

## Penambahan Kombinasi Spirulina dan Tepung Wortel Pada Pakan Udang Rebon Terhadap Tingkat Kecerahan Warna dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)

Sukmawati<sup>1</sup>, Komsanah Sukarti<sup>2</sup>, dan Henny Pagoray<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Jalan Gunung Tabur  
Kampus Gunung Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur

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

Penulis korespondensi: [sukmawatiisme@gmail.com](mailto:sukmawatiisme@gmail.com)

Submit : 25-03-2023

Revisi : 28-04-2023

Diterima : 15-5-2023

### ABSTRACT

Koi fish are a freshwater fish that widespread interest because of the variety of patterns and the color combination. One of the attempt to enhance the quality of color is to add a source of pigment in the food that will help the improving color process in a fish's body. This study aims to determine an optimum dose of increasing combination the Spirulina and carrot flour on the feed towards the brightness levels of color and growth of the Koi fish. The study used Randomized completely design (RCD) that consist four treatments and three repetitions. The combination dosage used in each treatment is P1 (100% rebon shrimp flour), P2 (60% rebon shrimp flour + 5% spirulina + 35% carrot flour), P3 (60% rebon shrimp flour + 10% Spirulina + 30% carrot flour) and P4 (60% rebon shrimp flour + 15% Spirulina + 25% carrot flour). The study is done for 30 days with the frequency of feeding four times a day at 8:00 a.m., 12:00 a.m., 4:00 p.m. and 8:00 p.m.. Feed is fed on the fish to their fullest (ad-satiation). The study shows that adding spirulina and carrot flour combinations to the rebon shrimp feed has a real impact on changing color levels of TCF (Toca Color Finder), red dimensional changes, growth of the long and the weight of the koi fish ( $P < 0,05$ ) but have no visible effect on the brightness changes in I \*a\*b\* Koi ( $P > 0,05$ ). TCF color level changes (Toca Color Finder), red color dimensional changes, I \*a\*b\* color changes, the highest growth of long and weight found in P3 (60% rebon shrimp flour + 10% spirulina + 30% carrot flour).

**Keywords:** Koi fish, Spirulina, Carrot Flour, Quality Color

### ABSTRAK

Ikan Koi merupakan ikan hias air tawar yang banyak diminati karena memiliki ragam pola dan kombinasi warna yang indah. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas warna adalah dengan menambahkan sumber pigmen warna dalam pakan yang akan membantu proses peningkatan warna pada tubuh ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimal penambahan kombinasi Spirulina dan tepung wortel pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna dan pertumbuhan ikan Koi. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan. Dosis kombinasi yang digunakan pada masing-masing perlakuan yaitu P1 (100% tepung udang rebon), P2 (60% tepung udang rebon + 5% Spirulina + 35% tepung wortel), P3 (60% tepung udang rebon + 10% Spirulina + 30% tepung wortel) dan P4 (60% tepung udang rebon + 15% Spirulina + 25% tepung wortel). Penelitian dilakukan selama 30 hari dengan frekuensi pemberian pakan yang dilakukan sebanyak 4 kali sehari pada pukul 08.00 pagi, 12.00 siang, 16.00 sore dan 20.00 malam. Pakan diberikan pada ikan sekenyang-kenyangnya (Ad-Satiation). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kombinasi Spirulina dan tepung wortel pada pakan udang rebon berpengaruh nyata

terhadap perubahan level warna TCF (Toca Colour Finder), perubahan dimensi warna merah (red), pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat pada ikan Koi ( $P < 0,05$ ) tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$  Koi ( $P > 0,05$ ). Perubahan level warna TCF (Toca Colour Finder), perubahan dimensi warna merah (red), perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$ , pertumbuhan panjang dan pertumbuhan berat tertinggi terdapat pada P3 (60% tepung udang rebon + 10% Spirulina + 30% tepung wortel).

**Kata kunci:** Ikan Koi, Spirulina, Tepung Wortel, Kualitas warna

## 1. Pendahuluan

Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan karper. Ikan Koi banyak diminati karena daya tarik pada warnanya yaitu merah, putih, kuning, hitam atau kombinasinya. Usaha ikan hias tidak hanya fokus pada upaya produksi, tetapi juga harus memperhatikan pada tampilan luar dari tubuh ikan hias yang menjadi daya tarik penggemarnya, seperti pada tampilan keindahan warna, kecerahan warna, corak tubuh serta bentuk yang cantik, sehat dan gerakannya yang lincah gesit (Bachtiar & Tim Lentera, 2002). Sisik ikan Koi haruslah berkilau dengan kilap tertentu, jadi warnanya tidak datar (Twigg, 2008).

Penambahan sumber peningkat warna dalam pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau ikan mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya (Subamia et al., 2010). Kecerahan warna pada ikan hias dapat ditingkatkan dengan memberikan pakan yang mengandung karotenoid (Barlian et al., 2017; Malini et al., 2018).

Salah satu sumber penghasil karotenoid adalah alga *Spirulina*. *Spirulina* merupakan mikro alga yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kecerahan. Kandungan karotenoid dalam tepung spirulina dapat meningkatkan kualitas warna pada ikan koi (*C. carpio*) (Rizky et al., 2023). Kandungan beta karoten pada spirulina akan masuk dalam metabolisme ikan lalu diserap tubuh untuk kemudian mempercerah pigmen. *Spirulina* meningkatkan warna merah pada ikan (Kusumaputri, 2012).

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 & Cumaranatunga, 2016).

Udang rebon adalah salah satu hasil laut dari jenis udang-udangan namun dengan ukuran yang sangat kecil dibandingkan dengan jenis udang-udangan lainnya. Menurut (Sukarman & Hirnawati, 2014) untuk pewarnaan pada ikan hias, astaxanthin alami juga terdapat di dalam udang rebon dan mikroalga air tawar, sehingga baik digunakan dalam upaya meningkatkan pewarnaan pada ikan. Menurut (Sholichin et al.,

2012) penggunaan tepung udang rebon juga menjadi faktor yang dapat memacu pertumbuhan ikan.

Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan tepung udang rebon dikombinasikan dengan tepung wortel dan *Spirulina* untuk meningkatkan kualitas warna dan pertumbuhan ikan Koi (*C. carpio*).

## 2. Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Maret 2022. Tempat penelitian ini adalah di Laboratorium Kolam Percobaan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Metode adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut:

### Alat dan Bahan

Wadah yang digunakan adalah satu unit bak berukuran 4 x 3 x 0,8 m, hapa ukuran 1 x 0,5 x 0,5 m sebanyak 12 buah, selang aerasi, *blower*, bak filter yang dilengkapi dengan lampu UV, pompa air, pipa pembuangan, serok ikan, baskom, penggaris, timbangan dengan ketelitian 0,01 g, *water quality checker* U-10 (0,01 mg/L), pH meter merek "ATC" (0,1), spektrofotometer Taomsun (0,001), pengukuran pH dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari selama 30 hari pemeliharaan, alat pengukur warna *Toca Color Finder* (TCF), kamera handphone, computer, alat tulis dan nilai  $L^*a^*b$ . Besaran dimensi  $L^*$  untuk mendeskripsikan kecerahan warna, 0 untuk hitam dan  $L^* = 100$  untuk putih. Dimensi  $a^*$  mendeskripsikan jenis warna hijau-merah, angka negatif  $a^*$ : warna hijau;  $a^*$  positif mengindikasikan warna merah, dimensi  $b^*$  untuk jenis warna biru-kuning. Angka negatif  $b^*$  mengindikasikan warna biru dan sebaliknya  $b^*$  positif mengindikasikan warna kuning (Sinaga, 2019).

Ikan yang digunakan sebagai objek penelitian adalah ikan Koi yang diperoleh dari hasil pemijahan yang dilakukan di Laboratorium Kolam Percobaan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman. Benih ikan yang akan digunakan pada penelitian merupakan benih ikan yang telah di kelompokkan sesuai dengan warnanya.

Bahan untuk pembuatan pakan: air, *carboxymethyl cellulose* (cmc), udang rebon kering yang berbentuk bubuk, *Spirulina* sp. merek Spiruganik produksi Polaris food dan Tepung wortel merek "Hasil Bumiku" produksi Kusuka Ubiku, yang diproduksi di kota Bantul, Jogja.

### Rancangan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, jumlah ikan yang ditebar sebanyak 10 ekor per hapasehingga ikan keseluruhan yang digunakan berjumlah 120 ekor. Ikan Koi dipelihara di luar ruangan. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari. Pengukuran panjang dan berat tubuh ikan dilakukan pada awal dan akhir penelitian. Pemberian pakan dilakukan dengan frekuensi pemberian pakan yang dilakukan sebanyak 4 kali sehari.

Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sebagai berikut:

**Tabel 1.** Perlakuan dosis penambahan *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan

| Perlakuan | Udang Rebon | <i>Spirulina</i> | T. Wortel |
|-----------|-------------|------------------|-----------|
| P1        | 100%        | -                | -         |
| P2        | 60%         | 5%               | 35%       |
| P3        | 60%         | 10%              | 30%       |
| P4        | 60%         | 15%              | 25%       |

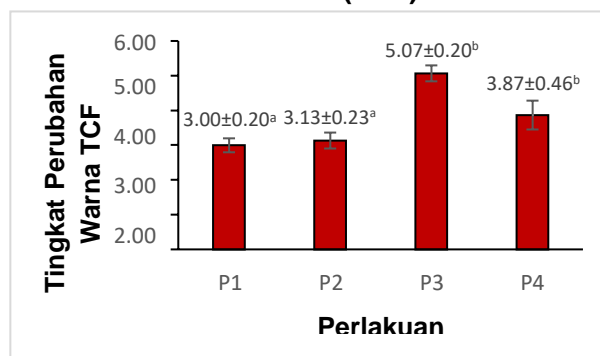
Selama proses pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air sebanyak 2 kali sehari. Parameter kualitas air yang diamati dan frekuensi pengamatannya dapat dilihat pada Tabel.

**Tabel 2.** Parameter kualitas air

| No. | Parameter                 | Satuan |
|-----|---------------------------|--------|
| 1.  | Suhu                      | °C     |
| 2.  | Derajat keasaman (pH)     | -      |
| 3.  | Oksigen terlarut          | mg/l   |
| 4.  | Amonia (NH <sub>3</sub> ) | mg/l   |

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### Perubahan Warna Level *Toca Color Finder* (TCF)

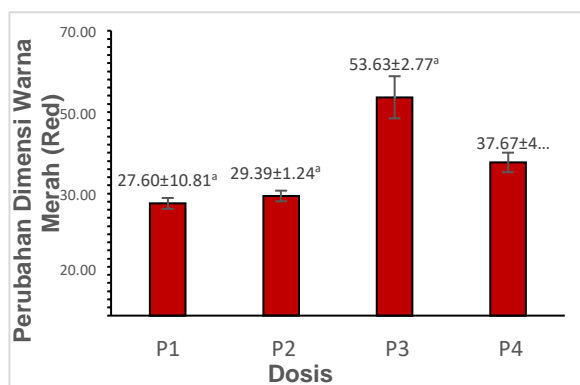


**Gambar 1.** Hasil pengamatan level warna ikan Koi menggunakan TCF (*Toca Color Finder*) yang telah dimodifikasi.

Pada Gambar 1. Menunjukkan adanya perubahan tingkat (level) warna oranye pada ikan Koi yang dipelihara. Tingkat warna tertinggi terdapat pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 5,07, pada perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai sebesar 3,87 kemudian pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) dengan nilai sebesar 3,13 dan nilai terendah dihasilkan pada perlakuan P1 (100%TUR). Pakan tanpa penambahan *Spirulina* dan tepung wortel memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat perubahan level warna ( $P < 0,05$ ).

*Spirulina* dan tepung wortel merupakan sumber karotenoid alami yang ditambahkan dalam pakan buatan yang diharapkan dapat diserap ke dalam tubuh ikan dan dapat merubah warna ikan. (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. Hasil pengamatan yang telah dilakukan juga telah dibuktikan oleh (Andriani et al., 2018) yang menunjukkan bahwa penambahan 4% *Spirulina plantesis* dan 4% tepung wortel mampu meningkatkan kecerahan warna pada ikan Koki Oranda (*Carassius auratus*).

### Perubahan Dimensi Warna Merah

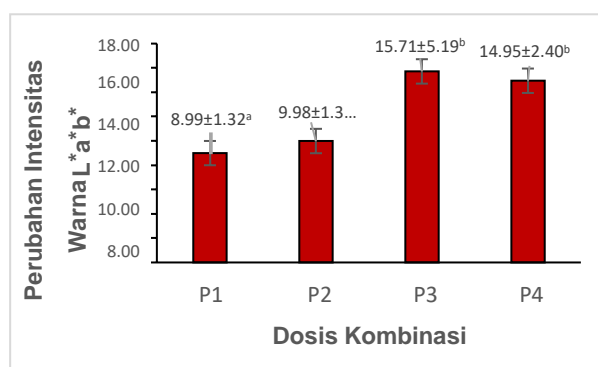


**Gambar 2.** Perubahan dimensi warna merah (red) menggunakan aplikasi Adobe PhotoshopCS3.

Pada Gambar 2. Hasil pengamatan perubahan dimensi warna merah pada ikan Koi menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan. Perubahan dimensi warna merah tertinggi diperoleh pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 53,63, kemudian diikuti pada perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai 37,67 selanjutnya pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) dengan nilai 29,39 sedangkan pada P1 (100%TUR) mendapatkan nilai dimensi warna merah terendah dengan nilai 27,60.

Analisis data menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap perubahan dimensi warna merah ikan Koi ( $P < 0,05$ ). Perubahan dimensi warna merah terjadi karena adanya karotenoid yang terkandung dalam pakan yang diberikan pada ikan. (Kusumaputri, 2012) menyatakan bahwa *Spirulina* memiliki kandungan karotenoid, sehingga dapat meningkatkan warna pada ikan begitu juga dengan tepung wortel. Ikan akan menyerap sumber karotenoid yang ada didalam pakan secara langsung dan menjadikannya sebagai pigmentasi untuk meningkatkan kualitas warna pada tubuhnya. Menurut (Utomo et al., 2006) pemberian Spirulina 1% paling efektif untuk meningkatkan pigmen merah dalam tubuh ikan koi.

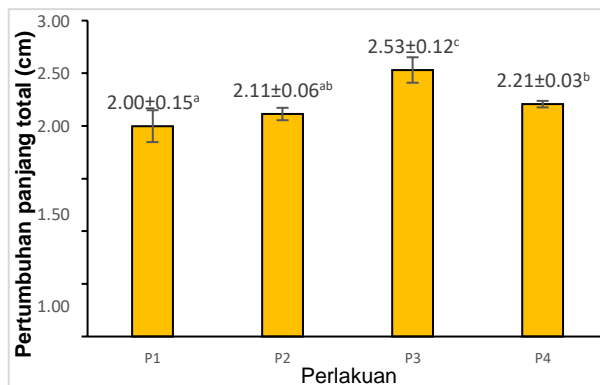
### Perubahan Intensitas Warna $L^*a^*b^*$



**Gambar 3.** Perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$  menggunakan aplikasi Adobe Photoshop CS3.

Perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$  pada ikan Koi menunjukkan hasil yang berbeda pada setiap perlakuan dapat diketahui pada (Gambar 3). Perubahan warna  $L^*a^*b^*$  tertinggi terdapat pada P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai 15,71 dan perubahan wana  $L^*a^*b^*$  terendah terdapat pada P1 (100%TUR) dengan nilai sebesar 8,99. Hasil analisis perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$  menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata terhadap perubahan intensitas warna ikan Koi ( $P > 0,05$ ). Spirulina sebagai makanan tambahan bertujuan untuk menghasilkan ikan koi sebagai ikan hias agar mempunyai penampilan fisik terutama warna menjadi lebih menarik. Kebutuhan karotenoid pada ikan muda relatif lebih sedikit karena perubahan warna tubuhnya belum tetap (Rizky et al., 2023; Utomo et al., 2006).

### Pertumbuhan Panjang Total

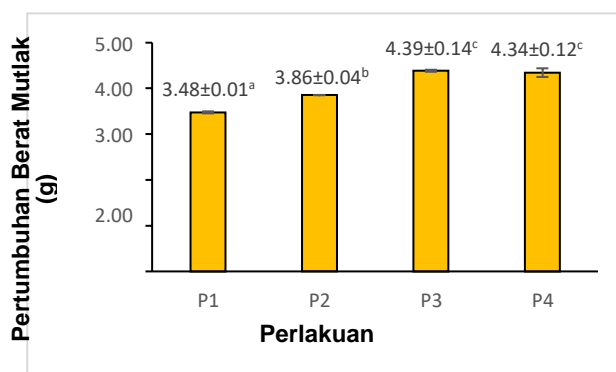


**Gambar 4.** Pertumbuhan Panjang Total Ikan Koi (cm)

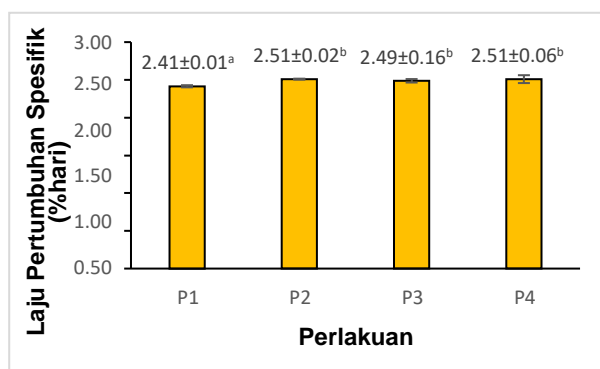
Pada Gambar 4. Hasil pengamatan pertumbuhan panjang total ikan Koi dengan perlakuan (100% TUR), P2 (60%TUR+5%S+35%TW), P3(60%TUR+10%S+30TW), dan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) menunjukkan nilai dengan panjang rata-rata 2,00 cm, 2,11 cm, 2,53 cm, dan 2,21 cm. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan kombinasi yang diberikan pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan panjang total ikan Koi ( $P < 0,05$ ).

Pertambahan panjang dipengaruhi oleh pakan yang diberikan selama pemeliharaan, tidak hanya cukup dan tepat waktu pakan tersebut harus memiliki kandungan nutrisi dan gizi yang cukup. Perubahan parameter panjang dan berat tubuh berbanding lurus, semakin bertambah panjang tubuh maka semakin bertambah pula berat pada tubuh ikan (Prayogo et al., 2012; Rosid et al., 2019).

### Pertumbuhan Berat Mutlak Dan Laju Pertumbuhan Spesifik



**Gambar 5.** Pertumbuhan berat mutlak ikan Koi



**Gambar 6.** Laju Pertumbuhan Spesifik ikan Koi(%/hari).

Pada Gambar 5. Menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel yang diberikan pada pakan ikan menghasilkan pertumbuhan berat mutlak yang lebih tinggi pada ikan Koi yaitu pada perlakuan P3 (60%TUR+10%S+30TW) dengan nilai sebesar 4,39 g, perlakuan P4 (60%TUR+15%S+25%TW) dengan nilai sebesar 4,34 g, pada perlakuan P2 (60%TUR+5%S+35%TW) memperoleh nilai sebesar 3,86 g dan pada perlakuan P1 (100%TUR) tanpa penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel menunjukkan hasil yang cenderung lebih rendah dari pada perlakuan yang lain yaitu 3,48 g. Artinya penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel memberikan pengaruh yang baik pada pertumbuhan berat ikan. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Prayogo et al., 2012) yang menyatakan bahwa perubahan parameter panjang dan berat tubuh berbanding lurus, semakin bertambah panjang tubuh maka semakin bertambah pula berat pada tubuh ikan. kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel dalam pakan dapat meningkatkan berat mutlak ikan.

Terjadinya peningkatan pertumbuhan berat pada ikan Koi didukung oleh kandungan nutrisi yang terdapat pada *Spirulina* dan tepung wortel yang cukup tinggi yang ditambahkan pada pakan ikan Koi selama masa pemeliharaannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa penambahan kombinasi yang diberikan pada pakan memberikan pengaruh yang berbeda nyata pada pertumbuhan berat mutlak ikan Koi ( $P < 0,05$ ). Berat ikan dapat bertambah karena ada nutrisi pendukung pertumbuhan pada pakan yang diberikan. Nutrisi tersebut dimanfaatkan ikan untuk pembentukan jaringan tubuh dan meningkatkan biomasa tubuh.

Berat ikan dapat bertambah karena ada nutrisi pendukung pertumbuhan pada pakan yang diberikan. Nutrisi tersebut dimanfaatkan ikan untuk pembentukan jaringan tubuh dan meningkatkan biomasa tubuh. Menurut Cahyono, (2000), zat protein digunakan hewan untuk pemeliharaan tubuh, pembentukan jaringan tubuh, penambahan protein tubuh dan pengganti jaringan yang rusak. Bertambahnya



pertumbuhan berat pada semua perlakuan menunjukkan ikan dapat mencerna pakan dengan baik dan nutrisi yang diserap lebih banyak.

Pertumbuhan spesifik individu pada ikan Koitertinggi yaitu pada perlakuan P4 dengan dosis (60%TUR+15%S+25%TW) dan pada perlakuan P2 dengan dosis (60%TUR+5%S+35%TW) yang menunjukkan nilai yang sama, dengan persentase nilai sebesar 2,51 kemudian pada perlakuan P3 dengan dosis (60%TUR+20%S+30%TW) menunjukkan nilai sebanyak 2,49. Nilai terendah diperoleh pada perlakuan P1 dengan dosis (100%TUR) tanpa penambahan *Spirulina* dan tepung wortel dengan presentase nilai sebesar 2,41. Hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan udang rebon memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan Koi ( $P < 0,05$ ).

Pertumbuhan yang ditandai dengan meningkatnya bobot tubuh ikan menunjukkan bahwa pakan dapat memenuhi kebutuhan bagi pertumbuhan ikan Koi yang didukung faktor-faktor lainnya. Jika energi yang dihasilkan dari perombakan pakan melebihi jumlah kebutuhan pemeliharaan tubuh dan aktivitas harian maka sisanya akan dipakai sebagai pertumbuhan bobot (Akhyar et al., 2016). Menurut (Ridwantara et al., 2019), suhu air pada kolam ikan juga mempengaruhi pertumbuhan bobot dan panjang ikan. Pada suhu dingin pertumbuhan sangat lambat dan tingkah laku ikan menjadi pasif. Pertumbuhan ikan terbaik pada suhu 28°C dengan hasil pertambahan bobot dan panjang mutlak tertinggi.

### Kualitas Air

**Tabel 3.** Data pengukuran kualitas air

| Waktu Pengukuran | Parameter Kualitas Air |         |           |                |
|------------------|------------------------|---------|-----------|----------------|
|                  | Suhu (°C)              | pH      | DO (mg/L) | Amoniak (mg/L) |
| Pagi             | 26,5-30,1              | 7,1-8,3 | 6,8-8,1   | 0,002-0,035    |
| Sore             | 28,1-31,2              | 7,9-8,8 | 6,0-7,2   |                |
| Kriteria         | 20-31                  | 6,5-8,9 | Minimal 5 | Maksimum 0,02  |

Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, hasil pengukuran suhu dipagi hari selama pemeliharaan berkisar 26,5-30,1°C dan pada sore hari berkisar 28,1-31,2°C. Hal ini masih dapat di toleransi ikan Koi sesuai dengan pernyataan (Sari et al., 2022), bahwa 28°C memiliki pengaruh yang menonjol terhadap pertumbuhan benih ikan koi.

Pengukuran pH pada pagi hari berkisar 7,1-8,3 dan pada sore hari berkisar antara 7,9-8,8. Hasil pengamatan (Sari et al., 2022) kualitas air pada saat pemeliharaan diperoleh nilai pH berkisar antara 6,9-8,5 dan ikan koi masih berkembang dengan

baik.

Hasil dari pengukuran oksigen terlarut pada pagi hari 6,8-8,1 mg/l dan pada sore hari 6,0-7,2 mg/l. Hal ini masih tergolong layak sesuai dengan pernyataan (Diansyah et al., 2019), bahwa kandungan oksigen terlarut yang optimal bagi ikan Koi yaitu berkisar antara 5-7 mg/l. Yanuhar et al., (2022) menambahkan bahwa hasil analisis kualitas air parameter DO didapatkan hasil pada kisaran 4,6 – 7 mg/l. Gelembung yang dihasilkan oleh microbubble generator memiliki tingkat kestabilan yang lebih baik yang membuat gelembung akan bertahan lebih lama di dalam air dan oksigen tidak mudah berdifusi ke udara serta sebarannya lebih luas pada perairan kolam.

Amonia merupakan gas nitrogen buangan yang berasal dari ikan itu sendiri, berupa kotoran maupun sisa-sisa pakan yang tidak termakan. Pada penelitian ini kadar amonia dalam wadah penelitian yang terukur mempunyai nilai konsentrasi 0,004-0,108mg/l. Kisaran nilai tersebut masih tergolong layak untuk kehidupan ikan Koi, hal ini sesuai dengan pernyataan (Sholichin et al., 2012) yang menyatakan bahwa nilai amonia yang terukur antara 0,03-0,18 masih berada di bawah batas maksimum.

#### 4. Kesimpulan

Penambahan kombinasi *Spirulina* dan tepung wortel pada pakan udang rebon menunjukkan hasil yang berbeda nyata terhadap tingkat perubahan warna pada level warna TCF, tingkat perubahan dimensi warna merah (red), pertumbuhan panjang total dan pertumbuhan berat mutlak. Namun, pada perubahan kecerahan warna  $L^*a^*b^*$  dan laju pertumbuhan spesifik menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan P3 dengan penambahan kombinasi 60% udang rebon, 10% *Spirulina* dan 30% tepung wortel menunjukkan nilai tertinggi terhadap level warna (TCF) dengan nilai sebesar 5,07, perubahan dimensi warna merah (red) dengan nilai 53,63, perubahan kecerahan  $L^*a^*b^*$  dengan nilai 15,71, pertumbuhan panjang total dengan nilai 2,53, dan pertumbuhan berat mutlak dengan nilai 4,39

#### Daftar Pustaka

- Akhyar, S., Muhammadar, A. A., & Hasri, I. (2016). Pengaruh Pemberian Pakan Alami yang Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Laju Pertumbuhan Larva Ikan Peres (*Osteochilus Sp.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 1(3), 425–433.
- Andriani, Y., Maesaroh, T. R. S., Yustiati, A., Iskandar, I., & Zidni, I. (2018). Kualitas Warna Benih Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*) Oranda Pada Berbagai Tingkat Pemberian

- Tepung Spirulina platensis. *Chimica et Natura Acta*, 6(2), 49–55.  
<https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.16341>
- Bachtiar, Y., & Tim Lentera. (2002). *Mencemerlangkan warna koi*. Agromedia Pustaka.
- Barlian, S. P., Maharani, H. W., & Santoso, L. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold (*Tagetes Sp*) Sebagai Sumber Karotenoid Untuk Meningkatkan Warna Ikan Komet (*Carrasius auratus*). *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(2), 605–610.
- Cahyono, B. (2000). *Budidaya Ikan Di Perairan Umum*. Kanisius.
- Diansyah, A., Amin, M., & Yulisman. (2019). Pengaruh Tepung Wortel (*Daucus carota*) dalam Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 149–160.
- Kusumaputri, S. (2012). Mutu Bersandar Pakan. *Trubus Vol 43 No 508*.
- Malini, D. M., P, T. D. K., & Agustin, R. (2018). Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina fusiformis pada Pakan Terhadap Tingkat Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio L.*). *Jurnal Pro-Life*, 5(2), 579–588.
- Prayogo, H. H., Rostika, R. R., & Nurruhwati, I. (2012). Pengkayaan Pakan yang Mengandung Maggot dengan Tepung Kepala Udang Sebagai Sumber Karotenoid Terhadap Penampilan Warna dan Pertumbuhan Benih Rainbow Kurumoi (*Melanotaenia parva*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(3), 201–205.
- Ridwantara, D., Buwono, I. D., Suryana, A. A. H., Lili, W., & Bangkit, I. (2019). Uji Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 10(1), 46–54.
- Rizky, P. N. H., Halim, A. M., Nasuki, & Rohman, M. A. N. (2023). Peningkatan Pigmen Warna Dan Pertumbuhan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Spirulina. *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 6(1), 261–268.
- Rosid, M. M., Yusanti, I. A., & Mutiara, D. (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), 37–44. <https://doi.org/10.31851/jipbp.v14i1.3368>
- Sari, S. P., Amelia, J. M., & Setiabudi, G. I. (2022). Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Unram*, 12(3), 346–354. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i3.328>
- Sholichin, I., Haetami, K., Suherman, H., Sukarman, & Priyadi, A. (2012). Pengaruh Penambahan Tepung Rebon pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 3(4), 185–190.
- Sinaga, A. S. (2019). Segmentasi Ruang Warna  $L^*a^*b^*$ . *Jurnal Mantik Penusa*, 3(1), 43–46.
- Subamia, I. W., Meilisza, N., & Mara, K. L. (2010). Peningkatan Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis insicus*) melalui Pengkayaan Sumber Karotenoid Tepung Kepala Udang dalam Pakan. *Jurnal Iktiologi*, 10(1), 1–9.

- Sukarman, & Hirnawati, R. (2014). Alternatif Karotenoid Sintesis (Astaxantin) Untuk meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (*Carassius auratus*). *Widyaiset*, 17(3), 337–342.
- Twig, D. (2008). *Buku Pintar KOI*. PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Utomo, N. B. P., Carman, O., & Fitriyati, F. (2006). Effect of *Spirulina platensis* Supplementation by Different Concentration in Diet on Red Color Intensity of Kohaku Koi (*Cyprinus carpio* L.). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.19027/jai.5.1-4>
- Weerakkody, W. S., & Cumaratunga, P. R. T. (2016). Effects of dried, powdered carrot (*Daucus carota*) incorporated diet on the skin and flesh colouration of *Catla catla*. *Sri Lanka Journal of Aquatic Sciences*, 21(2), 95–103. <https://doi.org/10.4038/sljas.v21i2.7505>
- Yanuhar, U., Anitasari, S., Muslimin, A., Taufiq, A., Junirahma, N. S., & Caesar, N. R. (2022). Penerapan Microbubble Pada Kolam Ikan Koi Untuk Manajemen Kualitas Air Berkelanjutan di Desa Nglegok, Kabupaten Blitar. *Seminar Nasional Perikanan Dan Kelautan*.