

## **PENAMBAHAN TEPUNG BUNGA MARIGOLD (*Agetes erecta*) PADA PAKAN BUATAN UNTUK MENINGKATKAN KECERAHAN WARNA IKAN KOI (*Cyprinus carpio*)**

<sup>1</sup>David F. H Simbolon, <sup>1</sup>Lucien Pahala Sitanggang <sup>1</sup>Yenny M.F Harefa  
Program Studi Budidaya Perairan Sekolah Tinggi  
Perikanan Sibolga  
*Email: simbolonbangdavid@gmail.com*

### **Abstrak**

Metode penelitian ini menggunakan eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Pengaruh perubahan warna yang di beri tepung bunga *marigold* dengan dosis yang berbeda. Perlakuan dalam penelitian ini meliputi perlakuan dengan dosis tepung bunga *marigold* 7% ( p1.1, p1.2, p1.3 ), Perlakuan dengan dosis tepung bunga *marigold* 14% ( p2.1, p2.2, p2.3 ) dan perlakuan dengan dosis tepung bunga *marigold* 21% ( p3.1, p3.2, p3.3 ). Dan memiliki nilai rata-rata kecerahan warna benih ikan koi pada perlakuan pertama atau tanpa tambahan tepung bunga *marigold* memiliki nilai rata-rata 22, perlakuan kedua dan ketiga memiliki nilai rata-rata berturut-turut 27 dan 25. Dari hasil penulisan skripsi ini ternyata memiliki pengaruh penambahan tepung bunga *marigold* terhadap pengaruh kecerahan warna ikan koi. Persentase perubahan warna yang terbaik adalah terdapat pada perlakuan II dengan dosis tepung bunga *marigold* 14% dengan nilai rata-rata 27 sedangkan kelulusan hidup benih ikan koi yang di rawat selama 60 hari yang terbaik adalah perlakuan ke III dengan nilai rata-rata 25.

Kata Kunci: Benih Ikan Koi, tepung bunga marigold, kecerahan warna, perbedaan dosis.

## **ADDITION OF MARIGOLD YELLOW (*Agetes erecta*) TO ARTIFICIAL FEED TO INCREASE THE BRIGHTNESS OF KOI FISH COLOR**

### **Abstract**

This research method used an experiment with a completely randomized design (CRD) consisting of 3 treatments with 3 replications. The effect of discoloration with different doses of marigold flower flour. The treatments in this study included treatment with a dose of 7% marigold flower flour (p1.1, p1.2, p1.3), treatment with a dose of 14% marigold flower flour (p2.1, p2.2, p2.3) and treatment. with a dose of 21% marigold flower flour (p3.1, p3.2, p3.3). And it has an average value of the color brightness of the koi fish seeds in the first treatment or without the addition of marigold flower flour has an average value of 22, the second and third treatments have an average value of 27 and 25, respectively.

From the results of this thesis, it turns out that the addition of marigold flower flour has the effect of the brightness of the koi fish. The best percentage of color change is found in treatment II with a dose of 14% marigold flower with an average value of 27, while the best survival rate for koi fish that is treated for 60 days is treatment III with an average value of 25.

Keywords: Koi fish seed, marigold flower meal, color brightness, difference in dosage.

*Keywords: clownfish, alternative food, recirculation and survival rate.*

### **PENDAHULUAN**

Ikan hias merupakan salah satu komoditi perikanan yang prospektif untuk dikembangkan. Hal ini terlihat dari meningkatnya minat terhadap komoditi ikan ini bagi para penggemar

atau penghobi ikan hias. Jika di bandingkan dengan jenis ikan lain, ikan hias memiliki kelebihan yaitu dari segi estetika, sehingga mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi (Budiyanto 2002).

Ikan hias mempunyai keunikan tersendiri apabila di bandingkan dengan ikan konsumsi. Harga ikan konsumsi ditentukan oleh bobot tubuh dan rasa dagingnya, sedangkan ikan hias ditentukan oleh bentuk fisik, warna dan penampilan, sesuai dengan namanya yaitu ikan hias atau *ornamental fish* maka nilai hiasan atau ornamen ini amat melekat pada kelompok ikan ini. Ikan hias dinikmati konsumennya melalui penglihatan dengan cara dipajang pada kolam ataupun akuarium, sehingga ikan hias akan tampak menarik dan cantik untuk dipandang (Gunawan 2005).

Dalam dunia perikanan, ikan hias merupakan komoditas yang banyak di minati oleh masyarakat, baik untuk dipelihara maupun untuk diperdagangkan. Budidaya ikan hias merupakan usaha yang dapat memberikan keuntungan yang menjanjikan bagi para pembudidaya karena ikan hias memiliki potensi ekonomi yang relatif tinggi karena kebutuhan modal lebih rendah di bandingkan dengan ikan konsumsi, sedangkan ikan konsumsi membutuhkan modal dan lahan yang lebih besar. Salah satu ikan hias yang bernilai ekonomis tinggi adalah ikan mas koi (*Cyprinus carpio*).

Ikan mas koi memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi di sebabkan tingginya permintaan akan ikan tersebut, karena memiliki nilai estetika yang sangat menarik bagi para pembudidaya ikan maupun para penggemar ikan hias.

Menurut Budiyo (2013) ikan mas koi termasuk kedalam spesies (*Cyprinus carpio*), yang merupakan ikan hias air tawar yang banyak diminati sehingga tingkat permintaannya cukup tinggi, mempunyai ukuran tubuh cukup besar dan warna sangat bervariasi. Koi merupakan ikan yang bersifat *omnivore* (pemakan segala) dan mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan tempat hidupnya, oleh karena itu ikan koi dapat dipelihara dan dibudidayakan hampir disemua tempat. Di samping itu menekankan bahwa berdasarkan analisis finansial, usaha budi daya ikan koi sangat potensial khususnya di kota Besar.

Koi merupakan salah satu ikan hias yang sejak 1970 sangat terkenal di masyarakat, khususnya pecinta ikan hias, hobi, dan pebisnis

yang biasanya memelihara langsung koi dan mengkomersialkannya. Hal ini disebabkan koi memiliki harga jual yang terus meningkat dan klasifikasi harga yang sangat variatif. Faktor utama penentu harga ikan koi adalah pola warna yang indah dan bentuk tubuh yang eksotis, bentuk tubuh dan gerakannya yang sangat menarik serta nilai ekonomis yang sangat menggiurkan menyebabkan ikan koi terus diteliti baik dari aspek nutrisi pakan maupun dari sisi genetika.

Untuk pembesaran ikan koi, saat ini pakan yang banyak digunakan adalah pakan buatan seperti PF 781, takari, san koi dan hi red. Pakan buatan ini rata rata fokus pada pertumbuhan dan sedikit yang fokus pada kandungan beta karoten. Seperti yang kita ketahui, nilai ekonomis ikan koi sangat ditentukan oleh kualitas pigmen tubuhnya. Yang dapat dilihat dari kombinasi warna dan corak yang dihasilkan pada permukaan sisiknya. Ikan koi yang memiliki corak dan warna yang seimbang, tegas dan cerah memiliki nilai ekonomis yang sangat tinggi, dan memiliki peminat yang cukup tinggi di luar negeri.

Saat ini pembudi daya maupun konsumen ikan koi berusaha untuk mempertahankan warna ikan tersebut dengan penambahan zat pigmen pada pakan. Di alam bebas warna tubuh ikan disebabkan oleh tersedianya karoten dari pakan alami sedangkan ikan yang di pelihara mendapatkan sumber karotennya dari pakan buatan. Karoten merupakan zat warna atau pigmen yang dapat memberikan warna merah dan kuning yang banyak mendominasi pigmentasi pada ikan hias. Fungsi utama pigmen pada makanan ikan secara alami akan membentuk perubahan warna pada ikan sehingga sisik ikan lebih kontras.

Melihat latar belakang di atas, peneliti ingin membuat formulasi pakan ikan koi yang memiliki kandungan karoten dan protein yang tinggi. Penambahan karoten pada pakan buatan diperoleh dari tanaman yang secara alamiah mudah ditemukan di sekitar kita. Salah satu tanaman pekarangan yang banyak ditemukan di Sibolga adalah *marigold* yang sering dikenal dengan nama bunga tai ayam. Tanaman ini

bukan merupakan tanaman yang sulit dikembangkan sehingga menjadi potensial untuk dijadikan bahan tambahan pada pembuatan pellet ikan koi. Menurut Sukarman dan Chumaidi (2010) menyatakan bunga *marigold* merupakan salah satu sumber utama *karotenoid* yang dapat digunakan untuk pakan ikan. Karoten ini dapat diproduksi oleh tanaman dari proses fotosintesis dan berada pada bagian bunga dari tanaman tersebut. Di sisi lain tanaman *marigold* dapat memproduksi warna merah, kuning dan jingga yang tersimpan pada sisik ikan koi.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis bermaksud memanfaatkan bunga *marigold* sebagai bahan penelitian dengan judul "Penambahan Bunga *Marigold (Agetes erecta)* pada Pakan Buatan untuk Meningkatkan Kecerahan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)". Penelitian ini diharapkan menjadi alternatif pakan tambahan ikan koi dengan harga yang terjangkau agar konsumen dan penghobi ikan koi semakin memiliki peluang usaha.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan di Balai Riset Budidaya Ikan Air Tawar sekolah tinggi perikanan sibolga, Kec. Tukka kab. Tap-teng. Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan koi (*Cyprinus carpio*) yang berukuran 3-5 cm sebanyak 180 ekor dengan padat tebar 20 ekor/cm<sup>3</sup> tiap perlakuan . Pakan yang digunakan yaitu hasil pembuatan tepung bunga marigold.

Wadah yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium 50cm x 30cm x 45cm sebanyak 9 unit sebagai wadah pemeliharaan dilengkapi instalasi oksigen lengkap, ketinggian air masing-masing 30 cm. Parameter yang diukur selama penelitian adalah suhu. Sebelum penelitian dilakukan, terlebih dahulu ikan diadaptasikan terhadap pakan pellet biasa kemudian perlahan diberikan pellet yang sudah di olah dengan tambahan tepung marigold selama 7 hari. Pakan diberikan dengan frekuensi tiga kali sehari , pemberian pakan diberikan pada pagi, siang dan sore hari pukul 08: 00, 12 : 00, dan 17 : 00 wib. Pakan diberikan secara

adlibitum (sampai kenyang). Setelah uji plabilitas selesai ikan sudah sepenuhnya diberikan pakan dengan bahan dasar tepung bunga marigol. Respon yang diukur selama penelitian ini adalah tingkat kelulushidupan ikan, dan perubahan warna ikan koi. Data yang diperoleh selama penelitian disajikan dalam bentuk tabel.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kelulushidupan ikan koi

Pengamatan kelangsungan hidup pada benih ikan mas koi selama masa penelitian 60 hari. Memperlihatkan hasil yang sama pada setiap perlakuan.

Kelulusan hidup benih ikan mas koi (*cyprinus carpio*) pada perlakuan 1 sebesar 80% pada perlakuan 2 sebesar 76% pada perlakuan 3 sebesar 80% dimana tingkat kelulusan hidup benih tidak terlalu mengalami jumlah yang jauh. Benih pada setiap akuarium dipengaruhi oleh kualitas air dengan sisa pakan yang ada di dalam akuarium sehingga mengurangi kadar oksigen di dalam akuarium. Selain pengaruh dari sisa pakan, ikan mati juga disebabkan oleh penyifonan pada akuarium yang dilakukan sekali dalam dua hari pergantian air sebesar 20%. Hal ini menyebabkan benih ikan mas koi mati dan mengurangi benih awal.

Tabel. 1 tingkat kelangsungan hidup

Ulangan	P1	P2	P3
1	80%	76%	80%
2	80%	76%	80%
3	80%	76%	80%
Jumlah	240	228	240
Rata-rata	80%	76%	80%

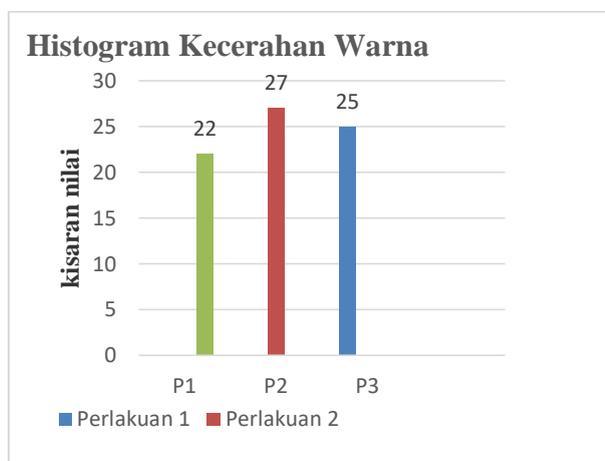
Pada tabel.1. terlihat semua perlakuan tidak memiliki perbedaan nyata. Pada penelitian ini, terlihat bahwa penambahan tepung bunga *marigold* pada pakan ikan tidak mempengaruhi mortalitas. Hal ini diduga karna kandungan karoten pada tepung bunga *marigold* selain sebagai sumber pigmen warna juga tidak membahayakan kesehatan ikan. (Satyani dan Sugito, 1997) menyatakan, selain berfungsi sebagai pigmen warna, karoten berperan sebagai 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).

### Tingkat Perubahan Warna

Penelitian ini dilakukan selama 4 minggu terhadap tingkat perubahan warna benih ikan mas koi telah dilakukan dengan pengamatan warna. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan karoten yang terkandung dalam tepung bunga *marigold* dapat mempengaruhi kecerahan warna benih ikan mas koi. Hal ini diperkuat dengan terjadinya peningkatan nilai skala pada setiap perlakuan selama masa penelitian. Peningkatan nilai skala menunjukkan terjadi peningkatan pada kecerahan warna benih ikan mas koi.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, formulasi pakan yang memberi penambahan karoten pada pakan memberikan hasil yang positif terhadap warna kemerahan pada benih ikan mas koi. Perlakuan P2 ulangan (p 2.1, p2.2, p2.3) dan perlakuan P3 ulangan (P 3.1, P 3.2, P 3.3) merupakan dosis perlakuan yang terbaik karena hasilnya berbeda nyata dengan perlakuan p1 ulangan (p 1.1, p 1.2, p 1.3). Namun apabila dilihat berdasarkan pengamatan, perlakuan p2 dengan dosis penambahan 14% tepung bunga *marigold* adalah perlakuan terbaik.



Gambar 1. Histogram kecerahanWarnaIkan koi

Pada perlakuan p3 dengan dosis 21% penambahan tepung bunga *marigold* tidak berbeda nyata dengan perlakuan p2. Walaupun berbeda nyata dengan perlakuan p1. Pada perlakuan p3 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 benih ikan mas koi memperoleh karoten yang melebihi batas maksimal, sehingga penyerapan karoten kurang optimal. Satyani dan sugito (1997) menyatakan, penampakan warna pada kan 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 P3 akan mempengaruhi sistim kerja hormone. Kurniawati (2012) menyatakan, hormone memiliki batas kemampuan dalam berkerja, pemberian sumber pigmen yang berlebih dapat menurunkan kerja hormon.

Berbeda dengan perlakuan P2, dosis 14% memberikan peningkatan tertinggi terhadap warna benih ikan mas koi. Hal ini diduga karena benih ikan mas koi dapat menyerap dan mengakumulasi optimal sejumlah karotenoid yang diberikan dan kinerja hormon tidak terganggu sehingga dapat mengatur sel pigmen dalam pemunculan warna. Penambahan karotenoid dalam pakan mempunyai batas maksimal, artinya jika ditambahkan lagi karoten kedalam pakan ikan, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan warna yang lebih baik, bahkan mungkin nilai warnanya akan menurun (Sulawesty, 1997).

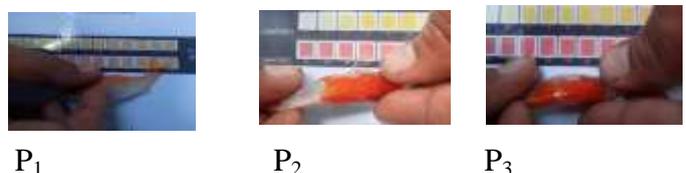
Pemangamatan minggu pertama terjadi perubahan warna agak pudar. Hal ini diduga karena benih ikan mas koi masih dalam penyesuaian, sehingga belum menampilkan

warna yang baik, bahan cenderung memudar. Faktor *steres* pada ikan mempengaruhi pemudaran warna karena pigmentasi pada ikan juga dipengaruhi oleh hormon dan sistem syaraf pusat. Kelenjar *pituitary* menghasilkan *Melanin Dispering Hormone* yang mempengaruhi pemudaran warna dan *Melanin Aggregating Hormone* berpengaruh terhadap pemunculan warna (lagler, 1997 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 empat. Peningkatan nilai skala yang signifikan terlihat pada perlakuan P2 (14% penambahan tepung bunga *marigold*), dan P3 (21% penambahan tepung bunga *marigold*). Peningkatan warna pada perlakuan P2 dan P3 diyakini terjadi karena benih ikan mas koi menyerap dengan baik karoten yang terkandung dalam pakan. Karoten yang merupakan sumber pigmen akan diserap oleh ikan kemudian disimpan sebagian dihati 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 akan 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 kolestrol. 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 saluran limfatik. Selanjutnya *micelle* bersama retinol masuk ke saluran darah dan ditraspotasikan 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 ditranfer ke protein lain untuk diangkut ke sel-sel jaringan. Dengan demikian, karotenoid dapat terserap oleh tubuh benih ikan mas koi.



P<sub>1</sub> P<sub>2</sub> P<sub>3</sub>  
Gambar 2. Hasil Pengamatan Warna Benih Ikan Mas Koi

Terlihat pada gambar bahwa warna benih ikan mas koi pada perlakuan P2 dan P3 lebih cerah dibandingkan perlakuan P1. Warna benih ikan mas koi berbeda warna dikarenakan adanya pengaruh dari penambahan tepung bunga *marigold* pada pakan dengan komposisi yang berbeda. Aslianti dan Nasukha (2012) menyatakan 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 bersamaan dengan pakan buatan akan mampu menambah jumlah pigmen dalam ikan akan semakin jelas atau terang. Warna benih ikan mas koi 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 benih ikan mas koi terhadap zat karoten yang terdapat dalam pakan (Lesmana dan sugito, 1997).

Peningkatan warna pada benih ikan mas koi dikarenakan ikan mampu menyerap karoten dalam pakan untuk disintesis menjadi warna yang lebih cerah. Kemampuan pigmentasi dari suatu bahan tidak mampu disintesis menjadi

warna 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 golongan jenis xantofil yakni lutein.

Bunga *marigold* mengandung dominasi lutein sebanyak 90%, sehingga penambahan tepung bunga *marigold* memberikan pengaruh nyata terdapat kecerahan benih ikan mas koi. Karotenoid berupa *lutien* yang merupakan sumber pigmen yang berwarna kuning, akan tetapi *lutien* yang terdapat pada tepung bunga *marigold* akan dikonversi oleh ikan menjadi astaxanthin sebagai sumber pigmen warna merah (Bachtiar, 2002). Hal ini senada juga telah dibuktikan pada penelitian (Capar, 2007) yang telah meneliti perbandingan penggunaan tepung bunga *marigold* yang mengandung lutien dominan dengan penggunaan astaxanthin sintesis 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 hampir sama dengan penambahan 100 mg/kg *staxanthin* sintesis dalam pakan.

(Lastcha, 1997) mengatakan bahwa astaxanthin dan canthaxanthin digambarkan sebagai hasil metabolisme terakhir dari sumber-sumber karotenoid. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian karotenoid dalam bentuk lutien 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 benih ikan mas koi. 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 koi varietas oranda tertinggi.

## KESIMPULAN

Penelitian pemanfaatan system resirkulasi pada budidaya ikan hias dengan penggunaan pakan alternative memberikan beberapa kesimpulan,yaitu :

1. Pemberian pakan dengan penambahan tepung bunga *marigold* berpengaruh sangat nyata terhadap kecerahan warna benih ikan mas koi.
2. Penambahan tepung bunga *marigold* terbukti dapat meningkatkan kualitas warna benih ikan mas koi.
3. Penambahan tepung bunga *marigold* pada pakan buatan sebanyak 14% merupakan formulasi pakan untuk perlakuan yang terbaik untuk meningkatkan kecerahan warna ikan mas koi.
4. Penambahan tepung bunga *marigold* tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot tubuh benih ikan mas koi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andarwulan dan Faradilla. 2012. *Pewarna alami untuk pangan*. South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFST) Center. Institut Pertanian Bogor.
- Amin, Rosidah dan Lili. 2012. *Peningkat Kecerahan Warna Udang Red Cherry (Neocaridina heteropoda) Jantan Melalui pemberian Astaxanthin dan Chataxanthin dalam pakan*.
- Aslianti dan Nasukha. 2012. *Peningkat kualitas warna benih ikan kakap merah lutjamus sebae melalui pakan yang di per kaya dengan minyak buah merah pandanus conoideus sebagai sumber betakaroten*. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis, 4 (2):171-18.
- Dahrudin, H. 2011. *Ikan mas koi: maskotnya ekspor ikan hias asli indonesia*. Jurnal Fauna Indonesia, 10 (1) 17-21.

- Huda, C. 2013. *Pengaruh Penambahan Ekstrak Ubi Jalar Merah Dalam Pkan Buatan Terhadap Peningkat Kecerahan Warna Benih Ikan Koi Kohaku (Cyprinus carpio L.)* [Skripsi]. Jatinagor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Indrarti, Muhaemin, dan Hudaidah. 2012. *Modified Toca Colur Finder (M-TCP) dan Kromatofor sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna ikan Komet (Caracius auratus auratus) yang diberi pakan dengan porsi 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 Padjajaran. Jatinagor. Vol 3. 157-161.
- Panjaitan, E.F. 2004. *Pengaruh Suhu Air yang berbeda terhadap Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Mas Koi (Cyprianus carpio).* Skripsi Institut Pertanian Bogor.
- Panjaitan, Prasetyo dan Limantara. 2008. *Peranan Karotenoid Alami dalam Menangkal Radikal Bebas di Dalam Tubuh.* Jurnal Penelitian Universitas Sumatra Utara.
- Ramadan, R. 2014. *Pengaruh penambahan tepung bunga marigold dalam pakan buatan terhadap kualitas warna benih ikan koi (Cyprinus carpio L).* [Skripsi]. Jatinagor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Sudarto dan Pouyaud. 2006. *Perbedaan Morfologis Populasi Botia Asal Sumatera dan Kalimantan.* Jurnal Iktiologi Indonesia, 6 (2) : 121-124.
- Sukarman dan Chumaidi. 2010. *Bunga Marigold (Tagetes sp) sebagai sumber Karetonoid 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.* Skripsi. Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Perternakan, Institut Pertanian Bogor.