

Pemanfaatan campuran tepung bunga Marigold (*Tegates* sp.) dan tepung labu kuning (*Cucurbita moscahata* D.) pada budidaya ikan mas koki (*Carassius auratus*)

[Utilization of a mixture of Marigold flower flour (*Tegates* sp.) and pumpkin flour (*Cucurbita moscahata* D.) in goldfish (*Carassius auratus*) cultivation]

Anisa R. Soleha¹, Salnida Y. Lumbessy¹, Fariq Azhar¹

¹) Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan No.37 Mataram NTB

Penulis korespondensi : S. Y. Lumbessy, salnidayuniarti@unram.ac.id

Abstract

The purpose of this study was to analyze the effect of using marigold flour (*Tegates* sp.) and pumpkin flour (*Cucurbita moscahata* D.) as a source of carotenoids in feed to increase the color brightness of goldfish (*Carassius auratus*). The method used is an experimental method with a completely randomized design, consisting of four treatments and three replications. The treatment that was tested was the concentration of a mixture of marigold flower flour and pumpkin flour added to the artificial feed formulation, namely: a mixture of marigold flower flour and pumpkin flour 0% (control) (P0), 10% (P1), 20% (P2) and 30% (P3). Research parameters include color quality, carotenoid content, absolute weight growth, absolute length growth, specific growth, feed utilization efficiency (EPP), feed conversion ratio (FCR), survival rate and water quality. Data were analyzed using Anova and continued with Duncan's test. The results showed that the addition of a mixture of marigold flower flour and pumpkin in the feed could increase the brightness of the goldfish body color but did not support optimum growth. The addition of a mixture of 30% marigold flower flour and pumpkin to the feed can improve the color brightness of goldfish better with a carotenoid content of 6.02 mol/g, a Lightness (L*) value of 76.35, a Redness(a*) value of 3.61, the value of Yellowness (b*) of 24.85 and Hue of 81.70.

Keywords: Marigold flower, pumpkin, goldfish, carotenoids, color quality

PENDAHULUAN

Ikan mas koki (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias yang banyak diminati dan digemari karena mempunyai variasi warna yang unik seperti merah orange, putih polos, hitam kuning, merah kuning, merah putih, hitam putih, hitam merah, hitam cokelat, dan putih kuning. Warna pada ikan hias

dipengaruhi oleh kromatofor (sel pigmen) yang terletak pada lapisan epidermis. Letak, jumlah dan pergerakan kromatofor dapat mempengaruhi terjadinya peningkatan kecerahan warna pada ikan

Pakan adalah salah satu faktor eksternal yang dapat mempengaruhi tingkat kecerahan warna untuk ikan hias. Kandungan utama pada pakan yang mampu membantu dalam proses

peningkatan kecerahan warna pada ikan hias adalah karotenoid. Karotenoid adalah unsur alami utama untuk pembentukan pigmen warna merah dan orange pada kulit ikan.

Beberapa bahan alami dengan kandungan karotenoid yang baik dapat digunakan untuk bahan tambahan pada pakan dalam meningkatkan kecerahan warna pada ikan hias adalah bunga marigold dan labu kuning. Bunga marigold adalah bahan alami dengan kandungan karotenoid sebesar 6.000 – 13.000 mg/kg. Yolanda (2012) mengungkapkan bahwa bunga marigold memiliki zat warna utama yaitu lutein, yang merupakan jenis karotenoid yang dapat larut dalam lemak. Pada umumnya bunga marigold memiliki karotenoid yang mengandung warna kuning seperti α karoten dan β karoten dan xantofil (lutein dan zeaxantin). Sedangkan kandungan karotenoid pada labu kuning (*Cucurbita moschata* D.) yaitu sebesar 180,00 SI (sekitar 1.000 - 1.300 IU/100 g bahan). Solihah dkk.(2015) mengungkapkan bahwa pada labu kuning memiliki kandungan seperti vitamin A karena tinggi akan karoten. Selain kaya akan karoten, labu kuning memiliki kandungan gizi yang lain seperti karbohidrat, mineral, vitamin, protein.. Tingginya kandungan karoten dan gizi yang lengkap menjadikan labu kuning bisa sebagai bahan alternatif tambahan dalam pembuatan pakan pada ikan.

Pemanfaatan tepung bunga marigold bersama labu pada pakan untuk meningkatkan warna pada ikan mas koki belum banyak dilaporkan, sehingga penelitian ini perlu dilakukan untuk menganalisa pengaruh penambahan campuran tepung bunga marigold dan tepung labu kuning sebagai sumber karotenoid pada pakan untuk

meningkatkan kecerahan warna ikan mas koki.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di Laboratorium Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Pengujian kecerahan warna dilakukan di Pengendalian Mutu, Fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri, Universitas Mataram serta pengujian karotenoid dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram.

Rancangan dan Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan yaitu : P0 (Tanpa penambahan tepung bunga marigold dan tepung labu kuning (Kontrol), P1 (Konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan tepung labu kuning 10%), P2 (Konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan tepung labu kuning 20%), P3 (Konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan tepung labu kuning 30%).

Penelitian ini dimulai dengan pembuatan pakan uji yang terdiri dari tepung ikan, tepung kedelai, bunga marigold dan labu kuning, tepung dedak, tepung tapioca, minyak ikan dan premix.

Bunga marigold yang telah dikumpulkan dicuci dengan air hingga bersih. Selanjutnya memisahkan bunga marigold dengan tangkainya dengan menggunakan gunting. Kemudian bunga marigold yang sudah dipisahkan dilakukan proses pengeringan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C. Setelah bunga marigold terlihat kering selanjutnya

dilakukan proses penghalusan bunga marigold yang sudah kering dengan menggunakan blender dan diayak untuk memisahkan partikel yang masih kasar (Jannah *dkk.*, 2019).

Proses pembuatan tepung labu kuning dikerjakan dengan cara menyiapkan daging dari labu kuning yang telah dikupas dan dibersihkan dengan menggunakan air hingga bersih. Selanjutnya dilakukan proses pengeringan labu kuning dengan oven. Setelah terlihat kering selanjutnya dilakukan penghalusan dengan menggunakan blender dan diayak untuk memisahkan partikel yang masih kasar (Nazhira *dkk.*, 2017).

Semua bahan baku yang telah siap digunakan selanjutnya dicampurkan berdasarkan tabel formulasi pakan uji (Tabel 1). Pembuatan pakan dimulai dengan mencampur bahan yang jumlahnya lebih sedikit hingga jumlahnya yang besar sampai semua bahan tercampur merata. Setelah tercampur rata, ditambahkan air sedikit demi sedikit hingga adonan menjadi kalis Kemudian dikukus selama 15 menit dan dicetak menjadi pelet

menggunakan alat penggiling daging serta dikeringkan dengan cara dijemur menggunakan sinar matahari.

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan berupa 12 unit kontainer dengan ukuran 30 L dan aerator serta diisi air sebanyak 20 L. Ikan uji menggunakan ikan maskoki dengan ukuran panjang 2-3 cm dan berat 1-2 g/ekor yang dimasukkan kedalam container sebanyak 10 ekor/kontainer. Ikan mas koki sebelumnya diadaptasikan selama 5 hari.

Ikan mas koki dipelihara selama 60 hari dengan frekuensi 2 kali pemberian pakan (pada pukul 09.00 dan 17.00) dengan dosis 3% dari bobot tubuh ikan. Selama proses pemeliharaan ikan dilakukan penyiponan dan pergantian air 7 hari sekali. Pengukuran panjang dan berat ikan dilakukan setiap 10 hari sekali dan pengukuran kualitas air setiap 10 hari sekali. Pengukuran kualitas warna dan kandungan karotenoid dilakukan pada awal dan akhir masa pemeliharaan ikan. Jumlah pakan yang diberikan diukur untuk menentukan nilai efisiensi dan konversi pakan.

Tabel 1. Formulasi Pakan Uji

Bahan Baku	Konsentrasi campuran tepung bunga Marigold dan tepung labu kuning			
	P0 (Kontrol)	P1(10%)	P2 (20%)	P3 (30%)
Tepung ikan	45	40	35	30
Tepung kedelai	25	20	15	10
Tepung bunga marigold + tepung labu kuning	0	10	20	30
Tepung Dedak	16	16	16	16
Tepung Tapioka	10	10	10	10
Minyak Ikan	2	2	2	2
Premix	2	2	2	2
Total	100	100	100	100

Data yang diamati dalam penelitian ini meliputi parameter utama berupa kualitas warna ikan, kandungan karotenoid, pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan spesifik, efisiensi pemanfaatan pakan (EPP), feed conversion ratio (FCR) dan survival rate (SR) serta parameter pendukung meliputi nilai pH, suhu, dan DO.

Kandungan Karotenoid

Uji kandungan karotenoid dilakukan terhadap : 1) campuran tepung bunga marigold dan labu kuning. 2) pakan yang sudah diformulasikan. 3) pada ikan mas koki di awal dan akhir penelitian pada setiap perlakuan dan ulangan. Pengukuran karotenoid menggunakan alat spektrofotometri. Adapun metode analisis karotenoidnya yaitu ikan mas koki dikoleksi dan dimatikan dengan cara dibekukan, selanjutnya diambil kulit ikan dan ditimbang sebanyak 0,1 g, kemudian ditambahkan 10 ml acetone teknis dan dihomogenkan dengan kecepatan 1.500 rpm selama satu menit. Setelah itu disaring dengan kertas filter dan diukur volumenya (volume ekstrak), selanjutnya diukur absorbansinya pada panjang gelombang 480, 645 dan 663 nm. Perhitungan karotenoidnya berdasarkan rumus Hendry dan Grime (1993) dalam Fitriana *dkk.* (2013) sebagai berikut :

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

dimana :

A₄₈₀ = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm

A₆₆₃ = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

A₆₄₅ = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

V = volume ekstrak (ml)

Kualitas Warna

Pengujian kualitas warna ikan mas koki dilakukan pada awal dan di akhir penelitian. Pengujian awal dilakukan dengan mengambil satu sampel ikan mas koki mewakili seluruh perlakuan, sedangkan pada akhir penelitian dilakukan dengan mengambil sampel ikan satu masing-masing dari setiap perlakuan dan ulangan. Pengujian warna dilakukan dengan menggunakan alat Chromameter. Prinsip pengoperasian chromameter adalah untuk memperoleh warna dari reflektifitas, dan sistem warna yang digunakan adalah hunter's lab colorimetric system. Sistem ini memiliki penunjukkan warna Hunter dan dicirikan oleh tiga nilai yaitu L (*Lightness*), a* (*Redness*), dan b* (*Yellowness*). Nilai L, a, b memiliki interval skala yang dapat menjelaskan tingkat warna bahan uji. Notasi L menunjukkan bahwa parameter kecerahan (*Lightness*) memiliki rentang nilai dari 0 hingga 100, yang menunjukkan perubahan dari gelap ke terang. Notasi a (*Redness*) menggunakan rentang nilai dari (-80) ± (+100) menunjukkan dari hijau ke merah. Notasi b (*yellowness*) yaitu dengan kisaran nilai dari (-70) ± (+70) menunjukkan dari biru ke kuning (Indrayati *dkk.*, 2013).

Analisis data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis Of Variance (ANOVA) dengan SPSS, jika terdapat perbedaan yang nyata dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Proksimat Pakan

Hasil analisis kandungan nutrisi pakan ikan mas koki dengan berbagai konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai kandungan nutrisi pakan yang disusun dalam berat kering

Kandungan Nutrisi (%)					
Perlakuan	Protein	Lemak	Serat	Abu	Air
P0 (0%)	40.41	3.67	3.76	0.98	7.55
P1 (10%)	37.35	4.27	3.99	1.93	7.99
P2 (20%)	34.19	4.45	4.04	2.31	8.32
P3 (30%)	33.23	4.74	4.99	3.24	8.88

Tabel 2. menunjukkan bahwa penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning pada pakan ikan mas koki menyebabkan penurunan kadar protein pakan dan meningkatnya kadar air, lemak, serat dan abu pada semua perlakuan yang ada jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Namun secara keseluruhan komposisi proksimat pakan untuk semua perlakuan pada penelitian ini masih sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mas koki. Menurut Hoggard (2009) bahwa ikan mas dewasa membutuhkan protein pada pakan sekitar 30% sedangkan ikan mas remaja membutuhkan hampir 40%. Sementara kandungan serat untuk ikan mas koki tidak melebihi 8%. Menurut Suryono (2016) bahwa kadar lemak minimal pada ikan mas koki yaitu 4% dan maksimal 10%. Menurut Saputra dan Mulyadi (2017) kadar abu maksimal untuk pakan ikan yaitu 13%. sedangkan kadar air maksimal dalam pakan adalah 13%.

Kandungan Karotenoid

Adapun hasil uji kandungan karotenoid pada bahan baku penyusun pakan yang digunakan untuk pakan ikan mas koki disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan karotenoid bahan penyusun pakan

No	Bahan Penyusun	Kandungan Karotenoid
1.	Bunga Marigold	18,68 $\mu\text{mol/g}$
2.	Labu Kuning	21.88 $\mu\text{mol/g}$
3.	Campuran tepung bunga marigold dan labu kuning	18,68 $\mu\text{mol/g}$

Hasil uji kandungan karotenoid pada pakan ikan mas koki dengan berbagai konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kandungan karotenoid pakan

No	Perlakuan	Karotenoid
1.	P0 (kontrol)	3,14 $\mu\text{mol/g}$
2.	P1 (10%)	5,51 $\mu\text{mol/g}$
3.	P2 (20%)	5,68 $\mu\text{mol/g}$
4.	P3 (30)	11,59 $\mu\text{mol/g}$

Hasil uji kandungan karotenoid pada tubuh ikan mas koki pada saat awal dan akhir masa pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kandungan karotenoid ikan mas koki (*C. auratus*) pada awal dan akhir masa pemeliharaan

No	Perlakuan	Karotenoid
1.	Awal	2,63 $\mu\text{mol/g}$
1.	P0 (kontrol)	3,34 $\mu\text{mol/g}$
2.	P1 (10%)	4,26 $\mu\text{mol/g}$
3.	P2 (20%)	5,06 $\mu\text{mol/g}$
4.	P3 (30)	6,02 $\mu\text{mol/g}$

Kualitas Warna

Hasil uji kualitas warna pada ikan mas koki selama 60 hari masa pemeliharaan menunjukkan bahwa nilai *Lightness* (L^*) berkisar antara 51,38 – 76,35, untuk nilai

Redness (a^*) berkisar antara 3,61 - 9,94 untuk nilai *Yellowness* (b^*) berkisar antara 11,38 – 24,85 dan nilai *Hue* berkisar antara 42,82 – 81,70 (Tabel 6.).

Tabel 6. Hasil uji kualitas warna colorimeter ikan mas koki

Perlakuan	<i>Lightness</i> (L^*)	<i>Redness</i> (a^*)	<i>Yellowness</i> (b^*)	Hue
Awal	51,38	9,94	11,98	42,82
0% (P0)	63,14 ^a	5,65 ^b	11,38 ^a	63,69 ^a
10% (P1)	78,96 ^b	4,72 ^b	14,16 ^b	71,54 ^b
20% (P2)	80,01 ^b	4,99 ^b	18,97 ^c	75,28 ^c
30% (P3)	76,35 ^{ab}	3,61 ^a	24,85 ^d	81,70 ^d

Hasil penelitian pertumbuhan ikan mas koki dengan berbagai konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning pada pakan ikan mas koki tersaji pada Tabel 7.

Hasil analisa ragam data pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang spesifik, pertumbuhan spesifik ikan mas yang diberikan pakan dengan berbagai konsentrasi

campuran tepung bunga marigold dan labu kuning memberikan pengaruh yang berbeda nyata. Sedangkan hasil analisis ragam data tingkat efisiensi pemanfaatan pakan, feed conversion ratio dan survival rate pada ikan mas koki memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata.

Tabel 7. Nilai rata-rata pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan spesifik, efisiensi pemanfaatan pakan, *feed conversion ratio* dan *survival rate*

Parameter	perlakuan			
	P0 (kontrol)	P1 (10%)	P2 (20%)	P3 (30%)
Pertumbuhan berat mutlak	8,17 ^c	7,83 ^{bc}	7,03 ^{ab}	7 ^a
Pertumbuhan panjang mutlak	2,09 ^b	2,02 ^{ab}	1,96 ^{ab}	1,9 ^a
Pertumbuhan spesifik	0,53 ^b	0,53 ^b	0,49 ^{ab}	0,45 ^a
Efisiensi pemanfaatan pakan	17,73 ^a	17,58 ^a	16,83 ^a	15,05 ^a
Feed conversion ratio	5,66 ^a	5,7 ^a	6,02 ^a	6,66 ^a
Survival rate	100 ^a	100 ^a	100 ^a	100 ^a

Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran rata-rata nilai kualitas air pada semua perlakuan selama 60 hari masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 8.

Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan masih optimum bagi ikan mas koki, dimana suhu air selama penelitian berkisar antara 28,1 – 28,8°C, pH 7,1-8,7 dan DO berkisar antara 7,0 – 8,0 mg/L.

Tabel 8. Kualitas air pemeliharaan ikan mas koki

Parameter	0% (P0)	10% (P1)	20% (P2)	30% (P3)
Suhu(^o C)	28,2 – 28,7	28,2 – 28,7	28,2 – 28,8	28,1 – 28,7
DO (mg/L)	7,0 – 8,0	7,2 – 7,9	7,1 – 7,9	7,0 – 8,0
pH	7,9 – 8,7	7,3 – 8,6	7,1 - 8,6	7,3 -8,6
Nilai Optimum	Suhu : 22°C-30°C (Manurung dan Basuki, 2017) DO : >3 mg/L (Solihah <i>dkk.</i> , 2015) pH : 6 -9 (Diansyah <i>dkk.</i> , 2019)			

Ikan mas koki yang mengkonsumsi pakan dengan penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning menunjukkan adanya peningkatan jumlah karotenoid di dalam tubuh ikan. Kandungan karotenoid pada tubuh ikan awal sebelum diberikan perlakuan adalah sebesar 2,63 $\mu\text{mol/g}$ kemudian mengalami peningkatan setelah 60 hari masa pemeliharaan dengan nilai karotenoid tertinggi pada perlakuan penambahan konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30% (P3) yaitu 6,02 $\mu\text{mol/g}$. Hal ini membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang diberikan pada pakan dapat menyebabkan terjadinya peningkatan kandungan karotenoid pada ikan mas koki. Sementara itu jumlah karotenoid terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) diduga karena pakan yang diberikan tidak mendapatkan tambahan karotenoid dari tepung bunga marigold dan labu kuning. Hal ini diperkuat oleh pendapat Sari *dkk.* (2012) bahwa pemberian pakan dengan tanpa tambahan kandungan karotenoid maka sel kromatofornya tidak dapat menyebar ke seluruh kulit ikan sehingga warna tubuh ikan yang akan dihasilkan menjadi pucat.

Terjadinya peningkatan karotenoid yang berbeda-beda pada setiap perlakuan pada penelitian ini diduga juga disebabkan karena ikan mas koki memiliki tingkat penyerapan berbeda terhadap jenis pigmen warna dan pakan yang diberikan. Menurut Uly *dkk.* (2017) bahwa karotenoid dalam pakan yang

dikonsumsi oleh ikan akan diserap oleh usus halus kemudian didegradasi dalam sitoplasma sel-sel pada lapisan mukosa usus halus. Karotenoid akan diubah menjadi retinol yang akan diserap melalui dinding usus dengan penyerapan asam lemak dan monogliserida. Setelah itu akan diubah menjadi lipid dan dikumpulkan sehingga akan bergabung dengan lipoprotein dan akan diserap melalui saluran limfatik. Selanjutnya, misel dan retinol secara bersamaan akan memasuki aliran darah dan ditransportasikan menuju hati. Asam palmitat dan retinol yang sudah ada di hati akan bergabung membentuk retinil palmitat. Apabila masih dibutuhkan, retinil palmitat akan dikat pada Protein Pengikat Retinol (PPR) yang kemudian dicampurkan di dalam hati untuk selanjutnya dibagikan ke protein lain dan diangkat menuju sel sasaran (kromatofor).

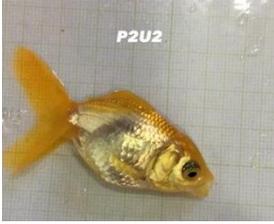
Berdasarkan hasil kuantifikasi warna dengan kromameter menunjukkan bahwa penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning pada penelitian ini dapat mempengaruhi kualitas warna ikan mas koki setelah 60 hari masa pemeliharaan. Jika dibandingkan dengan hasil uji karotenoid tubuh ikan mas koki pada penelitian ini maka hasil pengukuran nilai *Hue, Yellowness* (b*) dan *Redness* (a*) memberikan hasil yang sejalan dengan hasil uji karotenoid pada tubuh ikan mas koki. Jadi, semakin tinggi konsentrasi perlakuan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang diberikan maka semakin tinggi nilai *Hue* dan *Yellowness* (b*) yang menunjukkan bahwa

warna tubuh ikan mas koki semakin menunjukkan warna kuning, dan sebaliknya semakin tinggi konsentrasi perlakuan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang diberikan maka semakin rendah nilai *Redness* (a^*), yang menunjukkan warna merah pada tubuh ikan mas koki mengalami pemudaran/penurunan akibat meningkatnya nilai *Hue* dan *Yellowness* (b^*) tersebut.

Fenomena ini menunjukkan adanya dugaan bahwa semakin banyak konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang ditambahkan pada pakan ikan mas koki dapat menyebabkan adanya kecendrungan perubahan warna tubuh ikan mas koki menuju warna kuning. Diduga bahwa warna kuning ini disebabkan karena kandungan karotenoid yang terkandung pada tepung bunga marigold dan labu kuning

merupakan pigmen lutein. Pigmen lutein merupakan salah satu kelompok karotenoid dari golongan *xantofil* yang menyebabkan warna kuning. Hal ini didukung oleh pendapat Irawan (2018) bahwa jenis karotenoid yang terkandung dalam bunga marigold berupa pigmen lutein yang termasuk dalam golongan xantofil dan hampir memberikan 90% warna kuning pada tubuh ikan. Sementara itu, Madiara *dkk.* (2019) menyatakan bahwa labu kuning memiliki kandungan *lycopene* tertinggi, yakni sebesar 7 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat kering dan juga mengandung 175 $\mu\text{g}/\text{kg}$ berat kering lutein yang memberikan warna kuning. Dengan demikian maka penambahan tepung bunga marigold dan labu kuning dapat memberikan pengaruh nyata terhadap pembentukan warna kuning pada tubuh ikan mas koki (Tabel 9).

Tabel 9. Perbandingan warna ikan mas koki pada awal dan akhir pemeliharaan

Perlakuan	Hari ke-0	Hari ke - 60
P0 (Kontrol)		
P1 (Campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 10%)		
P2 (Campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 20%)		

P3 (Campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30%)



Sementara itu untuk nilai *Lightness* (L^*) yang menunjukkan kecerahan warna ikan mas koki, dimana seharusnya semakin kecil nilai *Lightness* (L^*) maka menunjukkan konsentrasi karotenoid semakin meningkat. Namun pada penelitian ini menunjukkan hasil yang berlawanan, dimana bahwa ternyata perlakuan kontrol (P0) yang memberikan nilai *Lightness* (L^*) paling rendah sehingga konsentrasi karotenoid tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (P0). Namun dari hasil uji lanjut menunjukkan bahwa nilai *Lightness* (L^*) yang rendah pada perlakuan kontrol (P0) ini memberikan pengaruh yang sama dengan perlakuan penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30% (P3). Dengan demikian maka dapat dikatakan bahwa konsentrasi karotenoid akan baru dapat meningkat pada pemberian pakan dengan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30%. Secara keseluruhan hasil uji kuantitatif dengan kromamater ini sangat mendukung atau sejalan dengan hasil uji kandungan karotenoid pada pakan maupun pada warna tubuh ikan mas koki, dimana penambahan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30% (P3) pada pakan memberikan kualitas warna yang lebih baik pada ikan mas koki.

Pertumbuhan adalah suatu perubahan ukuran panjang, berat dan volume. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti umur, kualitas air serta kualitas dan kuantitas pakan. Adapun salah satu komponen nutrisi yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yaitu protein. Protein sangat diperlukan dalam tubuh ikan

untuk memenuhi kandungan nutrisi dalam proses pertumbuhan maupun dalam menghasilkan energi. Menurut Iskandar dan Fitriadi (2017) bahwa protein mengandung asam amino esensial dan non-esensial sehingga berperan penting untuk pertumbuhan ikan. Apabila protein tidak tercukupi dalam pakan maka akan terjadi penurunan drastis atau penghentian pertumbuhan atau kehilangan bobot tubuh karena ikan akan menarik kembali protein dari beberapa jaringan untuk mempertahankan fungsi dari jaringan yang lebih vital. Hasil uji analisa proksimat yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi terdapat pada perlakuan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 0% (P0) yaitu 40,41%. Semakin tinggi penambahan konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang diberikan pada pakan maka semakin menurunkan kandungan protein pakan (Tabel 4). Dengan demikian maka pertumbuhan ikan mas koki yang terbaik terdapat pada perlakuan kontrol (P0) hal ini disebabkan karena pada perlakuan ini terjadi penambahan tepung ikan yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya sehingga kandungan protein pakan pada perlakuan kontrol (P0) juga lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain.

Selain protein maka komponen nutrisi lainnya yang dibutuhkan untuk pertumbuhan ikan adalah lemak. Menurut Wijayanti (2010) bahwa pertumbuhan pada ikan dapat dipengaruhi oleh sumber energi yang tersedia. Sumber energi tersebut adalah protein, lemak

dan karbohidrat. Lemak merupakan sumber energi utama untuk ikan, kemampuan lemak dalam menghasilkan energi lebih tinggi dibandingkan dengan protein. Namun demikian, kemampuan ikan dalam mengkonsumsi protein lebih tinggi dibandingkan dengan lemak.

Faktor yang diduga mempengaruhi rendahnya nilai pertumbuhan ikan mas koki pada perlakuan penambahan konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (P0) tersebut adalah kandungan serat kasar pada pakan yang semakin meningkat sejalan dengan penambahan konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning. Walaupun hasil uji proksimat pakan yang diperoleh menunjukkan bahwa kandungan serat pakan masih optimal pada semua perlakuan, yaitu tidak melebihi 8%, namun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pertumbuhan ikan semakin rendah pada pakan dengan kadar serat diatas 3%. Kadar serat yang semakin meningkat pada perlakuan P1 - P3 ini diduga berasal dari penambahan tepung bunga marigold dan labu kuning yang memiliki kandungan serat 14,09% untuk tepung labu kuning dan 12,28% untuk tepung bunga marigold. Menurut Agustono *dkk.* (2019) bahwa serat kasar merupakan bagian dari zat gizi karbohidrat yang tidak mudah larut dalam air. Kandungan serat yang tinggi dalam pakan dapat menyebabkan pertumbuhan ikan akan menurun.

Dengan demikian maka pemberian campuran tepung bunga marigold dan labu kuning pada ikan mas koki dapat meningkatkan kecerahan warna ikan namun tidak mendukung pertumbuhan ikan yang optimum. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Solihah *dkk.* (2015) bahwa kandungan karotenoid dalam pakan tidak berpengaruh dalam proses pertumbuhan ikan. Menurut Azuri (2018) bahwa karotenoid yang telah

ditambahkan dalam pakan tidak mempengaruhi proses pertumbuhan ikan mas koki. Karotenoid yang diberikan pada ikan hias akan lebih banyak digunakan untuk proses peningkatan kualitas warnanya.

Efisiensi pemanfaatan pakan (EPP) menunjukkan seberapa besar pakan yang telah diubah menjadi daging atau pertambahan berat pada ikan. Sedangkan *Feed Conversion Ratio* (FCR) adalah ukuran perbandingan total pakan yang dibutuhkan buat membentuk 1 kg berat ikan (Riansah *dkk.*, 2020). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan berkisar antara 15,05% - 17,73% Berdasarkan hasil tersebut membuktikan bahwa perlakuan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning pada berbagai konsentrasi yang digunakan pada penelitian belum memberikan nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang baik karena belum mencapai nilai optimum yaitu masih dibawah 25%. Fahrizal dan Nasir (2017) menyatakan bahwa pakan yang baik memiliki nilai efisiensi pakan (EP) lebih dari 25%. Hal ini sejalan dengan pendapat Mustofa *dkk.* (2018) bahwa nilai efisiensi pemanfaatan pakan yang baik adalah lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%. Kurangnya nilai pemanfaatan pakan tersebut diduga dapat terjadi karena daya cerna pakan yang rendah, karena bahan pakan yang digunakan lebih banyak mengandung bahan nabati dibandingkan dengan bahan hewani. Menurut Nurtifasari *dkk.* (2020) bahwa biasanya pakan yang mengandung bahan baku nabati lebih susah dicerna karena memiliki dinding sel yang sulit untuk dipecahkan sehingga menyulitkan ikan untuk mencernanya.

Menurut Ravidhia *dkk.* (2019) bahwa kualitas pakan yang terdiri atas kandungan nutrisi dan tingkat kecernaan pakan sangat mempengaruhi efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan. Pakan berkualitas selain berperan sebagai sumber energi utama juga diharapkan

mampu meningkatkan daya cerna ikan sehingga pertumbuhan optimum.

Sementara itu nilai konversi pakan hasil penelitian ini yang berada antara 5,66 - 6,66 masih tergolong baik pada semua perlakuan karena sesuai dengan kisaran konversi pakan yang optimum. Setyogati (2021) menyatakan bahwa ikan memiliki kisaran konversi pakan yang baik antara 1,5 – 8. Menurut Riansah *dkk.* (2020) efisiensi pemanfaatan pakan semakin baik sejalan dengan penurunan nilai konversi pakan dan sebaliknya efisiensi pemanfaatan pakan kurang baik ketika konversi pakan meningkat

Masitoh *dkk.* (2015) menyatakan bahwa kelulusan hidup atau *survival rate* (SR) merupakan suatu nilai perbandingan antara jumlah organisme awal saat penebaran yang dinyatakan dalam bentuk persen. Semakin banyak jumlah yang hidup selama pemeliharaan maka nilai presentase SR nya juga semakin besar

Hasil pengujian memperlihatkan bahwa pakan yang ditambahkan campuran tepung bunga marigold dan labu kuning tidak berpengaruh terhadap survival rate ikan pada semua perlakuan. Jannah *dkk.* (2015) menyatakan bahwa karotenoid tidak hanya berperan sebagai pigmen warna, tetapi juga berperan dalam menjaga ikan dari cahaya sinar matahari serta diyakini mampu mendukung dalam metabolisme siklus oksigen. Secara alami, zat karoten berperan sebagai bahan utama vitamin A, mendorong pembentukan kuning telur dalam proses reproduksi, mendukung termoregulasi atau proses pengaturan suhu tubuh, dan mempengaruhi kesehatan ikan.

Kualitas air dalam perairan diduga juga menjadi faktor yang mampu mempengaruhi survival rate pada ikan disebabkan hasil pengukuran semua parameter kualitas air pada penelitian ini masih optimum bagi pemeliharaan ikan mas koki. Azhari dan Tomaso (2018)

menyatakan bahwa nafsu makan dan *feed intake* ikan dapat meningkat apabila kualitas airnya baik sehingga akan mempengaruhi laju metabolisme dan asimilasi energi untuk pertumbuhan.

Adapun hasil pengukuran kualitas air parameter suhu yang di peroleh berkisar antara 28,1°C – 28,8 °C. Suhu air yang diperoleh cenderung stabil dan tergolong optimal bagi kehidupan dan pertumbuhan ikan mas koki. Manurung dan Basuki (2017) menyatakan bahwa biasanya standar air yang baik untuk kegiatan budidaya ikan mas koki berkisar antara 22°C-30°C (tropis) atau idealnya 27°C-30°C. Kisaran nilai pH yang diperoleh berada antara 7,1 – 8,7. Nilai pH ini tergolong optimal untuk kehidupan ikan mas koki sehingga ikan masih bisa bertahan hidup. Hal ini diperkuat oleh Diansyah *dkk.* (2019) yang menyatakan bahwa pH dengan kisaran 6-9 merupakan nilai yang normal dalam pemeliharaan ikan mas koki. Oksigen terlarut adalah faktor yang penting untuk proses metabolisme ikan. Kisaran nilai DO yang diperoleh pada penelitian ini berada antara 7,0-8,0 mg/L. Nilai DO ini masih berada pada kisaran optimal untuk kehidupan ikan mas koki. Solihah *dkk.* (2015) menyatakan bahwa nilai >3 mg/L merupakan nilai yang baik dan berguna bagi kehidupann dan pertumbuhan ikan.

KESIMPULAN

Campuran tepung bunga marigold dan labu kuning yang ditambahkan pada pakan dapat meningkatkan kecerahan warna tubuh ikan mas koki namun tidak mendukung pertumbuhan yang optimum. Kecerahan warna ikan mas koki yang lebih baik terdapat pada konsentrasi campuran tepung bunga marigold dan labu kuning 30%, dengan kandungan karotenoid sebesar 6,02 µmol/g, nilai *Lightness* (L*) sebesar 76,35, nilai *Redness* (a*) sebesar 3,61, nilai *Yellowness* (b*) sebesar 24,85 dan *Hue* sebesar 81,70.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustono, Hadi M, Cahyoko Y. 2019. Pemberian tepung limbah udang yang difermentasi dalam ransum pakan buatan terhadap laju pertumbuhan, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup benih ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 1(2): 157-171.
- Azhari D, Tomaso A. M. 2018. Kajian kualitas air dan pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dibudidayakan dengan sistem akuaponik. Akuatika Indonesia 3(2): 84-92. <https://doi.org/10.24198/jaki.v3i2.23392>
- Azuri R. 2018. Pengaruh penambahan tepung labu kuning (*Cucurbita* sp) pada pakan dengan dosis yang berbeda terhadap kecerahan warna ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*). Skripsi. Universitas Riau.
- Diansyah A, Amin M, Yulisman. 2019. Penambahan tepung wortel (*Daucus carota*) dalam pakan untuk peningkatan warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). Akuakultur Rawa Indonesia 7(2): 149–160.
- Fahrizal A, Nasir M. 2017. Pengaruh penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (FCR) ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). Median: Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta 9(1): 69. <https://doi.org/10.33506/md.v9i1.310>
- Fitriana N, Subamia IW, Wahyudi S. 2013. Pertumbuhan dan performansi warna ikan mas koki (*Carassius* sp.). Al-Kauniyah Jurnal Biologi 6(1): 1–12.
- Hoggard A. 2009. Development of a goldfish feed from organic sustainable waste sources. A report presented in partial fulfillment of the requirements of the degree of Bachelor of Technology (Honours) in Food Technology of Massey University. 75 hal.
- Indrayati F, Utami R, Nurhartadi E. 2013. Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia Rotunda*) pada *edibel coating* terhadap stabilitas warna dan pH *fillet* ikan Patin yang disimpan pada suhu beku. Jurnal Teknosains Pangan 2(4): 25–31.
- Irawan R. 2018. Pengaruh penambahan tepung bunga Marigold (*Tagetes* Sp.) sebagai sumber karotenoid untuk meningkatkan kecerahan warna ikan Plati Pedang (*Xyphophorus helleri*). Skripsi. Universitas Lampung.
- Iskandar R, Fitriadi S. 2017. Analisa proksimat pakan hasil olahan pembudidaya ikan di Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. Jurnal ZIRAA'AH 42:65–68.
- Jannah RR, Raharjo EI, Rachimi. 2015. Pengaruh penambahan tepung bunga Marigold (*Tagetas erecta*) Dalam pakan terhadap kualitas warna benih ikan Botia (*Chromobotia macracanthus*). Jurnal Ruaya 6(1):37-44.
- Madiara F, Darsiani, Takril, Arbit. 2019. Peningkatan kualitas warna pada ikan mas koki karena penambahan tepung labu kuning terhadap pakan buatan. Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika III: 17–22.
- Manurung S, Basuki FD. 2017. Pengaruh lama perendaman hormon tiroksin terhadap daya tetas telur, pertumbuhan, dan kelangsungan hidup larva ikan mas koki (*Carassius auratus*). Journal of Aquaculture Management and Technology 4(4): 95–100.
- Masitoh D, Subandiyono P, Pinandyo. 2015. Pengaruh kandungan protein pakan yang berbeda dengan Nilai E/P 8,5 Kkal/G terhadap pertumbuhan ikan

- mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology 4(3): 46–53.
- Mustofa A, Hastuti S, Rachmawati D. 2018. Pengaruh periode pemuasaan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulusanhidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology 7(1): 18-27.
- Nazhira S, Safrida, Sarong MA. 2017. Pengaruh penambahan tepung labu kuning(*cucurbita moschata* d.) dalam pakan buatan terhadap kualitas warna ikan mas koki (*Carassius Auratus*). Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Unsyiah 2(1): 78–89.
- NurtifasariI, Palupi, IE, Sari CO, Munawaroh S, Nafisyah N, Yuniarti, Ujilestari T. 2020. Respon Daya Cerna Ikan Nila Terhadap Berbagai Jenis Pakan. Jurnal Pendidikan Biologi 1(2): 21-28.
- Ravidhia A, Pande GSJ, I Ketut WJN, Sukarman. 2019. penambahan tepung udang rebon (*krill meal*) untuk meningkatkan pertumbuhan ikan mas koki (*Carassius auratus*). Jurnal Current Trends In Aquatic Science II (1): 54-61.
- Riansah, Andi I, Harfika SB. 2020. Pengaruh Penambahan tepung kepala udang pada pakan terhadap tingkat kecerahan warna ikan koi (*Cyprinus carpio* L). Journal Fisheries of Wallacea 1(2). : 69–76.
- Saputra R, Mulyadi R. 2017. The Influence of additional red spinach flour (*amaranthus hypocondriacus*) in made feed of color quality to goldfish. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Universitas Riau 4(2): 1–13.
- Sari NP, Santoso L, Hudaidah S. 2012. Pengaruh penambahan tepung kepala udang dalam pakan terhadap pigmentasi ikan koi (*Cyprinus carpio*) jenis Kohaku. Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan I(1): 31–38.
- Setyogati W. 2021. Penambahan pewarna alami pada pakan buatan terhadap peningkatan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). Journal Unram 1(1): 59–69.
- Solihah R, Buwono ID, Herawati T. 2015. Pengaruh penambahan tepung labu kuning dan tepung kepala udang terhadap peningkatan kualitas warna ikan mas koki (*Carassius Auratus*). Jurnal Perikanan Dan Kelautan Unpad 6(2): 107–115.
- Suryono. 2016. Pengaruh pemberian pakan buatan, tubifek kering dan campuran keduanya terhadap pertumbuhan ikan mas koki (*Carassius auratus*). OSEATEK 8(1) : 103-122
- Uly M, Pinandoyo, Hastuti S. 2017. Pengaruh Karotenoid dari tepung alga *haematococcus pluvialis* dan marigold berbasis isokarotenoid pada pakan buatan terhadap kecerahan warna oranye, efisiensi pemanfaatan pakan dan pertumbuhan ikan mas koki (*Carassius auratus*). Journal of Aquaculture Management and Technology 6(3): 169–178.
- Wijayanti K. 2010. Pengaruh pemberian pakan alami yang berbeda terhadap sintasan dan pertumbuhan benih ikan Palmas (*Polypterus senegalus senegalus* Cuvier, 1829). Skripsi. Universitas Indonesia.
- Yolanda. 2012. Pengaruh pemberian tepung daun dan bunga Marigold (*Tagetes erecta*) dalam pakan terhadap kualitas dan kandungan vitamin A telur ayam. Skripsi. Institut Pertanian Bogor.