



Pengaruh Pengkayaan Nutrisi Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) dengan Tepung Wortel (*Daucus carota*) dan Bit (*Beta vulgaris*) Terhadap Kualitas Warna Ikan Cupang (*Betta* sp.)

The Effect of Nutritional Enrichment Silk Worms (*Tubifex* sp.) with Carrot (*Daucus carota*) and Beet (*Beta vulgaris*) on The Color Quality of Betta Fish (*Betta* sp.)

Rhegita Maulludda*, Eric Armando, Annisa Novita

Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar

*Corresponding Author: rhegitamulu@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 12 July 2024

Revised 27 April 2025

Accepted 29 April 2025

Available online 29 April 2025

E-ISSN: 2829-1751

How to cite:

Maulludda, R., Armando, E., Novita, A. (2025). Pengaruh Pengkayaan Nutrisi Cacing Sutra (*Tubifex* sp.) dengan Tepung Wortel (*Daucus carota*) dan Bit (*Beta vulgaris*) Terhadap Kualitas Warna Ikan Cupang (*Betta* sp.).

AQUACOASTMARINE:

J.Aquat.Fish.Sci., 4(1), 11-16.

ABSTRACT

Peningkatan kualitas warna tubuh ikan hias seperti ikan cupang (*Betta* sp) merupakan salah satu faktor penting dalam menunjang nilai jual dan daya tariknya. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah melalui pemberian pakan alami yang diperkaya nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh suplementasi tepung wortel dan tepung bit pada cacing sutra (*Tubifex* sp.) terhadap kandungan nutrisi cacing serta dampaknya terhadap warna tubuh dan pertumbuhan ikan cupang. Penelitian dilaksanakan di Kramat Selatan, Magelang Utara, menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan dua ulangan. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Variabel utama yang diamati meliputi kandungan nutrisi cacing sutra, intensitas warna tubuh ikan cupang, serta pertumbuhan bobot dan panjang ikan. Kualitas air dipantau sebagai variabel pendukung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suplementasi tepung wortel dan tepung bit meningkatkan kandungan nutrisi cacing sutra, terutama pada kadar abu, lemak, dan serat. Pemberian cacing sutra yang telah diperkaya tersebut berkontribusi terhadap peningkatan warna tubuh ikan cupang secara signifikan, dengan perlakuan P2 menunjukkan rata-rata intensitas warna sebesar 22,78% dan perbedaan nyata berdasarkan hasil analisis ANOVA dan DMRT ($p < 0,05$). Kesimpulannya, suplementasi tepung wortel dan bit pada pakan cacing sutra efektif dalam meningkatkan kualitas nutrisi cacing dan memperbaiki kualitas warna tubuh ikan cupang

Keyword: Cacing Sutra, Ikan hias, pakan, pewarnaan ikan

ABSTRAK

Enhancing the body colour quality of ornamental fish such as *Betta* sp (Siamese fighting fish) is a crucial factor in increasing their market value and aesthetic appeal. One approach to achieving this is by providing nutritionally enriched live feed. This study aimed to evaluate the effects of carrot and beetroot powder supplementation on the nutritional content of *Tubifex* worms and their subsequent impact on the colouration and growth performance of *Betta* sp. The research was conducted in Kramat Selatan, North Magelang, using a Completely Randomised Design (CRD) comprising three treatments with two replications. Data were analysed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). Primary variables observed included the nutritional content



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0

International.
10.32734/jafs.v4i1.17347

of Tubifex worms, colour enhancement of *Betta* sp. and growth in weight and length, while water quality was monitored as a supporting variable. The results indicated that supplementation with carrot and beetroot powders enhanced the nutritional profile of Tubifex worms, particularly in terms of ash, fat, and fibre content. The enriched worms significantly improved fish colouration, with treatment P2 showing the highest mean colour intensity at 22.78%, a statistically significant difference as confirmed by ANOVA and DMRT ($p < 0.05$). In conclusion, supplementing Tubifex feed with carrot and beetroot powders is effective in improving both the nutritional value of the worms and the colour quality of *Betta* sp.

Keyword: Fish coloring, fish feed, Ornamental fish, Silkworms

1. Introduction

Pengkayaan nutrisi merupakan salah satu upaya menambahkan zat-zat gizi ke dalam makanan untuk meningkatkan nutrisi. Umumnya vitamin, mineral, protein, dan serat digunakan sebagai bahan untuk pengkayaan nutrisi. Kekurangan nutrisi menyebabkan masalah pertumbuhan dan melemahkan sistem kekebalan tubuh, pada ikan hias hal tersebut menyebabkan kepedaran pada warna tubuh menjadi tidak menarik, sehingga mempengaruhi harga nilai jual ikan menjadi menurun (Amin, 2012; Riki, 2019).

Pemberian pakan dengan penambahan zat pigmen dapat meningkatkan intensitas warna pada tubuh ikan (Amin, 2012). Pengkayaan nutrisi pakan alami cacing sutra dengan wortel (*Daucus carota*) dan bit merah (*Beta vulgaris*) sering dilakukan oleh pembudidaya ikan (Fernando et al., 2019). Wortel (*Daucus carota*) merupakan jenis sayuran yang mengandung karoten zat pigmen yang menghasilkan warna merah, oranye, dan kuning (Vandika, 2017). Bit (*Beta vulgaris*) merupakan umbi berwarna merah atau ungu, dikenal karena zat pigmen alaminya seperti betasianin (Amila, 2021).

Penelitian ini melakukan pengkayaan nutrisi dengan cara menambahkan tepung wortel dan bit merah ke dalam makanan cacing sutra. Kandungan pada wortel dan bit merah diharapkan menjadi salah satu upaya dalam meningkatkan nutrisi cacing sutra. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkayaan nutrisi cacing sutra terhadap kualitas warna ikan cupang. Memberikan pakan yang berkualitas diharapkan dapat mempengaruhi warna tubuh ikan cupang menjadi cerah dan dapat menarik perhatian para penggemar ikan hias.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan cacing sutra dan ikan cupang berwarna kuning yang cerah lebih sensitif terhadap perubahan kualitas pigmen, sehingga memudahkan dalam mengevaluasi efektivitas pengkayaan nutrisi terhadap intensitas warna. Pelaksanaan penelitian meliputi persiapan wadah pemeliharaan cacing sutra dan ikan uji, pembuatan tepung wortel dan bit, pembuatan formulasi pakan cacing sutra, pemberian cacing sutra ke ikan uji, pemeliharaan ikan uji. Alat pendukung lainnya berupa *solitare*, blender, timbangan, *tray*, parameter kualitas air seperti DO meter, pH meter, *Thermometer*.

Metode yang diterapkan adalah metode eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 2 ulangan. Rancangan ini menggunakan perlakuan sebagai berikut:

Perlakuan 0 : Pemberian pakan cacing sutra dengan bekatul 100 g

Perlakuan 1 : Pemberian pakan cacing sutra dengan bekatul 50 g + tepung bit 50 g

Perlakuan 2 : Pemberian pakan cacing sutra dengan bekatul 50 g + tepung wortel 50 g

Pengamatan dilakukan dengan cara membandingkan kondisi warna tubuh ikan sebelum diberikan pakan dengan kondisi warna tubuh ikan setelah diberikan pakan uji coba. Pengamatan warna tubuh ikan cupang dilakukan secara digital menggunakan kamera DSLR Fujifilm 24 *megapixel*, selanjutnya warna ikan uji dianalisis dengan aplikasi *Adobe Photoshop*.

Perhitungan peningkatan warna tiap perlakuan difokuskan pada warna pada tubuh ikan. Perhitungan warna dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Apriasih et al, 2021):

$$\text{Kode Grid} = \frac{\text{Jumlah grid perkode}}{\text{jumlah total grid}} \times 100\%$$

Untuk mengetahui perlakuan pengkayaan nutrisi cacing sutra menggunakan tepung wortel dan beetroot terhadap kualitas warna ikan cupang. Peningkatan warna pada ikan dapat dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut (Apriasih et al, 2021):

$$Pw = Wak - Waw$$

Keterangan :

- Pw : Peningkatan warna
 Wak : Warna akhir (%)
 Waw : Warna awal (%)

Pengukuran pertumbuhan panjang mutlak dilakukan dengan mengukur panjangnya menggunakan penggaris, kemudian dihitung selisih rata – rata dalam satuan cm. Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus Lucas *et al.*, 2015 sebagai berikut :

$$Pm = Pt - Po$$

Keterangan :

- Pm : Pertumbuhan panjang mutlak (cm)
 Pt : Panjang rata-rata akhir (cm)
 Po : Panjang rata-rata awal (cm)

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus Effendi (2004) sebagai berikut:

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan :

- W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)
 Wt : Bobot rata – rata akhir (g)
 Wo : Bobot rata – rata awal (g)

Kelangsungan hidup dihitung jumlah ikan pada awal penelitian kemudian dihitung kembali pada akhir penelitian. Perhitungan nilai kelangsungan hidup ikan uji diperoleh dengan mengikuti rumus Effendi (2004) sebagai berikut :

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan :

- SR : Pertumbuhan bobot mutlak (g)
 Nt : Bobot rata – rata akhir (g)
 No : Bobot rata – rata awal (g)

Analisis data

Data pengamatan lama waktu induksi, pulih, kelulushidupan benih dilakukan analisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Apabila variansi antara perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan, seperti Uji Beda Nyata Terkecil (BNT), untuk membandingkan nilai antar perlakuan dengan respon terbaik pada tingkat signifikansi 0,05 menggunakan program SPSS.

Hasil dan Pembahasan

Pengkayaan nutrisi merupakan proses meningkatkan kandungan nutrisi pada suatu pakan. Penelitian ini memperkaya nutrisi cacing sutra menggunakan pakan tepung wortel dan tepung bit merah. Hasil penelitian selama 14 hari pemeliharaan cacing sutra memberikan peningkatan nutrisi yang berbeda pada tiap perlakuan (Tabel 1).

Tabel 1. Rata-rata hasil uji proksimat cacing sutra (*Tubifex* sp.) (%)

Perlakuan	Air	Abu	Protein Kasar	Kadar Serat	Lemak
Awal	78,83	1,90	12,25	3,35	3,45
P0	80,86	3,94	9,97	3,27	3,90
P1	83,22	5,07	12,14	3,41	4,35
P2	87,04	5,06	11,71	3,47	4,30

Kadar air dari hasil uji proksimat cacing sutra tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 87,04%. Perlu diketahui bahwa habitat alami cacing sutra hidup di lingkungan perairan tawar, tubuh cacing sutra terdiri dari air yang membantu mereka tetap fleksibel dan mudah bergerak dalam air (Umidayati, 2020). Kadar air terendah terdapat pada awal dengan nilai 78,83%. Nilai kadar air yang rendah dapat terjadi karena faktor penyimpanan, sampel cacing sutra awal disimpan dalam botol sampel kapasitas 50 ml, sehingga sampel yang disimpan di area kering atau tidak lembab dapat mempengaruhi kadar air pada cacing sutra. Manfaat kadar air yang terkandung pada cacing sutra bagi ikan yaitu menjadi pakan yang mudah dicerna.

Pada penelitian ini media pemeliharaan cacing sutra menggunakan lumpur yang diperoleh dari sawah, lumpur kaya akan bahan organik dan mineral. Menurut Umidayati et al, (2020) cacing sutra membenamkan kepalanya (prostomium) ke dalam lumpur untuk mencari makan, sehingga cacing sutra menyerap bahan organik yang tersedia dalam lumpur. Kadar abu terendah terdapat pada awal dengan nilai 1,90%, hal ini terjadi karena cacing sutra disimpan dalam air tanpa sedimen, sehingga cacing sutra diduga tidak dapat menyerap kandungan mineral seperti pada habitat alaminya.

Nilai protein cacing sutra tertinggi pada awal sebesar 12,25%. Hal ini diduga karena cacing sutra yang diperoleh dari pengepul memberikan pakan buatan komersial dengan menambahkan probiotik EM4 untuk meningkatkan penyerapan nutrisi pada cacing sutra. Nilai protein terendah pada perlakuan P0 sebesar 9,97%. Rendahnya kandungan protein pada perlakuan P0 diduga karena pakan yang diberikan kurang bervariasi. Kandungan protein pada bekatul padi sebesar 5,34% (Koni, 2022) sehingga menyebabkan perlakuan P0 menghasilkan kandungan protein yang rendah. Serupa dengan penelitian (Syahendra, 2016).

Kadar serat cacing sutra dari hasil analisis proksimat tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 3,47%. Kadar serat umumnya lebih banyak dijumpai dalam tumbuhan. Diduga tepung wortel memberikan pengaruh terhadap kadar serat cacing sutra, serat dibutuhkan bagi ikan cupang sebagai pendukung kesehatan pencernaan. Kadar serat terendah terdapat pada perlakuan P0 dengan nilai 3,27%, hal ini diduga karena jenis pakan yang diberikan. Cacing sutra tidak memiliki struktur tubuh yang mampu mencerna serat kasar dengan baik, secara alami cacing sutra memakan sisa organik yang lebih mudah dicerna (Umidayati et al, 2020).

Kadar lemak tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai 4,35%, P1 merupakan perlakuan pemberian tepung bit merah ke dalam pakan cacing sutra, diketahui pada Tabel 2 kandungan lemak pada 100 gr bit merah sebesar 0,17 g diduga hal tersebut menjadi dasar meningkatnya kadar lemak pada cacing sutra. Lalu kadar lemak terendah terdapat pada awal dengan nilai 3,45%, hal ini terjadi karena jenis pakan yang diberikan berbeda dengan penelitian ini, pembudidaya cacing sutra lebih mengfokuskan untuk meningkatkan protein dengan tujuan meningkatkan pertumbuhan ikan.

Tabel 2. Analisis warna ikan cupang (*Betta sp.*) (%)

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata
	1	2		
P0 (Kontrol)	2,48	7,4	9,88	4,94
P1 (Bit Merah 50%)	12,14	15,88	28,02	14,01
P2 (Wortel 50%)	19,02	26,54	45,56	22,78
Total			83,46	13,91

Sumber : Data primer pribadi, 2024

Perlakuan P2 memiliki warna tertinggi dengan nilai 45,56%, diduga karena pengaruh jenis pakan yang nutrisinya mencukupi kebutuhan ikan cupang, dan cacing sutra mengandung *astaxanthin* yang dapat mencerahkan warna ikan hias (Tabel 3). Penelitian ini menggunakan wortel yang diproses menjadi tepung, dalam proses pembuatan tepung wortel peneliti melakukan hal yang sesuai dengan penelitian (Chaerah, 2013; Pratama, 2021) yaitu melakukan pengeringan wortel dengan suhu 45°C, sehingga menghasilkan tepung wortel yang mengandung karoten sebesar 1,62%. Karoten menjadi sumber yang memberikan warna cerah pada ikan, kombinasi kedua jenis kandungan nutrisi menjadi pemacu untuk pertumbuhan dan meningkatkan kualitas warna ikan hias (Munalam, 2023).

Tabel 3. Analisis ANOVA warna ikan cupang (*Betta sp.*)

<i>Sum of Squares</i>	df	<i>Mean Square</i>	F	Sig.	
<i>Between Groups</i>	318.296	2	159.148	10.079	.047
<i>Within Groups</i>	47.372	3	15.791		
<i>Total</i>	365.668	5			

Catatan : Nilai signifikan < 0,05 yaitu berbeda nyata

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) membuktikan dosis terbaik dari pengkayaan nutrisi cacing sutra terhadap kualitas warna ikan cupang (table 4).

Tabel 4. Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
P0	2	4.940	14.010
P1	2	14.010	22.780
P2	2		.114
Sig.		.107	

Sumber : Data primer pribadi, 2024

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting dalam mendukung keberhasilan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan cupang (*Betta sp.*). Kandungan protein dan lemak dalam pakan dapat mempengaruhi pertumbuhan bobot ikan, menurut Lante (2010) energi berasal dari lemak dan protein yang mencukupi untuk digunakan sebagai fungsi metabolisme sehingga terjadi pertumbuhan. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan panjang ikan cupang yaitu pakan, hasil uji proksimat pakan ikan cupang menunjukkan kandungan nutrisi tidak berbeda jauh nilainya. Pakan yang mengandung protein akan mempengaruhi pertumbuhan apabila jumlahnya besar (Qorina, 2015). Kelangsungan hidup ikan sangat dipengaruhi oleh pakan, lingkungan, kesehatan ikan, kepadatan ikan, dan kualitas air (Mulyadi, 2015). Ikan membutuhkan lingkungan yang baik agar dapat bertahan hidup, dan air memiliki peran yang sangat penting bagi ikan sebagai proses pembentukan cairan dan metabolisme tubuh ikan (Wahyu, 2017). Ikan memerlukan suhu yang optimum agar dapat hidup dengan baik. Suhu merupakan hal yang penting bagi ikan dan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Fahrizal, 2017). Nilai pH=7 merupakan pH normal, sedangkan pH<7 menunjukkan sifat asam, dan pH>7 menunjukkan sifat basa. Nilai pH yang dapat ditoleransi oleh ikan berkisar 5-11 (Azlan, 2022).

Tabel31. Parameter kualitas air ikan cupang (*Betta sp.*)

Parameter	Hasil			Baku Mutu
	P0	P1	P3	
Suhu (°C)	26,2-26,3	26-26,3	26,2-26,3	24-30°C
pH	7,0-7,6	7,0-7,8	7,0-7,7	6,5-7,5
DO (mg/L)	4,0-4,7	4,3-4,6	4,3-4,7	>3ppt

Kesimpulan

Pemberian tepung wortel dan bit merah yang dijadikan sebagai pakan cacing sutra mampu meningkatkan kandungan nutrisi pada cacing sutra, terutama pada kandungan abu, lemak, serat yang mengalami peningkatan kadar nutrisi. Cacing sutra yang diperkaya nutrisinya memberikan pengaruh terhadap peningkatan warna ikan cupang. Peningkatan warna terbaik pada ikan cupang terdapat pada perlakuan P2 yang memiliki nilai signifikan berbeda nyata dari hasil analisis uji ANOVA, kemudian hasil analisis uji Duncan Multiple Range Test menunjukkan nilai perlakuan P2 signifikan berbeda nyata terhadap peningkatan warna ikan cupang.

Daftar Pustaka

- Amila, S. M. (2021). Mengenal Si Cantik Bit dan Manfaatnya. Malang: Ahlimedia Press.
- Amin, M. I. (2012). Peningkatan kecerahan warna udang red cherry (*Neocaridina heteropoda*) jantan melalui pemberian astaxanthin dan canthaxanthin dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4),243-252.
- Apriasih, H. P., Sofia, A., Cahyo, L. D., Sakinah, S. N., Anisa, Z., Armando, E., Mujtahidah, T., & Ayuningtyas, A. (2021). Pengaruh penambahan paprika merah (*Capsicum annuum* L.) dan bayam merah (*Alternanthera amoena* Voss) pada pakan terhadap ketajaman warna ikan guppy (*Poecilia reticulata*). *Journal of Aquaculture Science*, 6(1), 68–75. <https://doi.org/10.31093/joas.v6i1.35512>
- Azlan, A. (2022). Pengaruh pemberian probiotik yang berbeda terhadap kualitas air pemeliharaan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem bioflok. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Chaerah, A. (2013). Pembuatan tepung wortel (*Daucus carota* L) dengan variasi suhu pengering. Skripsi. Universitas Hasanuddin,
- Effendi, I. (2004). Pengantar Akuakultur. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Fernando, R., Yanto, H., Farida. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carota*) Pada Pakan Buatan Terhadap Peningkatan Kecerahan Warna Ikan Cupang (*Betta splendens* Regan). *Borneo Akuatika* 1 (2), 84-94

- Koni, T. N. 2022. Kandungan nutrisi dedak padi pada lama fermentasi berbeda. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian , 10 November 2017. Fakultas Pertanian Universitas Diponegoro: 5-19.
- Lante S. 2010. Analisis keragaman genetik populasi ikan Baronang (*Siganus guttatus*) di Selat Makassar dan Teluk Bone. Tesis. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Lucas, W. G. ., Kalesaran, O. J., & Lumenta, C. (2015). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Larva Gurami (*Osphronemus gouramy*) Dengan Pemberian Beberapa Jenis Pakan. *Jurnal Budidaya Perairan*, 3(2), 19–28. <https://doi.org/10.35800/bdp.3.2.2015.8.323>
- Mulyadi, U. M. 2015. Pengaruh frekuensi pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan selais (*Ompok hypophthalmus*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 38 (2), 21 - 40.
- Munalam, E. D. 2023. Pengaruh pengkayaan cacing sutra dengan spirulina terhadap warna tubuh dan pertumbuhan ikan mas koki (*Carasius Auratus*). *Jurnal Borneo Akuatika*, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Muhammadiyah Pontianak, 5(2), 52-58.
- Pratama, A. R. 2021. Pertumbuhan dan sintasan benih ikan cupang. *Jurnal Tropika Bahari*, 1(7), 19 - 26.
- Qorina, M. S. 2015. Pengaruh kandungan lemak dan energi yang berbeda dalam pakan terhadap pemanfaatan pakan dan pertumbuhan patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3): 12-21.
- Riki, F. H. 2019. Pengaruh penambahan tepung wortel (*Daucus carota*) pada pakan buatan terhadap peningkatan kecerahan warna ikan cupang (*Betta splendens* Regan). *Jurnal Borneo Akuatika*, 1(2), 84-94.
- Syahendra, F. H. 2016. Pengaruh pengkayaan bekatul dan ampas tahu dengan kotoran burung puyuh yang difermentasi dengan ekstrak limbah sayur terhadap biomassa dan kandungan nutrisi cacing sutra (*Tubifex* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 5(1), 35-45.
- Umidayati, Sinung Rahardjo, Ilham. 2020. Pengaruh perbedaan dosis pakan organik terhadap pertumbuhan cacing sutra (*Tubifex* sp.). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, Universitas Diponegoro, 4(1):31-38.
- Vandika, M. S. 2017. Pengaruh penambahan air perasan wortel (*Daucus carota* L) dalam pakan terhadap peningkatan warna pada pembesaran ikan koi (*Cyprinus carpio*) di Desa Gandusari Kabupaten Blitar. *Jurnal Techno Fish*, 1(2), 43-45.
- Wahyu, F. A. 2017. Penambahan cangkang ranjungan pada pakan ikan untuk intensitas warna ikan mas koi kohaku. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(3), 84-89