

Dietary *Spirulina platensis* to Increase Color Brightness and Growth of Betta Fish, *Betta splendens*

Alhan Ferdyawan Saputra¹, Achmad Noerkhaerin Putra^{1*}, Mas Bayu Syamsunarno¹

¹Program studi Ilmu Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia;

Article History

Received : August 18th, 2023

Revised : August 28th, 2023

Accepted : September 18th, 2023

*Corresponding Author:

Achmad Noerkhaerin Putra,
Program Studi Ilmu Perikanan,
Fakultas Pertanian, Universitas
Sultan Ageng Tirtayasa, Serang,
Indonesia;

Email:

putra.achmadnp@untirta.ac.id

Abstract: Betta fish (*Betta splendens*) are ornamental fish that have a unique color and high economic value. The aim of this research was to evaluate the addition of different doses of *S. platensis* in feed on color brightness and growth of betta fish. Betta fish (length of 32±4.4 mm) were maintained in containers with a volume of 4 liters at a density of 1 fish/container for 35 days and feeding is done twice a day at satiation. This research consisted of 4 treatments adding different doses of *S. platensis* in the feed and 5 repetitions, namely: P1: adding *S. platensis* 0%, P2: adding *S. platensis* 1%, P3: adding *S. platensis* 1.5%, and P4: addition of *S. platensis* 2%. The research results showed that the carotenoids contained in *S. platensis* are 737.16 ppm/50 g. The addition of *S. platensis* in feed can improve the color quality of betta fish but does not affect the growth of betta fish. The addition of 1.5% *S. platensis* in the feed produced the highest values in the parameters of color brightness (9.1 in the 4th week), color diversity (body 62.54%, base of tail 59.52% and tail 61 .22%), and chromatophore cell area (673000 µm²).

Keywords: Betta fish, color brightness, feed, *Spirulina platensis*.

Pendahuluan

Ikan cupang (*Betta splendens*) adalah ikan hias yang telah lama dibudidayakan di Indonesia dan memiliki banyak peminat (Yuniar *et al.*, 2022). Ikan hias ini mudah dipelihara, mudah beradaptasi dengan kondisi lingkungan yang baru dan memiliki keindahan bentuk tubuh dan warna yang indah (Siregar *et al.*, 2018). Selain itu, ikan cupang hias memiliki pola dan corak warna tubuh yang unik, sehingga menyebabkan ikan ini banyak peminatnya (Rahmawati *et al.*, 2016). Kualitas ikan hias termasuk ikan cupang sangat ditentukan oleh bentuk dan kualitas warna yang ditampilkan. Menurut Koncara *et al.*, (2019), semakin bagus kualitas warnanya maka harga dari ikan hias akan semakin tinggi. Kualitas warna dari ikan hias dipengaruhi oleh faktor makanan, lingkungan dan faktor genetik (Andriani *et al.*, 2021). Menurut Syaifudin *et al.*, (2017), budidaya ikan cupang sering dihadapkan pada permasalahan menurunnya

kualitas warna dan tampilan dari ikan cupang. Oleh karena itu perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan kualitas warna dari ikan cupang tersebut.

Kualitas warna dari ikan hias dapat ditingkatkan dengan memberikan pakan yang mengandung pigmen warna atau karotenoid (Soleha *et al.*, 2022). Karotenoid merupakan pigmen alami yang berasal dari hewan, tanaman, jamur dan mikroorganisme dan dapat meningkatkan kecerahan warna dari ikan hias (Chapman & Miles 2018). Karotenoid tidak dapat diproduksi oleh ikan dalam tubuhnya, sehingga perlu diberikan dalam pakan (Dananjaya *et al.*, 2017). Karotenoid komersial tidak direkomendasikan digunakan karena harga yang mahal dan berdampak negatif pada lingkungan perairan (Besen *et al.*, 2019). Penggunaan bahan alami sebagai sumber karotenoid telah menjadi perhatian para peneliti dalam 10 tahun terakhir (Humairo, Junaidi, & Marzuki, 2021). *Spirulina platensis* merupakan

bahan alami yang dapat digunakan sebagai sumber karotenoid dalam pakan (Andriani *et al.* 2018a).

S. platensis adalah alga hijau dengan kandungan protein yang tinggi (55-70%) dan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Paloma, Chavez, & Boliver, 2018), sistem imun ikan (Muahiddah & Diamahesa, 2022), reproduksi ikan (Syamsunarno *et al.* 2022), dan warna ikan (Lestari, Sari, & Kurniawan, 2019). *S. platensis* umumnya digunakan sebagai pakan alami dan mengandung phycoyanin, chlorophyll-a karoten (*zeaxanthin*, *xantofil*) mineral dan vitamin (Andriani *et al.*, 2018b). Menurut Kargin & Dikbas (2020), kandungan xantofil pada *Spirulina* cukup tinggi yakni 6,9 g/kg, myxoxanthophyll 37%, dan zeaxanthin 17%.

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan *S. platensis* mampu meningkatkan kecerahan dan kualitas warna dari ikan mas koki (Noviyanti *et al.* 2015), ikan koi (Malini *et al.*, 2018), ikan komet (Rosid *et al.*, 2019), ikan badut (Hadijah *et al.*, 2020), ikan rainbow boesemani (Satria *et al.* 2022) dan Ikan guppy (Bisht *et al.*, 2022). Sampai sejauh ini laporan penelitian terkait peran karotenoid dalam meningkatkan kualitas warna dari ikan cupang hias masih sangat terbatas. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui potensi *S. platensis* sebagai sumber karotenoid dalam pakan ikan cupang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi penambahan dosis *S. platensis* yang berbeda dalam pakan terhadap kecerahan warna dan pertumbuhan ikan cupang.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus tahun 2023, di Laboratorium Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Uji histologi dilakukan di Balai Pengujian Kesehatan Ikan, dan Lingkungan Serang.

Alat dan bahan

Alat yang akan digunakan untuk penelitian ini antara lain wadah plastik dengan volume 2 liter dan memiliki dimensi 11x11x20 cm, botol, sendok, timbangan analitik, kamera, pH meter dan DO meter. Bahan yang

digunakan untuk penelitian ini antara lain, ikan cupang, pakan komersial, *S. platensis* (Spiruganik, INDONESIA).

Persiapan pakan uji dan rancangan perlakuan

Pakan yang digunakan adalah pakan komersial (*Mem prime*, Indonesia) dengan kandungan protein sebesar 60%, lemak 35%, kalsium 2,2%, serat kasar 1,7%, abu 14,5%, diameter pelet 300-500 μm . *S. platensis* dicampurkan dengan cara *coating* pada pakan sesuai dengan dosis perlakuan dan ditambahkan putih telur 2% sebagai perekat (Agung *et al.*, 2021). Pakan selanjutnya dikeringkan dengan cara dioven pada suhu 40 °C selama 10 menit kemudian dikemas dengan rapih dan disimpan di tempat yang kering. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan penambahan dosis *S. platensis* yang berbeda dalam pakan dan 5 kali ulangan, yaitu: P1: penambahan *S. platensis* 0%, P2: penambahan *S. platensis* 1%, P3: penambahan *S. platensis* 1,5%, P4: penambahan *S. platensis* 2%.

Pemeliharaan ikan cupang

Ikan cupang yang digunakan berasal Bojonggede Bogor dengan panjang rata-rata $32\pm 4,4$ mm dan warna seragam. Ikan cupang dipelihara dalam wadah plastik dengan ukuran 12x15x25 cm dengan volume 4 liter dengan kepadatan 1 ekor/wadah. Ikan uji dipuaskan terlebih dahulu selama 24 jam untuk menghilangkan pengaruh sisa pakan dalam tubuh ikan. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari secara *at satiation* atau sekenyangnya pada pukul 08.00 dan 16.00 WIB. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 35 hari dan setiap 7 hari dilakukan pengamatan perubahan warna pada ikan cupang. Pengamatan kualitas air meliputi nilai suhu, oksigen terlarut dan nilai pH dilakukan setiap hari. Hasil pengukuran kualitas air, menunjukkan bahwa nilai suhu (26,3-32,2 °C), oksigen terlarut (3,4-4,6 mg/L) dan pH (6,8-7,4) berada dalam kisaran normal pemeliharaan ikan cupang berdasarkan Nugroho *et al.*, (2016).

Parameter uji

Kualitas warna ikan cupang

Kualitas warna pada ikan cupang diukur setiap 7 hari selama pemeliharaan. Kualitas

warna ikan cupang diukur secara *scoring* dengan membandingkan antara warna ikan cupang dengan kertas TCF (*toca colour finder*) mengacu pada metode yang dikemukakan oleh Andriani *et al.*, (2018a). Penilaian dimulai dari skala 1 sampai 10, menggunakan gradasi warna pada kertas TCF mulai dari warna orange-kuning-merah (Tabel 1). Penilaian dilakukan oleh 10 panelis yang tidak memiliki gangguan penglihatan untuk menghindari terjadinya bias dalam melakukan penilaian.

Tabel 1. Skor warna *toca colour finder* yang digunakan dalam penelitian

Skala	Warna
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10.	

Keragaman warna ikan cupang

Pengamatan keragaman warna pada ikan cupang meliputi tiga titik pengamatan yakni bagian badan, pangkal ekor dan ekor. Keragaman diamati secara visual menggunakan kamera 108 MP, mengacu pada metode yang dijelaskan oleh Yaeni & Yuniarti (2017). Foto yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan konversi gradasi warna berdasarkan skala dan persentase menggunakan aplikasi *Adobe Photoshop CS4*.

Luas sel kromatofor

Pengamatan luas sel kromatofor dilakukan pada akhir pemeliharaan menggunakan aplikasi *ImageJ*. Tiga ekor ikan dari setiap perlakuan diambil untuk dibuat preparat histologi, berdasarkan prosedur yang

dijelaskan oleh Wada *et al.* (2011). Preparat histologi selanjutnya diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 10x.

Pertumbuhan ikan cupang

Bobot, panjang dan jumlah ikan pada awal dan akhir pemeliharaan dihitung untuk mengevaluasi efek penambahan *S. platensis* dalam pakan terhadap pertumbuhan ikan cupang. Parameter pertumbuhan ikan cupang meliputi nilai bobot mutlak, panjang mutlak, konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Huisman (1987), yakni bobot/panjang mutlak (g/mm) = bobot/panjang rata-rata ikan cupang pada akhir pemeliharaan – bobot/panjang rata-rata ikan cupang pada awal penebaran, konversi pakan = total konsumsi pakan ikan cupang / (bobot akhir – bobot awal), tingkat kelangsungan hidup/SR (%) = $100 \times$ (jumlah ikan cupang pada akhir pemeliharaan / jumlah ikan cupang pada awal pemeliharaan).

Analisis kimia

Kandungan karoten pada *S. platensis* dianalisis berdasarkan metode yang dijelaskan oleh Meilisza *et al.*, (2019) dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 480 nm. Analisis ini dilakukan di Balai Besar Penelitian dan Pengembangan PascaPanen Bogor.

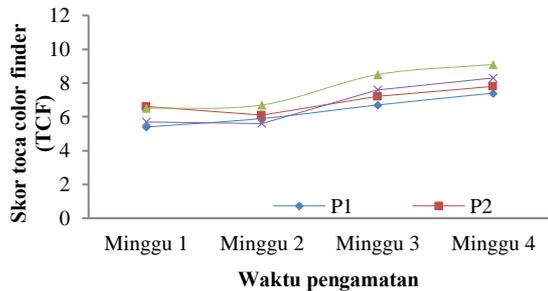
Analisis data

Data keragaman dan pertumbuhan pada ikan cupang dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) menggunakan program SPSS versi 18,0. Hasil yang signifikan selanjutnya dianalisis menggunakan uji lanjut *Duncan's Multiple* pada selang kepercayaan 95%.

Hasil dan Pembahasan

Kualitas warna ikan cupang

Kualitas warna ikan cupang dengan penambahan dosis *S. platensis* yang berbeda dalam pakan tersaji pada Gambar 1. Hasil penelitian menunjukkan minggu ke-1, skor warna ikan cupang berada pada kisaran 5,4-6,6. Minggu ke-2 dan ke-3, nilai kisaran skor warna ikan cupang 5,6-6,7 dan 6,7-8,5, sedangkan minggu ke-4 sebesar 7,4-9,1.



Gambar 1. Skor warna ikan cupang setelah pemberian pakan penambahan dosis *S. platensis* berbeda dalam pakan selama 30 hari. P1: penambahan *S. platensis* 0%, P2: penambahan *S. platensis* 1%, P3: penambahan *S. platensis* 1,5%, P4: penambahan *S. platensis* 2%

Keragaman warna ikan cupang

Keragaman warna pada ikan cupang dilakukan pangkal ekor dan ekor pada akhir pemeliharaan. Keragaman warna ikan cupang dengan penambahan dosis *S. platensis* yang berbeda dalam pakan tersaji pada Tabel 2, sedangkan kualitas warna ikan cupang pada akhi pemeliharaan tersaji pada Gambar 2. Hasil penelitian menunjukkan nilai kisaran keragaman warna pada badan dan pangkal ekor ikan cupang adalah 54,03-62,54% dan 53,23-59,52%, sedangkan nilai kisaran keragaman pada ekor ikan cupang adalah 53,49-61,22%.

Tabel 2. Keragaman warna ikan cupang dengan penambahan dosis *S. platensis* berbeda dalam pakan

Pakan perlakuan*	Keragaman warna ikan cupang (%)**		
	Badan	Pangkal ekor	ekor
P1	54,03±4,37 ^a	53,23±3,77 ^a	53,49±3,81 ^a
P2	57,53±4,37 ^a	54,31±1,55 ^a	56,62±3,87 ^{ab}
P3	62,54±2,94 ^b	59,52±1,81 ^b	61,22±1,80 ^b
P4	58,69±5,23 ^a	58,79±4,05 ^{ab}	57,99±5,43 ^{ab}

Keterangan: *P1: penambahan *S. platensis* 0%, P2: penambahan *S. platensis* 1%, P3: penambahan *S. platensis* 1,5%, P4: penambahan *S. platensis* 2%. **nilai mean±SD yang diikuti huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan nilai yang berbeda.



Gambar 2. Penampilan ikan cupang secara visual pada akhir pemeliharaan.

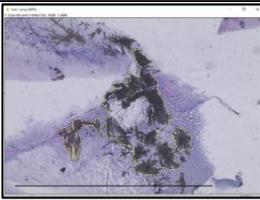
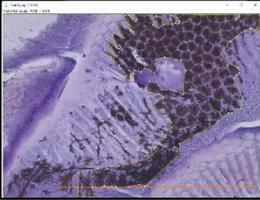
Luas sel kromatofor

Peningkatan warna ikan cupang dapat dievaluasi secara mikroskopis dengan menghitung luas sel kromatofor pada bagian histologi kulit ikan cupang. Luas area sel kromatofor dan histologi kulit ikan cupang dengan pemberian dosis *S. platensis* pada pakan tersaji pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas area sel kromatofor pada histologi kulit ikan cupang berkisar 204000-673000 μm^2 .

Pertumbuhan ikan cupang

Pertumbuhan ikan cupang dengan penambahan *S. platensis* pada pakan tersaji pada Tabel 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *S. platensis* dalam pakan tidak mempengaruhi pertumbuhan ikan cupang. Nilai bobot dan panjang mutlak yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 0,55-0,81 g dan 9,30-11,39 mm. Nilai konversi pakan dan tingkat kelangsungan hidup pada penelitian ini berkisar 3,7-5,3 dan 100-100%.

Tabel 3. Luas sel kromatofor dan histologi kulit ikan cupang dengan pemberian dosis *S. platensis* yang berbeda dalam pakan

Pakan perlakuan*	Luas sel kromatofor (μm^2)	Histologi kulit ikan cupang
P1	204000	
P2	207000	
P3	673000	
P4	209000	

Keterangan: *P1: penambahan *S. platensis* 0%, P2: penambahan *S. platensis* 1%, P3: penambahan *S. platensis* 1,5%, P4: penambahan *S. platensis* 2%

Tabel 4. Pertumbuhan ikan cupang dengan pemberian dosis *S. platensis* berbeda dalam pakan

Pakan perlakuan*	Pertumbuhan ikan cupang**			
	Bm (g)	Pm (mm)	Kp	SR (%)
P1	0,55±0,19	9,30±2,56	5,30±1,60	100±0,00
P2	0,77±0,30	10,21±2,60	3,80±1,00	100±0,00
P3	0,81±0,29	11,39±1,01	3,70±1,50	100±0,00
P4	0,73±0,33	10,13±3,40	4,3±1,90	100±0,00

Keterangan:*P1: penambahan *S. platensis* 0%, P2: penambahan *S. platensis* 1%, P3: penambahan *S. platensis* 1,5%, P4: penambahan *S. platensis* 2%. Bm: bobot mutlak, Pm: panjang mutlak, Kp: konversi pakan, SR: *Survival rate*.

Pembahasan

Kualitas Warna Ikan Cupang

Kualitas warna terutama kecerahan merupakan parameter utama untuk mengevaluasi kualitas dari ikan hias (Lestari *et al.* 2019). Penggunaan sumber karotenoid dalam pakan merupakan upaya yang banyak dilakukan oleh para peneliti dan pelaku budidaya untuk

meningkatkan kualitas warna dari ikan hias (Noviyanti *et al.* 2015). Bahan alami sumber karotenoid yang telah digunakan untuk meningkatkan kualitas warna dari ikan cupang diantaranya adalah mikroalga merah (Syarifudin *et al.*, 2017), tepung udang rebon (Melati *et al.*, 2017), buah naga (Wijaya, Setyowati, & Lestari, 2021), tepung wortel (Ansar & Nasmin, 2021), limbah cangkang kepiting bakau (Sulastri *et al.*

2022) dan labu kuning (Sari *et al.*, 2022).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai karotenoid yang terkandung di dalam *S. platensis* adalah sebesar 737,16 ppm/50 g. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mulai dari minggu ke-2, nilai skor warna tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Nilai skor perlakuan P3 pada minggu ke-1 sebesar 6,5, minggu ke-2 sebesar 6,7, minggu ke-3 sebesar 8,5, minggu ke-4 sebesar 9,1. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan dosis *S. platensis* sebesar 1,5% dalam pakan merupakan dosis optimal dalam meningkatkan kecerahan warna ikan cupang.

Menurut Andriani *et al.*, (2018b), peningkatan kualitas warna atau peningkatan pigmentasi pada ikan dimulai dengan pakan yang mengandung karotenoid masuk ke dalam tubuh ikan dan akan diubah menjadi pigmen warna oleh ikan. Selanjutnya, pigmen tersebut diedarkan ke seluruh tubuh oleh darah dan disimpan pada sel kromatofor yang terdapat pada kulit ikan. Hasil yang sama telah dilaporkan oleh Rosid *et al.*, (2019), penambahan *Spirulina* sebesar 2,1 g/ 100 g pakan telah meningkatkan kecerahan warna dari ikan komet. Hasil serupa telah ditemukan oleh Bisht *et al.* (2022), penambahan spirulina dalam pakan telah meningkatkan kualitas warna pada ikan guppy dibandingkan dengan perlakuan kontrol.

Keragaman warna ikan cupang

Warna pada ikan hias dapat pudar atau menurun kualitasnya jika lingkungan dan pakan yang diberikan tidak sesuai dengan kebutuhannya (Malini *et al.*, 2018). Karotenoid yang terkandung di dalam pakan akan diserap oleh tubuh dan diedarkan ke dalam sel kromatofor pada lapisan epidermis ikan. Hasil penelitian menunjukkan, peningkatan kualitas warna pada perlakuan P3 juga berbanding lurus dengan nilai keragaman warna pada perlakuan ini. Perlakuan P3 secara signifikan ($P < 0,05$) menghasilkan keragaman warna yang lebih tinggi pada badan (62,54%), pangkal ekor (59,52%) dan ekor (61,22%) ikan cupang dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil ini menguatkan dugaan jika penambahan *platensis* sebesar 1,5% merupakan dosis optimal sehingga menghasilkan kualitas dan keragaman warna ikan cupang yang lebih baik. Penurunan

dan peningkatan kualitas warna ikan hias pada dasarnya disebabkan oleh penurunan dan peningkatan jumlah sel pigmen dalam tubuh ikan (Rahmawati *et al.*, 2016).

Luas sel kromatofor

Warna ikan dihasilkan oleh sel pigmen atau sel kromatofor yang ada di kulit ikan (Indarti *et al.*, 2012). Menurut Kiswara, Budiharjo, & Sari (2020), sel kromatofor berbentuk bulat, tersebar di seluruh lapisan kulit ikan dan setiap sel kromatofor memiliki satu jenis warna. Semakin tinggi jumlah dan luas sel kromatofor dalam tubuh ikan, maka kecerahan warna ikan akan semakin tinggi (Virgiawan *et al.*, 2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa luas sel kromatofor terbesar terdapat pada perlakuan P3 yaitu sebesar 673000 μm^2 , bahkan luas sel kromatofor pada perlakuan P3 menunjukkan 3 kali lebih besar dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil yang sama juga diperoleh Rahman *et al.* (2021), penambahan *Spirulina* sp. dalam pakan secara signifikan ($P < 0,05$) telah meningkatkan jumlah sel kromatofor ikan mas koki dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hasil serupa telah dilaporkan oleh Satria *et al.*, (2022), peningkatan jumlah sel kromatofor terjadi setelah pemberian pakan yang mengandung *S. platensis* pada pemeliharaan ikan rainbow boesemani.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *S. platensis* dengan dosis 1,5% menghasilkan kualitas warna yang lebih baik dibandingkan dengan penambahan *S. platensis* dengan dosis tertinggi sebesar 2% pada perlakuan P4. Hasil ini menguatkan pendapat Hadijah *et al.* (2020), bahwa setiap ikan memiliki batas optimal dalam memanfaatkan karotenoid dalam pakan, sehingga dosis karotenoid yang tinggi dalam pakan tidak menjamin kualitas warna ikan yang dihasilkan menjadi baik. Menurut Kargin & Dikbas (2020), beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan warna dari ikan hias adalah sumber dan tipe pigmen dalam pakan, suhu air, kecerahan, jumlah konsumsi pakan, komposisi nutrisi dalam pakan, species dan ukuran ikan, dan kondisi fisiologis tubuh ikan.

Pertumbuhan ikan cupang

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *S. platensis* dalam pakan tidak

mempengaruhi nilai bobot mutlak, panjang mutlak, dan konversi pakan ikan cupang pada akhir pemeliharaan. Hal ini ditunjukkan dengan tidak ditemukannya perbedaan yang nyata ($P>0,05$) pada parameter pertumbuhan antar perlakuan. Hal ini diduga pakan yang diberikan memiliki kandungan makronutrien (protein) yang relatif sama sehingga menghasilkan pertumbuhan yang seragam. Hasil serupa telah dilaporkan oleh Syaifudin *et al.*, (2017) penambahan mikroalga merah *Porphyridium cruentum* dengan dosis 1% dalam pakan mampu meningkatkan tingkat kecerahan warna ikan cupang dan tidak mempengaruhi pertumbuhan ikan cupang. Andriani *et al.*, (2018a) melaporkan hasil yang sama, penambahan *S. platensis* dalam pakan mampu meningkatkan tingkat kecerahan warna ikan mas koki, namun tidak mempengaruhi pertumbuhan ikan mas koki.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan ($P>0,05$) nilai tingkat kelangsungan hidup pada ikan cupang antar perlakuan. Hal ini menandakan bahwa penambahan *S. platensis* dalam pakan tidak berdampak negatif pada proses fisiologis dalam tubuh ikan sehingga menghasilkan tingkat kelangsungan hidup ikan cupang yang seragam. Hasil serupa telah dilaporkan oleh Kargin & Dikbas (2020), suplementasi *S. platensis* dalam pakan tidak mempengaruhi nilai tingkat kelangsungan hidup, bobot akhir rata-rata, panjang akhir rata-rata dan konversi pakan ikan mas koki setelah pemeliharaan selama 90 hari. Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Prariska, *et al.*, (2022), penambahan ekstrak *Spirulina* menghasilkan tingkat kelangsungan hidup ikan koi yang tidak berbeda antar perlakuan.

Kesimpulan

Karotenoid yang terkandung di dalam *S. platensis* adalah sebesar 737,16 ppm/50 g. Penambahan *S. platensis* dalam pakan mampu meningkatkan kualitas warna dari ikan cupang, namun tidak mempengaruhi pertumbuhan ikan cupang. Penambahan *S. platensis* sebesar 1,5% dalam pakan menghasilkan nilai tertinggi pada parameter kecerahan warna (9,1 di minggu ke-4), keragaman warna (badan sebesar 62,54%, pangkal ekor sebesar 59,52% dan ekor sebesar 61,22%), dan luas sel kromatofor (673000 μm^2).

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Bapak Edo Achmad dari Laboratorium Budidaya Perikanan-Untirta, yang telah memberikan bimbingan dalam pemeliharaan ikan cupang pada penelitian ini.

Referensi

- Agung, L.A., Herjayanto, M., Ningsih, P.E., Solahudin, E.A., Widyawan, E.R. (2021). Pemanfaatan *Spirulina platensis* untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan dan ketahanan tubuh ikan zebra (*Danio rerio*). *Zira'ah*, 46 (2): 211-218. Doi: 10.31602/zmip.v46i2.4187
- Andriani, Y., Alamsyah, A., Rosidah, & Lili, W. (2018a). Pengaruh penambahan tepung *Spirulina platensis* dan tepung wortel terhadap kecerahan warna pakan ikan koki (*Carassius auratus*) oranda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1): 1-9. Doi: 10.33512/jpk.v8i1.3679
- Andriani, Y., Julia, R.O., Yuliadi, L.P.S., Iskandar, I. & Rukayadi, Y. (2021). Improving the color quality of the swordtail fish through the supplementation of butterfly pea leaf meal. *Sarhad Journal of Agriculture* 37(1): 48-54. Doi: 10.17582/journal.sja/2021/37.s1.48.54
- Andriani, Y., Maesaroh, T.R.S., Yustiati, A., Iskandar, & Zidni, I. (2018b). Kualitas warna benih ikan mas koki (*Carassius auratus*) oranda pada berbagai tingkat pemberian tepung *Spirulina platensis*. *Chimica et Natura Acta*, 6(2):49-55. Doi: 10.24198/cna.v6.n2.16341
- Ansar & Nasmia. (2021). Penambahan tepung wortel pada pakan komersil untuk meningkatkan kecerahan warna ikan cupang (*Betta sp.*). *Jurnal Ilmiah Agrisains*, 22(2): 81-88. Doi: 10.29406/jba.v1i2.1829
- Besen, K.P., Melim, E.W.H., Cunha, L.D., Favaretto, E.D., Moreira, M. & Fabregat T.E.H.F. (2019). Lutein as a natural carotenoid source: effect on growth, survival and skin pigmentation of goldfish juveniles (*Carassius auratus*).

- Aquaculture Research* 50(8): 2200-2206. Doi: 10.1111/are.14101
- Bisht, M., Kumar, A. & Shah, T.K.(2022). Effect of spirulina powder (*Arthrospira platensis*) as a dietary additive ornamental guppy, *Poecilia reticulata*: growth performance, survival, and skin colouration. *Aquaculture Studies*, 23(2): AQUAST931. Doi: 10.4194/AQUAST931
- Chapman, F.A. & Miles, D.A. (2018). *How ornamental fishes get their color*. The Institute of Food and Agriculture Science (IFAS) Extension, University of Florida FA 192: 1-6.
- Dananjaya, S.H.S, Munasinghe DMS, Ariyaratne HBS, Lee J, Zoysa MD. (2017). Natural bixin as a potential carotenoid for enhancing pigmentation and color in goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture Nutrition*, 23(2): 255-263. Doi: 10.1111/anu.12387
- Hadijah, Junaidi, M. & Lestari, D.P. (2020). Pemberian tepung *Spirulina platensis* pada pakan terhadap kecerahan warna ikan badut (*Amphiprionocellaris*). *Jurnal Perikanan*, 10(1): 41-49. DOI: 10.29303/jp.v10i1.187
- Humairo, A.L., Junaidi, M. & Marzuki, M. (2021). The effect of red paprika juice (*Capsium annum*) addition into the feed to brightness of the red comet fish colour (*Carassius auratus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3): 938-944. Doi: 10.29303/jbt.v21i3.2989
- Kargin, H. & Dikbas, M.D. (2020). The effects of diets supplemented with *Spirulina platensis* in different quantities on pigmentation and growth performance of goldfish (*Carassius auratus*). *Siberian Journal of Life and Agriculture*, 12(5): 62-78. Doi: 10.12731/2658-6649-2020-12-5-62-78
- Kiswara, C.A., Budihardjo, A. & Sari, S.L.A. (2020). Changes in color of betta fish (*Betta splendens*) by feeding of *Artemia salina* enriched with *Tagetes erecta* flower flour. *Cell Biology & Development*, 4(2): 46-50. Doi: 10.13057/cellbioldev/v040202
- Koncara, G., Utomo, N.B.P, Setiawati, M, Yamin, M. (2019). Improved quality of color Sumatra albino, *Puntigrus tetrazona* (Bleeker, 1855) with artificial feed enriched red spinach flour (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Ikhtologi Indonesia*, 19(1): 53-64. Doi: 10.32491/jii.v19i1.398
- Lestari, V., Sari, S.P. & Kurniawan A. (2019). Efektivitas beberapa sumber β -karoten yang dicampurkan pada pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan mas koki *Carassius auratus*. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(1): 10-15. Doi: 10.33019/aquatropica.v4i1.1678
- Malini, D.W., Dewi, T.K.P. & Agustin, R. (2018). Pengaruh penambahan tepung *Spirulina fusiformis* pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L.) *Jurnal Pro-Life*, 5(2): 580-588. Doi: 10.33541/jpv061ss2pp102
- Meilisza, N., Suprayudi, M.A., Jusadi, D., Zairin, Jr M., Artika, I.M., Utomo, N.B.P. 2019. Enhancement of colour quality, growth and health status of rainbow Kurumoi fish *Melanotaenia parva* through dietary synthetic carotenoids supplementation. *Indonesian Journal of Aquaculture*, 18(1): 54-69. Doi: 10.19027/jai.18.1.54-69
- Melati, B., Efrizal, & Rahayu, R. (2017). Peningkatan kualitas warna ikan cupang (*Betta splendens*) Regan, 1910 melalui pakan yang diperkaya dengan tepung udang rebon sebagai sumber karotenoid. *Jurnal Metamorfosa*, IV(2): 231-236. Doi: 10.24843/metamorfosa.2017.v04.i02.p15
- Muahiddah, N. & Diamahesa, W.A. (2022). Pengaruh pemberian imunostimulan dari pada ikan kerapu tikus (*Cromileptes altivelis*) secara oral dalam meningkatkan imun non-spesifik untuk melawan penyakit (review). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 2(3): 182-188. Doi: 10.24815/jkpi.v213.29789.
- Noviyanti, K., Tarsim, Maharani, H.W. (2015). Pengaruh penambahan tepung spirulina pada pakan buatan terhadap intensitas warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(2): 411-416.
- Nugroho, R.A., Manurung, H., Saraswati, D., Ladiescha, D., & Nur, F.M. (2016). The

- effects of *Terminalia catappa* L. leave extract on the water quality properties, survival and blood profile of ornamental fish (*Betta* sp.) cultured. *Biosaintifika* 8(2): 240-247. Doi: 10.15294/biosaintifika.v8i2.6519
- Paloma, D.L.C., Chavez, D. & Bolivar, R.D. (2018). *Spirulina platensis* as an alternative protein source for the African catfish *Clarias gariepinus*. *AACL Bioflux*, 11(2): 481-494.
- Prariska, D., Fahmi, R., & Sumsanto, M. (2022). Pengaruh pemberian pakan dengan ekstrak wortel (*Daucus carota* L) dan ekstrak Spirulina terhadap warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan*, 1(1): 36-40. Doi: 10.55542/mahseer.v5i2.749
- Rahman, A.K., Pinandoyo, Hastuti, S., Nurhayati, D. (2021). Pengaruh tepung *Spirulina* sp. pada pakan terhadap performa warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5(2): 116-127. Doi: 10.14710/sat.v5i2.10759
- Rahmawati, R., Cindelaras, S. & Kusri E. (2016). Keragaan pertumbuhan dan warna ikan *wild betta* (*Betta* sp.) dengan rekayasa intensitas cahaya dan warna latar. *Jurnal Riset Akuakultur*, 11(2): 155-162. Doi: 10.15578/jra.11.2.2016.153-162
- Rosid, M.M., Yusanti, I.A., & Mutiara. (2019). Tingkat pertumbuhan dan kecerahan warna ikan komet (*Carassius auratus*) dengan penambahan konsentrasi tepung *Spirulina* sp. pada pakan. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(1): 37-45. Doi: 10.31851/jipbp.v14i1.3368
- Sari, M.P., Khotimah, K. & Ramonda, L. (2022). Respon pertumbuhan dan peningkatan kecerahan warna ikan cupang (*Betta* sp.) yang diberi pakan labu kuning (*Cucurbita moscheta* durch). *Journal of Global Sustainable Agriculture*, 3(1): 46-50. Doi: 10.32502/jgsa.v3i1.5454
- Satria, M.R.D., Chilmawati, D., Hastuti, S. & Subandiyono, S. (2022). Pengaruh *Spirulina platensis* pada pakan terhadap kecerahan warna, pertumbuhan, efisiensi pakan dan kelulushidupan ikan rainbow boesemani (*Melanotaenia boesemani*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6(1): 10-23. Doi: 10.14710/sat.v6i1.12391
- Siregar, A., Syaifudin, M. & Wijayanti, M. (2018). Maskulinisasi ikan cupang (*Betta splendens*) menggunakan madu alami melalui metode perendaman. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 6(2): 141-152. Doi: 10.36706/jari.v6i2.7158
- Soleha, A.R., Lumbessy, S.L. & Azhar, F. (2022). Pemanfaatan campuran tepung bunga Marigold (*Tegates* sp.) dan tepung labu kuning (*cucurbita moscahata* D.) pada budidaya ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Budidaya Perairan*, 10(2): 144-156. DOI: 10.35800/bdp.10.2.2022.37317
- Sulastri, I., Safrida, Syafrianti, D., Tenri, A.U., Huda, I. (2022). Pertumbuhan ikan cupang (*Betta splendens*) dengan pemberian tepung limbah cangkang kepiting bakau (*Scylla* sp.). *Jurnal Pendidikan Sains dan Biologi*, 9(1): 712-718. Doi: 10.33059/jj.v9i1.5496
- Syaifudin, M., Sulmartiwi, L. & Andriyono, A. (2017). Penambahan mikroalga merah *Porphyridium cruentum* pada pakan terhadap kecerahan warna ikan cupang (*Betta splendens*). *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 6(1): 41-47. Doi: 10.20473/jafh.v6i1.11274
- Syamsunarno, M.B., Mustahal, Faqih, A.N., Putra, A.N., Herjayanto, M. (2022). Spawning activity of *Oryzias woworae* Parenti & Hadiaty 2010 with the supplementation spirulina meal in the diet. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(3): 895-901. Doi: 10.29303/jbt.v22i3.3777
- Virgiawan, S.Y., Samidjan, I., & Hastuti, S. (2020). Pengaruh cahaya dengan panjang gelombang yang berbeda terhadap kualitas warna ikan botia (*Chromobotia macracanthus* Bleeker) dengan sistem resirkulasi. *Jurnal Sains Akuakultur*, 4(2): 119-128. Doi: 10.14710/sat.v4i2.6420
- Wada, S., Atami, H., Kurata, O., Hatai, K., Kasuya, K., Watanabe, Y. & Fukuda H. (2011). Histopathology of gill lesions of ayu *Plecoglossus altivelis* clinically diagnosed with 'Boke' Disease. *Fish Pathology*, 46: 59-61. DOI: 10.3147/jsfp.46.59
- Wijaya, B.P., Setyowati, D.N. & Lestari, D.P. (2021). Pengaruh penambahan ekstrak

- buah naga (*Hyloceraus polyrhizus*) pada pakan buatan terhadap kecerahan warna ikan cupang (*Betta* sp.) *Journal of Fish Nutrition*, 2(1): 81-92. Doi: 10.29303/jfn.v1i2.474
- Yeani, T. & Yuniarti, T. (2017). Pemanfaatan ekstrak ubi jalar (*Ipomoea batatas* var *ayamurasaki*) dalam pakan untuk performa warna tubuh, pertumbuhan dan kelulushidupan ikan rainbow (*Melanotaenia praecox*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3): 293-302.
- Yuniar, P., Subariyanto & Rivai, A.A. (2022). Pengaruh kombinasi ekstrak daun ketapang (*terminalia catappa*) dan daun pisang (*Musa paradisiaca*) terhadap penetasan telur dan kelangsungan hidup ikan cupang (*Betta splendens*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 17(2): 71-84. Doi: 10.15578/jra.17.2.2022.71-84