

**PENAMBAHAN WORTEL DAN TUBIFEX SEBAGAI SUMBER BETA  
KAROTEN ALAMI DALAM PAKAN BUATAN TERHADAP KUALITAS WARNA  
IKAN IKAN KOI (*Cyprinus carpio* Linnaeus)**

**ADDITION OF TUBIFEX AND CARROT AS A SOURCES OF NATURAL BETA-  
CAROTENE TO KOI FISH (*Cyprinus carpio* L)  
COLOR QUALITY ENHANCEMENT**

**Sandi Mutia Malide<sup>1</sup>, Afrizal Hendri<sup>1\*</sup> Budiman<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Aceh Barat  
\*afrizalhendri@utu.ac.id

**ABSTRAK**

Ikan Koi merupakan spesies ikan yang tergolong dalam ikan hias, dan tingkat kegemaran konsumen tinggi akan budidaya ikan tersebut, maka perlu peningkatan  $\beta$ -karoten terhadap kecerahan warna ikan, guna terpenuhinya keinginan konsumen untuk membudidayanya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kualitas warna pada ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus) dengan menggunakan jus wortel dan mengetahui respon ikan terhadap pakan buatan yang dicampurkan dengan jus wortel. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November sampai Desember 2015. Metode yang digunakan adalah metode statistic yang meliputi manajemen kualitas air (suhu, pH), serta data ditabulasikan ke dalam tabel ANOVA dengan uji BNT, ditampilkan dalam bentuk tabel dan histogram. Dari hasil penelitian didapatkan bintang satu (\*) berdasarkan tabel ANOVA. Perlakuan yang mempunyai nilai kecerahan tertinggi terdapat pada P1 dengan rata – rata 3,6 dan terendah terdapat pada P0 dengan nilai 2,8 . Dan pertumbuhan panjang terdapat pada perlakuan wortel + FF 999 dengan total pertumbuhan 11,5 cm dan total berat 22,62 g, dan pertumbuhan terendah terdapat pada P2 dan P3 dengan nilai 7,7 cm, dan total berat terendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan nilai 6,48 g.

**Kata kunci:** Ikan Koi, Warna, Beta Karoten, Pertumbuhan Panjang Berat.

**ABSTRACT**

Koi fish is a fish belonging to the species in ornamental fish, and a high level of consumer craze will fish farming, it is necessary an increase in  $\beta$ -carotene against the brightness of the color of fish, in order to aquacultur Unfulfilled consumer desires. This study aims to determine the level of color quality on a Koi fish (*Cyprinus carpio* Linnaeus) using carrot juice and evaluate the response of fish to artificial feed mixed with carrot juice. The research was conducted from November to December 2015. The method used is a statistical methods which include management of water quality (temperature, pH), and data are tabulated in the table ANOVA with LSD, displayed in the form of tables and histogram. From the results, one star (\*) based on the ANOVA table. The treatments that have the highest brightness values contained in P1 with the average - 3.6 and the lowest price at P0 to the value of 2.8. And a long growth treatment contained in carrots + FF 999 with a total growth of 11.5 cm and a total weight of 22.62 g, and the growth was lowest for the P2 and P3 with a value of 7.7 cm, and the total weight was lowest for the control treatment with value 6,48 g.

**Keywords:** Koi fish, color, Beta Carotene, Growth Length Weight.

---

<sup>1</sup> Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar

Korespondensi: Jurusan Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Teuku Umar, Kampus UTU Meulaboh, Alue Peunyareng 23615, Telp: 085296908005, email: afrizalhendri@utu.ac.id



## PENDAHULUAN

Ikan koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus), berasal dari Jepang dikenal dengan nama nishikigoio (*Cyprinus carpio Koi*) dan digunakan untuk hiasan kolam – kolam dirumah karena memiliki bentuk warna yang indah, (Susanto 2008). Ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus) merupakan salah satu jenis ikan yang bernilai ekonomis tinggi dan mudah dalam pemeliharaannya, karena mempunyai ukuran yang besar dan pertumbuhan yang cepat sehingga selain konsumsi ikan koi juga digunakan sebagai ikan hias. Ikan hias terdiri dari dua komoditi yaitu, ikan hias air laut dan ikan air tawar. Ikan hias air tawar lebih diminati dibandingkan ikan hias air laut. Hal ini terjadi karena pemeliharaan ikan hias air tawar lebih mudah dibandingkan ikan hias air laut (Effendy, 1993).

Peminat terhadap ikan koi semakin meningkat, maka dari itu perlu adanya suatu inovasi dalam upaya peningkatan kecerahan warna, sehingga menambah ketertarikan pembeli terhadap ikan koi tersebut. Dalam hal pemberian carotenoid yaitu zat aktif yang terkandung dalam wortel berfungsi sebagai zat kecerahan warna, untuk dapat diaplikasikan pada ikan koi. Warna juga memiliki peran aktif didalam pemeliharaan ikan hias yang mana warna dapat memikat hati para pembeli dan warna dapat membuat rasa ketertarikan konsumen terhadap ikan hias lebih tinggi (Sukendi, 2005).

Usaha budidaya ikan nampak semakin giat dilaksanakan baik secara intensif maupun secara ekstensif. Salah satu faktor yang menentukan keberhasilan budidaya ikan adalah kesediaan pakannya. Dalam penyediaan pakan harus diperhatikan beberapa faktor yaitu jumlah dan kualitas pakan, kemudahan untuk menyediakannya serta lama waktu pengambilan pakan yang berkaitan dengan penyediaan makanan yang dihubungkan dengan jenis dan umurnya. Jenis pakan yang dapat diberikan pada ikan berupa pakan alami maupun pakan buatan. Ketersediaan pakan alami merupakan faktor

penting dalam budidaya ikan, terutama pada usaha pembenihan dan usaha budidaya ikan hias. Selain itu pakan alami sebagai sumber makanan ikan dapat dilihat dari nilai nutrisinya yang relatif tinggi dimana berkaitan dengan kalori yang dikandungnya (Arkhipova, N.R. 1996).

Usaha pengembangan budidaya tidak dapat terlepas dari tahap pengembangbiakan atau pembenihan jenis-jenis organisme unggulan. Ketersediaan benih yang memadai baik dari segi jumlah, mutu dan kesinambungan harus dapat terjamin agar usaha pengembangan budidaya organisme dapat berjalan dengan baik. Sampai saat ini usaha pembenihan masih merupakan faktor pembatas dalam pengembangan budidaya di Indonesia untuk organisme-organisme tertentu. Oleh sebab itu, usaha pembenihan mutlak diperlukan (Arkhipova, N.R. 1996).

Salah satu diantara banyak pakan alami adalah cacing sutra atau juga dikenal dengan cacing rambut. Cacing sutra ini menjadi favorit bagi semua benih ikan yang sudah bias memakan pakan alami. Cacing sutera ini biasanya diberikan dalam keadaan hidup atau masih segar ke dalam air karena lebih sukai ikan (Arkhipova, N.R. 1996).

Cacing sutera (*Tubifex* sp) cukup mudah untuk dijumpai, dan jika dibudidayakan tidaklah sulit untuk melakukannya. Kemampuannya beradaptasi dengan kualitas air yang jelek membuatnya bisa dipelihara di perairan mengalir mana saja, bahkan pada perairan tercemar sekalipun. Selain itu juga bias bertahan lama hidup di air dan nilai gizi yang ada pada cacing ini cukup baik untuk pertumbuhan ikan. Berbagai keunggulan ini membuat Cacing sutera (*Tubifex* sp) menjadi primadona pakan alami bagi dunia pembenihan (Arkhipova, N.R. 1996).

Carotenoid atau karoten adalah pigmen berwarna merah - jingga yang banyak terdapat pada tumbuhan dan buah – buahan. Carotenoid juga merupakan tetraterpena turunan dari isoprena karena memiliki rantai karbon berjumlah 40, dan isoprena berjumlah

8. Dalam hal ini karoten banyak diperoleh dari sayuran berdaun hijau yang mengandung banyak klorofil dan makanan yang memiliki warna alami merah, kuning dan orange. Contohnya adalah wortel yang merupakan sumber carotenoid, (Rukmana, 1995).

## METODE PENELITIAN

### Prosedur Penelitian

#### Ekstrak Wortel dan Tubifex

Wortel yang akan digunakan untuk penelitian dikupas dengan pisau kulitnya terlebih dahulu, dan di potong kecil-kecil lalu di blender sampai menjadi jus. Setelah itu cairan jus wortel pisahkan dengan cara ditimbang berdasar konsentrasi yang telah ditentukan. Kemudian pakan tubifex dihancurkan dan dicampur ke dalam pakan, sesuai rencana perlakuan.

#### Pembuatan Ekstrak Wortel dan Pakan Ikan

##### a. Perlakuan P0

Pada perlakuan P0 tanpa adanya perlakuan, sampel hanya diberikan pellet FF 999 selama proses penelitian sampai dengan selesai.

##### b. Perlakuan P1

Wortel yang sudah di blender menjadi jus dan dicampurkan ke dalam pakan pellet FF 999 yang sudah di hancurkan untuk perlakuan pertama (P1), lalu pakan yang sudah dicampurkan ekstrak wortel dan pakan di cetak kembali berbentuk bulat – bulat dengan diameter 0,71mm, setelah itu pakan yang sudah dicetak dijemur dalam nampan plastik hingga kering, dan siap untuk di berikan pada perlakuan pertama (P1).

##### c. Perlakuan P2

Wortel yang sudah di blender menjadi jus dicampurkan ke dalam pakan tubifex untuk perlakuan kedua (P2), lalu pakan tubifex yang sudah di ekstrak dicetak kembali bulat – bulat dengan diameter 0,71 mm, setelah itu pakan di jemur hingga kering,

dan siap untuk diberikan pada perlakuan kedua (P2).

##### d. Perlakuan P3

Wortel yang sudah di blender menjadi jus dicampurkan ke dalam pakan pellet FF 999 dan pakan tubifex, untuk perlakuan ketiga (P3), lalu pakan tersebut dijemur dicetak berbentuk bulat – bulat dengan diameter 0,71 mm, dan siap diberikan pada ikan perlakuan ketiga (P3).

### Rancangan Percobaan

#### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 1. Perlakuan penelitian.

P0	: Kontrol, tanpa ada perlakuan.
P1	: Perlakuan menggunakan jus wortel 45 g + pakan FF 999 (4%).
P2	: Perlakuan menggunakan tubifex beku 45 g + pakan FF 999 (4%)
P3	: Perlakuan menggunakan jus wortel 45 g, tubifex beku 45 g + pakan FF 999 (4%)

Adapun model rancangan yang digunakan menurut Hanafiah (1991) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

Dimana :

$Y_{ij}$  : data perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  : nilai tengah data

$\tau_i$  : Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  : Galat perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

### Parameter Pengamatan

#### Skoring Warna

Penelitian ini juga diperhatikan parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama berupa pengamatan warna tubuh ikan Koi setiap 7 hari sekali

menggunakan metode scoring warna dengan menentukan skala warna tubuh ikan Koi berdasarkan standar warna *Trumatch color*, seperti yang diterapkan pada penelitian Brake *et al* (2003) dan Satyani dkk (1992).

Skala warna yang digunakan yaitu skala 1 : warna putih, skala 2 : warna orange lemah, skala 3 : warna orange sedang, skala 4 : warna orange.

- Skala 1 = warna putih



- Skala 2 = warna orange lemah



- Skala 3 = warna orange sedang



- Skala 4 = warna orange



Gambar 1. Skala warna

Parameter penunjang yang diamati adalah pengukuran kualitas air (suhu dan pH). Pengukuran kualitas air dilakukan pada awal dan akhir penelitian selama 1 bulan sekali. Pengukuran pertumbuhan yang di ukur pada awal penelitian dan di akhir penelitian, untuk melihat pertumbuhan pada ikan Koi tersebut.

#### Koleksi benih

Benih ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus) didapatkan dari petani budidaya UPR Beutong. Selanjutnya ikan yang telah didapat dikumpulkan dalam kelambu (Hapa) sebanyak 5 ekor dalam satu kelambu (Hapa) di UPR Beutong. Ukuran ikan yang di ambil adalah masa pemeliharaan dikolam selama 2

bulan, Ikan yang telah dikoleksi dari kolam tersebut, dimasukkan kedalam hapa penelitian yang telah disiapkan, guna untuk melihat tingkat kecerahan warna pada ikan Koi menggunakan tanaman Wortel (*Daucus carota* L).

#### Sampling Ikan

Sampling ikan dilakukan setiap 1 minggu sekali dengan cara melakukan pengecekan kecerahan warna pada ikan Koi, menggunakan scoring warna yang telah disiapkan.

#### Analisa Kualitas Air

Pengukuran kualitas air meliputi suhu, dan pH. Pengukuran suhu menggunakan Thermometer yang dilakukan setiap jam 07.00, dan jam 18.00 WIB. Pengukuran pH dilakukan pada awal dan akhir penelitian dengan menggunakan kertas lakmus. Pengukuran kualitas air dilakukan pada akhir penelitian, guna untuk melengkapi data penunjang, dari pada pengukuran kecerahan warna pada ikan Koi. Kualitas air kolam meliputi suhu, dan pH (Kordi, 2004).

Pertumbuhan panjang adalah perubahan panjang ikan pada awal penebaran hingga saat pemanenan. Menurut Effendie (2002), rumus untuk mencari pertumbuhan panjang ikan adalah :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan :

P : Pertumbuhan panjang (cm)

P<sub>t</sub> : Panjang akhir ikan (cm)

P<sub>o</sub> : Panjang awal ikan (cm)

Menghitung nilai faktor kondisi berat mutlak menurut Rypel dan Ricchter (2008).

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W<sub>m</sub> : Berat mutlak

W<sub>t</sub> : Berat akhir

W<sub>0</sub> : Berat awal

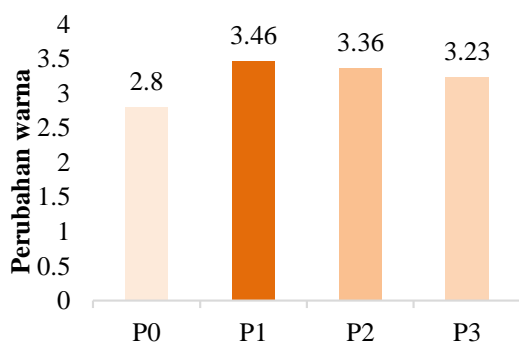
### Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan uji keragaman sebelum dilakukan analisa ragam (ANOVA), data tersebut terlebih dahulu diuji keragaman dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perubahan Warna Ikan Koi

Hasil penelitian penggunaan  $\beta$ -karoten alami (wortel dan tubifex), dan panjang, berat tubuh ikan Koi dapat dilihat pada gambar 2, 3, dan 4.



Gambar 2. Rata –rata perlakuan warna ikan Koi selama penelitian.

Pengamatan warna ikan koi meliputi dua parameter, yaitu parameter utama dan parameter penunjang. Parameter utama meliputi kecerahan warna pada ikan Koi. Berdasarkan tabel ANOVA, hal ini dinyatakan bahwa perlakuan wortel terhadap pakan, memberi pengaruh nyata dalam artian mempunyai bintang satu (\*).

Selama penelitian dilakukan, warna orange mulai tampak pada hari ke-42 dan hari ke 49. Berdasarkan scoring warna tertinggi tampak pada scoring warna ke empat dengan perlakuan P1 (wortel + FF 999). Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan

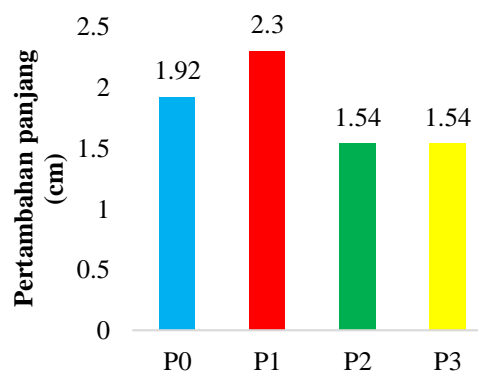
warna pada ikan Koi, disebabkan oleh adanya perlakuan yang diberikan pada masing – masing ikan. Menurut Wayan (2010) menyatakan bahwa, penambahan sumber peningkatan warna dalam pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau minimal mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuhnya selama masa pemeliharaan.

Perubahan warna ikan Koi tertinggi terjadi pada perlakuan P1= (Wortel + FF 999) kemudian perlakuan terendah pada perlakuan kontrol. Menurut Amin *et al* (2012) menyatakan bahwa, terjadinya peningkatan warna yang berbeda – beda dalam setiap perlakuan disebabkan karena ikan memiliki tingkat penyerapan berbeda terhadap jenis pigmen warna dan pakan yang diberikan. Berdasarkan paparan tersebut terbukti bahwa hasil perubahan warna yang digunakan berbeda sedangkan banyak pakan yang diberikan setiap perlakuan sama yaitu jus wortel 45 ppm  $\beta$ -karoten, 4 % pakan FF 999 dan Tubifex beku, pakan tersebut diberikan berdasarkan berat bobot tubuh ikan Koi.

Menurut Satyani (1997) menyatakan bahwa, perubahan warna ikan tergantung pada jumlah komposisi bahan warna dalam pakan. Perubahan warna pada ikan Koi diperlakukan P0 (kontrol) dipengaruhi oleh tidak adanya karoten pada pakan yang diberikan. Menurut Gunawan (2005) menyatakan bahwa, tidak terjadinya peningkatan warna pada perlakuan kontrol diduga karena didalam pakan tidak terdapat karoten yang mengandung  $\beta$ -karoten secara tidak langsung, tidak akan terjadi perubahan pada warna ikan Koi. Satyani (1997) menyatakan bahwa, penampakan warna pada ikan dipengaruhi oleh kandungan serta kemampuan atau daya serap ikan terhadap sumber pigmen yang diberikan. Penyerapan ikan terhadap sumber pigmen dipengaruhi oleh jumlah atau dosis pigmen, struktur kimia jenis pigmen yang diberikan, dan sel kromatofora yang terdapat dibagian lambung ikan (*Piloric caeca*) sebagai zat pigmen karatenoid.

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. Kerja hormon tersebut sangat dipengaruhi oleh sumber makanan yang dimakan oleh ikan. Menurut Fujaya (2004) menyatakan bahwa, sumber makanan memegang peran penting dalam sekresi hormon yang secara langsung menghasilkan dan menyimpan sejumlah pigmen dalam tubuh ikan. Pemberian karoten dengan dosis yang berlebih seperti yang terjadi pada perlakuan P1 akan mempengaruhi sistem kerja hormon. Gunawan (2005) menyatakan bahwa, hormone memiliki batas kemampuan dalam bekerja, pemberian sumber pigmen yang berlebih dapat menurunkan kerja hormon.

Penambahan karoten dalam pakan mempunyai batas maksimal, artinya jika ditambahkan lagi karoten ke dalam pakan ikan, pada titik tertentu tidak akan memberikan perubahan warna yang lebih baik bahkan mungkin nilai warnanya akan menurun (Sulawesty, 1997). Daya serap ikan koi pada perlakuan P2 dan P3 kurang optimal karena pemberian karoten pada wortel dosis 45 g, tubifek dan pellet 999 (4%) melebihi batas kemampuan ikan koi dalam menyerap dan mengakumulasi sumber karoten yang diterima sehingga mempengaruhi hormon LH (*Luteinizing Hormone*) dalam bekerja. Berbeda dengan perlakuan P1 dengan jus wortel 45 g dan pellet 999 (4%) memberikan peningkatan tertinggi terhadap warna merah ikan koi. Hal ini diduga karena ikan koi dapat menyerap dan mengakumulasi optimal sejumlah karoten yang diberikan dan kinerja hormon tidak terganggu sehingga dapat mengatur sel pigmen dalam pemunculan warna. Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat dikatakan bahwa penambahan wortel dan tubifex dalam pakan sebagai sumber karoten dapat memberikan peningkatan pada warna orange ikan koi varietas Kin Kabuto.

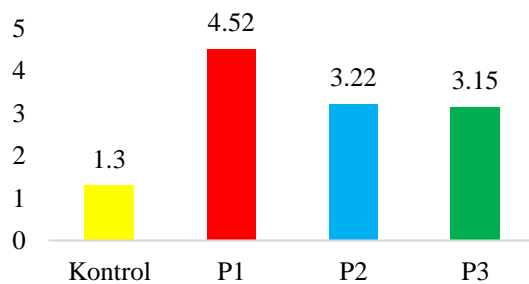


Gambar 3. Pertumbuhan rata – rata panjang ikan Koi selama penelitian

Pertumbuhan panjang yang lebih menonjol terdapat pada perlakuan P1, dengan nilai rata - rata pertumbuhan panjang 2,3, dan nilai rata – rata terendah terdapat pada perlakuan P2 dan P3 dengan nilai rata – rata pertumbuhan 1,54. Pertumbuhan panjang ikan juga disebabkan oleh karena nafsu makan ikan tersebut tinggi terhadap pakan yang diberikan. Menurut Nurmatias (2008) menyatakan bahwa, pertumbuhan ikan tergantung dari nutrisi pakan, dan kebiasaan makan ikan terhadap pakan yang diberikan.

Menurut Setiawati *et al* (2013) menyatakan bahwa, pertumbuhan panjang pada ikan disebabkan nilai efisiensi pakan yang diberikan berbanding terbalik dari konversi pakan yang berbanding lurus dengan penambahan berat tubuh ikan, semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka nilai konversi pakan semakin rendah, sehingga ikan semakin menurun tingkat pertumbuhan dari panjang pada ikan.

Menurut Effendie (1997), ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan panjang, diantaranya adalah faktor dalam dan faktor luar yang mencakup jumlah dan ukuran makanan yang tersedia. Faktor dalam meliputi ukuran serta matang gonad ikan, sedangkan ukuran luar meliputi suhu, oksigen terlarut, faktor kualitas air, dan umur.



Gambar 4. Pertumbuhan rata – rata berat ikan Koi selama penelitian

Pertumbuhan berat ikan Koi selama penelitian didapati nilai pertumbuhan berat yang tinggi, dimana pertumbuhan berat yang tertinggi terdapat pada perlakuan P1 dengan nilai rata – rata pertumbuhan 4,25, hal ini karena nilai kandungan nutrisi pada wortel tinggi dan nafsu makan ikan tinggi, dan pertumbuhan yang rendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata – rata 1,30, hal ini karena tidak ada perlakuan wortel dan nafsu makan ikan rendah.

Pertumbuhan berat ikan koi, juga dipengaruhi oleh adanya kandungan nutrisi pada pakan banyak di manfaatkan oleh ikan, sehingga bobot tubuh ikan meningkat. Hal ini, dilihat dari nafsu makan ikan terhadap pakan yang di berikan. Menurut Nurmatias (2008) menyatakan bahwa, pertumbuhan bobot ikan bisa dilihat berdasarkan nilai efisiensi pakan yang diberikan, dan pertumbuhan ikan akan semakin membesar, dikarenakan kandungan efisiensi pakan lebih besar.

Menurut Pandu (2011) menyatakan bahwa, pengamatan berat ikan diperairan termasuk dalam kategori ikan yang pertumbuhannya pertambahan berat ikan lebih cepat dibanding pertambahan berat sebelumnya. Hal ini sama dengan pengamatan hubungan berat dari yang diperoleh sebelum penelitian, yang mana ikan lebih lambat akan pertumbuhan berat.

Alometrik adalah pertambahan panjang ikan tidak seimbang dengan pertambahan berat ikan, dan isometrik adalah pertambahan

panjang ikan dan berat ikan seimbang. Jadi penelitian ini termasuk penelitian alometrik, dikarenakan pertumbuhan panjang dan berat ikan tidak seimbang.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian terhadap kecerahan warna  $\beta$ -karoten pada tanaman wortel, pada ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus) dapat disimpulkan bahwa : Tingkat kecerahan pada ikan Koi (*Cyprinus carpio* Linnaeus) tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (wortel dan FF 999) dengan nilai rata – rata 3,6, dan nilai terendah terdapat pada perlakuan kontrol dengan nilai 2,8, dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Dan nilai uji BNT kecerahan adalah sebesar 0,139. Pakan buatan pada penelitian menggunakan sumber karotenoid pada wortel mempunyai respon yang sangat tinggi akan pertumbuhan. Nilai pertumbuhan ikan Koi selama 60 hari berbeda-beda tetapi pertumbuhan yang tertinggi dengan panjang total pertumbuhan 11,5 cm dan total berat tubuh ikan koi 22,62 g, dan pertumbuhan total panjang terendah terdapat pada P2 dan P3 dengan nilai 7,7 cm, dan total berat pertumbuhan pada perlakuan kontrol dengan nilai 6,48 g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M.I., Rosidah dan W.Lili. 2012. Peningkatan Kecerahan Warna Pada Ikan Hias Melalui Pemberian Astaxanthin dan Canthaxanthin Dalam Pakan. Jurnal Perikanan dan Kelautan. Vol.3 No.4: 243-252.
- Arkhipova, N.R. 1996. Morphology of Pectinate Setae in Tubificids (tubificidae, oligochaeta).



- Zoologicheskii Zhurnal 75(2): 178-187. Rusia.
- Effendie MI. 1997. Metode Biologi Perikanan. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendie, MI. 2002. Biologi Perikanan. Cetakan Kedua/Edisi Revisi. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta. P.163.
- Effendy, H. 1993. Mengenal Beberapa Jenis Ikan koi. Penerbit Kanisius. Jogjakarta.
- Gunawan, A. 2005. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Bayam Pada Pakan Buatan Terhadap Tingkat Perubahan Warna benih Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku. Skripsi. Jurusan Perikanan. Fakultas Pertanian. Universitas Padjadjaran.
- Kordi, K. 2004. Manajemen Kualitas Air Deras. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 64 – 82 hal.
- Lesmana. 2001. Manajemen Kualitas Air Dalam Pemeliharaan Ikan Baung Di Kolam. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 90 – 126 hal.
- Masduqi. 2009. Manajemen Kualitas Air. Penerbit Kanisius. Yogyakarta. 20 – 29 hal
- Nurmatias. 2008. Tingkat Efisiensi Beberapa Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Udang Galah. Sekolah Tinggi Kelautan dan Perikanan Indonesia. Lubuk Pakam. Tidak Diterbitkan.
- Pandu M. 2011. Laju Eksploitasi dan Variasi Temporal Keragaan Reproduksi Ikan Betina di Pantai Utara Jawa. IPB. Bogor. 61 hlm.
- Rukmana, R. 1995. Bertanam Wortel. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Satyani, D dan S. Sugito. 1997. Astaxanthin Sebagai Suplemen Pakan untuk Peningkatan Warna Ikan Hias. Warta Penelitian Perikanan Indonesia. Vol.8. Instalasi Penelitian Perikanan Depok. Jakarta.
- Setiawati, J.E., Y.T. Tarsim, Adiputra dan S. Hudaidah. 2013. Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulusanhidup, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan. Vol.1 No. 2. ISSN:2302-3600.
- Sukendi. 2005. Pengaruh Kombinasi Penyuntikan hCG dan Ekstrak Kelenjar Hipofisa Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) Terhadap Daya Rangsang Ovulasi Dan Kualitas Telur Ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 102 : 75-81
- Susanto. 2008. Panduan memelihara Ikan Koi. Penerbit Penebar Swadaya. Jakarta. 65 – 85 hal.