

**PENGARUH PENAMBAHAN TEPUNG BUNGA MARIGOLD (*Tagetes erecta*) DALAM  
PAKAN TERHADAP KUALITAS WARNA BENIH IKAN BOTIA  
(*Chromobotia macracanthus*)**

**ADDITION EFFECT OF MARIGOLD ( *Tagetes erecta* ) FLOWER FLOUR IN FEED FOR  
COLOUR QUALITY OF FRY BOTIA FISH ( *Chromobotia macracanthus* )**

**Rini Rifaatul Jannah<sup>1</sup>, E.I. Raharjo<sup>2</sup>, dan Rachimi<sup>2</sup>**

1. *Alumni Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak*
2. *Staff Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak*

**ABSTRAK**

Ikan Botia merupakan salah satu ikan hias air tawar yang memiliki warna tubuh yang menarik, sehingga kecarahan warnanya perlu diperhatikan. Bunga marigold memiliki kandungan karotenoid dari golongan *xantofil*, yakni *lutein* yang dapat menjadikan kualitas warna ikan botia lebih cerah. Penelitian ini dilakukan selama 5 minggu dengan formulasi pakan yang berbeda sebanyak 5 perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan tepung bunga marigold berpengaruh sangat nyata terhadap kecerahan warna ikan botia dan formulasi penambahan TBM sebanyak 2 % merupakan formulasi perlakuan yang terbaik. Penambahan tepung bunga marigold tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot tubuh relatif dan kelangsungan hidup ikan botia.

**Kata kunci :** Botia, marigold, karotenoid, pakan

**ABSTRACT**

Fish Botia is a freshwater fish that have an attractive body colors. Marigolds have a carotenoid content of xantofil groups , namely lutein which can make quality color brighter Botia fish . This research was conducted for 5 weeks with different feed formulations by 5 treatment . The results showed that the addition of flour marigolds very significant effect on the brightness of the color of the fish Botia and the addition TBM formulations as much as 2 % is the best treatment formulations . The addition of marigold flower flour had no effect on body weight relative growth and survival of fish Botia .

**Keywords :** Botia , marigold , carotenoids , feed

**PENDAHULUAN**

Ikan Botia (*Chromobotia macracantha*) merupakan salah satu spesies ikan hias air tawar asli Indonesia yang hidup di perairan Kalimantan dan Sumatera (Sudarto dan Pouyad, 2006). Menurut Dahrudin (2011), ikan botia digemari karena bentuknya yang unik, cantik dan menarik. Bahkan Axelrod (2011) mengatakan bahwa botia adalah ikan hias yang paling terkenal dan tercantik diantara marganya.

Kecerahan warna ikan botia merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan pembudidaya ikan botia. Hal ini dikarenakan semakin cerah warna ikan botia, maka harga jual ikan ini semakin tinggi sehingga mempengaruhi pendapatan

pembudidaya ikan botia. Menurut Subamia dkk., (2010) dalam Amin dkk., (2012), warna pada ikan disebabkan oleh adanya sel pigmen atau kromatofor yang terdapat dalam dermis pada sisik, diluar maupun dibawah sisik. Komponen utama pembentuk warna merah dan kuning pada ikan ialah karotenoid (Subamia, *et al* (2010) dalam Amin, dkk (2012)). Regunathan (2008) dalam Aslianti dan Nasukha (2012), mengatakan bahwa *astaxantin* merupakan bahan utama karotenoid sebagai pembentuk pigmen merah pada ikan dan udang. Namun diketahui bahwa *astaxantin* tidak dapat disintesis oleh hewan-hewan aquatik sehingga harus ditambahkan dalam ransum pakan (Anonim, (1999) dalam Aslianti dan Nasukha (2012)). Pemberian *astaxantin* di

dalam pakan buatan yang diberikan pada ikan botia, dapat meningkatkan kualitas warnanya (Satyani (1994) dalam Sudarto dan Pouyaud (2006)). Sumber karotenoid bagi ikan banyak ditemukan dari tanaman maupun produk hewani (Sukarman dan Chumaidi (2010)). Salah satu bahan yang mengandung karotenoid ialah bunga marigold (*Tagetes erecta*) yang banyak digunakan sebagai sumber karotenoid pada unggas (Britton dkk., 2001), akan tetapi masih jarang digunakan dalam pakan ikan, terutama di Indonesia (Sukarman dan Chumaidi, 2010).

Bunga marigold merupakan jenis tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia. Menurut Sukarman dan Chumaidi (2010), bunga marigold dapat tumbuh dengan baik di tanah yang ber pH netral, panas, berdrainase baik dan cukup sinar matahari. Kelopak bunga marigold mengandung karotenoid sangat tinggi yaitu 7.000 mg/kg dari bobot keringnya (Sukarman dan Chumaidi (2010)). Jenis karotenoid yang paling banyak dimiliki oleh bunga marigold ialah dari golongan xantofil yaitu pigmen lutein yang menyumbangkan hampir 90% yang menyebabkan warna kuning (Andarwulan dan Faradilla, 2012). Lutein merupakan sumber utama pigmentasi pada ikan yang selanjutnya dalam tubuh ikan akan dikonversi dalam bentuk *canthaxantin* dan *astaxantin* (Sukarman dan Chumaidi, 2010) Bunga marigold yang telah dijadikan tepung dapat ditambahkan pada pakan ikan (*feed aditif*) yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas warna ikan hias.

Penelitian dengan menggunakan bunga marigold sebelumnya telah dilakukan oleh Capar, (2007) dalam Sukarman dan Chumaidi, (2010) pada ikan air laut yaitu salmon untuk mencerahkan warna daging ikan salmon. Sedangkan penambahan tepung bunga marigold pada pakan ikan hias telah dilakukan sebelumnya oleh Kusuma (2012) untuk mencerahkan warna ikan maskoki, dan dilakukan pula oleh Ramadan (2014) dalam usaha mencerahkan ikan koi. Adapun hasil penelitian tersebut, memberikan dampak yang signifikan terhadap kecerahan ikan uji. Akan tetapi penggunaan tepung bunga marigold yang ditambahkan pada pakan untuk mencerahkan ikan botia belum pernah dilakukan, khususnya di Indonesia.

Berdasarkan hal tersebut, diperlukan penelitian jumlah penambahan tepung bunga marigold yang tepat pada pakan komersil untuk meningkatkan kualitas warna ikan botia.

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh kadar penambahan tepung bunga marigold yang optimal pada pakan sebagai sumber karotenoid pada ikan botia sehingga menghasilkan warna yang lebih cerah.

## BAHAN DAN METODE

### Wadah Penelitian

Wadah penelitian yang digunakan adalah akuarium dengan ukuran panjang 30 cm, lebar 20 cm, dan tinggi 20 cm sebanyak 15 buah. Setiap aquarium dilengkapi dengan aerasi dan diisi air sebanyak 10 liter dengan ketinggian 17 cm. Air yang digunakan adalah air mineral galon isi ulang.

### Ikan Uji

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih ikan botia sebanyak 75 ekor, dengan padat tebar 5 ekor setiap aquarium. Benih yang digunakan ialah benih yang berukuran 2,5 cm.

### Pakan Uji

Pakan buatan yang diberikan pada ikan uji berupa pelet komersil merk F-99 dengan kandungan protein 24 - 26% yang ditambahkan tepung bunga marigold sesuai perlakuan yang ada.

Komposisi pakan komersil yang akan ditambahkan tepung bunga marigold sesuai dengan perlakuan yang digunakan dapat terlihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3. Komposisi pakan komersil yang ditambahkan tepung marigold

Bahan	Perlakuan				
	A	B	C	D	E
Pakan	100	99	98,5	98	97,5
TBM	0	1	1,5	2	2,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

### Tepung Bunga Marigold

Tepung yang digunakan adalah tepung bunga marigold yang diproses sendiri dimulai dari pemisahan mahkota bunga dengan tangkai hingga menjadi tepung.

### Prosedur Penelitian

Tahapan-tahapan dalam persiapan penelitian yakni :

1. Mempersiapkan peralatan penelitian

Sebelum penelitian dilakukan, semua peralatan yang akan digunakan disterilisasi menggunakan Kalium Permanganat dengan dosis 0,1 %, selama 24 jam, setelah itu dibilas dengan air tawar dan dikeringkan. Kemudian dilakukan adaptasi terhadap wadah yang akan digunakan, adaptasi dilakukan selama 5 hari.

2. Penepungan Bunga Marigold

Tahapan untuk menjadikan bunga marigold menjadi tepung yaitu sebagai berikut :

- Mempersiapkan mahkota bunga marigold segar sebanyak 500 g untuk menghasilkan 80 g tepung bunga marigold.
- Memisahkan kelopak bunga dari tangkainya dengan menggunakan gunting.
- Pengeringan kelopak bunga marigold.
- Penghalusan kelopak bunga yang sudah kering dengan menggunakan blender

3. Pembuatan Pakan Uji

- Mempersiapkan pelet komersil dan tepung bunga marigold menurut masing-masing perlakuan.
- Menimbang pelet komersil dan tepung bunga marigold.
- Pelet komersil yang akan digunakan sebagai pakan uji dihancurkan dan ditambahkan tepung bunga marigold sesuai perlakuan.
- Menambahkan sedikit air ke dalam adonan agar berbentuk pasta.

4. Ikan uji dimasukkan dengan kepadatan lima ekor per akuarium. Adaptasi ikan uji dilakukan selama satu minggu. Selama masa adaptasi ikan diberi pakan berupa pakan kontrol yang telah dipersiapkan.

### Pelaksanaan Penelitian

Penelitian berlangsung selama 5 minggu dengan perlakuan pemberian pakan buatan dengan penambahan tepung bunga marigold sesuai dengan jumlah perlakuan. Pemberian pakan dilakukan dua kali sebanyak 5% per hari dari berat biomassa ikan total per akuarium. Pengukuran kualitas air yaitu suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan ammonia dilakukan pada awal,

pertengahan, dan akhir penelitian pada pagi hari sebelum penyiponan.

Penyiponan dilakukan setiap pagi hari sebelum pemberian pakan dengan mengganti volume air 20% dari total air dalam akuarium. Setiap satu minggu dilakukan pengamatan terhadap perubahan kecerahan warna ikan. Data utama dalam penelitian ini adalah kode warna tubuh ikan selama 5 minggu, sedangkan data penunjangnya adalah data kelangsungan hidup, konversi pakan dan kualitas air.

### Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental yaitu suatu metode yang dipakai untuk mengetahui pengaruh dari suatu media alat atau kondisi yang sengaja diadakan. Hasil yang didapat menegaskan bagaimana hubungan kausal antara variabel-variabel yang diselidiki dan seberapa besar hubungan sebab akibat tersebut dengan cara memberikan perlakuan-perlakuan dan menyediakan kontrol untuk pembandingan (Nazir (1988) dalam Ramadan (2014)).

### Rancangan Penelitian

Melihat dasar penelitian dari penelitian Kusuma (2012) dan Ramadan (2014), penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan masing-masing mendapatkan ulangan sebanyak 3 kali.

Penempatan wadah perlakuan dan ulangan dilakukan secara acak menurut Hanafiah (1991).

### Variabel Pengamatan

#### a. Tingkat Perubahan Warna

Pengamatan warna dilakukan pada minggu ke-0 untuk mengamati warna ikan sebelum diberikan perlakuan, dan pada minggu ke-5 untuk melihat warna ikan setelah diberikan perlakuan yang berbeda. Parameter yang diamati adalah peningkatan warna pada ekor ikan botia.

Penilaian warna dilakukan dengan menggunakan skala berdasarkan tingkat kode warna yang terdapat pada alat indicator. Alat indicator warna dibuat dengan modifikasi menyerupai *Tocca Colour Finder*. Penentuan warna diambil dengan menggunakan sampel warna ikan botia sebelum pengamatan yang kemudian

difoto dan dikonversi gradasi warna menggunakan perangkat lunak “Corel Draw” dan dijadikan acuan untuk warna dengan nilai skala 4 (nilai skala tengah), kemudian dari sampel warna tersebut, disesuaikan peningkatan satu skala warna untuk nilai skala yang lebih tinggi dan penurunan satu nilai skala untuk nilai skala yang lebih rendah. Penggunaan metode konversi warna menggunakan perangkat lunak telah dilakukan sebelumnya oleh Aslianti dan Nasukha, 2012 dengan penggunaan “Adobe photoshop 8”.

Keragaan warna ikan uji diamati secara visual pada akhir penelitian dengan menggunakan kamera digital, dan dianalisis dengan membandingkan warna pada ekor ikan botia dengan alat indikator warna yang telah diberi nilai skala 1 hingga 7.

#### b. Pertumbuhan Bobot Tubuh Relatif

Zonneveld (1991) mengatakan bahwa pertumbuhan bobot relatif dapat dihitung dengan rumus :

$$RGR_w = \frac{W_t - W_0}{W_0 \times t} \times 100 \%$$

Keterangan :

- RGR<sub>w</sub> = Pertumbuhan Bobot Tubuh Relatif (%)  
 W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata hewan uji pada akhir penelitian (g)  
 W<sub>0</sub> = Bobot rata-rata hewan uji pada awal penelitian (g)  
 t = Lamanya percobaan (hari)

#### c. Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup merupakan perbandingan jumlah ikan yang hidup pada akhir dan awal penelitian. Pengamatan kelangsungan hidup dilakukan setiap hari dengan mencatat jumlah ikan yang mati.

Persentase kelangsungan hidup ikan dihitung dengan menggunakan rumus Effendie, (1997) dalam Rudiyantri dan Ekasari, (2009) :

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR = Kelangsungan hidup hewan Uji (100%).  
 N<sub>t</sub> = Jumlah ikan uji pada akhir penelitian (ekor).  
 N<sub>0</sub> = Jumlah ikan uji pada awal penelitian (ekor).

#### d. Kualitas Air

Kualitas air sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan dan juga secara tidak langsung mempengaruhi warna pada ikan hias. Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan ammonia. Pengukuran parameter - parameter tersebut dilakukan pada awal, pertengahan, dan akhir penelitian.

#### 3.7. Analisa Data

##### Kecerahan Warna Ikan

Data peningkatan skala warna dianalisis secara deskriptif dan nilai peningkatan warna ( $\Delta$ ) dianalisis menggunakan metode statistik non-parametrik dengan Uji Kruskal Wallis (Uji H) (Siegel, 1956 dalam Huda, 2013), dengan rumus :

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{N_j} - 3(N+1)$$

Keterangan :

H = Statistik uji Kruskal Wallis

R<sub>j</sub><sup>2</sup> = jumlah peringkat-peringkat hasil pengamatan perlakuan ke-j

N = jumlah data pengamatan gabungan

N<sub>j</sub> = banyaknya data pengamatan pada sampel ke-j dengan j = 1,2,...,k

Nilai signifikansi harga observasi H dapat diketahui dengan menggunakan tabel harga-harga kritis Chi-kuadrat dengan db = k-1 ;  $\alpha = 0,05$ . Kaidah keputusan untuk menguji hipotesis yaitu :

H<sub>0</sub> = perlakuan tidak memberikan perbedaan yang nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

H<sub>1</sub> = perlakuan memberikan perbedaan yang nyata pada taraf  $\alpha = 0,05$ .

Jika harga  $H \leq \chi^2_{\alpha} (k-1)$ , maka terima H<sub>0</sub> dan tolak H<sub>1</sub>, dan jika harga  $H \geq \chi^2_{\alpha} (k-1)$ , maka H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Apabila perlakuan memberikan perbedaan yang nyata, maka dilakukan pengujian pembandingan berganda (*multiple comparison*) dengan rumus sebagai berikut :

$$|R_i - R_j| \leq Z(1 - \frac{\alpha}{k(k-1)}) \sqrt{\frac{N(N+1)}{12} (\frac{1}{N_i} + \frac{1}{N_j})}$$

Keterangan :

|R<sub>i</sub> - R<sub>j</sub>| = selisih rata-rata rangking.

### Kelangsungan Hidup dan Konversi Pakan

Data kelangsungan hidup dan konversi pakan dianalisis menggunakan uji ragam dengan taraf kepercayaan 95 %.

Sebelum dianalisa menggunakan uji ragam (ANAVA), terlebih dahulu data diuji kenormalannya, dengan uji kenormalan liliefors (Hanafiah, 1991) dengan ketentuan sebagai berikut :

Data kualitas air dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan nilai kualitas air dengan nilai kualitas air yang layak bagi kehidupan ikan botia.

### HASIL PEMBAHASAN

#### Tingkat Perubahan Warna

Pengamatan selama 5 minggu terhadap tingkat perubahan warna ikan botia telah dilakukan dengan menggunakan alat pengukur warna yang telah dimodifikasi menggunakan sistem skala. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan karotenoid yang terkandung dalam tepung bunga marigold dapat mempengaruhi kecerahan warna ikan botia. Hal ini diperkuat dengan terjadinya peningkatan nilai skala pada setiap perlakuan selama masa pengamatan. Peningkatan nilai skala menunjukkan terjadi peningkatan pada kecerahan warna ikan botia.

Untuk mengetahui perlakuan terbaik dengan peningkatan tertinggi dilakukan uji statistik non-parametrik Kruskal-Wallis (Lampiran 8) terhadap selisih nilai skala warna atau  $\Delta$  pada pengamatan awal dan akhir (Lampiran 7). Selisih nilai skala tersebut merupakan nilai peningkatan yang terjadi selama masa penelitian. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis pada tabel 1, perlakuan B (1% penambahan TBM) dan C (1,5% penambahan TBM), tidak memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan A (kontrol). Perlakuan D (2% penambahan TBM) dan E (2,5% penambahan TBM) memberikan hasil yang berbeda nyata terhadap perlakuan A (Tanpa penambahan TBM), sedangkan antara perlakuan C dan E tidak berbeda nyata.

Tabel 5. Nilai Rata-rata Perubahan Warna Ikan Botia

Perlakuan	Nilai Rata-rata
A	17,2 a
B	19,7 a
C	34,63 ac
D	63,1 b
E	55,37 bc

Keterangan : Data yang diikuti oleh notasi huruf yang sama mengartikan tidak berbeda nyata pada taraf 5 % pada uji Z

Hasil uji Kruskal-Wallis memberi gambaran bahwa penambahan karoten pada pakan memberikan hasil yang positif terhadap peningkatan warna jingga kemerahan pada ikan botia. Perlakuan D dan E merupakan dosis perlakuan yang terbaik karena hasilnya berbeda nyata dengan perlakuan A, namun bila dilihat berdasarkan nilai  $\Delta$  tertinggi, perlakuan D dengan dosis penambahan 2% tepung bunga marigold adalah perlakuan yang terbaik.

Pada perlakuan E dengan dosis 2,5% penambahan tepung bunga marigold tidak berbeda nyata dengan perlakuan C walaupun berbeda nyata dengan perlakuan A (kontrol), padahal perlakuan E merupakan dosis tertinggi penambahan tepung bunga marigold. Penyerapan ikan terhadap sumber pigmen dipengaruhi oleh jumlah atau dosis pigmen, struktur kimia jenis pigmen yang diberikan, dan sel kromatofora yang terdapat pada ikan (Sukarman dan Chumaidi, 2010). Hal ini diduga karena ikan botia memperoleh karoten yang melebihi batas maksimal, sehingga penyerapan karoten kurang optimal. Satyani dan Sugito (1997) menyatakan, penampakan warna pada ikan dipengaruhi oleh kandungan serta kemampuan atau daya serap ikan terhadap sumber pigmen yang diberikan. Fujaya (2004) menyatakan, sumber makanan memegang peranan penting dalam sekresi hormone yang secara langsung menghasilkan dan menyimpan sejumlah pigmen dalam tubuh ikan. Pemberian karoten dengan dosis yang berlebih seperti yang terjadi pada perlakuan E akan mempengaruhi system kerja hormone. Kurniawati (2012) menyatakan, hormone memiliki batas kemampuan dalam bekerja, pemberian sumber pigmen yang berlebih dapat menurunkan kerja hormon.

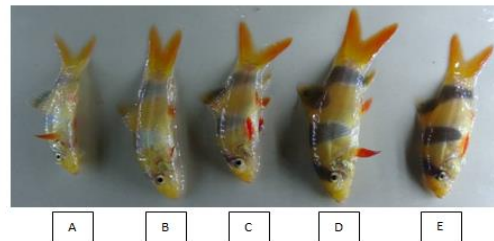
Berbeda dengan perlakuan D, dosis 2% memberikan peningkatan tertinggi terhadap warna merah ikan botia. Hal ini diduga karena ikan botia dapat menyerap dan mengakumulasi optimal sejumlah karotenoid yang diberikan dan kinerja hormone tidak terganggu sehingga dapat mengatur sel pigmen dalam pemunculan warna. Penambahan karotenoid dalam pakan mempunyai batas maksimal, artinya jika ditambahkan lagi karoten ke dalam pakan ika, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan warna yang lebih baik, bahkan mungkin nilai warnanya akan menurun (Sulawesty, 1997).

Pengamatan pada minggu pertama terjadi perubahan warna menjadi agak pudar. Hal ini diduga karena ikan botia masih dalam masa penyesuaian, sehingga belum menampilkan warna yang baik, bahan cenderung memudar. Faktor stress pada ikan mempengaruhi pemudaran warna karena pigmentasi pada ikan juga dipengaruhi oleh hormon dan sistem syaraf pusat. Kelenjar *pituitary* menghasilkan *Melanin Dispersing Hormone* (MDH) yang mempengaruhi pemudaran warna dan *Melanin Aggregating Hormone* (MAH) yang berpengaruh terhadap pemunculan warna (Lagler, 1977 dalam Kurniawati, 2012). Selain itu, ikan belum memanfaatkan karoten dengan sempurna untuk pigmen warna karena lama waktu pemberian baru menginjak tujuh hari sehingga karoten belum memberikan efek secara nyata. Menurut Lesmana (2002), pemberian sumber karoten setelah dua minggu baru akan memperlihatkan peningkatan warna pada ikan hias.

Peningkatan nilai skala mulai terjadi pada minggu kedua hingga minggu ke lima. Peningkatan nilai skala yang signifikan terlihat pada perlakuan B (1% penambahan TBM), C (1,5% penambahan TBM), D (2% penambahan TBM), dan E (2,5% penambahan TBM). Peningkatan pada perlakuan B, C, D, dan E diyakini terjadi karena ikan menyerap dengan baik karoten yang terkandung dalam pakan. Karoten yang merupakan sumber pigmen akan diserap oleh ikan kemudian disimpan sebagian dalam hati sebagai prekursor vitamin A, sisanya akan dialirkan ke jaringan lemak untuk kebutuhan warna. Karoten tersebut selanjutnya dideposit pada sel warna

(kromatofora) yang terdapat dalam dermis (Goodwin, 1984).

Menurut Akwila (2014), karotenoid yang dikonsumsi ikan akan larut dalam lemak dan dicerna pada bagian usus oleh enzim lipase pankreatik dan garam empedu. Enzim lipase pankreatik akan menghidrolisis trigliserida menjadi monogliserid dan asam lemak. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak sehingga terbentuk partikel lemak berukuran kecil yang disebut micelle yang mengandung asam lemak, monogliserid, dan kolesterol. Karotenoid dalam sitoplasma sel mukosa usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi pasif dan digabungkan dengan micelle kemudian terkumpul dan membentuk gelembung lalu diserap melalui sluran limfatik. Selanjutnya micelle bersama dengan retinol masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju ke hati, di hati retinol digabung dengan asam palmitrat dan disimpan dalam bentuk retinil palmitat. Kemudian retinil palmitat akan diikat oleh protein pengikat retinol yang disintesis ke hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain untuk diangkut ke sel-sel jaringan. Dengan demikian, karotenoid dapat terserap oleh tubuh ikan botia.



Gambar 7. Hasil pengamatan kualitas warna ikan botia setelah 5 minggu penelitian

Terlihat pada gambar bahwa warna ikan pada perlakuan D dan E lebih cerah dibandingkan perlakuan A, B, dan C. Warna ikan botia berbeda warna dikarenakan adanya pengaruh dari penambahan tepung bunga marigold pada pakan dengan komposisi yang berbeda. Aslianti dan Nasukha (2012) mengatakan bahwa kualitas warna berbanding lurus dengan dosis karotenoid yang ditambahkan dalam pakan. Bachtiar (2002) juga mengatakan bahwa pakan yang mengandung pigmen atau zat warna tertentu seperti karoten, jika diberikan

bersama dengan pakan buatan akan mampu menambah jumlah pigmen dalam ikan, sehingga warna ikan akan semakin jelas atau terang. Warna ikan botia untuk semua perlakuan mengalami perubahan yang berfluktuasi. Perbedaan tersebut disebabkan oleh pemberian sumber karoten yang berbeda-beda dalam pakan yang diberikan pada masing-masing perlakuan, respon terhadap pakan yang berbeda, dan perbedaan daya serap ikan botia terhadap zat karoten yang terdapat dalam pakan (Lesmana dan Sugito, 1997).

Peningkatan warna pada ikan botia dikarenakan ikan mampu menyerap karoten dalam pakan untuk disintesis menjadi warna yang lebih cerah. Kemampuan pigmentasi dari suatu bahan tidak hanya ditentukan oleh tingginya kandungan karotenoid, tetapi juga jenis karotenoid di dalamnya (Sukarman dan Chumaidi, 2010). Menurut Wina (2012), karotenoid dari jenis xantofil yang lebih berperan dalam memberikan warna kuning, jingga maupun merah. Contoh karotenoid dari golongan xantofil yakni lutein, astaxanthin dan zeaxanthin (Wina, 2012). Bunga marigold mengandung dominasi lutein sebanyak 90 % (Andrawulan dan Faradilla, 2012), sehingga penambahan tepung bunga marigold memberikan pengaruh nyata terhadap kecerahan warna ikan botia. Karotenoid berupa lutein merupakan sumber pigmen untuk warna kuning, akan tetapi lutein yang terdapat pada tepung bunga marigold akan dikonversi oleh ikan menjadi astaxanthin sebagai sumber pigmen warna merah (Bachtiar, 2002). Hal senada juga telah dibuktikan pada penelitian Capar (2007) yang telah meneliti perbandingan penggunaan tepung bunga marigold yang mengandung lutein dominan dengan penggunaan astaxanthin sintetis pada ikan salmon. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bunga marigold sebesar 3,6 % dalam pakan meningkatkan kandungan karotenoid pada tubuh ikan, dan hasil tersebut hamper sama dengan penambahan 100 mg/kg staxanthin sintetis dalam pakan. Latscha (1997) mengatakan bahwa astaxanthin dan canthaxanthin digambarkan sebagai hasil metabolisme terakhir dari sumber-sumber karotenoid. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian karotenoid dalam bentuk lutein akan dimetabolisme menjadi astaxanthin

dalam tubuh ikan (Sukarman dan Chumaidi, 2010). Terlihat bahwa secara fisiologis ikan akan mengubah pigmen yang diperoleh dari makanannya, sehingga menghasilkan variasi warna.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikatakan bahwa penambahan tepung bunga marigold ke dalam pakan sebagai sumber karoten dapat memberikan peningkatan pada warna ikan botia. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Kusuma (2012) yang menyatakan bahwa penambahan tepung bunga marigold sebesar 1,5% dari total pakan buatan memberikan peningkatan kualitas warna ikan mas koki varietas oranda tertinggi, serta penelitian Ramadan (2014) yang mengatakan bahwa perlakuan penambahan tepung bunga marigold sebesar 2 % dari total pakan memberikan peningkatan warna terbaik pada ikan koi varietas Kohaku.

#### **Pertumbuhan Bobot Tubuh Relatif**

Pertumbuhan bobot tubuh relatif ikan botia selama 35 hari penelitian (5 minggu) hasil yang bervariasi pada setiap perlakuan (Tabel 6).

Tabel 6. Pertumbuhan Bobot Tubuh Relatif Selama Penelitian

Perlakuan	RGR <sub>w</sub> (%)
A	0,16 a
B	0,13 a
C	0,16 a
D	0,39 b
E	0,25 a

Hasil dari data pada tabel 6 di atas, antar perlakuan menunjukkan grafik yang meningkat dari perlakuan B hingga ke E, akan tetapi setelah dilakukan uji analisis varians (ANOVA) terhadap pertumbuhan bobot tubuh relatif ikan botia, antar perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata.

Huda (2013) menyatakan bahwa karotenoid tidak menghambat pertumbuhan ikan koi, melainkan dapat meningkatkan warna cerah pada ikan koi. Sesuai dengan pernyataan Alma et al (2013), yang menyatakan bahwa pemberian sumber karotenoid yang diberikan pada ikan mas koki tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan.

Peningkatan pertumbuhan bobot tubuh relatif ikan botia selama penelitian terlihat tidak berbeda secara signifikan. Hal

ini diduga karena ikan botia merupakan salah satu jenis ikan hias, sehingga peningkatan bobot tubuh ikan tidak meningkat secara drastis. Tappin (2010) menyatakan bahwa karotenoid juga membantu peningkatan pertumbuhan dan reproduksi ikan.

### Kelangsungan Hidup

Pengamatan kelangsungan hidup ikan botia diamati selama masa penelitian 5 minggu. Tingkat kelangsungan hidup ikan botia selama 5 minggu pengamatan memperlihatkan hasil yang sama pada setiap perlakuan (Tabel 7).

Tabel 7. Kelangsungan Hidup Rata-rata Ikan Botia Selama Penelitian

Perlakuan	Kelangsungan Hidup (%)
A	100
B	100
C	100
D	100
E	100

Pada tabel 7 terlihat semua perlakuan tidak memiliki perbedaan nyata. Pada penelitian ini, terlihat bahwa penambahan tepung bunga marigold pada pakan ikan tidak mempengaruhi mortalitas. Hal ini diduga karena kandungan karoten pada tepung bunga marigold selain sebagai sumber pigmen warna juga tidak membahayakan kesehatan ikan. Satyani dan Sugito (1997) menyatakan, selain berfungsi sebagai pigmen warna, karoten berperan dalam melindungi ikan terhadap sinar dan dipercaya dapat membantu dalam metabolisme siklus oksigen. Zat karoten juga secara alami berfungsi sebagai bahan dasar vitamin A, menunjang termoregulasi atau proses pengaturan suhu tubuh, membantu pembentukan kuning telur dalam proses reproduksi, dan berpengaruh terhadap kesehatan ikan (Bachtiar, 2002).

### Kualitas Air

Parameter kualitas air secara khusus dapat mendukung tingkat kelangsungan hidup ikan botia. Data hasil pengamatan kualitas air yang diukur selama penelitian masih dalam batas kelayakan untuk kelangsungan hidup ikan botia (Tabel 4).

Tabel 8. Kisaran Parameter Kualitas Air Selama Penelitian

Perlakuan	Suhu (°C)	pH	DO (ppm)	Amonia (mg/l)
A	27 – 28	7,5	6,5	0,25 – 0,5
B	27 – 28	7,5	6,5	0,25 – 0,5
C	27 – 28	7,5	6,5	0,25 – 0,5
D	27 – 28	7,5	6,5	0,25 – 0,5
E	27 – 28	7,5	6,5	0,25 – 0,5

### A. Suhu

Suhu merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi peningkatan dan penurunan aktivitas organisme. Menurut Panjaitan (2004), ikan hias dapat hidup pada suhu optimal dengan kisaran 22 – 27 °C tergantung jenis ikan hiasnya, akan tetapi ikan botia hidup di alam dengan kisaran suhu 26 – 28 °C. Selama penelitian, suhu air berada di rentang 27 – 28 °C artinya suhu pada media penelitian hampir sama dengan suhu saat ikan botia hidup di alam, sehingga suhu saat penelitian merupakan suhu optimal dan mendukung kehidupan ikan botia selama penelitian.

### B. pH

Proses kimiawi dalam air ditentukan oleh pH air karena pH yang terlalu asam atau basa mengakibatkan ikan menjadi stress. Selama penelitian pH dalam kisaran normal yakni 7,5 sehingga ikan dapat bertahan hidup. Menurut Anonymous (2003), pH yang baik untuk pemeliharaan ikan botia yaitu berkisar 6 – 7,5.

### C. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut merupakan unsur penting dalam proses metabolisme. Menurut Kordi dan Tancung (2007), konsenters oksigen terlarut yang baik untuk hidup ikan adalah antara 5 – 7 ppm. Jika kadar oksigen terlarut di atas 7 ppm akan membuat ikan sering memanfaatkan oksigen sehingga insang cepat bekerja (Huda, 2013). Keadaan ini akan memicu ikan cepat mati karena kandungan oksigen dalam pembuluh darah meningkat (Huda, 2013). Pada saat penelitian, nilai oksigen terlarut berada dalam kisaran toleransi ikan botia yakni 6,5



ppm, sehingga ikan botia memiliki kelangsungan hidup 100 %.

#### D. Amonia

Ammonia yang terakumulasi akan bersifat racun bagi ikan. Kadar ammonia akan semakin tinggi jika populasi meningkat dan berpengaruh terhadap nafsu makan ikan (Bachtiar, 2002). Kadar ammonia selama penelitian berada di kisaran yang layak untuk pembudidayaan ikan yakni bernilai 0,25 – 0,5 mg/l. Menurut Amin (2012), kadar amonia yang baik yaitu < 1 mg/l.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan secara visual dan diskriptif pada penelitian didapatkan hasil, yaitu :

1. Pemberian pakan dengan penambahan tepung bunga marigold berpengaruh sangat nyata terhadap kecerahan warna ikan botia.
2. Penambahan tepung bunga marigold terbukti dapat meningkatkan kualitas warna ikan botia menjadi lebih jingga dan cerah.
3. Penambahan tepung bunga marigold pada pakan sebanyak 2 % merupakan formulasi perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan kecerahan warna ikan botia.
4. Penambahan tepung bunga marigold tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bobot tubuh relatif dan kelangsungan hidup ikan botia.

#### DAFTAR PUSTAKA

Andarwulan dan Faradilla. 2012. *Pewarna Alami untuk Pangan*. South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center. Institut Pertanian Bogor. Bogor. <http://seafast.ipb.ac.id>

Amin, Rosidah dan Lili. 2012. *Peningkatan Kecerahan Warna Udang Red Cherry (Neocaridina heteropoda) Jantan Melalui Pemberian Astaxanthin dan Chataxanthin dalam Pakan*. Jurnal Perikanan dan Kelautan, 3 (4) : 2088–3137

Aslianti dan Nasukha. 2012. *Peningkatan Kualitas Warna Benih Ikan Kakap Merah Lutjanus sebae Melalui Pakan yang Diperkaya dengan Minyak Buah Merah Pandanus conoideus sebagai Sumber Betakaroten*. Jurnal Ilmu dan Teknik Kelautan Tropis, 4 (2):171–18

Dahrudin, H. 2011. *Ikan Botia : Maskotnya Ekspor Ikan Hias Asli Indonesia*. Jurnal Fauna Indonesia, 10 (1) : 17–21

Huda, C. 2013. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Merah Dalam Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Benih Koi Kohaku (Cyprinus carpio L.)*. [Skripsi]. Jatinangor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran

Indarti, Muhaemin, dan Hudaidah. 2012. *Modified Toca Colour Finder (M-TCF) dan Kromatofor sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (Carasius auratus auratus) yang diberi Pakan dengan Prporasi Tepung Kepala udang (TKU) yang Berbeda*. e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, I (1) : 2302–3600

Kurniawati, Iskandar, Ujang, S. 2012. *Pengaruh Penambahan Tepung Spirulina Platensis Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Lobster Air Tawar Huna Merah (Cherax quadricarinatus)*. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Universitas Padjadjaran. Jatinangor. Vol 3. 157-161.

Panjaitan, E.F. 2004. *Pengaruh Suhu Air yang Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Botia (Botia macracanthus)*. Skripsi Institut Pertanian Bogor

Panjaitan, Prasetyo dan Limantara. 2008. *Peranan Karotenoid Alami dalam*

*Menangkal Radikal Bebas di Dalam Tubuh.* Jurnal Penelitian Universitas Sumatera Utara

- Ramadan, R. 2014. *Pengaruh Penambahan Tepung Bunga Marigold dalam Pakan Buatan Terhadap Kualitas Warna Benih Ikan Koi (Cyprinus carpio L).* [Skripsi]. Jatinangor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran
- Rudiyanti dan Ekasaro. 2009. *Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (Cyprinus carpio Linn) pada berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G.* Jurnal Saintek Perikanan, 5 (1) : 39–47
- Sudarto dan Pouyaud. 2006. *Perbedaan Morfologis Populasi Botia Botia macracantha Asal Sumatera dan Kalimantan.* Jurnal Iktiologi Indonesia, 6 (2) : 121–124
- Sukarman dan Chumaidi. 2010. *Bunga Tai Kotok (Tagetes sp) sebagai Sumer Karotenoid pada Ikan Hias.* Jurnal Balai Riset Budidaya Ikan Hias, 803–807
- Yolanda. 2012. *Pengaruh Pemberian Tepung Daun dan Bunga Marigold (Tagetes erecta) dalam Pakan terhadap Kualitas dan Kandungan Vitamin A Telur Ayam.* Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor
- Wina. 2012. *Manfaat Senyawa Karotenoid Dalam Hijauan Pakan Untuk Sapi Perah.* Jurnal Semiloka Nasional Prospek Industri Sapi Perah Menuju Perdagangan Bebas-2020. Balai Penelitian Ternak. Bogor