal Iktiologi Indonesia. Vol 10(1): hal 1-9.
- Tongsiri, S. Mang-Amphan, K and Y. Peerapornpisal. 2010. *Effect of Replacing Fishmeal with Spirulina on Growth, Carcass, Composition and Pigment of the Mekong Giant Catfish*. Asian Journal of Agricultural Science 2(3):106-110.
- Utomo, NBP, O. Carman dan N. Fitriyati 2006. Pengaruh Penambahan *Spirulina platensis* Dengan Kadar Berbeda Pada Pakan Terhadap Tingkat Intensitas Warna Merah Ikan Koi Kohaku (*Cyprinus carpio* L.). Jurnal Akuakultur Indonesia, Vol 5(1): Hal 1-4.
- Vonshak, A., 1997. *Appendix: Spirulina platensis (Arthrospira): Physiology cell-biology and biotechnology*. Taylor and Francis Ltd., London, pp: 214.
- Weerakkody, WS. and PRT. Cumaranatunga. 2016. Effects Of Dried, Powdered Carrot (*Daucus carota*) Incorporated Diet On The Skin And Flesh Colouration Of *Catla Catla* . Sri Lanka J. Aquat. Sci. 21 (2) (2016): 95-103

