

**PENGARUH PENAMBAHAN DOSIS TEPUNG BUAH PEPAYA (*Carica papaya* L.)
PADA PAKAN KOMERSIAL TERHADAP TINGKAT KECERAHAN WARNA BENIH
IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) UKURAN 8 CM DI CANDRA KIRANA FARM
THE EFFECT OF ADDITIONAL DOSES OF FRUIT FLOUR PAPAYA (*Carica papaya* L.) IN
COMMERCIAL FEED ON THE COLOR BRIGHTNESS LEVEL KOI FISH SEED (*Cyprinus carpio*)
SIZE 8 CM AT CANDRA KIRANA FARM**

Erika Nur Amalia Putri*, Sumaryam, Muhajir, Nurul Hayati

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Dr. Soetomo
Jl. Semolowaru No.84, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118, Indonesia

*Corresponden author email: erikaerikaputri72@gmail.com

Submitted: 13 October 2023 / Revised: 17 January 2024 / Accepted: 06 February 2024

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v5i1.22658>

ABSTRAK

Ikan koi (Cyprinus carpio) salah satu spesies ikan hias yang memiliki warna tubuh yang sangat indah. Keindahan warna tubuh ikan koi telah menjadi komoditas yang digemari oleh masyarakat. Warna tubuh ikan koi sangat menarik karena mengandung pigmen yang bernama karotenoid. Salah satu bahan yang dapat dipakai untuk mencegah agar warna tubuhnya tidak berubah dan lebih indah adalah tepung buah pepaya. Penelitian bertujuan untuk mengetahui dosis terbaik penambahan tepung buah pepaya (Carica papaya L.) pada pakan komersial terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm. Penelitian ini menggunakan perlakuan penambahan dosis tepung buah pepaya pada pakan komersial, perlakuan A; 5% dari jumlah pakan/hari, perlakuan B; 10% dari jumlah pakan/hari, perlakuan C; 15% dari jumlah pakan/hari, perlakuan D; 20% dari jumlah pakan/hari dan perlakuan E; 25% dari jumlah pakan/hari. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C memberikan hasil terbaik terhadap tingkat kecerahan benih ikan koi ukuran 8 cm dengan point tertinggi 209,0. Data kualitas air diperoleh suhu air berkisar 26– 27°C, derajat keasaman berkisar 6,5-6,7 dan oksigen terlarut berkisar 5,40-5,49 ppm.

Kata kunci: Dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya* L.), benih ikan koi (*Cyprinus carpio*), tingkat kecerahan warna tubuh

ABSTRACT

Koi fish (Cyprinus carpio) is a species of ornamental fish that has a very beautiful body color. The beautiful body color of koi fish has become a popular commodity among the public. The body color of koi fish is very attractive because it contains pigments called carotenoids. One ingredient that can be used to prevent the color of the body from changing and make it more beautiful is papaya fruit flour. The research aims to determine the best dose of adding papaya fruit flour (Carica papaya L.) to commercial feed on the color brightness level of 8 cm koi fish seeds. This research used an additional dose of papaya flour in commercial feed, treatment A; 5% of the amount of feed/day, treatment B; 10% of the amount of feed/day, treatment C; 15% of the amount of feed/day, treatment D; 20% of the amount of feed/day and treatment E; 25% of the amount of feed/day. The results showed that treatment C gave the best results for the brightness level of koi fish seeds measuring 8 cm with a point of 209.0. Water quality data obtained from water temperatures ranged from 26 to 27°C, acidity levels ranged from 6.5 to 6.7 and dissolved oxygen ranged from 5.40 to 5.49 ppm.

Keywords: Doses papaya fruit powder (*Carica papaya* L.), koi fish seeds (*Cyprinus carpio*), body color brightness level

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki sumber daya alam yang baik dalam mendukung pengembangan

budidaya ikan terutama ikan hias ikan koi (*Cyprinus carpio*) merupakan salah satu spesies ikan hias yang memiliki warna tubuh

yang sangat indah dan beragam. Karenanya ikan tersebut menjadi komoditas ikan hias unggulan ekspor perikanan untuk pasar internasional (Indah *et al.*, 2016). Warna-warna yang indah pada ikan koi disebabkan oleh adanya sel pigmen atau zat warna yang terdapat pada lapisan kulit dermis (Lesmana, 2004).

Munculnya warna pada ikan koi dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal, diantara faktor eksternal dapat dilakukan dengan cara mencampurkan sumber peningkat warna dalam pakan. Pakan dengan tambahan bahan sumber peningkat warna dapat mendorong peningkatan zat warna pada tubuh ikan atau sekurang-kurangnya mampu mempertahankan zat warna pada tubuh ikan selama masa pemeliharaan (Wayan, 2010). Karotenoid merupakan salah satu unsur pembentuk zat warna yang memberikan warna merah dan oranye (Diansyah *et al.*, 2019).

Banyak usaha yang sudah dilakukan untuk penambahan zat warna kedalam pakan, zat warna sintetik sudah banyak digunakan namun tidak seunggul penggunaan zat warna atau karotenoid alami. Karotenoid alami terdapat disayur-sayuran dan buah-buahan, dimana salah satu buah yang mengandung karotenoid adalah buah pepaya (Aini *et al.*, 2021). Pepaya sebagai sumber beta-karoten harganya sangat murah dan sebarannya hampir di seluruh wilayah Indonesia. Kandungan beta-karoten yang terdapat dalam pepaya sebesar 276g/100g (Aulia, 2012). Pemberian karotenoid alami berupa tepung buah pepaya dapat meningkatkan kecerahan warna benih ikan koi (Rahayu dan Puspitasari, 2020).

Terdapat banyak faktor yang harus diperhatikan dalam penambahan tepung buah pepaya pada pakan komersial untuk meningkatkan kecerahan benih ikan koi, salah satunya unsur dosis. Dosis pemberian tepung buah pepaya sangat bervariasi tergantung spesies dan umur ikan. Menurut Simbolon *et al.* (2021), penambahan tepung buah pepaya dengan dosis rendah pada pakan komersial tidak mampu merubah warna tubuh ikan koi menjadi lebih cerah. Sebaliknya jika menggunakan dosis berlebihan/overdosis dapat mengganggu proses pencernaan dan berakibat warna ikan mas koi menjadi lebih pucat.

Maka perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang pengaruh penambahan dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada pakan komersial terhadap tingkat kecerahan warna

benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm di Candra Kirana Farm.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 1 bulan. Lokasi penelitian dilaksanakan di Candra Kirana Farm Desa Hadiwarno Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan Provinsi Jawa Timur.

Hewan uji

Hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini berupa benih ikan koi berukuran 8 cm dengan berat rata-rata 10 gr/ekor. Adapun ciri-ciri benih ikan koi yang digunakan dalam penelitian ini memiliki organ tubuh yang lengkap (tidak cacat), bebas dari segala penyakit, ukuran seragam dan gerakannya lincah (aktif). Benih ikan tersebut diperoleh dari Desa Hadiwarno Kecamatan Ngadirojo Kabupaten Pacitan Provinsi Jawa Timur berasal dari satu periode pemijahan. Jumlah padat tebar benih ikan koi sebanyak 1 ekor/2 liter, sehingga jumlah total benih ikan koi yang diperlukan selama penelitian sebanyak 75 ekor.

Alat dan Bahan

Adapun alat yang akan digunakan selama penelitian ini sebagai berikut: Bak plastik 25 buah dengan kapasitas 8 liter, Bak penampungan, Aerator dan perlengkapannya, Sesor, Laptop sebagai alat pendukung pengamatan RGB pada ikan koi menggunakan software Adobe Photoshop CS26 Extended, Selang air, Alat sipon, Spons, Spuit, Gelas ukur, Timbangan analitik, Sendok, Penggaris, Sambungan T dan L selang air, Alat tulis, pH meter, DO meter, Thermometer.

Adapun bahan yang akan digunakan selama penelitian ini sebagai berikut: Air tawar berasal dari air sumur, Benih ikan koi ukuran 8 cm, Tepung buah papaya merk Iels Organik Foods, Pakan komersial merk MS. Prima Feed type PF 800, Detergen, Aquades, Progol.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah metode penelitian eksperimental, merupakan bentuk penelitian percobaan yang berusaha untuk mengisolasi dan melakukan kontrol setiap kondisi-kondisi yang relevan dengan situasi yang diteliti kemudian melakukan pengamatan terhadap efek atau pengaruh ketika kondisi-kondisi tersebut dimanipulasi. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap

(RAL). Sehingga dengan jumlah 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini berupa penambahan dosis tepung buah pepaya pada pakan komersial dan lengkapnya yaitu perlakuan A: pakan komersial ditambah tepung buah pepaya dengan dosis 5% dari jumlah pakan/hari, perlakuan B: pakan komersial ditambah tepung buah pepaya dengan dosis 10% dari jumlah pakan/hari, perlakuan C: pakan komersial ditambah tepung buah pepaya dengan dosis 15% dari jumlah pakan/hari, perlakuan D: pakan komersial ditambah tepung buah pepaya dengan dosis 20% dari jumlah pakan/hari, perlakuan E: pakan komersial ditambah tepung buah pepaya dengan dosis 25% dari jumlah pakan/hari.

Prosedur Penelitian

Persiapan Penelitian

Mencuci wadah penelitian sebanyak 25 buah dicuci menggunakan detergen, kemudian dibersihkan menggunakan spons, selanjutnya dibilas kembali dengan air bersih, setelah itu dikeringkan. Mengisi bak plastik dengan air tawar berasal dari air sumur dengan volume 6 liter. Setiap wadah penelitian dipasang aerator beserta perlengkapannya, kemudian dihidupkan. Sebelum penelitian dilakukan, hewan uji dilakukan proses aklimatisasi dan dipuaskan selama 24 jam di bak penampungan benih. Kemudian Hewan uji ditimbang menggunakan timbangan analitik. Penimbangan ini bertujuan untuk mengetahui berat rata-rata awal. Menimbang tepung buah pepaya sesuai perlakuan, perlakuan A = 0,075 gram, Perlakuan B = 0,15 gram, Perlakuan C = 0,225 gram, Perlakuan D = 0,3 gram, Perlakuan E = 0,375gram. Tepung buah papaya yang telah ditimbang ditambahkan pada pakan komersial dengan cara menambahkan booster progol (perekat) dan sedikit aquades lalu diaduk pelan-pelan sampai merata. Angin-anginkan pakan yang basah selama 120 menit hingga kering. Pemberian pakan harian setiap perlakuan dibagi menjadi

tiga dan dimasukkan ke dalam plastik tablet kemudian disimpan.

Pelaksanaan Penelitian

Hewan uji dimasukan ke dalam setiap wadah penelitian dengan padat tebar 3 ekor/bak. Hewan uji yang sudah ditebar pada setiap wadah penelitian, selanjutnya diberi pakan komersial yang telah dicampur dengan tepung buah pepaya sesuai dengan dosis perlakuan. Pemberian pakan tersebut menggunakan dosis 5% dari berat biomas dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari, pagi jam 08.00 wib-selesai, siang jam 12.00 wib-selesai dan sore jam 16.00 wib-selesai. Setiap bak plastik sebagai wadah penelitian dilakukan penyiponan 1 minggu sekali menggunakan selang siphon, penyiponan ini dilakukan sebelum pemberian pakan yang pertama pada jam 07.00 wib – selesai. Setiap air media pada wadah penelitian dilakukan pengukuran kualitas air. Pengukuran suhu air, oksigen terlarut dan derajat keasaman. Pengukuran kualitas air tersebut dilakukan setiap 2 kali sehari, pagi jam 08.00 wib dan sore jam 16.00 wib. Diakhir penelitian, hewan uji pada setiap perlakuan difoto menggunakan handphone lalu dimasukkan ke Adobe Photoshop CS26 Extended. Kemudian dilakukan pembacaan kriteria RGB di Adobe Photoshop CS26 Extended.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat KecerahanWarna Benih Ikan Koi Ukuran 8 cm

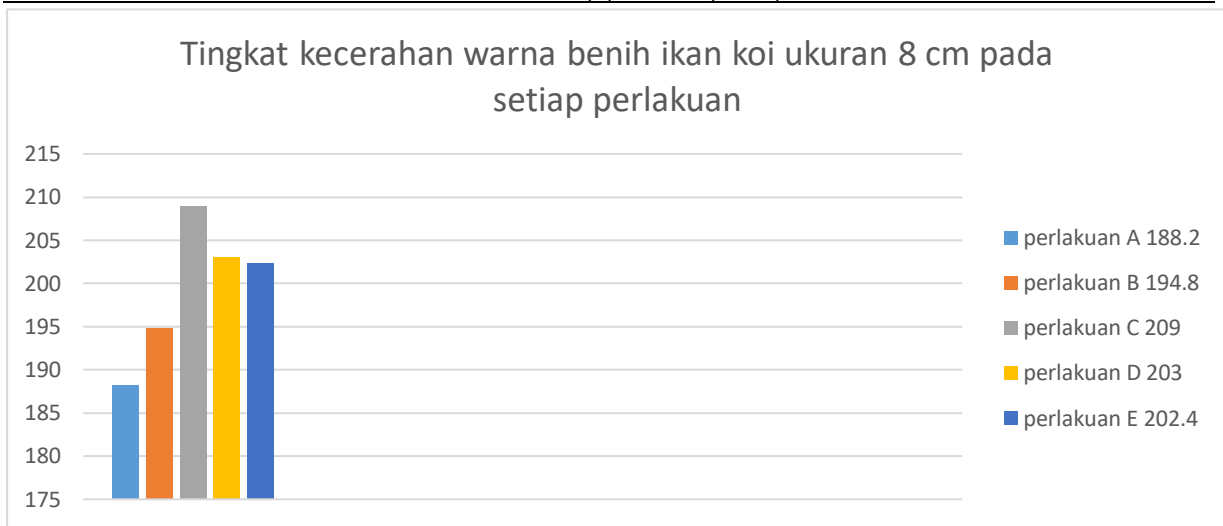
Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh penambahan dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada pakan komersial terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm di candra kirana farm diperoleh rata-rata yang berbeda antar perlakuan. Adapun kisaran, rata-rata dan standar deviasi tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm setiap perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kisaran, rata-rata dan standar deviasi tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm.

Perlakuan	Kisaran tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm	Rata-rata	Standar deviasi (sd)
A	187-189	188,2	0,84
B	194-196	194,8	0,84
C	208-210	209,0	0,71
D	200-205	203,0	2,12
E	202-203	202,4	0,55

Berdasarkan **Tabel 1** dapat dijelaskan bahwa perlakuan C menunjukkan rata-rata paling tinggi terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm. Selanjutnya perlakuan D,E,B

dan A secara berurutan rata-ratanya semakin menurun. **Gambar 1** menyajikan grafik tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm setiap perlakuan.



Gambar 1. Grafik tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm pada setiap perlakuan.

Guna mengetahui apakah terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan, maka di lakukan uji ANOVA satu jalur dan hasilnya dapat di lihat pada **Tabel 2**. Hasil dari penelitian tentang pengaruh penambahan dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya* L.) pada pakan komersial terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm, di wadah penelitian diperoleh data sebagai berikut : Perlakuan A = 188,2, perlakuan B = 194,8, perlakuan C = 209,0 perlakuan D =

203,0 dan perlakuan E = 202,4. Berdasarkan uji ANOVA 5% satu jalur dapat dijelaskan bahwa pemberian dosis tepung buah pepaya pada pakan komersial memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm. Selanjutnya uji BNT 5% mengilustrasikan bahwa perlakuan C memberikan hasil tertinggi terhadap tingkat kecarahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm sebesar 209,0 (**Tabel 3**).

Tabel 2. Uji ANOVA tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm.

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1303,440	4	325,860	243,179	0,000
Within Groups	26,800	20	1,340		
Total	1330,240	24			

Tabel 3. Notasi hasil uji LSD taraf 5% tingkat kecerahan benih ikan koi ukuran 8 cm

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0,05			
		1	2	3	4
A	5	188,2 ^a			
B	5		194,8 ^b		
E	5			202,4 ^c	
D	5			203,0 ^c	
C	5				209,0 ^d

Bila dibandingkan dengan perlakuan D, E, B, A, maka perlakuan C memberikan rata-rata paling tinggi terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi ukuran 8 cm. Hal ini disebabkan penambahan tepung buah pepaya pada pakan komersial dengan dosis yang tepat mengakibatkan proses metabolisme dalam sistem pencernaan tidak mengalami gangguan yang berarti, sehingga proses kimiawi dan enzimatik tetap berjalan normal termasuk didalamnya menyangkut mekanisme pigmentasi tubuh benih ikan koi. Proses terbentuknya warna secara kimia dalam tubuh benih ikan koi diawali pakan yang

mengandung sumber karotenoid masuk melalui mulut dan akan dicerna melalui usus oleh enzim lipase pankreatik dan garam empedu. Garam empedu berfungsi sebagai pengemulsi lemak sehingga terbentuk partikel lemak berukuran kecil yang disebut micelle. Karotenoid dalam sitoplasma pada usus halus dipecah menjadi retinol kemudian diserap oleh dinding usus bersamaan dengan diserapnya asam lemak secara difusi dan digabungkan dengan micelle, kemudian berkumpul membentuk gelembung lalu diserap melalui saluran limfatik. Selanjutnya micelle masuk ke saluran darah dan ditransportasikan menuju

ke hati, di hati retinol bergabung dengan asam palmitat dan disimpan dalam bentuk retinil-palmitat. Bila diperlukan oleh sel-sel tubuh, retinil palmitat akan diikat oleh Protein Pengikat Retinol (PPR) yang disintesis di hati. Selanjutnya ditransfer ke protein lain, untuk diangkut ke sel-sel jaringan dermis dan epidermis. Dengan demikian karotenoid dapat terserap dalam tubuh ikan (Mara, 2010). Simbolon et al., (2021), menyatakan penambahan dosis tepung buah pepaya dengan dosis yang tepat dapat meningkatkan kecerahan warna tubuh benih ikan koi tanpa harus mengganggu kinerja sistem organ tubuh dan proses metabolisme. Kadar karotenoid yang sesuai dengan kebutuhan diserap langsung oleh pigmen yang terkandung pada tubuh benih ikan koi untuk meningkatkan tingkat kecerahan warna tubuh (Wayan, 2010).

Bila dibandingkan dengan perlakuan C, perlakuan D dan E rata-ratanya terlihat mulai semakin menurun. Hal ini disebabkan penambahan tepung buah pepaya pada pakan komersial dengan dosis semakin meningkat mengakibatkan proses metabolisme dalam sistem pencernaan mulai terjadi gangguan, sehingga proses kimiawi dan enzimatis mulai terjadi penurunan termasuk didalamnya menyangkut mekanisme pigmentasi tubuh benih ikan koi. Terbukti di dasar bak penelitian secara berurutan pada perlakuan D dan E terlihat jumlah feses benih ikan koi semakin meningkat, hal ini diduga kinerja sistem organ pencernaan dan proses metabolisme mengalami gangguan. Kusuma (2012), menyatakan penambahan karotenoid dalam pakan komersial memiliki nilai kisaran yang optimal, artinya bila penambahan dosis karotenoid pada pakan komersial diluar batas tersebut, pengaruhnya tidak saja warna tubuh ikan koi dapat bertahan seperti semula lebih dari itu dapat menurunkan tingkat kecerahan warna tubuhnya. Penambahan dosis tepung buah pepaya terlalu tinggi dapat berakibat pada gangguan metabolisme dan penurunan sistem imunitas tubuh benih ikan koi (Simbolon et al., 2021). Amin et al., (2012), menyatakan pada dosis yang lebih tinggi, karotenoid berlebih tidak akan dicerna oleh tubuh ikan melainkan akan dibuang melalui feses.

Bila dibandingkan dengan perlakuan C, D dan E, perlakuan B dan A rata-ratanya terjadi penurunan semakin signifikan/tajam. Hal ini disebabkan penambahan tepung buah pepaya pada pakan komersial dengan dosis semakin menurun mengakibatkan proses metabolisme dalam sistem pencernaan terjadi gangguan cukup berat, sehingga proses kimiawi dan

enzimatis tidak berjalan dengan normal termasuk didalamnya menyangkut mekanisme pigmentasi tubuh benih ikan koi. Semakin rendah penambahan dosis tepung pepaya sebagaimana perlakuan B dan A, menyebabkan kandungan karotenoid tubuh benih ikan koi semakin berkurang sehingga proses pigmentasi melalui jaringan dermis dan epidermis menjadi terhambat. Sari et al., (2012), menyatakan benih ikan koi yang diberi pakan komersial dengan tambahan bahan yang mengandung karotenoid rendah mengakibatkan sel kromofaktornya tidak mampu menyebar keseluruhan tubuh sehingga menyebabkan warna benih ikan menjadi pucat. Penambahan tepung buah pepaya pada pakan komersial dengan dosis semakin rendah tidak mampu merubah warna tubuh ikan koi menjadi lebih cerah (Simbolon et al., 2021).

Kualitas Air

Selama penelitian berlangsung, kadar kualitas air media penelitian masih relatif homogen dan dalam batas kisaran normal yang dapat ditoleransi oleh benih ikan koi untuk tingkat kecerahan warnanya. Suhu air media penelitian berkisar 26–27°C. Derajat keasaman air media penelitian berkisar 6,5-6,7. Oksigen terlarut air penelitian berkisar 5,40-5,49 ppm.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penambahan dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada pakan komersial berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm di Candra Kirana Farm. Perlakuan C (penambahan dosis tepung buah pepaya sebesar 15%) memberikan tingkat kecerahan warna yang paling tinggi yaitu dengan poin sebesar 209,0 (Amat sangat cerah). Data kualitas air diperoleh suhu air berkisar 26-27, derajat keasaman berkisar 6,5-6,7 dan oksigen terlarut berkisar 5,40-5,49 ppm berada pada kisaran kehidupan benih ikan koi ukuran 8 cm (*Cyprinus carpio*). Dari hasil penelitian yang dilakukan tentang pengaruh penambahan dosis tepung buah pepaya (*Carica papaya L.*) pada pakan komersial berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat kecerahan warna benih ikan koi (*Cyprinus carpio*) ukuran 8 cm di Candra Kirana Farm disarankan dilakukan penelitian lanjutan tentang penambahan dosis tepung buah pepaya pada pakan komersial terhadap tingkat kecerahan warna ikan hias lainnya. Dan apabila air dalam bak penelitian sudah keruh sebaiknya segera disipon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, H., Diniarti, N., & Azhar, F. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) Pada Pakan Terhadap Peningkatan Kecerahan Ikan Maskoki (*Carassius auratus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 9(2), 140-148.
- Akbar, M.A. dan Putri, D.W. (2019). Pemijahan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) dengan Metode Semi Buatan: Pengamatan Nilai Fekunditas, Derajat Pembuahan Telur dan Daya Tetas Telur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(2), 216 – 224.
- Amin, M. I., Lili, W., & Priyadi, A. (2012). Peningkatan Kecerahan Warna Udang Red Cherry (*Neocaridina heteropoda*) Jantan melalui Pemberian Astaxanthin dan Canthaxanthin dalam Pakan. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(4), 243-252.
- Aulia, A. (2012). *Pembuatan Edible Film dari Ekstrak Buah Pepaya (Carica Papaya L.) dengan Campuran Tepung Tapioka, Tepung Terigu dan Gliserin* (Skripsi, Universitas Sumatera Utara).
- Budi, S., & Mardiana, M. (2021). Peningkatan pertumbuhan dan kecerahan warna ikan mas koi *Cyprinus carpio* dengan pemanfaatan tepung wortel dalam pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 3(2), 46-50.
- Diansyah, A., Amin, M., & Yulisman, Y. (2019). Penambahan tepung wortel (*daucus carota*) dalam pakan untuk peningkatan warna ikan mas koki (*carassius auratus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 149-160.
- Indah, E.R., Farida, T. dan Tampubolon, N. (2016). Pengaruh Beberapa Jenis Pakan Alami Terhadap Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Larva Ikan Koi. *Jurnal rijaya*, 4(2).
- Lesmana, D.S. (2004). *Kualitas Air Untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mara, K. I. (2010). Pengaruh Penambahan Karotenoid Total dari Bakteri Fotosintetik Anoksigenik pada Pakan untuk Perbaikan Penampilan Ikan Pelangi Merah (*Glossolepis insicus*) Jantan [Skripsi]. *Universitas Padjajaran Bandung*.
- Rahayu, W. dan Puspitasari, D. (2020). Penambahan Infusa Buah Papaya California (*Carica papaya* L.) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Kecerahan Warna Pada Ikan Komet (*Carasiusauratus*). *Jurnal Budidaya Perairan*.
- Sari, N. P., Santoso, L., & Hudaidah, S. (2012). Pengaruh Penambahan Tepung Kepala Udang Dalam Pakan Terhadap Pigmentasi Warna Pada Ikan Koi (*Cyprinus carpio*) Jenis Kohaku. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, 1(1), 31-38.
- Simbolon, S. M., Mulyani, C., & Febri, S. P. (2021). Efektivitas penambahan ekstrak buah pepaya pada pakan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan mas Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Indonesia*, 1(1), 1-9.
- Wayan, S. (2010). Peningkatan Warna Ikan Rainbow Merah (*Glossolepis insicus*) Melalui Pengkayaan Karotenoid Tepung Kepala Udang dalam Pakan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 10(1), 1–9.