

Pengaruh Pemberian Maggot (*Hermetia Illucens*) sebagai Pakan Substitusi Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan pada Ikan Gurame (*Osphronemus Gouramy*)

Itqon Ngaynun Nadifah¹, Dini Siswani Mulia², Suwarsito³

^{1,2}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,

³Fakultas Pertanian dan Perikanan,

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182

ARTICLE INFO

Article history:

DOI:

[10.30595/pspfs.v7i.1203](https://doi.org/10.30595/pspfs.v7i.1203)

Submitted:

22 Agustus, 2024

Accepted:

04 September, 2024

Published:

09 September, 2024

Keywords:

Pertumbuhan, Efisiensi Pakan, Kelangsungan Hidup, Ikan Gurame, Maggot

ABSTRACT

Dalam budidaya ikan gurame, pakan merupakan faktor penting yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Pakan yang digunakan selama ini masih mengandalkan pakan komersil yang harganya tinggi. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pakan yang harganya terjangkau tetapi mengandung protein tinggi. Salah satu pakan alternatif yang digunakan adalah larva *Hermetia illucens* atau dikenal dengan istilah maggot Black Soldier Fly (BSF). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan maggot sebagai pakan substitusi terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan gurame. Metode pelaksanaan menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dengan setiap perlakuan diulang 3 kali. Perlakuan yang dicobakan adalah P1 : Pemberian pakan komersil 100%, P2 : Pemberian pakan komersil 25% + maggot 75%, P3 : Pemberian pakan komersil 50% + maggot 50%, P4 : Pemberian pakan komersil 75% + maggot 25%, dan P5 : Pemberian maggot 100%. Ikan yang diujikan ikan gurame yang berukuran 5-10 gram. Pemeliharaan ikan dilaksanakan selama 42 hari dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak 2 kali pada pagi hari pukul 07.00 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB dengan dosis pakan sebanyak 5% dari biomassa ikan. Parameter yang diamati meliputi, pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan gurame. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut Duncan untuk mengetahui perlakuan yang terbaik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian maggot berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ($P < 0,05$) namun tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan gurame ($P > 0,05$). Perlakuan P2 menghasilkan pertumbuhan relatif dan efisiensi pakan yang tertinggi.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



Corresponding Author:

Itqon Ngaynun Nadifah

Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Jl. KH. Ahmad Dahlan, Kembaran, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53182

Email: ninadifah23@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) merupakan salah satu jenis ikan yang potensial di Indonesia. Ikan air tawar ini memiliki nilai ekonomis tinggi dan kaya akan sumber protein. Ikan gurame mengandung

protein sebanyak 19% dari seluruh kandungan tubuhnya serta lebih unggul dari ikan lele (18,2%), ikan nila dan ikan mas (16%). Selain itu, daging ikan gurame banyak digemari karena memiliki rasa yang lezat dan gurih sehingga ikan gurame memiliki harga jual yang relatif tinggi dan banyak masyarakat yang membudidayakannya. Namun produksi ikan gurame di pasaran masih belum maksimal. (Hidayatullah *et al.*, 2022).

Permasalahan utama yang dialami pembudidaya ikan gurame adalah pertumbuhan ikan gurame yang relatif lambat. Hal ini disebabkan ikan gurame termasuk jenis ikan herbivora dimana pakannya memiliki kandungan serat yang tinggi (Saputra, 2014). Pemberian kombinasi pakan tepung daun talas 40% dengan pakan komersil 60% dapat meningkatkan pertumbuhan ikan gurame 0,7 gram/hari (Siegers *et al.*, 2022). Meskipun demikian, pakan yang digunakan masih kurang optimal karena belum mencukupi kebutuhan nutrisi ikan gurame.

Selain itu, budidaya ikan gurame umumnya menggunakan pakan komersil yang harganya lebih tinggi. Penyediaan pakan ikan dapat mencapai 60% dari biaya produksi sehingga membuat produksi ikan gurame menurun sedangkan pakan merupakan faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan (Sovanel *et al.*, 2020).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk dapat meningkatkan pertumbuhan ikan gurame adalah dengan menggunakan pakan yang berkualitas (Suwarsito dan Susylowati, 2024). Salah satu faktor nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan ikan adalah kandungan protein dan komponen asam amino (Suryaningrum *et al.*, 2017). Oleh karena itu, digunakan pakan alami yang berasal dari larva *H. illucens* atau biasa disebut dengan maggot *Black Soldier Fly* (BSF).

Penggunaan maggot telah dibuktikan dalam pemberian pakan alternatif sebagai pengganti pakan komersil terhadap ikan lele (*Clarias gariepinus*) dapat meningkatkan pertumbuhan ikan (Amalia *et al.*, 2021). Pemberian kombinasi pakan maggot dan pakan komersil dengan rasio 50:50 juga berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan gurame (Telaumbanua *et al.*, 2022). Hal ini karena maggot memiliki struktur tubuh yang lunak, namun dalam tubuhnya mengandung banyak protein.

Keuntungan lain dari maggot yaitu maggot termasuk pakan alami yang ramah lingkungan sehingga disebut sebagai agen biokonversi. Biokonversi yaitu maggot dapat mendegradasi sampah organik menjadi senyawa sederhana dan memanfaatkannya menjadi nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan (Fajri dan Hamaryani, 2020). Menurut Cahyani *et al.*, (2020) maggot mengandung 49,67 % protein, 0,18% karbohidrat, dan 21,17% lemak.

Berdasarkan uraian yang telah dilakukan berbagai penelitian terkait pakan alami sebagai pakan substitusi untuk ikan gurame. Namun penelitian yang menggunakan maggot sebagai pakan substitusi untuk pertumbuhan ikan gurame masih belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian penggunaan maggot sebagai pakan substitusi untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan gurame. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pakan maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan substitusi terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup ikan gurame (*Osphronemus gouramy*).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada bulan September-Desember 2023 di Laboratorium *Aquapreneurship* dan Kolam Basah Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Purwokerto. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen, Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 5 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan meliputi :

- Perlakuan P1 : Pakan komersil 100%)
- Perlakuan P2 : Kombinasi pakan komersil 75% + 25% maggot
- Perlakuan P3 : Kombinasi pakan komersil 50% + 50% maggot
- Perlakuan P4 : Kombinasi pakan komersil 25% + 75% maggot
- Perlakuan P5 : Pakan maggot 100%

Sebelum digunakan dalam percobaan pakan uji dianalisis proksimat untuk mengetahui kandungan nutrisinya. Berikut hasil analisis proksimat disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Analisis Proksimat Pakan Uji

| Perlakuan | Hasil Analisis Proksimat Pakan Uji (%) | | | | |
|-----------|--|---------|-------|------|-------|
| | Kadar Air | Protein | Serat | Abu | BETN |
| P1 | 9,13 | 26,45 | 8,32 | 8,69 | 56,54 |
| P2 | 28,48 | 24,49 | 10,63 | 8,57 | 56,31 |
| P3 | 39,57 | 28,70 | 9,91 | 8,18 | 53,21 |

| Perlakuan | Hasil Analisis Proksimat Pakan Uji (%) | | | | |
|-----------|--|---------|-------|------|-------|
| | Kadar Air | Protein | Serat | Abu | BETN |
| P4 | 55,32 | 28,06 | 12,27 | 6,81 | 52,85 |
| P5 | 66,15 | 27,63 | 33,08 | 6,00 | 33,29 |

Pada penelitian ini digunakan benih ikan yang berukuran 5-10 g. Pemeliharaan dilakukan di dalam kolam terpal bundar yang disekat dengan menggunakan jaring berukuran 50 cm x 50 cm. Ikan gurame yang telah ditimbang kemudian dipelihara selama 42 hari dan pemberian pakan dilakukan 2 kali pada pagi hari pukul 07.00 dan sore hari pukul 17.00 dengan dosis 5 % dari berat biomassa ikan. Selama pemeliharaan dilakukan pengamatan dan pengumpulan data dengan melakukan sampling setiap 14 hari sekali untuk melihat pertumbuhan ikan gurame. Parameter yang diamati meliputi, pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, dan kelangsungan hidup. Masing-masing variabel penelitian dihitung dengan menggunakan rumus berikut.

1. Pertumbuhan Relatif (Effendie,1997)

$$PR = \frac{(W_t - W_o)}{W_o} \times 100\%$$

Keterangan :

PR = Pertumbuhan relatif ikan gurame (%)

W_t = Biomassa ikan gurame pada akhir pemeliharaan (gram) W_o = Biomassa ikan gurame pada awal pemeliharaan (gram)

2. Efisiensi Pakan (Agustin *et al.*, 2014)

$$EP = \frac{(W_t + D) - W_o}{F} \times 100\%$$

Keterangan :

EP = Efisiensi Pakan (%)

W_t = Biomassa ikan gurame pada akhir pemeliharaan (gram)

W_o = Biomassa ikan gurame pada awal pemeliharaan (gram)

D = Bobot ikan gurame yang mati selama pemeliharaan (gram)

F = Jumlah pakan selama pemeliharaan (gram)

3. Kelangsungan Hidup (Muchlisin *et al.*, 2016)

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

Keterangan :

SR: Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t: Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o: Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika ditemukan perbedaan maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan pada taraf kepercayaan 95% untuk mengetahui perlakuan yang terbaik. Jika hasil uji lanjut didapatkan ($P > 0,05$) maka tidak terdapat perbedaan antar perlakuan, namun jika hasilnya ($P < 0,05$) menunjukkan adanya perlakuan yang berbeda nyata.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian diperoleh data pertumbuhan relatif, efisiensi protein, dan kelangsungan hidup ikan gurame pada masing-masing perlakuan.

Tabel 2. Hasil Penelitian Pertumbuhan Relatif, Efisiensi Pakan, dan Kelangsungan Hidup Ikan Gurame

| PERLAKUAN | PERTUMBUHAN RELATIF (%) | EFISIENSI PAKAN (%) | KELANGSUNGAN HIDUP (%) |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|---------------------------|
| P1 | 246.07 ± 42.18 ^b | 74.45 ± 7.52 ^b | 100,00^a |

| PERLAKUAN | PERTUMBUHAN RELATIF (%) | EFISIENSI PAKAN (%) | KELANGSUNGAN HIDUP (%) |
|-----------|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| P2 | 274.51 ± 40.03 ^b | 79.44 ± 7.18 ^b | 95,83 ^a |
| P3 | 266.97 ± 15.17 ^b | 53.26 ± 4.48 ^b | 100,00 ^a |
| P4 | 221.26 ± 6.52 ^b | 75.56 ± 7.38 ^b | 95,83 ^a |
| P5 | 150.76 ± 37.96 ^a | 57.61 ± 9.69 ^a | 100,00 ^a |

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa perlakuan P2 memiliki laju pertumbuhan relatif yang terbaik (274.51 ± 40.03^b) kemudian diikuti oleh P3 (266.97 ± 15.17^b), P1 (246.07 ± 42.18^b), P4 (221.26 ± 6.52^b), dan P5 (150.76 ± 37.96^a). Hal ini disebabkan karena pada perlakuan P2 mengandung nutrisi lengkap yang berasal dari protein hewani dan nutrisi dari pakan komersil. Kandungan 36,87% protein kasar, 26,06% lemak kasar, dan 11,25% serat kasar yang dimiliki maggot jika digunakan bersama pakan komersil memiliki protein yang tinggi dan mampu meningkatkan pertumbuhan Telaumbanua *et al.*, (2022) menyatakan bahwa penggunaan pakan kombinasi berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan gurame.

Perlakuan P5 memiliki pertumbuhan yang terendah karena maggot mengandung zat kitting yang tinggi (39%) sehingga sukar dicerna oleh ikan gurame yang tidak memiliki enzim kitinase (Wasko *et al.*, 2016). Ikan gurame merupakan ikan herbivor yang memiliki aktivitas enzim amilase (yang menghidrolisis selulosa dan karbohidrat) lebih tinggi daripada enzim protease (Furne *et al.*, 2005 dalam Oktavianto *et al.*, 2014).

Tingkat pertumbuhan mempengaruhi nilai efisiensi pakan, semakin besar bobot ikan maka akan tinggi pula nilai efisiensi pakan (Setiawati *et al.*, 2013). Berdasarkan data Tabel 2. dapat diketahui bahwa efisiensi pakan tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (79.44 ± 7.18^b) diikuti oleh P4 (75.56 ± 7.38^b), P1 (74.45 ± 7.52^b), P5 (57.61 ± 9.69^a), P3(53.26 ± 4.48^b). Hasil uji lanjut duncan diketahui bahwa perlakuan P2 merupakan perlakuan terbaik sebagaimana dalam pertumbuhannya.

Berdasarkan data Tabel 2. perlakuan P2 merupakan pakan optimal karena pakan ini mengandung 10,47% karbohidrat dan 47,35% protein. Kandungan protein yang tinggi digunakan ikan dalam proses metabolisme untuk pertumbuhan ikan (Sulastika *et al.*, 2019). Ricky Hadi *et al.*, (2019) menyatakan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan diperlukan komposisi dari asam amino esensial dan non-esensial yang seimbang. Hal ini sesuai dengan Amalia *et al.*, (2018) bahwa faktor yang mempengaruhi efisiensi pakan diantaranya kualitas pakan, jumlah pakan, spesies ikan, ukuran ikan serta kualitas air.

Berdasarkan hasil ANNOVA pada Tabel 2. diketahui bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P > 0,05$). Walaupun demikian, dari hasil analisis diketahui bahwa kelangsungan hidup setiap perlakuan dalam kategori baik. Nilai kelangsungan hidup ikan dapat dikatakan baik jika $> 50\%$ dan dikatakan tidak baik jika memiliki nilai $> 30\%$ (Sinaga *et al.*, 2022 dalam Jusman *et al.*, 2022). Kelangsungan hidup ikan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik seperti, adanya persaingan, parasit, umur, kepadatan, dan penanganan manusia (Effendi, 2004). Berdasarkan pengamatan kondisi air, kualitas air budidaya selama pemeliharaan dalam kategori baik. Kualitas air budidaya selengkapnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Kualitas Air Pemeliharaan Ikan gurame *Parameter Kualitas air*

| Perlakuan | Temperatur (°C) | pH | TDS (ppm) | Dissolve Oxygen (DO) (mg/L) |
|-----------|-----------------|-----------|---------------|-----------------------------|
| P1 | 28,7 – 29,7 | 8,3 - 9,2 | 0,085 – 0,094 | 4,2 – 6,5 |
| P2 | 28,9 – 29,4 | 8,2 – 8,9 | 0,086 – 0,106 | 5,2 – 7,5 |
| P3 | 28,9 – 29,9 | 8,3 – 9,2 | 0,085 – 0,098 | 4,7 – 7,2 |
| P4 | 28,9 – 29 | 8,3 – 9,2 | 0,086 – 0,098 | 5,2 – 7,5 |
| P5 | 29,1 – 29,7 | 8,2 – 8,9 | 0,086 – 0,106 | 4,6 – 7,4 |

Berdasarkan data Tabel 3. Kualitas air budidaya dalam keadaan baik sesuai dengan standar budidaya ikan gurame. Standar Kadar DO untuk budidaya menurut PP No 22 tahun 2001 menunjukkan bahwa minimal 3 mg/L atau ppm. Menurut Sumartin (2023) berdasarkan sumber SNI (01-6485.3-2000) untuk kualitas air untuk pemeliharaan ikan gurame memiliki suhu optimal 25 – 30°C dan kandungan oksigen terlarut > 4 mg/L dengan kadar pH 6,5 – 8,5. Oleh karena itu, kualitas air budidaya ikan gurami masih termasuk dalam kategori baik.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa penggunaan maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pakan substitusi berpengaruh terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ($P < 0,05$) tetapi tidak berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan gurame ($P > 0,05$). Kombinasi pakan komersil 75% dan pakan maggot 25% merupakan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan (274.51 ± 40.03) dan efisiensi pakan (79.44 ± 7.18).

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Amrullah, Suriati. 2018. Manajemen Pemberian Pakan Pada Pembesaran Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Prosiding Seminar Nasional 2018 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, vol. 1, 2018, ISSN: 2622-0520. 9-10 April 2018
- Amalia, R., Patriono, E., dan Berampu, L.E. 2021. Pemberian Kombinasi Maggot (*Hermetia illucens*) dan Pakan Komersil untuk Efektifitas Pakan Tambahan Benih Ikan Lele Sangkriang (*Clarias gariepinus*) oleh Kelompok pembudidaya Ikan Lele. Jurnal Ilmiah Biologi. Sriwijaya Bioscientia. Vol 2. No. 2.
- Andriani, Y., Iskandar, Herawati, T., Pratama, R.I. 2022. Pengaruh penambahan Kromium Organik pada Lemna sp. Terhadap Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). Chimica et Natura Acta. Vol 1, No.3:94-99
- Cahyani, P.M., Maretha, D.E. and Asnilawati, A., 2020. Uji kandungan protein, karbohidrat dan lemak pada larva maggot (*Hermetia illucens*) yang di produksi di kalidoni kota Palembang dan sumbangsuhnya pada materi insecta di kelas X SMA/MA. Bioilmu: Jurnal Pendidikan, 6(2), pp.120- 128
- Effendie, I. 2004. *Pengantar Akuakultur*. Penebar Swadaya. Jakarta. 188 halaman.
- Fajri, N.A. dan Hamaryani, R. 2020. Bioconversion of Organic Waste into Magot as a Source of Protein to Substitute Fish Meal. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*. Vol. 6 No.2 pp: 223-231. ISSN :2477-0329, e-ISSN : 2477-0310.
- Hidayatullah, M.F., Hurriyatul, F., Utaminingrum, F. 2022. Sistem Klasifikasi Kesegaran Daging Ikan Gurami berdasarkan Warna dan Gas Amonia menggunakan K-Nearest Neighbor (KNN) berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. Vol. 6, No. 2, Februari 2022, e-ISSN: 2548- 964X hlm. 824-829
- Jusman, Z., Rukka, A.H., Hasanah, N., Rosyida, E., Widiastuti, I.E., Putra, A.E. 2022. Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy* Lac. 1801) Yang Diberi Pakan Cacing Sutera (*Tubifex* sp.) Dengan Dosis Yang Berbeda. *Journal of Fish Nutrition*. Vol.2 No1 :62-75. Juni 2022
- Nugroho, L.K. 2022. Pengaruh Pemberian Pakan Daun Talas Terhadap pertumbuhan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.1801) Pada Tahap pembesaran Segmen III. *Skripsi*. Akuakultur. Universitas Gadjah Mada.
- Oktavianto, D., Susilo, U., dan Priyanto, S. 2014. Respon Aktivitas Amilase dan Protease Ikan Gurami *Osphronemus gouramy* Lac. Terhadap Perbedaan Temperatur Air. *Scripta Biologica*. Vol 1. No. 4: 14-18, Desember 2014 Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Ricky Hadi, P., Tarsim, Yudha, I.G. 2019. Efektifitas Penambahan Asam Amino Pada Pakan Untuk Pertumbuhan Ikan Sidat, *Anguilla bicolor* (McCelland, 1844). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. Vol VII No 2. Februari 2019
- Saputra, T. E. 2014. Budidaya Gurame Metode Segmentasi. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Setiawati, E. J., Tarsim., Y. T. Adiputra dan S. Hudaidah. (2013). Pengaruh Penambahan Probiotik Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan, Kelulushidupan, Efisiensi Pakan dan Retensi Protein Ikan Patin (*Pangasius hyphopthalmus*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan I* (2)
- Siegers, W.H., Tuhumury, R.A.N., Bariyyah, S.K., Dogomo, P. 2022. Pengaruh Dosis Tepung Daun Talas Dicampur Pellet HI-PRO-VITE FF-999 Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*). *The Journal of Fisheries Development*. Vol.5 No.1. Januari 2022. Hal : 47–56e-ISSN : 2528-3987
- Sovanel, N.P., Deny, S.C.U., Diantari, R. 2020. Pengaruh Tingkat Pemberian Pakan Buatan terhadap Performa Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*. 3(1):52-65 ISSN 25991701

-
- Sulastika, I.GB., Restu, I.W., dan Suryaningtyas, E.W. 2019. Pengaruh Kadar Protein Pakan Yang Berbeda Terhadap Laju Pertumbuhan Juvenil Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) pada Kolam Terpal. *Current Trends in Aquatic Science*. II(1): 5-8
- Sumartin. 2023. *Kualitas Air Budidaya*. Deepublish : Yogyakarta
- Suryaningrum, L.H., Mulyasari, & Samsudin, R. (2017). Pengaruh Penambahan Gliserol pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Berita Biologi, Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati* 16 (2): 157 – 165.
- Suwarsito & Susylowati, D. (2024). Kinerja Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*) yang Diberi Pakan Maggot dan Cacing Sutera. *Agrokompleks*, 24 (1): 140-149
- Telaumbanua, C. S. A., Siswoyo, B.H., Batubara, P.A.P., dan Manullang, H.M. 2022. Pengaruh Pemberian maggot Segar (*Hermetia illucens*) Sebagai Pakan Tambahan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusan Hidup Benih Ikan Gurame. *Jurnal Aquaculture Indonesia*. Vo.1. No. 2.
- Virnanto, L. A, Diana, R., & Istiyanto, S. 2016. Pemanfaatan Tepung hasil Fermentasi Azolla (*Azolla microphylla*) sebagai Campuran Pakan Buatan untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Journal of Acuaculture Management and Technology*, 5 (1), 1-7.
- Wasko A, Bulak P, Berecka MP, Nowak K, Polakowski C, Bieganowski A. (2016). The first report of the physicochemical structure of kitin isolated from *Hermetia illucens*. *International Journal Of Biological Macromolecules* 92 (2016): 316-32.