

## Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*)

*Addition of Red Spinning Flour (Amaranthus tricolor L.) in Feed to Improve Color Quality of Ornamental (Koi) Carp (Cyprinus carpio L.)*

Muhammad Aidil Desta Putra<sup>1)</sup>, Salnida Yuniati Lumbessy<sup>1)\*</sup>, Dewi Nur'aeni Setyowati<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram  
Jl. Pendidikan No.37 Mataram, NTB

\* Penulis korespondensi : email: [salnidayuniarti@unram.ac.id](mailto:salnidayuniarti@unram.ac.id)

(Diterima April 2022/Disetujui September 2022)

### ABSTRACT

Carotenoids are natural pigments that can be found in animals, plants and microorganisms, but it cannot be synthesized by most animals including fish, so they must be added to feed. One of the potential plants as a source of natural dyes is red spinach (*Amaranthus tricolor L.*). The purpose of this study was to analyze the effect of adding red spinach flour to feed to improve the color quality of ornamental (koi) carp (*Cyprinus carpio L.*). The method used was experimental using a completely randomized design (CRD) pattern consisting of 4 treatments and 3 replications so that a total of 12 experimental units were obtained. The treatments tested were the addition of different concentrations of red spinach flour in the koi fish feed, which consisted of: P0: 0% red spinach flour (control), P1: 3% red spinach flour, P2: 6% red spinach flour, P3: red spinach flour. red spinach 9%. The results of this study showed that the addition of red amaranth flour (*A. tricolor L.*) in the feed had a significant effect on the carotenoid content of fish, increased color quality (hunterlab test and photoshop test), absolute weight growth, specific growth rate and relative growth rate. did not affect the value of absolute length growth, feed conversion ratio (FCR) and survival rate (SR). The addition of red spinach flour (*A. tricolor L.*) with a concentration of 9% can give a carotenoid content of 54.64 mol/g, hunterlab test ( $L^*$ : 69.84,  $a^*$ : 20.95 and  $b^*$ : 37.7) , Photoshop test 11.63%, absolute weight growth 2.21 g, and specific growth rate 0.84%/day.

**Keywords** : Color quality, koi fish, red spinach, feed media.

### ABSTRAK

Karotenoid adalah suatu pigmen alami yang dapat ditemukan pada hewan, tanaman dan mikroorganisme, tetapi tidak dapat disintesis oleh sebagian besar hewan termasuk ikan, sehingga harus ditambahkan pada pakan. Salah satu tumbuhan yang potensial sebagai sumber zat warna alami adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisa pengaruh penambahan tepung bayam merah pada pakan untuk meningkatkan kualitas warna ikan koi (*Cyprinus carpio L.*). Metode yang digunakan adalah eksperimental dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Perlakuan yang diuji adalah penambahan konsentrasi tepung bayam merah yang berbeda dalam pakan ikan koi, yang terdiri atas : P0: tepung bayam merah 0% (kontrol), P1: tepung bayam merah 3%, P2: tepung bayam merah 6%, P3: tepung bayam merah 9%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah (*A. tricolor L.*) pada pakan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kandungan karotenoid ikan, peningkatan kualitas warna (uji hunterlab dan uji potoshop), pertumbuhan berat mutlak dan laju pertumbuhan spesifik, tetapi tidak mempengaruhi nilai pertumbuhan panjang mutlak, rasio konversi pakan (FCR) dan tingkat kelangsungan hidup (SR). Penambahan tepung bayam merah (*A. tricolor L.*) dengan konsentrasi 9% dapat memberikan kandungan karotenoid

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

sebanyak 54,64  $\mu\text{mol/g}$ , uji hunterlab ( $L^*$ : 69,84,  $a^*$ : 20,95 dan  $b^*$ :37,7), uji potoshop 11,63%, pertumbuhan berat mutlak 2,21 g dan laju pertumbuhan spesifik 0,84 %/hari.

**Kata Kunci** : Kualitas warna, ikan koi, bayam merah, pakan

---

## PENDAHULUAN

Ikan koi (*Cyprinus carpio* L) merupakan ikan hias ekonomis tinggi dimana masih termasuk dalam kerabat ikan mas. Ikan koi memiliki warna tubuh yang berwarna-warni dengan berbagai jenis dan pola (Suryani, 2006). Menurut Agus (2002) bahwa salah satu kriteria pemilihan ikan koi yang baik adalah memiliki warna cemerlang dan kontras tanpa ada gradasi warna atau bayangan. Beberapa faktor yang mempengaruhi kecerahan warna pada ikan koi adalah faktor genetik, lingkungan dan nutrisi pakan.

Karotenoid adalah suatu pigmen alami yang dapat ditemukan pada hewan, tanaman dan mikroorganisme (Anderson, 2000), tetapi karotenoid tidak dapat disintesis oleh sebagian besar hewan termasuk ikan, sehingga harus ditambahkan pada pakan (Ahila *et al.* 2008). Salah satu tumbuhan yang potensial sebagai sumber zat warna alami adalah bayam merah (*Amaranthus tricolor* L). (Sulistyaningrum, 2014).

Bayam merah (*A. tricolor* L) mengandung karotenoid yang potensial sebagai sumber zat warna alami. Tumbuhan ini mudah didapatkan, dan ramah lingkungan. Kandungan karotenoid yang terdapat pada bayam merah adalah senyawa zat warna *lutein* (sebagai komponen utamanya), *zeaxantin*, *violasantin*, *neosantin* dan  $\beta$ -karoten (Zhenlei *et al.* 2012).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Koncara *et al.* (2019) tentang peningkatan kualitas warna ikan sumatra albino, *Puntigrus tetrazona* (Bleeker, 1855) dengan pakan buatan yang diperkaya tepung bayam merah (TBM) (*A. tricolor* L.). menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah (TBM) pada pakan dengan dosis 4 – 6% dapat meningkatkan dan memperbaiki kualitas warna ikan sumatra albino dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap perbaikan kualitas warna secara visual.

Berdasarkan uraian diatas maka penambahan tepung bayam merah (*A. tricolor* L) pada pakan berpotensi untuk memperbaiki kualitas warna pada ikan hias. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pemanfaatan tepung bayam merah sebagai bahan baku pakan pada beberapa jenis ikan hias lainnya, salah satunya adalah pada ikan koi (*C. carpio* L).

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari di Lahan Praktek SMK PPN Mataram, Desa Sigerongan, Kecamatan Lingsar, Lombok, Nusa Tenggara Barat. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan menggunakan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh total 12 unit percobaan. Perlakuan yang diuji adalah penambahan konsentrasi tepung bayam merah yang berbeda dalam pakan ikan koi, yang terdiri atas :

P0: tepung bayam merah 0% (kontrol)

P1: tepung bayam merah 3%

P2: tepung bayam merah 6%

P3: tepung bayam merah 9%

### Pembuatan Pakan Uji

Pembuatan pakan uji meliputi persiapan bahan baku, dan formulasi bahan baku. Tahap persiapan bahan baku adalah persiapan bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pakan, seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung dedak, tepung tapioka, minyak jagung, premix, dan tepung bayam merah. Tepung bayam merah dibuat dari bagian batang dan daun, yang dikeringkan (diovon) pada suhu 40°C selama kurang lebih 24 jam. Selanjutnya dilakukan penepungan menggunakan blender (Koncara, 2019). Tahap formulasi pakan adalah penimbangan bahan baku sesuai formulasi pada Tabel 1, dengan cara semua bahan dicampur sehingga rata dan dicetak menggunakan mesin pelet sederhana dengan diameter 1 mm. Pakan yang telah dicetak kemudian

---

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio* L). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

dikeringkan dalam oven bersuhu sekitar 60°C. Pakan disimpan pada suhu 20°C untuk menghindari kerusakan (Koncara, 2019). Pakan dianalisa proksimat dan uji karotenoidnya dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Tabel 1. Formulasi Pakan Uji dengan Konsentrasi Tepung Bayam Merah yang Berbeda.

Bahan Baku	Suplementasi Tepung Bayam Merah (TBM)			
	0%	3%	6%	9%
Tepung Ikan	38	38	38	38
Tepung Kedelai	20	20	20	20
Tepung Dedak	20	17	14	11
Tepung Tapioka	18	18	18	18
Minyak Jagung	2	2	2	2
Premix	2	2	2	2
Tepung Bayam Merah	0	3	6	9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Pengujian Pakan pada Pemeliharaan Ikan Koi

Disiapkan akuarium (50cm × 30cm × 35cm) dan aerator. Selanjutnya akuarium dicuci dan disikat hingga bersih kemudian dibilas dengan air bersih dan dikeringkan. Selama satu hari sebelum akuarium tersebut digunakan diisi air tawar sebanyak ± 30 L dan dilengkapi dengan instalasi aerator. Disiapkan benih ikan koi dengan panjang kurang lebih 6 – 9 cm dengan berat rata-rata 7,38 g. Ikan terlebih dahulu diadaptasikan selama 5 hari yang bertujuan agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan dan jenis pakan. Selama masa adaptasi ikan diberi pakan kontrol dengan 0% tepung bayam merah.

Penebaran ikan dilakukan dengan padat penebaran sebanyak 10 ekor per unit. Pemberian pakan disesuaikan dengan bobot tubuh ikan yaitu diberikan sebanyak 3% dari bobot tubuh ikan dengan frekuensi dua kali sehari setiap pagi (09.00) dan sore (16.00). Penyiponan dilakukan untuk membersihkan sisa pakan dan kotoran yang terdapat dalam akuarium. Kegiatan ini dilakukan setiap hari pada pagi hari sebelum memberi makan ikan dengan cara menyedot kotoran yang ada di dasar akuarium dengan menggunakan selang sipon.

Pengukuran pertumbuhan dan kelangsungan hidup masing – masing ikan koi dilakukan setiap 10 hari sekali selama 30 hari. Pengukuran warna ikan dilakukan dengan cara membandingkan warna awal ikan dengan warna akhir ikan setelah penelitian menggunakan photoshop dan *color analyzer* (HunterLab colorFlex EZ). Pengukuran kandungan karotenoid ikan koi dilakukan pada pemeliharaan hari ke- 0 (awal) dan ke-30 (akhir).

### Parameter Penelitian

#### Peningkatan Kualitas Warna

Penentuan peningkatan kualitas warna menggunakan hunterlab colorFlex EZ spectrophotometer dan aplikasi photoshop. Perhitungan kualitas warna menggunakan rumus sebagai berikut (Subamia *et al.*, 2013):

$$PC = Ct - C0$$

Keterangan :

PC = Peningkatan warna (%)

Ct = Nilai warna akhir penelitian (%)

C0 = Nilai warna awal penelitian (%)

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

### Kandungan Karotenoid

Kandungan karotenoid diukur menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 480, 645 dan 663 nm. Perhitungan karotenoidnya berdasarkan rumus sebagai berikut (Henry dan Gime, 1993):

$$\text{Karotenoid } (\mu\text{mol/g}) = ((A_{480} + 0,114 \times A_{663} - 0,638 \times A_{645}) \times V \times 10^3) / (112,5 \times 0,1 \times 10)$$

dimana :

A<sub>480</sub> = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm

A<sub>663</sub> = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

A<sub>645</sub> = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

V = volume ekstrak (ml)

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Pertumbuhan berat mutlak dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendie, 2002):

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W<sub>m</sub> = Pertumbuhan berat mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Berat biomassa pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Berat biomassa pada awal penelitian (g).

### Pertambahan Panjang Mutlak

Pertambahan panjang mutlak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Zonneveld *et al.*, 1991):

$$P_m = L_t - L_o$$

Keterangan:

P<sub>m</sub> = Pertambahan panjang mutlak (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang rata-rata akhir (cm)

L<sub>o</sub> = Panjang rata-rata awal (cm).

### Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut Zonneveld *et al.*, (1991) ::

$$\text{SGR} = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{T} \times 100$$

Keterangan:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)

W<sub>o</sub> = Berat rata-rata benih pada awal penelitian (g)

W<sub>t</sub> = Berat rata-rata benih pada hari ke-t (g)

T = Lama pemeliharaan (hari).

### Rasio Konversi Pakan (FCR)

Rasio konversi pakan atau *food conversion ratio* (FCR) dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut (Effendie, 2002) :

$$\text{FCR} = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan:

FCR = Rasio konversi pakan

---

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

- F = Berat pakan yang diberikan (g)  
 Wt = Biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan (g)  
 D = Bobot ikan mati (g)  
 Wo = Biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan (g)

### Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup pada penelitian ini dihitung dengan rumus sebagai berikut (Effendi, 2002):

$$SR = Nt/N0 \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Survival rate/tingkat kelulushidupan (%)  
 Nt = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)  
 N0 = Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

### Parameter Kualitas Air

Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 10 hari sekali selama 30 hari menggunakan Termometer untuk mengukur suhu, pH meter untuk mengukur pH dan DO meter untuk mengukur oksigen terlarut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Uji Proksimat Pakan

Hasil uji proksimat pakan ikan koi dengan penambahan konsentrasi tepung bayam merah yang berbeda selama penelitian ini menunjukkan hasil yang bervariasi (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil Uji Proksimat Pakan Ikan Koi dengan Penambahan Tepung Bayam Merah

Komposisi Nutrisi	P0 (kontrol)	P1 (3%)	P2 (6%)	P3 (9%)	SNI 01-4266-2006
Protein (%)	27,36	26,89	27,77	27,80	>25
Serat (%)	5,33	6,22	4,56	6,79	<8
Lemak (%)	10,07	9,11	9,35	8,90	>5
Abu (%)	16,44	15,99	16,70	15,79	<13
Air (%)	4,22	7,76	6,39	8,27	<12

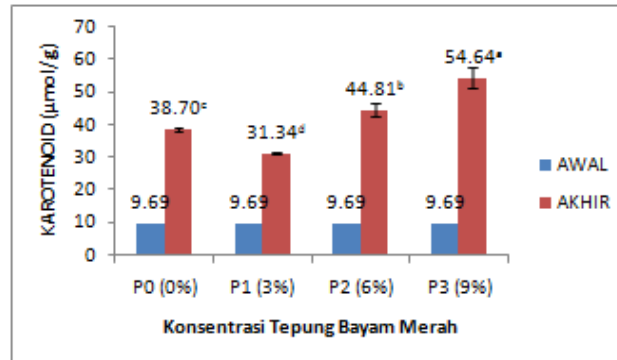
Tabel 2. menunjukkan bahwa semua perlakuan penambahan tepung bayam merah pada pakan ikan koi dengan berbagai konsentrasi masih sesuai dengan standar proksimat pakan ikan koi dengan SNI 01-4266-2006, kecuali untuk kadar abu.

### Kandungan Karotenoid

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah pada pakan ikan koi memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kandungan karotenoid yang bervariasi pada akhir masa pemeliharaan ikan koi selama 30 hari. (Gambar 1). Penyerapan karotenoid tertinggi terdapat pada perlakuan P3 dengan penambahan konsentrasi tepung bayam merah sebanyak 9% pada pakan ikan koi, yaitu sebesar 54,64  $\mu\text{mol/g}$ . Hal ini mengindikasikan bahwa meningkatnya kandungan karotenoid dalam pakan yang diberikan, dapat meningkatkan kandungan karotenoid dalam tubuh ikan. Dengan demikian maka kandungan total karotenoid memperlihatkan adanya hubungan yang erat antara pemberian dosis karotenoid tepung bayam merah dan peningkatan kadar karotenoid dalam tubuh.

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>



Gambar 1. Rata-rata Kandungan Karotenoid Ikan Koi (*C. carpio L*)

Terjadinya peningkatan karotenoid yang berbeda – beda pada setiap perlakuan ini diduga juga disebabkan karena ikan koi memiliki tingkat penyerapan berbeda terhadap jenis pigmen warna dan pakan yang diberikan. Semakin tinggi konsentrasi tepung bayam merah yang diberikan, maka semakin meningkat total karotenoid pada jaringan tubuh ikan koi. Namun jika dibandingkan perlakuan kontrol maka penambahan tepung bayam merah 3% (P1) memberikan peningkatan kandungan karotenoid yang lebih rendah diduga karena dipengaruhi oleh proses adaptasi ikan terhadap pakan yang diberikan. Karotenoid yang ada pakan akan diserap oleh ikan melalui berbagai proses, sesuai dengan pernyataan Subamia *et al.*, (2012) bahwa proses meningkatnya intensitas warna diawali dengan karoten (pigmen warna) yang ada dalam pakan kemudian dialirkan melalui aliran darah dan disimpan dalam jaringan lemak. Pigmen tersebut selanjutnya di deposit pada sel warna (*kromatofora*) yang terdapat dalam dermis. Sel pigmen dalam tubuh ikan jumlahnya dapat mempengaruhi warna pada ikan tersebut. Jika penebaran sel-sel pigmen merata maka warna tubuh ikan akan tampak lebih pekat, tetapi apabila penebarannya pada satu titik inti sel maka warna tubuh akan menjadi pucat.

#### Uji HunterLab

Rata-rata kuantifikasi warna dengan kromameter memberikan penilaian *Lightness* (L), *Redness* (a\*) dan *Yellowness* (b\*) yang sejalan dengan hasil analisa kandungan karotenoidnya, yaitu perlakuan penambahan konsentrasi tepung bayam merah sebanyak 9% (P3) pada pakan memberikan kualitas warna ikan koi yang lebih baik. Hasil ini tidak berbeda nyata dengan pemberian konsentrasi tepung bayam merah 6% (P2) (Tabel 3).

Tabel 3. Rata-rata Nilai Uji Hunter Lab Ikan Koi (*C. carpio L*)

Parameter	Konsentrasi Tepung Bayam Merah			
	P0 (kontrol)	P1 (3%)	P2 (6%)	P3 (9%)
Lightness (L*)	69,84 <sup>a</sup>	69,39 <sup>a</sup>	66,57 <sup>ab</sup>	62,72 <sup>b</sup>
Redness (a*)	11,07 <sup>b</sup>	12,53 <sup>b</sup>	18,51 <sup>a</sup>	20,95 <sup>a</sup>
Yellowness (b*)	26,15 <sup>b</sup>	27,09 <sup>b</sup>	31,49 <sup>ab</sup>	37,7 <sup>a</sup>

Nilai *Lightness* (L), *Redness* (a\*) dan *Yellowness* (b\*) dapat menggambarkan kondisi fisik daging ikan berupa kualitas warna pada sisik dan kulit ikan. Nilai *Lightness* (L) diartikan sebagai kecerahan warna, dimana jika warna putih bernilai 100% dan semakin gelap hingga hitam bernilai 0%. Semakin kecil nilai L, maka menunjukkan semakin gelap warna suatu benda sesuai dengan warna dasarnya. Oleh karena itu ketika konsentrasi karotenoid meningkat maka nilai L akan menurun (Sukarman & Hirnawati, 2014). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan bahwa perlakuan penambahan konsentrasi tepung bayam merah sebanyak 9% (P3) pada pakan memberikan nilai L yang paling rendah karena pada perlakuan ini memiliki kandungan karotenoidnya yang lebih tinggi akibat pemberian konsentrasi tepung bayam merah yang paling banyak dibandingkan perlakuan yang lain. Artinya, warna pada kulit ikan koi yang dihasilkan pada

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

perlakuan P3 (9%) lebih pekat dibandingkan perlakuan yang lain. Namun secara analisa statistik penambahan konsentrasi tepung bayam 9% tidak berbeda nyata dengan konsentrasi 6% (P2). Wayan (2010) menyatakan bahwa sumber peningkatan warna dalam pakan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan. Tetapi setiap dosis menghasilkan nilai kecerahan warna yang berbeda.

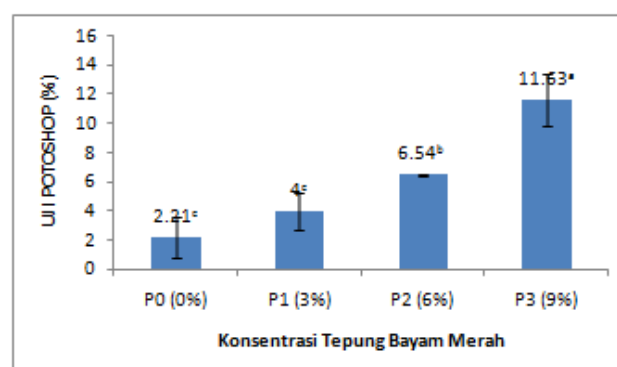
Penurunan nilai *Lightness* (L), pada perlakuan penambahan konsentrasi tepung bayam merah sebanyak 9% (P3) ini juga didukung oleh peningkatan nilai *Redness* (a\*) dan *Yellowness* (b\*), yang merupakan parameter *chromaticity* (C), yaitu kepekatan warna. Huruf a\* menentukan kualitas warna merah jika bernilai positif, abu-abu jika bernilai 0, dan hijau jika bernilai negatif, sedangkan b\* menentukan kualitas warna kuning jika bernilai positif, abu-abu jika bernilai 0, dan biru jika bernilai negatif. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada penelitian ini (Tabel 6) maka semua perlakuan memberikan nilai, a\* positif dan b\* positif, artinya warna yang dihasilkan oleh ikan koi pada semua perlakuan lebih mengarah pada warna kuning-merah dengan kualitas warna kuning merah tertinggi adalah pada perlakuan penambahan konsentrasi tepung bayam merah sebanyak 9% (P3). dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi 6% (P2).

Dengan demikian maka penambahan tepung bayam merah untuk pakan ikan koi pada penelitian ini, dapat meningkatkan kualitas warna dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Namun pemberian pada konsentrasi 6% (P2) dan 9% (P3), keduanya sama-sama memberikan warna ikan koi yang lebih kuning-merah-jingga.

Menurut Subamia *et al.*, (2012) terbentuknya warna dalam tubuh ikan dikarenakan karotenoid yang larut dalam lemak akan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis triglisericid menjadi monoglisericid dan asam lemak. Penambahan karotenoid pada pakan dengan dosis yang tepat juga akan mempengaruhi hasil dari peningkatan kualitas warna ikan. Pendapat tersebut sesuai dengan pernyataan (Sukarman & Hirnawati, 2014) untuk memperoleh warna terbaik pada ikan, maka dosis sumber pigmen warna yang diberikan pada ikan harus tepat, tidak berlebihan dan tidak pula kekurangan. Jadi penambahan karotenoid pada pakan harus tepat sesuai dengan kebutuhan ikan tersebut untuk mendapatkan hasil yang maksimal.

### Uji Potoshop

Hasil uji photoshop juga menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah pada pakan ikan koi memberikan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan kualitas warna, dimana peningkatan kualitas warna tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan konsentrasi tepung bayam merah 9% (P3) dengan nilai rata-rata 11,625 % (Gambar 2.). Terjadinya peningkatan kualitas warna pada ikan koi diakibatkan karena kandungan karotenoid pada penambahan tepung bayam merah pada pakan, Menurut Wiyasihati (2016) bahwa bayam merah (*A. tricolor L*) memiliki kandungan komponen antioksidan antara lain betalain, karotenoid, vitamin C, flavanoid, dan polifenol. Karotenoid yang ada pada tepung bayam merah dimanfaatkan oleh ikan koi sebagai pigmen utama untuk meningkatkan kualitas warnanya. Seperti pernyataan Sukarman dan Himawati (2014) bahwa karotenoid merupakan pigmen utama pada kulit ikan hias, tetapi ikan tidak mampu menyintetis karotenoid.



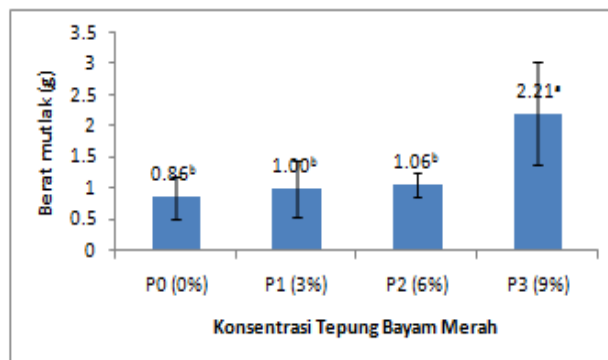
Gambar 2. Rata-rata Nilai Uji Potoshop Ikan Koi (*C. carpio L*)

Tingginya nilai kecerahan warna ikan pada perlakuan P3 dengan penambahan tepung bayam merah 9% pada pakan diduga merupakan dosis karotenoid yang tepat pada ikan koi untuk meningkatkan kecerahan warna sehingga hasilnya bisa maksimal. Menurut Subamia *et al.*, (2012) bahwa penambahan karotenoid dalam pakan dengan jumlah yang berlebihan tidak akan memberikan perubahan warna bahkan akan menurunkan warna ikan.

### Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah pada pakan ikan koi memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan koi. Penambahan tepung bayam merah sampai dengan konsentrasi 9% (P3) tidak berdampak negatif terhadap kinerja pertumbuhan berat ikan koi bahkan pada perlakuan ini masih memberikan rata-rata pertumbuhan berat yang paling baik, yaitu 2,29 g (Gambar 3). Hasil ini sejalan dengan penelitian Koncara (2019) yang menemukan bahwa penambahan karotenoid pada pakan ikan salmon menghasilkan pertumbuhan bobot dan panjang yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan tanpa kandungan karotenoid. Menurut Widinata *et al.* (2016) dalam pakan komersil uji terdapat sumber karotenoid lain yaitu  $\beta$ -karoten dari tepung ikan yang menyebabkan ikan menjadi nafsu makan tetapi tidak berpengaruh terhadap perubahan warna.

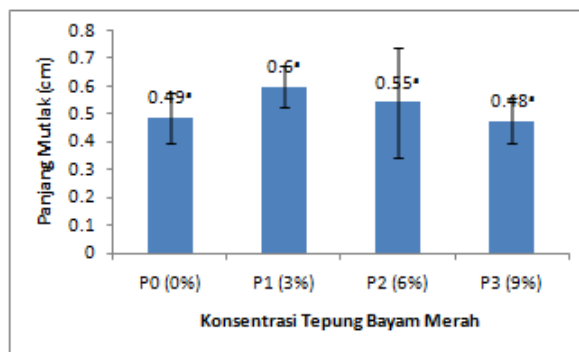
Pemberian pakan dengan nutrisi yang sesuai mampu meningkatkan bobot pada ikan, karena ikan mampu memanfaatkan nutrient makanan untuk disimpan dalam tubuh (Merlin *et al.*, 2017). Peningkatan pertumbuhan berat ikan koi yang sangat baik pada perlakuan penambahan tepung bayam merah sampai dengan konsentrasi 9% (P3) juga didukung oleh kandungan protein pakan yang lebih tinggi jika dibandingkan perlakuan lainnya, yaitu sebesar 27,80% (Tabel 2). Protein adalah nutrisi yang paling utama yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan. Saputra *et al.* (2017) menyatakan bahwa pertumbuhan ikan erat kaitannya dengan ketersediaan protein dalam pakan, karena protein merupakan sumber energi bagi ikan dan protein merupakan nutrisi yang sangat dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan. Menurut Duta (2009) bahwa jumlah protein akan mempengaruhi pertumbuhan ikan dan Menurut Widinata *et al.* (2016) pertumbuhan ikan juga membutuhkan berbagai macam asupan kandungan yang terdapat pada pakan seperti protein, minyak ikan. Menurut Yaeni *et al.*,(2017), bahwa kadar protein 37,91% merupakan level optimum yang menghasilkan pertumbuhan berat dan konversi pakan terbaik.



Gambar 3. Rata-rata Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Koi (*C. carpio L.*)

### Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang ikan koi tidak dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi tepung bayam merah yang diberikan pada pakan (Gambar 4).. Hal ini diduga karena ikan koi yang dipelihara selama penelitian lebih memanfaatkan karotenoid yang ada didalam pakan untuk meningkatkan kualitas warnanya. Yaeni *et al.*,(2017) menyatakan bahwa penambahan karotenoid pada pakan tidak akan mempengaruhi pertumbuhan, karena ikan lebih banyak memanfaatkannya dalam mengekspresikan protein pigmen pada lapisan dermis. Ikan hias yang diberi pakan sumber karoten diduga lebih memanfaatkan zat warna tersebut untuk meningkatkan warna tubuhnya.

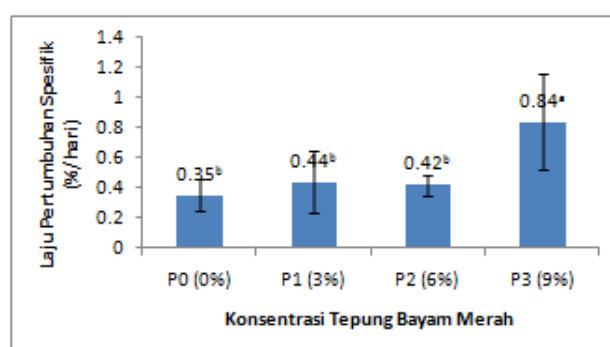


Gambar 4. Rata-rata Pertumbuhan Panjang Mutlak Ikan Koi (*C. carpio L*)

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Penambahan tepung bayam merah pada pakan dengan berbagai konsentrasi mempengaruhi laju pertumbuhan spesifik ikan koi. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah 9% (P3) memberikan laju pertumbuhan spesifik paling baik dengan nilai 0,84 %/hari. Artinya laju pertumbuhan berat spesifik ikan koi yang dipelihara bertambah sebanyak 0,84% setiap harinya (Gambar 5). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan tepung bayam merah tidak menghambat pertumbuhan ikan koi meskipun dapat meningkatkan kecerahan warna pada ikan koi.

Walaupun penambahan tepung bayam merah tidak menghambat pertumbuhan ikan koi, namun laju pertumbuhannya spesifiknya termasuk lambat. Hal ini diduga karena ketidakseimbangan kandungan protein, lemak dan karbohidrat dalam pakan. Selain protein maka komponen nutrisi lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan adalah lemak. Lemak merupakan sumber penghasil energi yang mempunyai nilai yang cukup tinggi dibandingkan protein dan karbohidrat. Lemak juga harus ada dalam pakan ikan sebagai sumber energi untuk pertumbuhan ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Munisa *et al.* (2015) bahwa Lemak adalah salah satu zat makanan utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan ikan, karena lemak memiliki nilai sumber energi yang tinggi yang dapat digunakan aktifitas sehari-hari ikan seperti berenang, mencari makan, menghindari musuh, pertumbuhan, dan ketahanan tubuh. Ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik karena didukung jumlah kebutuhan lemak yang sesuai dengan kebutuhan ikan untuk pertumbuhannya, sehingga dengan jumlah tersebut maka jumlah protein yang ada dalam pakan akan digunakan untuk pertumbuhan, sedangkan kandungan lemak dalam pakan buatan tersebut digunakan sebagai sumber tenaga dengan demikian terjadi pertumbuhan yang optimal.



Gambar 5. Rata-rata Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Koi (*C. carpio L*)

Menurut Munisa *et al.* (2015) penggunaan lemak dalam pakan sangat penting dalam menunjang pertumbuhan, karena lemak merupakan sumber energi yang memiliki nilai cukup tinggi dibanding protein dan karbohidrat. Penggunaan lemak sebagai *protein sparing effect* yaitu pengganti protein sebagai sumber energi, sehingga penggunaan energi yang berasal dari protein dapat digunakan

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

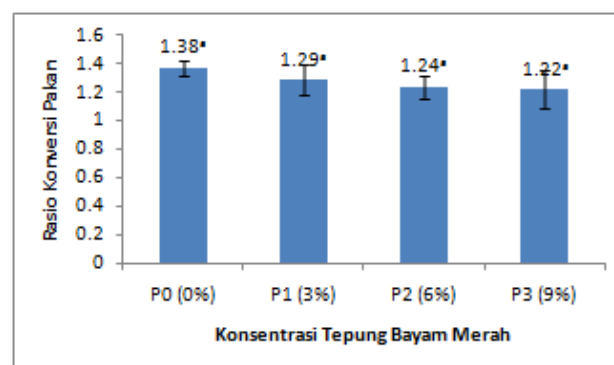
**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

untuk menunjang pertumbuhan. Sanjayasari *et al.* (2010) menyatakan bahwa terjadinya *protein sparing effect* oleh karbohidrat dan lemak dapat menyibangkan penggunaan sebagian besar aktifitas metabolisme dan maintenance tubuh tidak hanya bertumpu pada protein, sehingga protein yang terkandung dalam pakan dapat digunakan untuk pertumbuhan. Hasil – hasil penelitian nutrisi pada hewan budidaya menjelaskan bahwa peningkatan komponen non-protein (misalnya lemak dan karbohidrat) merupakan strategi untuk meminimalkan penggunaan protein pakan (Zainuddin *et al.*, 2018).

Pertumbuhan ikan juga tergantung dari kemampuan ikan untuk menyerap nutrisi yang ada didalam pakan yang diberikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Yandes *et al.* (2003) yang menyatakan bahwa pertumbuhan ikan disebabkan oleh kemampuan ikan dalam menyerap nutrisi dari pakan yang diberikan, ketersediaan pakan yang cukup, dan pemanfaatan pakan yang efisien. Menurut Erfanto *et al.*, (2013) menyatakan bahwa laju pertumbuhan dapat dipercepat apabila pakan yang diberikan memiliki nilai nutrisi yang baik.

### Rasio Konversi Pakan

Penambahan tepung bayam merah padapenelitian ini tidak mempengaruhi nilai Rasio konversi pakan (FCR) (Gambar 6). Hasil pengamatan menunjukkan nilai FCR terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi tepung bayam merah 9% (P3) dengan nilai rata – rata 1,22 sedangkan untuk nilai FCR tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0) dengan nilai rata – rata 1,38. Kisaran nilai FCR yang cukup rendah ini menunjukkan bahwa ikan koi mampu memanfaatkan pakan dengan baik pada semua perlakuan. Menurut Effendi (2002) bahwa semakin besar nilai FCR, maka semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memproduksi daging ikan sebanyak 1 kg.



Gambar 6. Rata-rata Nilai Rasio Konversi Pakan Ikan Koi (*C. carpio L*)

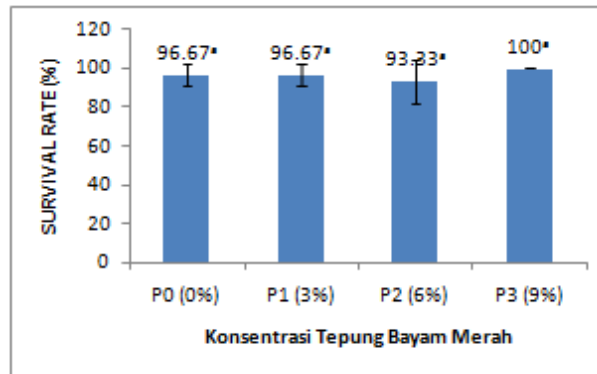
Rendahnya nilai FCR pada perlakuan konsentrasi tepung bayam merah 9% (P3) diduga karena ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan dengan baik sehingga pakan yang diberikan terserap dan berubah menjadi daging. Menurut Mudjiman (2001) bahwa nilai rasio konversi pakan berhubungan erat dengan kualitas pakan, sehingga semakin rendah nilainya maka semakin baik kualitas pakan dan makin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan yang dikonsumsinya untuk pertumbuhan. Sehingga bobot tubuh ikan dapat meningkat dikarenakan pakan dapat dicerna secara optimal.

### Tingkat Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Penambahan tepung bayam merah dengan konsentrasi yang berbeda dalam pakan tidak berpengaruh nyata pada nilai kelulushidupan ikan koi namun tingkat kelulushidupan dalam penelitian ini cukup tinggi yaitu berkisar antara 90% - 100% (Gambar 7.).

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>



Gambar 7. Rata-rata Tingkat Kelangsungan Hidup Ikan Koi (*C. carpio L*)

Berdasarkan nilai rata-ratanya maka penambahan tepung bayam merah 9% (P3) memberikan persentase kelangsungan hidup yang paling tinggi. Hal ini diduga karena adanya kandungan vitamin C yang ada didalam kandungan gizi bayam merah (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan pernyataan Lakani (2015) bahwa vitamin C sangat penting untuk pertumbuhan larva ikan, karena sebagian besar spesies tidak dapat mensintesis vitamin ini. Vitamin C berperan dalam beberapa proses biologis seperti imunostimulan dan respon stres.

Sementara itu adanya kematian benih ikan koi pada perlakuan yang lain diduga diakibatkan oleh penanganan yang kurang tepat pada saat pengamatan pertumbuhan berat dan panjang seperti ikan setres pada saat penimbangan dan pengukuran panjang, loncat dari seroken dan kemampuan ikan untuk adaptasi di lingkungan yang baru. Hal ini sesuai dengan pernyataan Effendie (2002) yang menyatakan ikan akan mengalami kematian apabila tidak berhasil mendapatkan makanan dan juga perubahan lingkungan yang mengakibatkan ikan stres.

Tingkat kelangsungan hidup ikan koi yang tidak berbeda nyata selama penelitian ini diduga karena parameter kualitas air pemeliharaan pada semua perlakuan masih berada pada kisaran yang layak dan memenuhi standar untuk pemeliharaan ikan koi (Tabel 4).

### KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan potensi tepung bayam merah sebagai sumber karotenoid alami yang efektif untuk pigmentasi pada ikan koi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa tepung bayam merah tidak berdampak negatif pada kinerja pertumbuhan ikan koi. Penambahan tepung bayam merah sampai dengan konsentrasi 9% pada pakan masih dapat memberikan kualitas warna dan pertumbuhan ikan koi yang terbaik.

Berdasarkan hasil tersebut disarankan penggunaan pakan dengan konsentrasi penambahan tepung bayam merah 9% pada pakan untuk meningkatkan kualitas ikan koi.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agus, G.T.K., Agus K.A., Dianawati, A., Dipo U.T., Irawan, E.S., Miharja, K., Gusyadi, L., Luluk A.M., Maman N., Karno, P.S., Dachlan, P., Udin, S., Ujang, J.M., Yana, T. dan Sastro, Y. 2002. Koi. PT AgroMedia Pustaka. Tangerang. Hal 23 – 46 hlm.
- Ahila, B., Jegan, K., Felix, N., Raveneswaran, K. 2008. Influence of botanical additives on the growth and coloration of adult goldfish *Carassius auratus (Linnaeus)*. *Tamil Nadu Journal of Veterinary and Animal Sciences*. Vol. 4(4): 129–134.
- Anderson, S. 2000. *Salmon Colour and Consumer*. Hoffman-La Roche Limited, Cambridge Ontario Canada, 45 p.
- Duta, H. 2009. *Growth in Fishes*. Department of Zoology. N. C. College Jaipur, 97 - 112
- Effendie. Moch, Ihsan. 2002. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>

- Erfanto, F., J. Hutabarat., E. Arini. 2013. Pengaruh Substitusi Silase Ikan Rucah Dengan Persentas yang Berbeda Pada Pakan Buatan Terhadap Efisiensi Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquacultur Management and Technology*. Vol. 2(2): 26-36
- Handayani, L. 2018. Penggunaan Ekstark Akar Jeruju Untuk Meningkatkan Laju Pertumbuhan Dan Survival Rate Pada Ikan Patin Djambal (*Pangasius djambal*). *SEBATIK*. 153-157
- Hendry, G.A.F. and Grime, J.P. 1993. *Methods on Comparative Plant Ecology, A Laboratory Manual*. London : Chapman and Hill.
- Koncara, G., N.B.P. Utomo., M. Setiawati dan M. Yamin. 2019. Peningkatan Kualitas Warna Ikan Sumatra Albino, *Puntigrus tetrazona* (Bleeker, 1855) Dengan Pakan Buatan Yang Diperkaya Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 19(1): 53-64
- Lakani, F. B. 2015. Dietary vitamin C Requirements in Fish Larvae. *Journal First International Larviculture Conference in Iran*, 117 – 123p
- Merlin, N.P.U., I. Samidjan., Pinandoyo. 2017. Penambahan Tepung Bunga Marigold ( *Tagetes Erecta*) Pada Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Kecerahan Warna Ikan Rainbow (*Melanotaenia pearcox*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 6(3): 214-223
- Mudjiman, A. 2001. *Makanan Ikan*. Jakarta. Penebar Swadaya
- Munisa, Q., Subandiyono., Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi Yang Berbeda Dalam Pakan Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 4(3): 12-21
- Sanjayasari, D., Kasprijo. 2010. Estimasi Nisbah Protein-Energi Pakan Ikan Senggaringan (*Mystus nigriceps*) Dasar Nutrisi untuk Keberhasilan Dokumentasi. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol. 15(2): 89-97.
- Saputra, R., Mulyadi., Rusliadi. 2017. The Influence of Additional Red Spinach Flour (*Amaranthus hypocondriacus*) In Made Feed of Color Quality to Goldfish. *Journal. Faculty of Fisheries and Marine. Riau University* : 1-13
- Subamia, I.W., N. Meilisa., A. Permana. 2013. Peningkatan Kualitas Warna Kuning dan Merah Serta Pertumbuhan Benih Ikan Koi Melalui Pengayaan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan. *J. Ris. Akuakultur*. Vol. 8(3): 429 – 438
- Sukarman., dan R. Hirnawati. 2014. Alternatif Karotenoid Sintetis (Astaxantin) Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koki (*Carassius auratus*). *Widyariset*. Vol. 17(3): 333–342
- Sulistyaningrum N. 2014. Isolasi dan identifikasi struktur karotenoid dari ekstrak bayam merah (*Amaranthus tricolor L.*). *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. Vol. 4(2): 75-82.
- Suryani. 2006. *Budidaya Ikan Hias*. Citra Aji Parama. Yogyakarta: 44 hlm
- Wayan, S., 2010. Peningkatan Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis incisus*) Melalui Pengkayaan Karatenoid Tepung Kepala Udang Dalam Pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 10(1): 1–9.
- Widinata, E, K. Muslih., A. Kurniawan. 2016. Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Bunga Marigold (*Tagetas erecta*) dan Udang Rebon Pada Pakan Terhadap Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio carpio*). *Jurnal Sumberdaya Perairan*. Vol. 10(2): 62-71
- Wiyasihati, S.I., K.W. Wigati. 2016. Potensi Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L*) sebagai Antioksidan pada Toksisitas Timbal yang Diinduksi pada Mencit. *MKB*. Vol. 48(2): 63-67
- Yaeni, T., Suminto., T. Yuniarti. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Ubi Jalar (*Ipomoea batatas varayumurasaki*) Dalam Pakan Untuk Performa Warna Tubuh, Pertumbuhan Dan

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimiy.ac.id/index.php/JSAPI>

Kelulushidupan Ikan Rainbow (*Melanotaenia praecox*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. Vol. 6(3): 293-302

- Yandes, Z.R., Affandi R, Mokoginta I. 2003. Pengaruh pemberian selulosa dalam pakan terhadap kondisi biologis ikan gurame (*Osphronemus gouramy Lac*). *Jurnal Iktiologi Indonesia*. Vol. 3(1): 27-32
- Zainuddin., S. Aslamyah., Hadijah. 2018. Efek dari Perbedaan Sumber Karbohidrat Pakan Terhadap Kualitas Air, Komposisi Proksimat dan Kandungan Glikogen Juvenil Udang Vannamei *Litopenaeus vanamei* (Boone, 1931). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. Vol. 2(1): 1-8
- Zhenlei, X., Gene, E.L., Yaguang, L., Qin, W. 2012. Assessment of vitamin and carotenoid concentrations of emerging food products: edible microgreens. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. Vol. 60 (31): 7644–7651
- Zonneveld N.E., Huisman, A., & Boon, J. H. 1991. Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan. 1991. Jakarta :PT Gramedia Pustaka Utama

---

**To Cite this Paper:** Putra, M, A, D., Lumbessy, S, Y., Setyowati, D, N. 2022. Penambahan Tepung Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 13 (2) : 134-146

**Journal Homepage:** <https://journal.ibrahimy.ac.id/index.php/JSAPI>