

Carrot and Shrimp Head Flour as Feed Substitute for Comet Fish (*Carassius auratus*) Color

Muhammad Ariq Zhalifunnas^{1*}, Andi Rahmad Rahim¹, Aminin²

¹Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Lamongan, Indonesia;

²Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Lamongan, Indonesia

Article History

Received : Agustus 28th, 2024

Revised : September 19th, 2024

Accepted : October 01th, 2024

*Corresponding Author:

Muhammad Ariq

Zhalifunnas, Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Indonesia;

Email: ariqzhal@gmail.com

Abstract: Comet fish (*Carassius auratus*) are one of the popular ornamental fish due to their beautiful colors and body shapes. The enhancement of comet fish colors is often done by adding feed ingredients that contain carotenoids, such as carrot powder and shrimp head powder. This study aims to analyze the effect of adding carrot powder and shrimp head powder on growth rate, survival rate, feed conversion ratio, feed utilization efficiency, and the coloration of comet fish. The study was conducted using four different feed treatments: (A) 50% commercial pellets + 50% carrot powder, (B) 50% commercial pellets + 50% shrimp head powder, (C) 50% commercial pellets + 25% carrot powder + 25% shrimp head powder, and (K) 100% commercial pellets (control). Each treatment was replicated three times, and observations were made over 40 days. The results showed that the addition of carrot powder and shrimp head powder did not significantly affect daily growth rate and feed utilization efficiency. However, there was a significant effect on absolute length growth, with treatment A providing the best results. The survival rate of comet fish was also not significantly affected by feed treatments. Color analysis indicated that the combination of carrot powder and shrimp head powder (treatment C) provided the best yellow color intensity. The addition of carrot powder and shrimp head powder in the feed can enhance the color intensity of comet fish, especially the yellow color. However, this treatment did not significantly affect daily growth rate and feed utilization efficiency. This study provides important information for ornamental fish breeders in improving the color quality of comet fish through natural feed.

Keywords: Comet fish, carrot powder, carotenoids, fish color, shrimp head powder, substitution feed.

Pendahuluan

Ikan komet salah satu jenis ikan air tawar yang memikat banyak pecinta akuarium di seluruh dunia. Potensi ikan komet sebagai hewan peliharaan sangatlah besar, terutama karena kecantikannya dan karakteristik unik yang dimiliki ikan komet. Salah satu daya tarik utama dari ikan komet adalah bentuk tubuhnya yang menyerupai ekor komet, dengan sirip panjang yang memanjang dengan elegan di belakangnya (Mahmud *et al.*, 2011). Keindahan ini dipadukan dengan beragam warna yang

dimiliki oleh ikan komet, mulai dari oranye cerah, merah, putih, hingga kombinasi warna yang menakjubkan (Haetami *et al.*, 2021). Hal ini membuat ikan komet menjadi pemandangan yang memukau dalam akuarium dan menjadi pusat perhatian bagi penggemar ikan hias. Selain kecantikannya, ikan komet juga dikenal karena sifatnya yang ramah dan mudah beradaptasi dalam lingkungan akuarium.

Ikan komet cenderung berinteraksi dengan ikan lain dan relatif mudah dipelihara, sehingga cocok untuk pemula maupun penggemar yang sudah berpengalaman.

Potensi pertumbuhan ikan komet juga merupakan daya tarik tambahan, karena ikan komet dapat tumbuh cukup besar dengan perawatan yang tepat, memberikan pengalaman menarik bagi para pemilik untuk melihat perkembangan ikan komet dari waktu ke waktu. Kemampuan untuk berkembang biak juga menjadi aspek menarik bagi para pecinta ikan, yang dapat menyaksikan proses berkembang biak dan memelihara keturunan ikan komet sendiri. Dengan kombinasi keindahan, kemudahan perawatan, dan potensi pertumbuhan serta berkembang biak, ikan komet tidak hanya menjadi tambahan yang indah untuk akuarium, tetapi juga membawa kesenangan dan kegembiraan bagi para pemiliknya.

Perubahan warna pada ikan komet dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pakan. Pakan yang mengandung karotenoid, seperti beta-karoten dari wortel dan astaxanthin dari kepala udang, dapat mempengaruhi intensitas warna ikan (Pardosi *et al.*, 2014). Beta-karoten, yang terdapat dalam tepung wortel, dikenal dapat meningkatkan warna oranye dan merah pada ikan karena perannya sebagai prekursor vitamin A dan antioksidan (Cahyani & Soekopitojo, 2017). Astaxanthin, yang banyak ditemukan dalam tepung kepala udang, adalah karotenoid yang terkenal untuk meningkatkan warna merah pada ikan dan sering digunakan dalam industri akuakultur untuk memperbaiki warna ikan (Wurts & Durborow, 2020). Namun, meskipun kedua bahan ini secara individual memiliki potensi untuk mempengaruhi warna ikan, efek sinergis dari kombinasi tepung wortel dan tepung kepala udang belum sepenuhnya dipahami.

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan karotenoid dapat meningkatkan warna ikan, tetapi hasilnya bervariasi tergantung pada jenis karotenoid, dosis, dan durasi perlakuan (Arous *et al.*, 2014). Oleh karena itu, penting untuk mengevaluasi bagaimana penambahan tepung wortel dan tepung kepala udang, baik secara individu maupun kombinasi, mempengaruhi kualitas dan intensitas warna ikan komet. Latar belakang ini mendorong penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi efek penambahan kedua bahan ini pada warna ikan komet. Tujuan

utama adalah untuk menentukan sejauh mana masing-masing bahan dan kombinasi keduanya dapat meningkatkan kualitas warna ikan, serta faktor-faktor apa yang mempengaruhi efektivitasnya.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat pelaksanaan

Waktu penelitian dilaksanakan dari 1 Mei 2024 sampai dengan 10 Juni 2024 di desa Bunderan kecamatan Sidayu kabupaten Gresik.

Alat dan bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Alat dan bahan penelitian

No.	Nama Alat	Nama Bahan
1	Toples 10 l	Ikan Komet
2	Timbangan Digital	Pelet ikan
3	Penggaris	Tepung wortel
4	Color reader	Tepung kepala udang
5	Set sistem aerasi	
6	pH meter	
7	TDS meter	

Metode pengumpulan data

Data primer

Data primer mengacu pada informasi yang dikumpulkan secara langsung dari sumber asli untuk tujuan penelitian atau analisis. Sumber data primer dapat berupa survei, wawancara, observasi, atau eksperimen yang dilakukan secara langsung oleh peneliti atau pihak yang terlibat dalam studi tersebut.

Data sekunder

Data sekunder merupakan informasi yang telah dikumpulkan dan dipublikasikan sebelumnya oleh pihak lain dengan tujuan tertentu, dan dapat digunakan kembali untuk keperluan analisis atau penelitian lainnya.

Prosedur penelitian

Tempat pemeliharaan

Tempat pemeliharaan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan toples dengan kapasitas maksimal 10 liter. dengan jumlah 12 unit yang mana akan di gunakan untuk 4 jenis perlakuan dengan 3 kali pengulangan, setiap

tempat pemeliharaan berisi ikan komet dengan kepadatan 5 ekor.

Ikan uji

Ikan uji yang dipakai pada penelitian ini menggunakan ikan komet (*Carassius auratus*.) dengan ukuran 5-6 cm dan memiliki warna yang sama dengan dominasi warna orange, ikan yang akan dimasukkan ke dalam wadah uji terlebih dahulu dilakukan proses aklimatisasi dan ikan dipuasakan selama semalam. Kepadatan pada wadah uji adalah 5 ekor dalam 10 liter air pada wadah.

Persiapan pakan

Penelitian ini menggunakan pakan utama berupa pakan komersial yang di campurkan dengan tepung wortel atau tepung kepala udang sesuai dengan dosis perlakuan. Perlakuan pertama (perlakuan A) pelet komersial ditambahkan dengan tepung wortel dengan dosis 50% pelet komersial dan 50% tepung wortel. Perlakuan kedua (perlakuan B) pelet komersial di tambahkan dengan tepung kepala udang dengan dosis 50% pelet komersial dan 50% tepung kepala udang. Perlakuan ketiga (perlakuan C) pelet komersial ditambahkan dengan tepung wortel dan tepung kepala udang dengan dosis 50% pelet komersial 25% tepung wortel dan 25% tepung kepala udang.

Perlakuan keempat (perlakuan K) merupakan perlakuan kontrol hanya diberikan pelet komersial saja tanpa penambahan bahan apapun. Pelet komersial yang dipakai pada penelitian ini memiliki kandungan protein sebesar 30% dan kandungan lemak sebesar 3%. Setelah pelet dan bahan tambahan di campur dan diaduk hingga merata dengan sedikit penambahan air yang ditambahkan sedikit demi sedikit guna ikan kometkan antara pelet dengan bahan tambahan. Setelah pelet dan bahan tambahan tercampur merata selanjutnya pelet dijemur hingga kering dan setelah itu pelet siap untuk digunakan.

Pemeliharaan dan sampling

Selama masa pemeliharaan, setiap ikan uji diberi pakan dua kali sehari, pada pukul 09.00 dan 15.00 WIB, dengan dosis 5% dari bobot ikan, sesuai dengan perlakuan. Pembersihan tempat pemeliharaan dilakukan secara berkala untuk menjaga kebersihan media dan kesehatan

ikan.pelaksanaan pengukuran dan sampling dilaksanakan setiap 10 hari sekali dalam waktu 40 hari

Parameter uji

Parameter yang diamati meliputi pengukuran laju pertumbuhan harian, laju pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup, rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kualitas warna.

Hasil dan Pembahasan

Laju pertumbuhan harian

Hasil penelitian, perlakuan C menunjukkan laju pertumbuhan tertinggi dengan nilai sebesar 2,66%, diikuti oleh perlakuan A dengan nilai 2,15%, perlakuan B dengan nilai 2,07%, dan perlakuan K dengan nilai 1,75%. Uji statistik ANOVA menghasilkan nilai signifikansi (.sig) sebesar 0,513, yang lebih besar dari 0,05. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil laju pertumbuhan harian

Perlakuan	Ulangan			rata-rata (%) ± SD
	1	2	3	
A	2,050	3,317	1,083	2,15±1,12 ^a
B	2,588	2,338	1,275	2,07±0,7 ^a
C	2,750	2,213	3,017	2,66±0,41 ^a
K	2,333	1,713	1,200	1,75±0,57 ^a

Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi ditemukan pada perlakuan A dengan nilai panjang mutlak sebesar 0,98 cm, diikuti oleh perlakuan C dengan nilai 0,63 cm, perlakuan B dengan nilai 0,52 cm, dan perlakuan K dengan nilai 0,48 cm. Uji statistik ANOVA menunjukkan nilai signifikansi (.sig) sebesar 0,028, yang lebih kecil dari taraf nyata 0,05. Lebih jelas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pertumbuhan mutlak

Perlakuan	Panjang Mutlak±SD	Berat Mutlak±SD
A	0,98±0,19 ^a	0,86±0,45 ^a
B	0,52±0,2 ^a	0,83±0,28 ^a
C	0,63±0,1 ^a	1,06±0,16 ^a
K	0,48±0,19 ^b	0,7±0,23 ^a

Hasil pertumbuhan berat mutlak didapatkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan nilai berat mutlak sebesar 1,06 gr, dan disusul perlakuan A dengan nilai berat mutlak sebesar 0,86 gr, selanjutnya perlakuan B dengan nilai berat mutlak sebesar 0,83 gr, dan yang terakhir perlakuan K dengan nilai berat mutlak sebesar 0,7 gr. Hasil uji statistik anova diperoleh nilai signifikansi (.sig) pertumbuhan panjang mutlak sebesar 0,501 yang mana nilai signifikansi yang didapat lebih besar dari taraf nyata 0,05.

Kelangsungan hidup

Hasil pengukuran kelangsungan hidup menunjukkan bahwa perlakuan dengan nilai rata-rata kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan K sebesar 80%, perlakuan A memiliki nilai rata-rata kelangsungan hidup sebesar 73,3%, dan perlakuan B dan C memiliki nilai rata-rata kelangsungan hidup yang sama sebesar 66,7%. Hasil uji statistik anova diperoleh nilai signifikansi (.sig) kelangsungan hidup sebesar 0,752 yang mana nilai signifikansi yang didapat lebih besar dari taraf nyata 0,05. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil kelangsungan hidup

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata±SD
	1	2	3	
A	80	80	60	73,3±11,5 ^a
B	80	80	40	66,7±23,1 ^a
C	60	80	60	66,7±11,5 ^a
K	60	80	100	80±20 ^a

Rasio konversi pakan dan efisiensi pemanfaatan pakan

Hasil pengukuran FCR menunjukkan bahwa perlakuan C memiliki nilai FCR sebesar 4,17, diikuti oleh perlakuan B dengan nilai FCR sebesar 6,1, perlakuan A dengan nilai FCR sebesar 6,56, dan yang terakhir adalah perlakuan K dengan nilai FCR sebesar 8,22. Hasil uji statistik anova diperoleh nilai signifikansi (.sig) FCR sebesar 0,526 yang mana nilai signifikansi yang didapat lebih besar dari taraf nyata 0,05. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 5.

Hasil pengukuran EPP didapatkan hasil dengan nilai EPP terbaik terdapat pada perlakuan C dengan nilai EPP sebesar 26%, kemudian perlakuan A dengan nilai EPP sebesar 19,1%, selanjutnya perlakuan B dengan nilai EPP

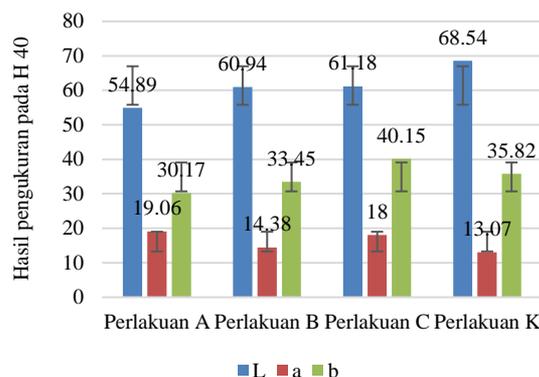
sebesar 17,9%, dan yang terakhir adalah perlakuan K dengan nilai EPP sebesar 14,7%. Hasil uji statistik anova diperoleh nilai signifikansi (.sig) EPP sebesar 0,435 yang mana nilai signifikansi yang didapat lebih besar dari taraf nyata 0,05.

Tabel 5. Hasil FCR dan EPP

Perlakuan	FCR±SD	EPP(%)±SD
A	6,56±3,87 ^a	19,1±10,3 ^a
B	6,1±2,39 ^a	17,9±5,8 ^a
C	4,17±1,54 ^a	26±8,6 ^a
K	8,22±4,29 ^a	14,7±7,6 ^a

Uji Chromameter

Penelitian ini mengevaluasi perubahan warna pada suatu sampel dengan menggunakan Chromameter dalam beberapa perlakuan yang berbeda. Data yang diperoleh mencakup pengukuran parameter warna L (kecerahan), a (sumbu merah-hijau), dan b (sumbu kuning-biru) sebelum perlakuan dan setelah perlakuan. Gambar 1 menunjukkan analisis dan pembahasan hasil pengujian untuk masing-masing perlakuan.



Gambar 1. Hasil uji Chromameter H40

Hasil uji *chromameter* dengan parameter L (kecerahan) didapatkan hasil rata-rata kecerahan untuk perlakuan A mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 60,58 menjadi (H40) 54,89, hasil rata-rata kecerahan untuk perlakuan B mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 69,19 menjadi (H40) 60,94, hasil rata-rata kecerahan untuk perlakuan C mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 70,09 menjadi (H40) 61,18, hasil rata-rata kecerahan untuk perlakuan K mengalami kenaikan dari yang sebelumnya (H0) 58,18 menjadi (H40)

68,54. Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran pada hari ke-40, perlakuan K menunjukkan tingkat kecerahan tertinggi dengan rata-rata nilai L sebesar 68,54. Selanjutnya, perlakuan C dengan rata-rata nilai L sebesar 61,18, diikuti oleh perlakuan B dengan rata-rata nilai L sebesar 60,94, dan perlakuan A berada pada posisi terakhir dengan rata-rata nilai L sebesar 59,89.

Parameter a (merah) didapatkan hasil rata-rata intensitas warna merah untuk perlakuan A mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 21,43 menjadi (H40) 19,06, hasil rata-rata intensitas warna merah untuk perlakuan B mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 18,24 menjadi (H40) 14,38, hasil rata-rata intensitas warna merah untuk perlakuan C mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 19,89 menjadi (H40) 18, hasil rata-rata intensitas warna merah untuk perlakuan K mengalami penurunan yang cukup drastis dari yang sebelumnya (H0) 24,75 menjadi (H40) 14,07. Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran pada hari ke-40, perlakuan A menunjukkan tingkat intensitas warna merah tertinggi dengan rata-rata nilai a sebesar 19,06. Selanjutnya, perlakuan C dengan rata-rata nilai a sebesar 18, diikuti perlakuan B rata-rata nilai a sebesar 14,38, dan perlakuan K berada pada posisi terakhir dengan rata-rata nilai a sebesar 13,07.

Parameter b (kuning) didapatkan hasil rata-rata intensitas warna kuning untuk perlakuan A mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 40,42 menjadi (H40) 30,17, hasil rata-rata intensitas warna kuning untuk perlakuan B mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 44,11 menjadi (H40) 33,45, hasil rata-rata intensitas warna kuning untuk perlakuan C mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 46,21 menjadi (H40) 40,15, hasil rata-rata intensitas warna kuning untuk perlakuan K mengalami penurunan dari yang sebelumnya (H0) 39,12 menjadi (H40) 35,82. Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran pada H 40 didapatkan hasil perlakuan dengan tingkat intensitas warna kuning tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan rata-rata nilai b 40,15 kemudian perlakuan K dengan rata-rata nilai b 35,82 kemudian perlakuan B dengan rata-rata nilai b 33,45 dan yang terakhir terdapat pada perlakuan a dengan rata-rata nilai a 30,17.

Kualitas air

Hasil pengukuran kualitas air pada lokasi penelitian diperoleh pH sebesar 8 – 9,8 dan suhu 30°C – 30,5°C. Lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6 . Hasil pengukuran kualitas air

Parameter	Hasil (rentang)	Optimal
pH	8-9,8	6,5-7,5 (Chen <i>et al.</i> , 2020).
Suhu	30-30,5°C	18-24°C (Ng <i>et al.</i> , 2019).

Pembahasan

Laju pertumbuhan harian

Nilai SGR yang baik untuk ikan komet (*Carassius auratus*) umumnya berkisar antara 2% hingga 4% per hari. Nilai ini menunjukkan bahwa ikan komet dapat tumbuh secara optimal dengan laju pertumbuhan yang sehat dalam kondisi budidaya yang ideal (Laining *et al.*, 2018; Putri *et al.*, 2021). Menambahkan karotenoid pada pakan ikan koi tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan koi (Bahrus, 2014). Meskipun tepung wortel dan tepung kepala udang kaya akan nutrisi, tidak semua nutrisi tersebut dapat diserap dengan baik oleh ikan komet. Menurut beberapa studi, tingkat penyerapan karotenoid dari wortel mungkin tidak optimal pada beberapa spesies ikan karena keterbatasan enzim pencernaan yang mampu menguraikan komponen kompleks pada wortel (Dhengi, 2019). Hasil penelitian tidak memberikan dampak signifikan juga dapat di pengaruhi oleh kebutuhan nutrisi ikan komet itu sendiri, Ikan komet memiliki kebutuhan nutrisi spesifik yang berbeda dari ikan lainnya.

Pertumbuhan mutlak

Hasil penelitian ditemukan bahwa panjang mutlak ikan komet memberikan hasil yang signifikan terhadap perlakuan kontrol, sedangkan berat mutlak tidak menunjukkan hasil signifikan. Ada beberapa alasan yang dapat menjelaskan mengenai perbedaan ini, faktor pertama adalah perbedaan kandungan nutrisinya. Pertumbuhan panjang dan berat pada ikan bisa dipengaruhi faktor berbeda, misalnya asupan nutrisi yang mendukung perkembangan kerangka (tulang) lebih mempengaruhi pertumbuhan panjang,

sedangkan peningkatan massa otot dan jaringan lemak lebih mempengaruhi pertumbuhan berat (Sulistiyoningsih *et al.*, 2016).

Faktor yang kedua adalah efisiensi pemanfaatan nutrisi pakan oleh tubuh ikan, Meskipun tepung wortel dan kepala udang memberikan nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan, mungkin ada perbedaan dalam efisiensi konversi pakan menjadi massa tubuh. Faktor ketiga adalah kondisi lingkungan dan genetik ikan dapat mempengaruhi pertumbuhan pada ikan komet itu sendiri, Faktor lingkungan seperti kualitas air dan kondisi pemeliharaan serta faktor genetik ikan komet juga dapat mempengaruhi hasil pertumbuhan. Kombinasi faktor-faktor ini bisa menyebabkan variasi dalam respons pertumbuhan panjang dan berat terhadap perlakuan nutrisi (Free, 2012). Dari ketiga faktor ini yang dimungkinkan dapat mempengaruhi hasil dari panjang mutlak dan berat mutlak sehingga pada panjang mutlak terdapat hasil yang signifikan dan pada berat mutlak tidak terdapat hasil yang signifikan.

Kelangsungan hidup

Hasil kelangsungan hidup menunjukkan bahwa hasil perlakuan A, B, dan C memiliki hasil yang lebih rendah daripada perlakuan K (kontrol), hal ini dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor yang dapat mempengaruhi. Faktor yang pertama, kandungan tepung wortel dan tepung kepala udang yang dapat mempengaruhi pencernaan pada ikan komet. Meskipun tepung wortel kaya akan karotenoid dan antioksidan, kandungan serat yang tinggi dapat menyebabkan masalah pencernaan jika diberikan dalam jumlah berlebihan (Šeregelj *et al.*, 2020). Tepung kepala udang mengandung protein tinggi dan kitosan, tetapi juga mengandung zat-zat seperti kalsium yang dalam konsentrasi tinggi bisa menyebabkan ketidakseimbangan mineral (Abuzar *et al.*, 2009).

Rasio konversi pakan dan efisiensi pemanfaatan pakan

Nilai FCR yang lebih rendah menunjukkan efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih tinggi, yang berarti bahwa ikan dapat mengonversi pakan menjadi pertambahan berat badan dengan lebih efisien. Menurut penelitian terbaru, nilai FCR yang baik untuk ikan komet (*Carassius auratus*) berkisar antara 1,5 hingga 2,0 (Laining

et al., 2018; Raharjo *et al.*, 2020). Nilai ini menunjukkan bahwa untuk setiap 1,5 hingga 2,0 kg pakan yang diberikan, akan dihasilkan 1 kg berat badan ikan. Efisiensi Pemanfaatan Pakan (EPP) atau *Feed Efficiency* (FE) adalah persentase dari pakan yang diberikan yang diubah menjadi pertumbuhan biomassa ikan. EPP yang baik biasanya di atas 50%, yang berarti lebih dari setengah pakan yang diberikan digunakan untuk pertumbuhan ikan (Putri *et al.*, 2021).

Uji Chromameter

Hasil pengukuran yang dilakukan pada H 40 menunjukkan perlakuan C merupakan perlakuan terbaik dengan alasan pada perlakuan C nilai L a b yang diperoleh tergolong tinggi dan seimbang diantara perlakuan lainnya. Parameter L mencerminkan kecerahan warna, dengan nilai 0 mewakili hitam dan 100 mewakili putih. Untuk ikan komet yang ideal, nilai L yang diinginkan berkisar antara 60 hingga 80, mencerminkan warna yang cerah dan menarik. Studi menunjukkan bahwa kecerahan yang lebih tinggi pada ikan komet dikaitkan dengan kesehatan ikan yang baik dan pakan yang kaya nutrisi, khususnya karotenoid. Parameter a mengukur intensitas warna merah-hijau, dengan nilai positif menunjukkan merah dan nilai negatif menunjukkan hijau.

Ikan komet yang sehat dan diberi pakan yang kaya akan astaxanthin atau bahan tambahan karotenoid lainnya biasanya memiliki nilai a dalam rentang 15 hingga 25. Warna merah yang lebih intens dianggap lebih menarik dan sering menjadi tujuan utama dalam pembudidayaan ikan hias. Parameter b mengukur intensitas warna kuning-biru, dengan nilai positif menunjukkan kuning dan nilai negatif menunjukkan biru. Nilai b untuk ikan komet yang baik biasanya berada dalam rentang 30 hingga 50. Warna kuning yang kuat juga menunjukkan pakan yang baik dan kesehatan ikan yang optimal.

Studi-studi dalam sepuluh tahun terakhir mendukung standar ini dengan menunjukkan bahwa peningkatan nilai L, a, dan b dapat dicapai melalui penambahan suplemen alami seperti tepung wortel, tepung kepala udang, dan suplemen astaxanthin dalam pakan ikan. Sebagai contoh, penelitian oleh Nakano *et al.*, (2016) menemukan bahwa pemberian astaxanthin dalam

pakan ikan komet meningkatkan intensitas merah secara signifikan, dengan peningkatan nilai a dari 15 menjadi 25 dalam waktu delapan minggu. Selain itu, penelitian oleh Saputri & Mutiarasari (2018) menunjukkan bahwa ikan komet yang diberi pakan dengan tambahan tepung wortel menunjukkan peningkatan kecerahan (nilai L) dan intensitas kuning (nilai b), dengan nilai L meningkat dari 55 menjadi 70 dan nilai b dari 28 menjadi 45 dalam periode delapan minggu.

Kualitas Air

Ikan komet tumbuh dengan baik pada rentang pH 6,5-7,5 (Chen *et al.*, 2020). pH yang terlalu tinggi atau rendah dapat mempengaruhi metabolisme dan kesehatan ikan. Perubahan pH yang mendadak juga dapat menyebabkan stres pada ikan. Dari data yang di dapat pH air selama masa penelitian tergolong tinggi hal ini dapat disebabkan oleh faktor aerasi yang berlebihan, Aerasi yang berlebihan dapat menyebabkan pH air naik karena berkurangnya kadar CO₂. Proses aerasi menghilangkan CO₂ dari air, yang berperan sebagai asam lemah dan membantu menurunkan pH (Musvoto *et al.*, 2000). Tingginya pH juga dapat disebabkan oleh Penurunan kadar asam organik di dalam air, yang dapat disebabkan oleh proses dekomposisi bahan organik yang tidak efisien atau penggunaan filter yang terlalu efektif, juga dapat mengakibatkan pH tinggi. Asam organik berfungsi sebagai penyangga yang menjaga pH tetap stabil (Chen *et al.*, 2020), Yang mana banyak sisa bahan organik baik dari residu pelet, tepung wortel dan tepung kepala udang yang tidak termakan oleh ikan, hal ini diduga yang mengakibatkan tingginya kadar pH pada media penelitian.

Suhu air secara langsung mempengaruhi laju metabolisme ikan. Pada suhu yang lebih tinggi, laju metabolisme meningkat, menyebabkan peningkatan konsumsi oksigen dan kebutuhan nutrisi. Sebaliknya, pada suhu rendah, laju metabolisme menurun, menyebabkan penurunan aktivitas makan dan pertumbuhan yang lebih lambat (Clark *et al.*, 2013). Suhu yang lebih tinggi, laju metabolisme ikan komet meningkat, yang menyebabkan peningkatan kebutuhan energi dan makanan. Sebaliknya, pada suhu yang lebih rendah, laju metabolisme menurun, yang mengakibatkan penurunan nafsu makan dan pertumbuhan yang lebih lambat (Li *et al.*, 2016). Ikan komet

memiliki beberapa kemampuan untuk beradaptasi dengan perubahan suhu. Namun, perubahan suhu yang tiba-tiba dapat menyebabkan stres akut dan meningkatkan risiko mortalitas. Ikan komet yang dipelihara dalam lingkungan dengan fluktuasi suhu yang besar membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri dengan perubahan ini (Chen *et al.*, 2017).

Kesimpulan

Perlakuan terbaik untuk berbagai parameter penelitian dapat dirangkum sebagai berikut, Perlakuan C menunjukkan hasil terbaik dalam hal laju pertumbuhan harian dengan nilai 2,66%, panjang mutlak dengan nilai 0,98, berat mutlak dengan nilai 1,06, rasio konversi pakan dengan nilai 4,17, dan efisiensi pakan dengan nilai 26%. Selain itu, perlakuan C juga mencatat kualitas warna terbaik dengan nilai L 61,18, a 18, dan b 40,15. Di sisi lain, perlakuan K unggul dalam hal kelangsungan hidup dengan nilai 80%, sedangkan perlakuan A memperoleh hasil terbaik untuk panjang mutlak dengan nilai 0,98.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti dengan segala kerendahan hati menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini. Dukungan yang diberikan, baik dalam bentuk moral maupun materi, sangat berarti dalam menyukseskan penelitian ini. Setiap kontribusi, baik besar maupun kecil, telah memberikan dampak positif yang signifikan terhadap keberhasilan penelitian ini. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan yang setimpal, dan penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi banyak pihak di masa mendatang.

Referensi

- Abuzar, Sharif, H. R., Sharif, M. K., Arshad, R., Rehman, A., Ashraf, W., ... & Al-Sameen, M. A. (2023). Potential industrial and nutritional applications of shrimp by-products: a review. *International Journal of Food Properties*, 26(2), 3407-3432. 10.1080/10942912.2023.2283378
- Arous, W. H., El-Bermawi, N. M., Shaltout, O. E., & Essa, M. A. (2014). Effect of adding

- different carotenoid sources on growth performance, pigmentation, stress response and quality in red tilapia (*Oreochromis spp.*). *Middle East J. Appl. Sci*, 4(4), 988-999.
- Cahyani, A. R., Devi, M., & Soekopitojo, S. (2023). Evaluasi Vitamin B Pada Biskuit Bayi Substitusi Campuran Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* Durch) dan Tepung Wortel (*Daucus carota* L). *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 5(2), 87-96. <https://doi.org/10.24929/jfta.v5i2.2771>
- Chen, W., Li, J., & Wang, Q. (2017). Thermal tolerance and metabolic rate of goldfish (*Carassius auratus*) in relation to acclimation temperatures. *Journal of Thermal Biology*, 65, 20-25.
- Chen, X., Li, Y., & Wang, L. (2020). Influence of pH on the physiology of *Carassius auratus*. *Aquaculture Research*, 51(5), 1875-1883.
- Clark, T. D., Sandblom, E., & Jutfelt, F. (2013). Aerobic scope measurements of fishes in an era of climate change: Respirometry, relevance and recommendations. *Journal of Experimental Biology*, 216(15), 2771-2782. DOI: <https://doi.org/10.1242/jeb.084251>
- Dhengi, S. (2019). Pengaruh Pemberian Pakan Alami (Rotifer Dan Nauplius Artemia) Hasil Bioenkapsulasi Karotenoid Terhadap Sintasan Dan Pertumbuhan Larva Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *AQUANIPA, Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 1(1).
- Free, R. O. P. M. (2012). Pengaruh Pemberian Pakan Tambahan (Supplement Feed) Dari Kombinasi Tepung Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) Dan Tepung Spirulina Platensis Terhadap Pertumbuhan Dan Retensi Protein Benih Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Effect Of Supplement Feed Combination Of The. *Journal of Marine and Coastal Science*, 1(2), 81-90.
- Haetami, K., Lili, W., Grandiosa, R., & Destiyantara, F. A. (2021). The effect of Red Paprika Extract (*Capsicum Annuum*) in Feed on the Color Intensity Level of Comet Fish (*Carassius auratus*). *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 13(2), 37-45.
- 10.9734/ajfar/2021/v13i230262
- Laining, A., Mustahal, S., & Sumarlin, L. O. (2018). Evaluasi nilai FCR dan efisiensi pakan pada budidaya ikan komet. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(1), 55-63. <https://doi.org/10.14710/jai.10.1.55-63>
- Liu, Z., Zhu, X., & Cui, Y. (2018). The effects of carotenoid supplementation on growth and coloration of goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Aquaculture*.
- Mahmud, Z., Ahmed, F., Ghosh, A. K., Azad, M. A. K., Bir, J., & Rahaman, S. B. (2011). Induced breeding, embryonic and larval development of comet gold fish (*Carassius auratus*) in Khulna, Bangladesh. *Int. J. Biosci*, 10, 28-38.
- Meyer, A., Choi, K., & Jung, S. (2017). Effects of water hardness on osmoregulation in freshwater fish. *Environmental Biology of Fishes*, 100(6), 659-667.
- Musvoto, E. V., Wentzel, M. C., & Ekama, G. A. (2000). Integrated chemical-physical processes modelling—II. simulating aeration treatment of anaerobic digester supernatants. *Water Research*, 34(6), 1868-1880.
- Nakano, T. (2020). Stress in Fish and application of carotenoid for aquafeed as an antistress supplement. *Encyclopedia of Marine Biotechnology*, 2999-3019. <https://doi.org/10.1002/9781119143802.ch134>
- Pardosi, A. H., Usman, S., & Lesmana, I. (2014). Pengaruh Konsentrasi Tepung Wortel (*Daucus carota* L) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Warna Ikan Koi (*Cyprinus carpio*)., “. *Skripsi” Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara*. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/55014>
- Putri, D. A., Santoso, B., & Harahap, R. (2021). Analisis efisiensi pakan pada budidaya ikan hias di Kabupaten Bogor. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 13(4), 224-230. <https://doi.org/10.18343/jsat.v13i4.224-230>
- Raharjo, A. S., Kurniawan, D., & Handayani, T. (2020). Pengaruh jenis pakan terhadap nilai FCR dan pertumbuhan ikan komet. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 12(2), 98-

105.
<https://doi.org/10.1234/jpk.v12i2.256>
- Saputri, D. A., & Mutiarasari, A. (2017). Pengaruh Pemberian Kombinasi Tepung Wortel (*Daucus carota* L.) dan Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata* D.) Terhadap Warna Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio haematopterus*). *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 163-170. <http://dx.doi.org/10.24127/bioedukasi.v8i2.1074>
- Šeregelj, V., Vulić, J., Četković, G., Čanadanović-Brunet, J., Šaponjac, V. T., & Stajčić, S. (2020). Natural bioactive compounds in carrot waste for food applications and health benefits. *Studies in natural products chemistry*, 67, 307-344.
- 10.1016/B978-0-12-819483-6.00009-6
- Sulistiyoningsih, M., & Rakhmawati, R. (2021, August). Efektivitas Pemberian Silase Limbah Ikan Untuk Meningkatkan Panjang Tulang Femur, Tibia Dan Metatarsus, Pada Bebek Pedaging. In *Prosiding Seminar Nasional Dies Natalis UTP Surakarta* (Vol. 1, No. 01, pp. 53-59). <https://doi.org/10.36728/semnasutp.v1i01.9>
- Wurts, W. A., & Durborow, R. M. (1992). Interactions of pH, carbon dioxide, alkalinity and hardness in fish ponds. Southern Regional Aquaculture Center Publication No. 464.