

Ekspansi Pakan Alami Tepung Ubi Jalar Terhadap Intensitas Kecerahan Warna Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*)

Expansion of Natural Feed Sweet Potato Flour Against the Intensity of Color Brightness of Koi Carp (*Cyprinus carpio*)

Farhanah Wahyu*, Andi Chadijah

*) Email korespondensi: farhanah@unismuh.ac.id

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar, Jl. Sultan Alauddin No. 259, Gn Sari, Kec. Rappocini, Kota Makassar 90221, Sulawesi Selatan

ABSTRAK

Ikan mas koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu ikan hias yang menarik untuk dibudidayakan karena memiliki warna yang menarik dan bernilai ekonomis tinggi, sehingga ikan mas koi banyak diminati oleh masyarakat. Warna yang menarik pada ikan mas koi dipengaruhi oleh adanya pigmen alami pada ikan, untuk mempertahankan warna tersebut perlu adanya penambahan pigmen warna dari zat sintetik, salah satu bahan alami yang mengandung pigmen warna adalah ubi jalar ungu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis yang tepat penambahan tepung ubi jalar terhadap intensitas kecerahan warna ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). Penelitian ini dilakukan secara bertahap, yaitu dimulai dengan persediaan bahan baku pakan dan ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). Kemudian penggunaan parameter alat ukur warna ikan yaitu *toca colour*, pengukuran pertumbuhan mutlak, tingkat kelangsungan hidup, konversi pakan, dan efisiensi pakan. Tahap selanjutnya, penelitian difokuskan pemeliharaan ikan dan penggunaan dosis optimal pakan terhadap perubahan selama 90 hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat perubahan kecerahan warna tertinggi terdapat pada perlakuan C (dosis tepung ubi ungu 15%) dengan nilai angka 6. Kemudian disusul dengan perlakuan A (5%) sebanyak 5.56, selanjutnya pada perlakuan D (kontrol) tidak mengalami peningkatan kecerahan warna. Adapun perlakuan B (10%) memiliki tingkat kecerahan warna terendah sebanyak 4.89. Hasil angka tersebut disesuaikan dengan hasil uji analisis ($p > 0.05$) yang menunjukkan bahwa pemberian pakan tepung ubi ungu memiliki hasil tidak berpengaruh nyata terhadap perubahan tingkat kecerahan warna dan hasil efisiensi pemanfaatan pakan.

Kata kunci: ikan koi; pakan; tepung ubi jalar.

ABSTRACT

Koi carp (Cyprinus carpio) is one of the attractive ornamental fish to be cultivated because it has a gorgeous color and high economic value, so koi carp is in great demand by the public. The beautiful color of koi carp is influenced by the presence of natural pigments in fish; to release that color, it is necessary to add color pigments from synthetic substances. One of the natural ingredients that contain color pigments is purple sweet potato. This study aims to determine the effect and the correct dose of adding sweet potato flour to the intensity of the color brightness of koi carp (Cyprinus carpio). This research was carried out in stages, starting with the supply of raw materials for feed and carp koi (Cyprinus carpio). Then, the use of fish color measuring instrument parameters, namely toca color, measurement of absolute growth, survival rate, feed conversion, and feed efficiency. In the next stage, the research focused on fish maintenance and using optimal feed doses against changes for 90 days. The study's results showed that the highest change in color brightness was in treatment C (of purple sweet potato flour 15%) with a value of 6. Then, treatment A (5%), as much as 5.56, followed by treatment D (control), did not experience an increase in

brightness color. Treatment B (10%) has the lowest color brightness level of 4.89. The results of these numbers are adjusted to the analysis test results ($p > 0.05$), which shows that the feeding of purple sweet potato flour has no significant effect on changes in the color's brightness level, and the results of the efficiency of feed utilization.

Keywords: *feed; koi fish; sweet potato flour.*

I. PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan ikan yang menarik untuk dibudidayakan karena memiliki warna dan bentuk tubuh serta gerak yang menarik. Hal ini menjadi daya tarik bagi masyarakat untuk memeliharanya. Menurut Dirjen Perikanan Budidaya (2021), ikan hias menjadi salah satu andalan di Indonesia dalam penopang perekonomian masyarakat. Produksi ikan hias nasional terus meningkat dari 1,19 milyar ekor pada tahun 2017 menjadi 1,22 milyar ekor pada tahun 2018, dan mencapai 19.81 milyar pada tahun 2019. Salah satu ikan hias yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan menjadi komunitas andalan ekspor adalah ikan mas koi atau dalam bahasa latin *Cyprinus carpio*. Ikan mas koi merupakan salah satu ikan yang banyak diminati dan dijadikan ikan hias oleh masyarakat. Ikan ini memiliki warna dan corak yang unik. Selain itu, ikan ini juga mudah dipelihara sehingga dapat dijadikan alternatif usaha yang cukup potensial. Ikan mas koi sebagai ikan hias dapat diukur dari warna yang cemerlang, bentuk dan kelengkapan fisik, perilaku serta kondisi kesehatan atau staminanya (Maolana dkk, 2017). Masyarakat umumnya memelihara ikan hias karena tertarik dengan warnanya. Oleh sebab itu, para pembudidaya mempertahankan warna ikan hias dengan cara memberikan pakan yang mengandung pigmen warna. Pigmen yang terdapat pada ikan merupakan hasil sintesis dalam tubuh dan beberapa pigmen lainnya harus diperoleh dari luar tubuh ikan melalui makanannya (Lesmana, 2002).

Usaha yang dilakukan untuk mendapatkan warna cemerlang pada ikan yaitu dengan menambahkan sumber pigmen kedalam pakan. Menurut (Maolana, 2017) penambahan pigmen warna dari zat sintetik tidak memberikan hasil yang maksimal dibandingkan dengan menggunakan sumber pigmen alami. Sumber pigmen alami dapat diperoleh dari berbagai jenis bahan yang mengandung karotenoid. Karotenoid adalah suatu zat alami dan merupakan suatu kelompok pigmen berwarna orange, merah atau kuning (Purwanti *et al.*, 2019).

Beberapa bahan alami yang mengandung karotenoid diantaranya wortel, labu kuning, pepaya, dan ubi jalar. Penggunaan bahan alami sebagai salah satu sumber pigmen alami dalam pakan untuk mencerahkan ikan mas koi sudah banyak dilakukan, menggunakan wortel sebagai sumber karotenoid alami (Budi dan Mardiana, 2021), labu sebagai B-Karotin (Lestari, 2019), dan ekstrak buah pepaya pada campuran pakan (Simbolon, 2022). Penggunaan ubi jalar sebagai sumber karotenoid alami untuk mencerahkan ikan mas koi belum pernah dilakukan. Ubi jalar atau biasa disebut dengan ketela rambat banyak mengandung beta karoten yang tinggi, yang merupakan senyawa yang memberikan warna jingga pada ubi (Purwanti *et al.*, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan dosis yang tepat tepung ubi jalar terhadap tingkat kecerahan ikan mas koi (*Cyprinus carpio*). Hasil penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan substitusi pakan yang optimal sehingga dapat menghasilkan

pakan yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat guna meningkatkan produksi budidaya secara berkesinambungan.

II. METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan selama enam bulan di laboratorium terpadu Budidaya Perairan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Makassar.

2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah aquarium, timbangan, mistar, *Toca colour*, aerator, DO meter, thermometer dan pH meter. Bahan yang digunakan adalah ikan mas koi dan bahan penyusun pakan terdiri atas tepung ubi jalar ungu, tepung ikan, tepung tapioka, vitamin, dan telur sebagai perekat.

3. Metode Penelitian

Hewan uji adalah 36 ekor ikan mas koi yang berasal dari indukan berbeda di tempat pembudidaya ikan hias, dengan rata-rata umur 2 bulan dan berat rata-rata 15 g. Sebelum dilakukan pengujian, hewan uji dipuasakan terlebih dahulu selama satu hari kemudian dilakukan adaptasi pakan selama satu minggu dengan menggunakan pakan tanpa penambahan tepung ubi jalar dengan frekuensi 2 kali per hari (pagi dan sore). Selanjutnya penggunaan pakan tepung ubi jalar ungu sesuai dosis masing-masing perlakuan (Tabel 1) dengan frekuensi pemberian pakan sama dengan sebelumnya. Media yang digunakan adalah aquarium yang berukuran 60x45x50 cm dengan kepadatan 3 ekor/aquarium. Pengamatan warna dilakukan setiap satu kali dalam sepekan selama 90 hari dengan menggunakan alat *toca colour* (Gambar 1) yang diarahkan ke ikan kemudian disesuaikan dengan warna tubuh ikan.

Tabel 1. Formulasi pakan yang akan digunakan untuk ikan mas koi.

Bahan Baku	A	B	C
Tepung Ikan	27	27	27
Tepung Kedelai	30	25	20
Dedak	20	20	20
Minyak Jagung	5	5	5
Tepung Terigu	10	10	10
Vit & Min Mix	3	3	3
Ubi jalar Ungu	5	10	15
Jumlah	100	100	100
Protein	30,9	29	27,1
Karbohidrat	25,4	25	24,5
Lemak	9	8,3	7,7

Rancangan yang digunakan untuk dua hewan uji adalah rancangan acak lengkap yaitu 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan pada masing-masing hewan uji dan tepung ubi jalar ungu. Perlakuan meliputi penambahan tepung ubi jalar ungu 5% dalam pakan (Perlakuan A), penambahan tepung ubi jalar ungu 10% dalam pakan (Perlakuan

B), penambahan tepung ubi jalar ungu 15% dalam pakan (Perlakuan C), dan kontrol tanpa menggunakan tepung ubi jalar ungu (Perlakuan D). Beberapa parameter yang diuji diantaranya yaitu sintasan, rasio konversi pakan, tingkat kecerahan warna ikan, kualitas air, dan uji elektroforesis. Pengaruh perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup dianalisis dengan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan menggunakan SPSS 25, dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Sedangkan perubahan warna pada ikan di analisis secara deskriptif.

4. Parameter Pengamatan

a. Tingkat Kecerahan Warna Ikan

Analisa tingkat kecerahan ikan mas koi menggunakan metode *Toca Colour Finder* yang telah diberi skor (1-6). Bagian tubuh ikan yang diamati adalah bagian tubuh yang berwarna merah. Penentuan tingkat kecerahan menggunakan Persamaan 1. Pengamatan warna ikan dilakukan dengan cara *toca colour* difokuskan pada warna yang mendekati pada warna tubuh ikan uji (Gambar 1). Pengamatan dilakukan secara visual dengan membandingkan warna asli ikan pada kertas pengukur warna yang telah diberi pembobotan.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Nilai tertinggi} - \text{nilai terendah}}{\text{kelas}} \text{-----} (1)$$

Penilaian Angka						
	1	2	3	4	5	6
Tubuh Penemu Warna Toca Warna						
Kode TCF 0307		0507	0503	0626	0624	0704
Kode TCF 0308		0627	0623	0706	0504	0604
Kode TCF 0408		0506	0404	0606	0405	0625
Kode TCF 0508		0406	0304	0607	0505	0605
Kode TCF 0407		0306	0305	0616	0603	0614

Gambar 1. Kode warna *toca color finder* untuk warna tubuh ikan.

b. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Efisiensi pemanfaatan pakan dihitung dengan menggunakan Persamaan 2. Efisiensi pemanfaatan pakan (EP), Bobot ikan akhir penelitian (W_t) dengan satuan gram, Jumlah ikan yang mati (D), Bobot ikan pada awal penelitian (W_0), dan Jumlah pakan yang dikonsumsi (F).

$$EP = \frac{W_t + D - W_0}{F} \times 100 \text{-----} (2)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

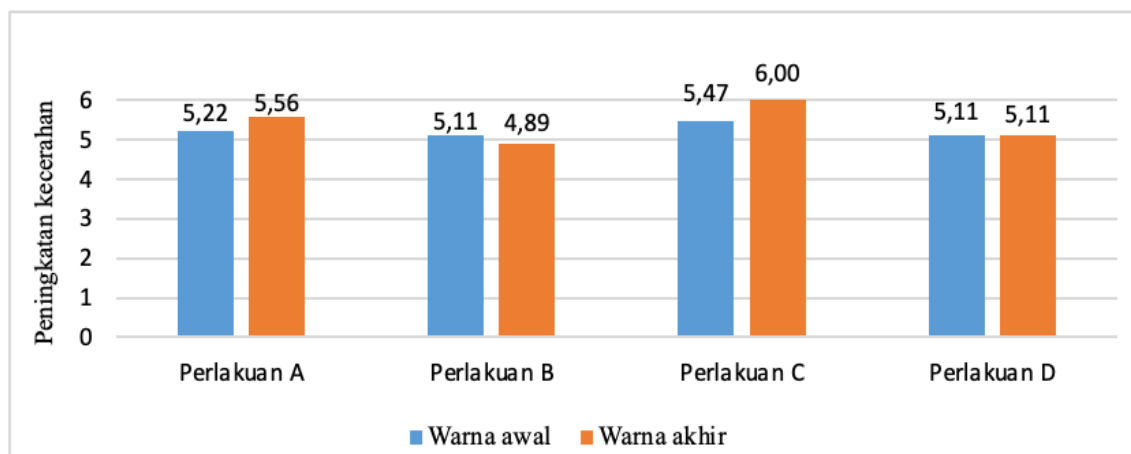
1. Tingkat Kecerahan Warna Ikan

Pengukuran tingkat kecerahan warna ikan yang dilakukan selama 90 hari menunjukkan bahwa hasil tingkat kecerahan warna ikan tidak mengalami peningkatan warna

secara signifikan. Hal tersebut sesuai dengan hasil *analisis of varians* (anova) dimana nilai ($p > 0.05$) sehingga hasil perubahan warna sejak awal hingga akhir penelitian menunjukkan pemberian pakan tepung ubi ungu tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan kecerahan ikan mas koi.

Berdasarkan hasil dari deskripsi menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan kecerahan warna ikan mas koi dapat dibandingkan perbedaan warna awal hingga warna akhir ikan mas koi (Gambar 2). Hasil penelitian yang tertinggi terdapat pada perlakuan C (15%) yaitu dari nilai rata-rata 5.47 sampai 6 dengan peningkatan warna selisih diantaranya sebanyak 0.53. Kemudian disusul dengan perlakuan A (5%) dengan rata-rata kecerahan akhir 5.56 dengan selisih awal sebanyak 0.34, selanjutnya pada perlakuan D (kontrol) dengan peningkatan rata-rata warna awal hingga warna akhir mengalami persamaan warna yang artinya tidak mengalami peningkatan kecerahan warna. Adapun perlakuan terendah terdapat pada perlakuan B (10%) yang mengalami penurunan tingkat kecerahan warna dari rata-rata 5.11 menjadi 4.89.

Tingginya peningkatan warna ikan pada perlakuan C (15%) dengan tambahan tepung ubi ungu 15% kemudian disusul perlakuan A (5%) dengan tambahan tepung ubi ungu sebanyak 5% menunjukkan bahwa penambahan sumber penambah warna pada pakan akan mendorong peningkatan pigmen warna pada tubuh ikan, atau paling tidak mampu mempertahankan pigmen warna pada tubuh selama pemeliharaan (Subamia *et al.*, 2010). Terjadinya perubahan warna ikan mas koi disebabkan setelah adanya penambahan tepung ubi ungu yang mengandung karotenoid. Menurut Lesmana (2002) peningkatan intensitas warna pada ikan dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal adalah faktor yang berasal dari dalam tubuh ikan yang sifatnya tetap seperti umur, ukuran, genetik, jenis kelamin, dan kemampuan ikan dalam menyerap kandungan nutrisi dalam pakan. Sedangkan faktor eksternal adalah faktor yang berasal dari luar tubuh ikan yaitu kualitas air, cahaya, dan pakan yang mengandung gizi tinggi serta sumber beta karoten. Menurut Lestari (2011) karoten adalah bahan utama pembentuk pigmen merah dan kuning yang tidak dapat disintesis sendiri oleh ikan tetapi diperoleh dari asupan makanan. Sama halnya kandungan karoten yang terdapat pada buah labu kuning yang memiliki karoten cukup tinggi yaitu sebesar 180,00 SI.



Gambar 2. Perubahan tingkat kecerahan warna ikan mas koi dengan penambahan ubi jalar ungu pada pakan.

Hal tersebut didukung oleh pendapat Lovell (2000) bahwa ikan menggunakan karotenoid alami sebagai salah satu bagian terpenting untuk pigmentasi kulit dan daging mereka. Karena ikan tidak dapat mensintesis pigmen secara mandiri, sehingga ikan bergantung pada pasokan karotenoid dari pakan untuk meningkatkan pigmentasi kulit alami mereka. Hal tersebut bisa juga dijadikan sebagai salah satu kriteria kualitas yang paling diminati untuk nilai pasar ikan hias agar bernilai tinggi seperti ikan mas. Menurut Indarti *et al.*, (2012) bahwa kandungan karotenoid dalam pakan dapat meningkatkan jumlah sel kromatofor. Sel kromatofor merupakan sel pigmen yang memiliki bentuk bulat dan terletak menyebar di seluruh lapisan sel epidermis kulit ikan. Sel tersebut membuat butiran pigmen tersebar di dalam sel sehingga menyebabkan peningkatan warna sisik ikan menjadi lebih terang dan jelas.

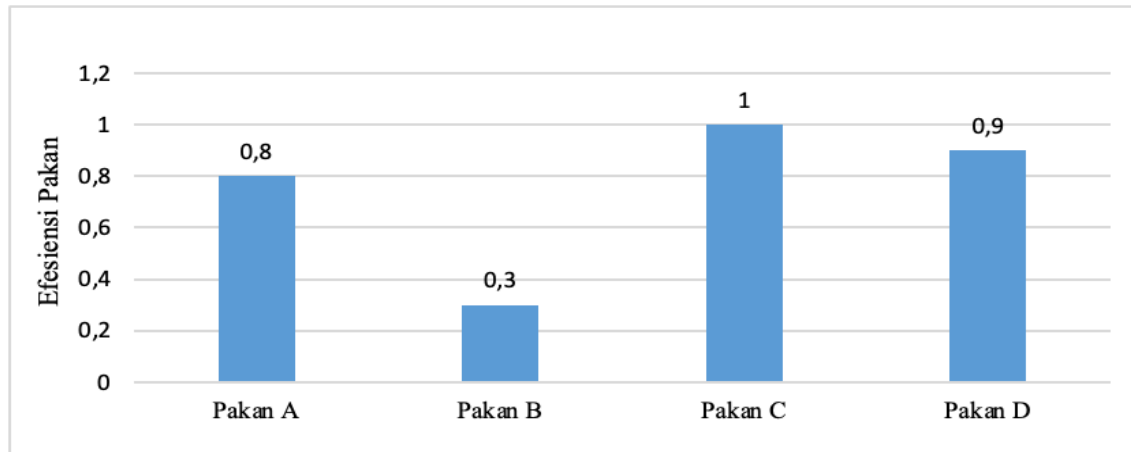
Adapun penurunan rata-rata warna ikan mas koi pada perlakuan B (10%) yang telah diberi tepung ubi ungu sebanyak 10%, karena disebabkan adanya mortalitas ikan mas koi pada pekan ke enam. Menurut Kop *et al.*, (2010) menyatakan bahwa karotenoid tidak menyebabkan peningkatan pertumbuhan yang nyata. Selanjutnya spesies ikan dapat menunjukkan hasil yang berbeda untuk metabolisme karotenoid (Matsuno, 2001). Hal tersebut berbeda dengan perlakuan terakhir yaitu perlakuan D tanpa adanya tambahan tepung ubi ungu yang mengalami persamaan warna sejak awal hingga akhir penelitian. selama pemeliharaan perlakuan tersebut. Menurut Yanar *et al.*, (2008) menyebutkan bahwa hal ini dapat diakibatkan oleh serapan atau transportasi karotenoid ke jaringan pigmen karena adanya tingkat pemasukan karotenoid pada ikan berbeda. Berdasarkan penelitian (Budi dan Mardiana, 2022) menunjukkan bahwa penambahan tepung wortel sebesar 5-10% pada pakan terbukti dapat meningkatkan kecerahan ikan mas Koi.

2. Efisiensi Pemanfaatan Pakan

Berdasarkan hasil penelitian bahwa ikan yang telah dipuaskan terlebih dahulu secara bersamaan dalam sehari kemudian diberikan pakan ubi ungu sesuai jenis persentase dosis yang berbeda dapat menghasilkan nilai efisiensi pakan yang tidak sama pada tiap perlakuan. Hal tersebut sesuai dengan hasil analisis data yang menunjukkan adanya perbedaan yang tidak pengaruh nyata ($p > 0.05$), dimana hasil nilai efisiensi pakan tertinggi ditunjukkan pada perlakuan C=1.0, kemudian disusul oleh perlakuan D=0.9 dan A=0.8, dan selanjutnya hasil efisiensi pakan terendah adalah perlakuan B=0.3. Sehingga perlakuan yang memiliki nilai efisiensi pakan terbaik adalah yang memiliki tingkat yang paling tinggi, hal tersebut sesuai dengan pernyataan Fran *et al.*, (2011) bahwa nilai konversi pakan digunakan untuk mengetahui baik buruknya kualitas pakan yang diberikan untuk pertumbuhan ikan. Rendahnya konversi pakan berarti makin tinggi efisiensi pakan tersebut dan sebaliknya makin tinggi nilai konversi pakan maka makin rendah efisiensinya. Selanjutnya hasil penelitian dari Suwarsito *et al.*, (2010) pada ikan nila, bahwa pemuasaan setiap satu hari pada perlakuan menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik jika dibandingkan yang tidak dipuaskan.

Tingkat efisiensi pakan pada (Gambar 3) menunjukkan pemanfaatan pakan yang dikonsumsi ikan sangat penting untuk pertumbuhan ikan. Adanya kandungan protein pada pakan tepung ubi ungu bisa dimanfaatkan oleh ikan mas koi untuk kebutuhan nutrisinya.

Barrows dan Hardy (2001), menyatakan bahwa nilai rasio konversi pakan dipengaruhi oleh protein pakan, protein pakan yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan mengakibatkan pemberian pakan lebih efisien. Srihartati dan Sukirno (2003) pencernaan berbanding lurus dengan efisiensi pemanfaatan pakan, sehingga apabila daya cerna pada ikan tersebut tinggi, maka nilai efisiensi pemanfaatan pakannya juga tinggi. Hal tersebut didukung oleh pendapat Craig dan Helfrich (2002), bahwa nilai persentase efisiensi pakan menunjukkan pertambahan bobot. Pakan dapat dikatakan baik bila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50% atau bahkan mendekati 100%.



Gambar 3. Tingkat efisiensi pakan dengan penambahan ubi jalar ungu pada pakan.

Hasil perlakuan C (15%) yang memiliki kandungan tepung ubi ungu yang tinggi menunjukkan hasil efisiensi pakan yang tinggi. Namun pada perlakuan B (10%) memiliki hasil efisiensi yang sangat rendah. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor penyesuaian ikan yang berbeda pada tiap perlakuan terhadap reaksi pemberian pakan setelah dipuaskan dalam sehari. Rosady *et al.*, (2012) menyatakan ikan nila yang satu hari dipuaskan dan satu hari diberi makan menunjukkan aktivitas protease yang lebih tinggi dari pada ikan yang diberi pakan setiap hari. Peningkatan aktivitas tersebut diduga berkaitan dengan meningkatnya upaya ikan untuk memaksimalkan penggunaan protein pakan untuk pertumbuhan. Selain itu, nilai efisiensi pakan pada perlakuan C (15%) juga dipengaruhi oleh campuran dosis tepung ubi ungu yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan B. Hal tersebut didukung oleh penelitian sebelumnya yang melakukan penggunaan pakan tambahan berupa campuran pakan tepung kulit ubi kayu yang dapat meningkatkan efisiensi pakan pada ikan nila (Akbar, 2014). Selain itu, pemberian pelet buatan dari campuran onggok singkong, ampas tahu, dan rontokan ikan asin sepat juga dapat meningkatkan efisiensi pakan pada ikan lele sangkuriang (Arsella, 2020).

Selanjutnya peningkatan efisiensi pakan pada perlakuan C (15%) dapat dipengaruhi oleh nafsu makan ikan meningkat yang artinya pakan yang diberikan pada ikan dimanfaatkan secara efisien (Santoso *et al.*, 2006). Namun sebaliknya, penyebab terjadinya penurunan efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan B (10%) diduga akibat adanya faktor stress lingkungan atau ketidaktepatan dosis pakan, faktor tersebut didukung oleh pendapat Handajani dan Widodo (2010), bahwa pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor dari dalam dan faktor dari luar. Faktor dari dalam meliputi sifat keturunan, ketahanan

terhadap penyakit dan kemampuan dalam memanfaatkan makanan. Sedangkan faktor dari luar meliputi sifat fisika, kimia dan biologi perairan.

IV. KESIMPULAN

Pemberian pakan ikan mas koi dengan tambahan tepung ubi ungu sebanyak 15% memiliki nilai hasil perubahan tingkat kecerahan warna tertinggi yaitu nilai angka *toca colour* 6 dengan selisih 0.53 dibandingkan perlakuan sebelumnya. Meskipun secara keseluruhan perubahan kecerahan warna tidak memberikan pengaruh nyata, namun nilai efisiensi pemanfaatan pakan pada perlakuan C (tepung ubi jalar ungu 15%) memberikan nilai terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai dosis yang tepat terhadap pemberian pakan untuk meningkatkan kecerahan warna ikan mas koi secara signifikan dengan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Majelis Diktilitbang PP Muhammadiyah atas dana Program Risetmu Batch VI, LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar, Kepala bidang Laboratorium Jurusan Budidaya Perairan Universitas Muhammadiyah Makassar atas fasilitas yang diberikan dalam proses penelitian.

VI. REFERENSI

- Akbar, C.A., Sukanto, Rukayah, S. (2014). Kualitas Pakan Fermentasi Berbahan Kulit Ubi Kayu Dengan Inokulan MEP+ Untuk Kultur Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus* L.). *Scripta Biologica* 1 (2): 141-145.
- Arsella, F. (2020). Efektivitas pelet buatan dari campuran onggok singkong (*manihot utilissima*), ampas tahu dan rontokan ikan asin sebagai pakan alternatif ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). In *Skripsi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Negeri Raden Intan Lampung*.
- Barrow, P. A., Hardy. (2001). *Probiotic for Chickens*. In: *Probiotics the Scientific Basics*. R. Filler (Ed). Chapman and Hall. London.
- Budi S, dan Mardiana. (2021). Peningkatan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan mas koi *Cyprinus carpio* dengan pemanfaatan tepung wortel dalam pakan. *Journal of Aquaculture Environment* 3(2): 45-49.
- Craigh, S., L.A. Helfrich. (2002). Understanding fish nutrition, feeds, and feeding. *Virginia Cooperative Extension*, 420-256.
- Dirjen Perikanan Budidaya. (2021). Budidaya ikan hias tingkatkan pendapatan masyarakat di tengah pandemic. <https://kkp.go.id/artikel/26180-kkp-budidaya-ikan-hias-tingkatkan-pendapatan-masyarakat-di-tengah-pandemi>. Diakses tanggal 09 Juli 2022.
- Fran, Syachradjad., S. Arifin, dan J. Akbar. (2011). *Pengembangan Budi Daya Ikan Rawa di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan*. Laporan Penelitian Kerjasama Fakultas Perikanan Unlam dengan Dinas Perikanan dan Kelautan Kalimantan Selatan.

- Handajani dan Widodo. (2010). *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang.
- Indarti, S., Muhaemin, M., Hudaidah, S., (2012). Modified Toca Colour Finder (MTCF) dan Kromatofor sebagai Penduga Tingkat Kecerahan Warna Ikan Komet (*Carassius auratus auratus*) yang Diberi Pakan dengan Proporsi Tepung Kepala Udang (TKU) yang Berbeda. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 1(1) : 9-16.
- Kop, A., Y. Durmaz, M. Hekimoglu. (2010). Effect of natural pigment sources on coloration of cichlid (*Cichlasoma severum sp.* Heckel, 1840). *Journal of Animal and Veterinary Advance* 9: 566-569.
- Lesmana DS. (2002). *Agar ikan hias cemerlang*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lestari V, Sari SP, Kurniawan A. (2019). Efektivitas beberapa sumber B-karoten yang dicampurkan pada pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan mas koki (*Carassius auratus*). *Journal of Aquatropica Asia* 4(1): 10-15. DOI: <https://doi.org/10.33019/aquatropica.v4i1.1678>.
- Lestari, A.R. (2011). *Efektifitas Gliserol Monostearat (GMS) Terhadap Mutu Donat Labu Kuning*. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran. Surabaya. Jawa Timur.
- Lovell, R.T. (2000). *Nutrition of ornamental fish*. In: J. Bonagura (Ed.). *Kirk's Current Veterinary Therapy XII Small Practice*, W.B. Saunders, Philadelphia, pp. 1191-1196. <https://www.redalyc.org/pdf/693/69322446003.pdf>. Diakses tanggal 4 Juni 2023.
- Maolana V, Madyowati SO, Hayati N. (2017). Pengaruh Penambahan Air Perasan Wortel (*Daucus carota* L) dalam Pakan terhadap Peningkatan Warna pada Pembesaran Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Gandusari Kecamatan Gandusari. *Jurnal Techno-Fish* 1(2): 78-85. DOI: <https://doi.org/10.25139/tf.v1i2.1046>. Diakses tanggal 20 Juli 2022.
- Matsuno, T. (2001). Aquatic animal carotenoids. *Journal Fisheries Science*, 67: 771-783.
- Purwanti A, Putri MEVE, Alviyanti N. (2019). Optimasi ekstraksi b-karoten ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas* L) sebagai sumber potensial pigmen alami. In: *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XIV (ReTII)* p. 414-419.
- Rosady T., Amir, S., Abidin, Z. (2012). Pengaruh pembatasan konsumsi pakan terhadap bobot ikan nila (*Oreochromis sp.*) siap panen. *Jurnal Perikanan Unram* 1 (1):8-13.
- Santoso, A., Sarjito, A. Djunaedi. (2006). Fenomena Pertumbuhan Compensatory dan Kualitas Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) pada Kondisi Laut. *Indonesian Journal of Marine Sciences* 11 (2); 106-111.
- Simbolon SM, Mulyani C, Febri SP. (2022). Efektivitas Penambahan Ekstrak Buah Papaya Pada Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Ikan Mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan* 1(1): 1-9. DOI: <https://doi.org/10.12340/jkpi.v1i1.21048>.
- Srihartati, Sukirno. (2003). Analisis kelayakan pembuatan pakan dan budidaya Ikan gurame di Desa Glempang, Kecamatan Maros, Kabupaten Cilacap. *Pusat Penelitian Informatika*.
- Subamia, I Wayan, M. Nina, LM Karunia. (2010). Kualitas Warna Ikan Rainbow Merah. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia* 1 (10): 1-9.
- Suwarsito., D. Trianto, D.S. Mulia. (2010). Pengaruh metode pemuasaan terhadap pertumbuhan lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*). Universitas Muhammadiyah Purwokerto. *Jurnal Sains Akuatik*. 10 (2): 120-126.

Yanar, M., Z. Erçen, A.Ö. Hunt, H.M. Büyükçapar. (2008). The use of alfalfa, *Mendicago sativa* as a natural carotenoid source in diets of goldfish (*Carassius auratus*). *Aquaculture*, 284: 196-200.