

Ganjar Adhywirawan Sutarjo Revised

By Diah Ayu Satyari Utami

2
**PENAMBAHAN SUPLEMEN PAKAN TERHADAP PIGMENTASI
WARNA MERAH IKAN KOI KOHAKU (*Cyprinus carpio*) PADA SISTEM
RESIRKULASI**

**ADDITION OF FEED SUPPLEMENT ON PIGMENTATION OF THE RED
COLOR OF KOHAKU KOI FISH (*Cyprinus carpio*) IN A RECIRCULATION
SYSTEM**

Ganjar Adhywirawan Sutarjo^{*)}, Riza Rahman Hakim^{*)}, Nindya Suryadewi^{*)}

14
^{*)}Program Studi Akuakultur, Universitas Muhammadiyah Malang,
^{*)}Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang, Jawa Timur
Corresponding Author: ganjar@umm.ac.id

ABSTRAK

Tingkat kecerahan warna merah dan putih pada kohaku sangat menentukan kualitas dan harga pada ikan. Tujuan dari dilakukannya penelitian ini yaitu untuk mengetahui penambahan suplemen yang berbeda berupa maggot, *Spirulina p*, dan astaxanthin pada pakan dalam meningkatkan kualitas pigmen warna merah pada ikan koi. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah perlakuan kontrol tanpa penambahan suplemen, pemberian suplemen yang berbeda berupa penambahan tepung maggot dengan dosis 20%, tepung *Spirulina p* 1%, dan produk suplemen komersial astaxanthin 1% pada pakan komersil. Parameter utama yang diamati adalah perubahan warna diamati menggunakan TCF (*Toca Colour Finder*), dan 5 orang panelis, Parameter lain meliputi pertumbuhan Panjang mutlak, pertambahan berat, kelulus hidupan (SR), dan rasio konversi pakan (FCR). Dari hasil Uji Anova dan BNT, dapat diketahui bahwa pemberian suplemen terbaik terhadap pigmentasi warna merah ikan koi Kohaku tertinggi pada perlakuan D (astaxanthin 1%) yaitu skor 2,49. Pertambahan Panjang 2,53 cm, bobot 3,15 g, dan rasio konv²³ pakan terendah 0,66 g. Tingkat kelangsungan hidup ikan koi adalah 100%. Parameter kualitas air yang diamati (Suhu, pH, DO, nitrat, nitrit, dan ammonia) tergolong optimal, dengan menggunakan sistem resirkulasi dengan filter dakkron, bioball, dan batu karang jahe. Berdasarkan⁵ hasil penelitian, disimpulkan bahwa penambahan suplemen astaxanthin 1% pada pakan merupakan dosis yang tepat untuk meningkatkan warna merah pada ikan koi.

KATA KUNCI : ikan koi Kohaku; maggot; *Spirulina platensis*; astaxanthin

ABSTRACT

The brightness level of¹⁶ red and white colors in kohaku greatly determines the quality and price of the fish. The aim of this research is to determine the addition of different supplements in the form of maggot, *Spirulina p*, and astaxanthin to feed to improve the quality of red pigment in koi fish. The method used was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD). The treatment given was a control treatment without adding supplements, giving different supplements in the form of adding maggot flour at a dose of 20%, *Spirulina p* flour 1%, and commercial supplement products astaxanthin 1% in commercial feed. The

main parameters observed were color changes observed using TCF (Toca Color Finder²⁰ and 5 panelists. Other parameters included absolute length growth, weight gain, survival rate (SR), and feed conversion ratio (FCR). From the results of the Anova and BNT tests, it can be seen that giving the best supplement for the red color pigmentation of Kohaku koi fish was highest in treatment D (astaxanthin 1%) with a score of 2.49. Length increase was 2.53 cm, weight was 3.15 g, and the² west feed conversion ratio was 0.66 g. The survival rate of koi fish is 100%. The water quality parameters observed (temperature, pH, DO, nitrate, nitrite, and ammonia) were classified as opti²⁶l, using a recirculation system with a Dacron filter, bioball, and ginger coral. Based on the research results, it was concluded that adding 1% astaxanthin supplement to feed was the right dose to increase the red color of koi fish.

KEY WORDS : koi fish, maggot, *Spirulina platensis*, astaxanthin

²⁷ PENDAHULUAN

Ikan Koi (*Crypinus carpio*) termasuk ikan hias air tawar yang termasuk dalam golongan yang digemari masyarakat, karena dilihat dari bentuk tubuh, warna dan corak yang indah. Kualitas dan harga ikan koi dapat dipengaruhi dari kecerahan warna yang ada pada ikan koi. Mutu ikan koi kohaku dapat dipengaruhi dari corak warna merah, warna merah dan putih yang mencolok dapat meningkatkan kualitas ikan koi kohaku (Syarif, 2017). Bentuk tubuh ideal, badan tidak bengkok, warna cemerlang, gerakan gesit namun tenang dan ikan tidak menyendiri menjadi pertimbangan dalam kriteria pemilihan ikan koi (Putriana *et al.*, 2015).

Sel pigmen (*kromatofor*) merupakan sel³⁰ yang dapat mempengaruhi warna pada ikan koi. Sel Kromatofor sendiri terdapat pada bagian epidermis kulit serta pada sela-sela sisik² mengandung butiran pigmen sebagai sumber cahaya. Penumpukan kromatofor dapat terjadi dalam sitoplasma. Karotenoid yang sering dijumpai ada pada ikan yaitu *cantaxantin*, *beta-karoten*, *zeaxantin*, *lutein* dan *astaxanthin* (Sukarman *et al.*, 2014). Perlu melakukan perbaikan kualitas pakan yang diberikan guna memacu peningkatan pertumbuhan dan warna pada ikan.

Sumber pembentuk pigmen warna pada ikan yaitu karotenoid akan lebih efektif apabila terdapat pada tubuh ikan secara langsung (Irawan, 2017). Maggot menjadi salah satu pakan hidup pembawa pigmen karotenoid dalam tubuhnya. Pakan tambahan berupa *spirulina* yang diberikan pada ikan koi, diduga dapat meningkatkan warna ikan koi, dan merupakan salah satu opsi untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan. Selain itu, terdapat *astaxanthin* yang dapat meningkatkan sumber pigmennya pada ikan dan udang (Amin *et al.*, 2012).

Lingkungan budidaya berperan sangat penting dalam pertumbuhan ikan koi. Sistem resirkulasi dapat menjaga lingkungan ikan koi supaya tetap pada kondisi yang optimal. Sistem tersebut dapat meningkatkan produktifitas yang tinggi dengan tingkat kelulushidupan yang tinggi (Kelabora *et al.*, 2010; Sibarani *et al.*, 2015). Tujuan dari melakukan penelitian ini guna mengetahui pengaruh pemberian suplemen yang berbeda berupa maggot, *spirulina plantesis*, dan *astaxanthin* dalam pakan komersil sebagai upaya meningkatkan pigmen warna merah pada ikan koi jenis kohaku (*Cyprinus carpio*) dengan menggunakan sistem resirkulasi.

1 **BAHAN DAN METODE**

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Agustus 2022, bertempat di Fasilitas Karantika BK Jaya Farm, Nganjuk, Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Bahan dalam penelitian yang dilakukan yaitu ikan koi kohaku dengan ukuran 10-15 cm, pakan komersil *growth* dengan kandungan nutrisi protein 35%

dan lemak 3% (T781-2 CP. Prima), maggot kering, *Spirulina plantesis*, astaxanthin, booster progol, PK (Permanganas Kalium) CITO 5GR dan garam. Alat yang digunakan yaitu akuarium berukuran 100x40x40cm, media filter (kapas, bioball, batu karang jahe), aerator (resun LP 100), pompa filter (Yamano SP 2600), TCF (*Toca colour finder*), timbangan digital (Osuka), penggaris 30cm (Butterfly), testkit (*Api freshwater master test kit*), DO meter (Lutron DO-5510), pH meter (Hanna HI98107), dan seser (555).

Metode Penelitian

Metode eksperimental digunakan pada penelitian ini dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah perlakuan A (kontrol), dan perlakuan yang diberi suplemen dengan dosis tiap perlakuan, B maggot 20% Kardana *et al.*, (2012), C *Spirulina* 1% Malini *et al.*, (2018), dan D astaxanthin 1% Putriana *et al.*, (2015) yang dicampur pada pakan komersil. Ikan koi yang digunakan berukuran 10-15 cm dengan bobot rata - rata 22,55g, pemeliharaan dilakukan dalam akuarium dengan padat penebaran 10 ekor tiap akuarium dengan ketinggian air 30 cm.

Pembuatan pakan dengan suplemen dilakukan dengan cara mencampurkan pakan komersil berukuran 2 mm dengan bahan yang berbeda berupa maggot, *Spirullina*, dan astaxanthin. Dalam penelitian Fadlan *et. al.*, (2022) tepung maggot mensubstitusi tepung ikan, jumlah yang digunakan sama dengan jumlah tepung ikan yang digunakan. Pencampuran suplemen *spirulina* menurut Gumiar *et al.* (2019) mencampur pakan dengan spirulina menggunakan blender. Pakan masuk dengan menambahkan air perbandingan 1:1 kemudian dihancurkan. Pakan yang telah hancur ditambahkan tepung spirulina supaya menyatu dengan pakan. Pencampuran

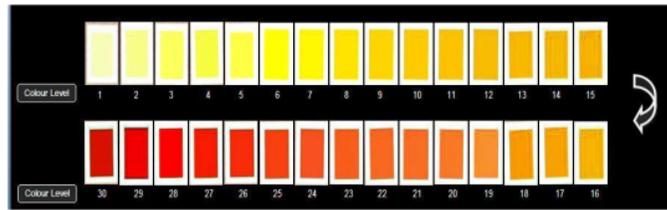
suplemen astaxanthin yaitu dicampur dengan 1g progol dan air lalu dikeringkan (Putriana *et. al.*, 2015).

Prosedur Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan sterilisasi alat dan menyiapkan bahan penelitian, wadah akuarium sebanyak 12 buah dibersihkan menggunakan sabun dan larutan PK, diamkan selama 1 jam kemudian bilas dan dilanjutkan dengan karantina ikan selama 7 hari. Media filter disterilisasi dengan larutan PK konsentrasi 25ppm selama 3 jam. Media filter berupa bioball berperan dalam menguraikan penumpukan kotoran dan sisa makanan sehingga kualitas yang ada apada medaia budidaya dapat terjaga dengan baik (Siambaton *et al.*, 2018). Sedangkan batu karang jahe memiliki bentuk yang berpori atau berongga, sehingga dapat juga berfungsi sebagai tempat bertumbuhnya koloni bakteri pengurai.

Parameter Penelitian

Perubahan warna merah pada tubuh ikan koi sebagai parameter utama yang diamati pada penelitian ini. Kecerahan warna dapat diamati menggunakan alat bantu TCF (*Toca colour finder*) yang dilakukan setiap 1 minggu sekali selama penelitian. Parameter perubahan warna tersebut, diuji menggunakan tangga warna yang telah dicetak, dan prosedur pengamatan tersebut dilakukan dengan cara mengambil 5 sampel ikan dari masing-masing akuarium dan diamati panelis yang tidak buta warna sebanyak 5 orang. Perhitungan dilakukan dengan perbandingan selisih akhir dan awal penelitian. pada Berikut merupakan alat tangga warna yang telah dimodifikasi disajikan dalam gambar 1 berikut:



Gambar 1. Tangga warna

Picture 1. Color ladder²¹

Parameter penunjang yang dikumpulkan meliputi pertumbuhan Panjang mutlak, penambahan berat, kelulushidupan (SR), dan rasio konversi pakan (FCR), dihitung menggunakan rumus perhitungan Menurut Effendi (1997), dan Arisanti *et al.*, (2013) sebagai berikut:

Pertambahan panjang mutlak:

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan:

L : Pertambahan panjang ikan (cm)

L_t : Panjang akhir ikan (cm)

L_o : Panjang awal ikan (cm)

Pertambahan berat mutlak:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W : Pertambahan berat ikan (g)

W_t : Berat akhir ikan (g)

W_o : Berat awal ikan (g)

Tingkat Kelulushidupan (SR):

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

Keterangan:

SR : Tingkat Kelulushidupan ikan (%)

N_t : Jumlah Ikan yang Hidup pada Akhir Penelitian (Ekor)

N_o : Jumlah Ikan yang Hidup pada Awal Penelitian (Ekor)

Rasio Konversi Pakan (FCR):

$$FCR = \frac{F}{(Wt+D)-Wo}$$

Keterangan:

FCR : Rasio konversi pakan

F : Berat pakan yang diberikan (g)

Wt : Biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan (g)

D : Bobot ikan mati (g)

Wo : Biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan (g)

Parameter kualitas air yang diamati meliputi suhu menggunakan alat termometer, pH menggunakan alat pH meter (Hanna HI98107), oksigen terlarut (DO) menggunakan DO meter (Lutron DO-5510), nitrat, nitrit dan amonia menggunakan testkit (*Api freshwater master test kit*). Pengukuran kualitas air diukur pada setiap 7 (tujuh) hari sekali (Panggabean *et al.*, 2016).

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis ragam atau *analysis of variance* (ANOVA) untuk mengetahui berpengaruh nyata atau tidak perlakuan yang diberikan. Jika hasil yang didapatkan berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Aplikasi yang digunakan untuk analisa data menggunakan SPSS versi 25.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil tabel uji parameter pada pengamatan warna, pertumbuhan Panjang, bobot, laju pertumbuhan spesifik, dan rasio konversi pakan ikan koi selama penelitian dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil pada pengamatan warna, pertumbuhan, dan FCR
Table 1. Results tests on color, growth, and FCR observations

Parameter	Perlakuan			
	Kontrol	Maggot 20%	Spirulina 1%	Astaxanthin 1%
Warna	0,4±0,17 ^a	1,01±0,1 ^b	1,82±0,46 ^c	2,49±0,1 ^d
Panjang	1,51±0,42 ^a	1,43±0,2 ^a	2,19±0,08 ^b	2,53±0,05 ^b
Bobot	2,16±0,17 ^a	1,82±0,31 ^a	1,91±0,21 ^a	3,15±0,04 ^b
FCR	0,93±0,07 ^a	1,17±0,24 ^{ab}	1,03±0,18 ^{ab}	0,66±0,02 ^b

Perubahan Warna

Pengamatan perubahan warna pada ikan koi dilakukan dengan menggunakan alat bantu TCF (*Toca colour finder*) menurut Barus *et al.*, (2014) dengan tingkat skoring warna 1-30. Semakin tinggi angka maka warna semakin mendekati merah pekat, sebaliknya tingkat skoring yang rendah maka warna lebih ke arah kuning. Warna ikan koi yang baik dilihat dari kepekatan warnanya, dapat dilihat dari tingkat skoring yang tinggi. Gambar pengamatan perubahan warna tiap minggu pada ikan koi Kohaku dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Gambar perubahan warna pada sampel tubuh ikan koi kohaku selama penelitian

Table 2. Picture of color changes in body samples of koi kohaku fish during the study

Perlakuan	Minggu Ke-			
	1	2	3	4
Kontrol				
Maggot 20%				
Spirulina 1%				
Astaxanthin 1%				

Hasil pengamatan warna ikan koi Kohaku pada tiap perlakuan menunjukkan peningkatan warna yang berbeda. Berdasarkan hasil uji Anova, pada perlakuan *astaxanthin* 1%, perlakuan *Spirulina* 1%, dan perlakuan maggot 20% berpengaruh

signifikan terhadap perubahan pigmentasi warna merah pada ikan Koi Kohaku. Hasil yang paling efektif ¹⁰ dalam meningkatkan pigmen merah pada tubuh ikan koi terjadi pada perlakuan *astaxanthin* 1%, dimana hasil rata – rata nilai skor yaitu 2,49, dan secara berurutan yaitu perlakuan *Spirulina* 1% yaitu 1,82, perlakuan maggot 20% yaitu 1,01, dan perlakuan kontrol yaitu 0,4. Tingginya hasil skor nilai pada perlakuan *astaxanthin* 1% dikarenakan *astaxanthin* menjadi salah satu jenis karotenoid yang tinggi akan kandungan pigmen yang dapat meningkatkan warna merah pada ikan koi. Menurut Rizky (2023) pada penelitiannya tepung *spirulina* mengandung karotenoid, kandungan tersebut dapat meningkatkan warna ikan koi. Sedangkan menurut Hadijah *et al.*, (2020) perbedaan jumlah karotenoid yang terkandung dalam pakan yang diberikan dapat menghasilkan tingkat kecerahan warna yang berbeda.

Pakan yang mengandung *astaxanthin* dapat diserao oleh ikan dan menggunakannya sebagai sel pigmen merah. Umumnya, karotenoid yang terdapat pada pakan bersuplemen dakan diserap secara langsung dan digunakan sebagai pigmen peningkat warna pada tubuhnya (Yulianti *et al.*, 2014).

Perubahan tertinggi lainnya terdapat pada perlakuan *Spirulina* 1%, perlakuan tersebut lebih rendah dari perlakuan *astaxanthin* 1% karena pada *Spirulina* dapat menghambat proses perubahan warna merah. Karotenoid merupakan kandungan terendah, dan fikosianin adalah kandungan tertinggi yang terdapat dalam *Spirulina*, fikosianin merupakan senyawa pigmen berwarna biru. Kandungan *Spirulina* menurut Sedjati *et al.*, (2012), yaitu kandungan pigmen tertinggi pada *Spirulina* adalah fikosianin, fikosieritrin, klorofil-a, dan terendah yaitu karotenoid. Perubahan warna pada sepuluh hari pertama tidak signifikan. Ikan pada

masa awal pemeliharaan masih beradaptasi dan masih proses penyesuaian (Novianti et. al., 2017). Maka dari itu, astaxanthin diduga mampu meningkatkan warna ikan koi lebih baik dibandingkan dengan *spirulina*, dan pemberian dosis *astaxanthin* 1% merupakan dosis yang terbaik dalam meningkatkan kecerahan warna pada ikan koi kohaku.

Hasil pengamatan pada perlakuan kontrol dan maggot 20% tidak mengalami peningkatan kecerahan yang tinggi dikarenakan pemberian pakan pada perlakuan maggot 20% dan kontrol yang tidak diberi suplemen tambahan yang mengandung karotenoid seperti yang terdapat di *astaxanthin* maupun *Spirulina*. Menurut Andriani et al., (2018) penelitian yang dilakukan, pakan tanpa pemberian *S. platensis* menunjukkan peningkatan warna paling rendah dikarenakan tidak mengandung karotenoid. Penurunan dan penambahan jumlah sel pigmen kromator dapat dipengaruhi dari sumber karotenoid yang terkandung pada pakan.

Pertumbuhan Panjang, dan Bobot

Pengamatan pertumbuhan ikan koi diketahui saat penebaran awal yaitu rata-rata panjang ikan koi adalah 11,7cm, dan bobot ikan koi dengan rata-rata 32,15g. Berdasarkan uji Anova, perlakuan pakan berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap pertambahan panjang, dan berat ikan koi. Hasil pertambahan panjang ikan koi selama pemeliharaan yaitu tertinggi perlakuan *astaxanthin* 1%, yaitu 2,53cm, diikuti perlakuan *Spirulina* 1% yaitu 2,19cm, perlakuan kontrol yaitu 1,51cm, dan perlakuan maggot 20% yaitu 1,43cm. Pertambahan bobot ikan koi selama penelitian tertinggi pada perlakuan *astaxanthin* 1% yaitu 3,15g, diikuti perlakuan kontrol yaitu 2,16g, perlakuan *Spirulina* 1% yaitu 1,91g, dan perlakuan maggot 20% yaitu 1,82g. Rendahnya pertambahan panjang dan bobot pada

perlakuan maggot 20% dikarenakan tepung maggot mengandung zat kitin yang tidak dapat dicerna dengan baik oleh ikan.

Perlakuan *astaxanthin* 1% dapat meningkatkan pertumbuhan ikan koi, karena protein yang terkandung pada astaxanthin dapat meningkatkan pertumbuhan ikan koi, seperti yang dijelaskan Yulianti *et al.*, (2014) bahwa kandungan protein dalam pakan dapat meningkat disebabkan oleh antaxanthin. Sedangkan pada perlakuan *Spirulina* 1% juga meningkat karena *Spirulina* dapat dimanfaatkan oleh ikan karena memiliki kandungan protein.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berpengaruh signifikan, yaitu memiliki nilai FCR tertinggi yaitu pada perlakuan maggot yaitu 1,17 gram, diikuti oleh perlakuan *Spirulina* 1% yaitu 1,03, perlakuan kontrol yaitu 0,93 gram, dan perlakuan *astaxanthin* 1% yaitu 0,66 gram. Hasil tersebut, menunjukkan bahwa perlakuan maggot 20% membutuhkan rasio pemberian pakan harian lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain, tetapi kisaran tersebut masih optimal dalam kisaran nilai rasio pemanfaatan pakan, karena umumnya nilai rasio terbaik berkisar antara 1,5-8 gram. Hal ini diduga karena, pada perlakuan maggot 20% pakan sulit dicerna oleh ikan karena terdapat zat kitin didalam maggot. Penelitian yang dilakukan Marno (2016) menyebutkan bahwa perlakuan dengan pemberian tepung maggot tertinggi menyebabkan rendahnya pencernaan karena adanya zat kitin yang terkandung. Zat kitin tidak dapat larut dalam asam kuat sehingga tidak dapat dicerna dengan sempurna oleh ikan.

Kelulushidupan (SR)

Tingkat kelangsungan hidup ikan koi dengan jumlah ikan yang hidup yaitu dari 120 ekor ikan koi yang dipelihara, semua ikan berhasil hidup sampai pada hari

akhir penelitian, sehingga presentase tingkat kelangsungan hidup ikan koi adalah 100%. Seperti yang dijelaskan Rizky (2023) bahwa penelitian yang telah dilakukan mendapatkan hasil tidak ada ikan koi yang mati selama masa pemeliharaan berlangsung, dengan *survival rate* 100%.

24 Kualitas Air

Hasil dari pengukuran kualitas air termasuk dalam kategori yang optimal. Kualitas air yang optimal dapat menunjang pertumbuhan ikan yang baik. Hal ini selaras dengan pernyataan Nasir & Khalil (2018) yang menyebutkan bahwa nilai kualitas air yang kurang optimal menyebabkan terjadinya kegagalan budidaya, sedangkan nilai kualitas air yang baik dan masih dalam kondisi yang optimal dapat mendukung pertumbuhan ikan. Data kualitas air ikan koi selama penelitian disajikan dalam tabel 3 berikut:

Tabel 3. Data kualitas air ikan koi selama pemeliharaan

Table 3. Koi fish water quality data during maintenance

Parameter	Perlakuan				Optimal
	Kontrol	Maggot 20%	Spirulina 1%	Astaxanthin 1%	
Suhu (°C)	27,2	27,4	27,3	27,3	25,7 ^o – 27,7°C*
pH	8,4	8,3	8,4	8,4	7- 8,2*
DO (mg/L)	4,1	4,1	4	4,1	5,3-7,3*
Nitrat (mg/L)	2,7	25	24	4,7	40 **
Nitrit (mg/L)	0,47	0,47	0,7	0,5	0,2 **
Ammonia (mg/L)	0,42	0,17	0,22	0,32	<0,012 ***

Keterangan : * Fikrillah, (2021), ** SNI 7734 – 2017, (2017), *** Julianti *et al.*, (2016)

Tabel 3 di atas menunjukan bahwa nilai suhu rata-rata selama penelitian sebesar 27,3°C, nilai pH sebesar 8,3 dan nilai Disolved Oxygen (DO) sebesar 4,1 mg/L. Penelitian yang telah dilakukan Fikrillah *et. al.*, (2021) menunjukkan bahwa

suhu ada pada rentang 25,7-27,7 °C, pH 7-8,2 dan DO 5,3-7,3 mg/L. Kualitas air pada penelitian ini berada pada batas yang normal.

Nilai rata - rata nilai nitrat 14,1 mg/L dan rata - rata nilai nitrit yaitu 0,53 mg/L. menurut Julianti *et al.*, (2016) nilai yang aman untuk budidaya ikan mas koki yaitu <0,012 mg/L. Hasil pengukuran kualitas air yang dilakukan menunjukkan kondisi wadah budidaya masih aman untuk kehidupan ikan koi. Pengukuran kualitas air menggunakan standar optimal kualitas air ikan koi (SNI 7734 - 2017).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah pakan yang mengandung suplemen *astaxanthin* 1% memberikan hasil yang terbaik dalam peningkatan warna, penambahan panjang, bobot dan konversi pakan. Astaxantin pada pakan dapat diserap oleh ikan dan digunakan sebagai sel pigmen merah yang dapat meningkatkan warna.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada program studi Akuakultur dan Direktorat penelitian dan pengabdian kepada masyarakat Universitas Muhammadiyah Malang atas dukungan pendanaan selama penelitian.

Ganjar Adhywirawan Sutarjo Revised

ORIGINALITY REPORT

18%

SIMILARITY INDEX

PRIMARY SOURCES

1	docplayer.info Internet	78 words — 3%
2	123dok.com Internet	42 words — 1%
3	Chatammi Akbar, Deny Sapto Chondro Utomo, Siti Hudaidah, Agus Setyawan. "FEED TIME AND QUANTITY MANAGEMENT IN INCREASE GROWTH RATE AND SURVIVAL RATE OF SNAKEHEAD FISH FARMING, Channa striata (Bloch, 1793)", Journal of Aquatropica Asia, 2020 Crossref	30 words — 1%
4	jurnal.utu.ac.id Internet	28 words — 1%
5	Muhammad Aidil Desta Putra, Salnida Yuniarti Lumbessy, Dewi Nur'aeni Setyowati. "Penambahan Tepung Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.) Pada Pakan Untuk Meningkatkan Kualitas Warna Ikan Koi (Cyprinus carpio L)", Samakia : Jurnal Ilmu Perikanan, 2022 Crossref	24 words — 1%
6	jurnal.unpad.ac.id Internet	21 words — 1%
7	jurnal.um-palembang.ac.id Internet	19 words — 1%

8	jurnalnasional.ump.ac.id Internet	18 words — 1%
9	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet	16 words — 1%
10	journal.ubb.ac.id Internet	16 words — 1%
11	jsta.aquasiana.org Internet	14 words — < 1%
12	Wardatul Jannah, Yusnita .. "UJI TOKSISITAS AKUT (LC50) HERBISIDA DENGAN BAHAN AKTIF PARAKUAT DIKLORIDA TERHADAP IKAN NILA (<i>Oreochromis niloticus</i> Trewavas) PADA BAK-BAK PERCOBAAN", JPIn: Jurnal Pendidik Indonesia, 2020 Crossref	12 words — < 1%
13	adoc.pub Internet	12 words — < 1%
14	jurnal.ugm.ac.id Internet	12 words — < 1%
15	ojs.unida.ac.id Internet	12 words — < 1%
16	ejournal.unsri.ac.id Internet	11 words — < 1%
17	eprints.umm.ac.id Internet	11 words — < 1%
18	jurnalvokasi.ung.ac.id Internet	11 words — < 1%

-
- 19 oaji.net Internet 11 words — < 1%
-
- 20 Juli Prahesti, Rahmad Jumadi, Andi Rahmad Rahim. "PENGUNAAN SISTEM AKUAPONIK DENGAN JENIS TANAMAN YANG BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELANGSUNGAN HIDUP IKAN MAS (*Cyprinus Carpio*)", Jurnal Perikanan Pantura (JPP), 2019
Crossref 10 words — < 1%
-
- 21 Nur Selawati, Indra Gumay Yudha, Deny Sapto Chondro Utomo. "THE EFFECT OF rGH ADDITION ON ARTIFICIAL FEED ON HOVEN'S CARP GROWTH, *Leptobarbus hoevenii* (Bleker, 1851)", e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan, 2019
Crossref 10 words — < 1%
-
- 22 bbatmandiangin.wordpress.com Internet 10 words — < 1%
-
- 23 digilib.unila.ac.id Internet 10 words — < 1%
-
- 24 ojs.unanda.ac.id Internet 10 words — < 1%
-
- 25 Adam Robisalmi, Bambang Gunadi, Priadi Setyawan. "EVALUASI PERFORMA PERTUMBUHAN DAN HETEROSIS PERSILANGAN ANTARA IKAN NILA NIRWANA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) BETINA DENGAN IKAN NILA BIRU (*OREOCHROMIS AUREUS*) JANTAN F2 PADA KONDISI TAMBAK HIPERSALINITAS", BERITA BIOLOGI, 2020
Crossref 9 words — < 1%
-
- 26 core.ac.uk Internet 9 words — < 1%

27	jurnal.una.ac.id Internet	9 words — < 1%
28	ojs.unimal.ac.id Internet	9 words — < 1%
29	simppm.umm.ac.id Internet	9 words — < 1%
30	www.scilit.net Internet	9 words — < 1%
31	garuda.kemdikbud.go.id Internet	8 words — < 1%
32	idoc.pub Internet	8 words — < 1%
33	journal.trunojoyo.ac.id Internet	8 words — < 1%
34	www.jurnal-iktiologi.org Internet	8 words — < 1%
35	R. Syafarina, R. Widodo, Sulistiono Sulistiono, Niken T. M. Pertiwi. "Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Muara Sungai Bengawan Solo, Ujung Pangkah, Jawa Timur", Biospecies, 2018 Crossref	7 words — < 1%
36	Rasidi Rasidi, Mufti P. Patria. "PERTUMBUHAN DAN SINTASAN CACING LAUT Nereis sp. (POLYCHAETA, ANNELIDA) YANG DIBERI JENIS PAKAN BERBEDA", Jurnal Riset Akuakultur, 2012 Crossref	6 words — < 1%
37	doaj.org	

EXCLUDE QUOTES ON

EXCLUDE SOURCES OFF

EXCLUDE BIBLIOGRAPHY ON

EXCLUDE MATCHES OFF