

APLIKASI PEMANFAATAN *WOLFFIA ARRHIZA* DALAM MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS USAHA BUDIDAYA IKAN MAS KELOMPOK TANI AEK GUAM SEJAHTERA DI DESA BULUMARIO, KABUPATEN TAPANULI SELATAN

Toga Mahaji¹, Mhd Aidil Huda J², Shofian Nanda Adiprayoga³, Angelia Utari Harahap⁴, Zakiyah Nasution⁵, Dina Syahfitri⁶, Erin Alawiyah⁷

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli, Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia

^{4,5,6,7} Fakultas Pertanian, Universitas Graha Nusantara, Kota Padangsidempuan, Sumatera Utara, Indonesia

email: togamahaji231@gmail.com

Abstrak : Tingkat kesejahteraan dari suatu usaha dapat dilihat dari pendapatan dan pengeluaran yang seimbang bagi Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di desa Bulumario, kabupaten Tapanuli Selatan. Salah satu penekanan pengeluaran manajemen pakan ikan mas berupa pemberian alternatif pakan limbah alami, salah satunya dengan pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada pakan ikan mas di usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera. Tujuan pengabdian ini melihat pengaruh aplikasi pemanfaatan *Wolffia arrhiza* dalam meningkatkan produktivitas usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di desa Bulumario Kabupaten Tapanuli Selatan. Metode pengabdian ini meningkatkan pengetahuan peternak dalam penerapan serta menyusun ransum dengan mengaplikasikan *Wolffia arrhiza* yang bernutrisi protein tinggi dan bahan yang murah dan mudah tersedia dan membantu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan usaha ikan mas itu sendiri. Kegiatan pengabdian ini dimulai dengan melakukan pendekatan system fokusgroup discussion (FGD), Particpal rural Appraisal (PRA) dan dilanjutkan dengan penyuluhan, percontohan dan penerapan langsung oleh kelompok tani Aek Guam Sejahtera (Workshop). Partisipasi dan motivasi kelompok petani peternak dalam mengikuti serangkaian kegiatan pengabdian sangat tinggi. Karena selama ini belum pernah dilakukan pembinaan yang berkaitan dengan aspek teknis serta manajemen nutrisi dari terapan aplikasi pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada pakan ikan mas dalam usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera, desa Bulumario,kecamatan Sipirok, Kabupaten Tapanuli Selatan.

Kata Kunci: Bulumario, Ikan mas, Produktivitas, Tapanuli Selatan, *Wolffia arrhiza*.

Abstract: *The level of prosperity of a business can be seen from the balanced income and expenses for the Aek Guam Sejahtera Farmer Group in Bulumario village, South Tapanuli district. One of the emphasis on spending on carp feed management is providing alternative natural waste feed, one of which is the use of *Wolffia arrhiza* in goldfish feed in the Aek Guam Sejahtera Farming Group carp business. The aim of this service is to see the effect of the application of using *Wolffia arrhiza* in increasing the productivity of the Aek Guam Sejahtera Farmer Group's goldfish business in Bulumario village, South Tapanuli Regency. This service method increases farmers' knowledge in implementing and compiling rations by applying *Wolffia arrhiza* which has high protein nutrition and ingredients that are cheap and easily available and helps increase income and welfare of the carp business itself. This service activity began with a focus group discussion (FGD) system approach, Particpal Rural Appraisal (PRA) and continued with counseling, piloting and direct implementation by the Aek Guam Sejahtera farmer group (Workshop). The participation and motivation of groups of farmer-breeders in taking part in a series of community service activities is very high. Because so far there has never been any guidance related to the technical aspects and nutritional management of the application of using *Wolffia arrhiza* in goldfish feed in the goldfish*

cultivation business of the Aek Guam Sejahtera Farmers Group, Bulumario village, Sipirok sub-district, South Tapanuli Regency.

Keywords: *Bulumario, Goldfish, Productivity, South Tapanuli, Wolffia arrhiza.*

How to Cite: Mahaji, T., et al. 2024. Aplikasi Pemanfaatan *Wolffia arrhiza* Dalam Meningkatkan Produktivitas Usaha Ikan Mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di desa Bulumario, Kabupaten Tapanuli Selatan. *JCOS: Journal of Community Service. Vol. 2 (4):* pp. 114-123, doi: <https://doi.org/10.56855/jcos.v2i4.1189>

Pendahuluan

Desa Bulumario adalah desa yang memiliki aset masyarakat yang dapat dikembangkan, dilihat dari kegiatan masyarakatnya dapat dikatakan desa berpotensi. Ikan mas menjadi salah satu dari berbagai jenis ikan yang peminatnya terus meningkat terutama di wilayah Kabupaten Tapanuli Selatan. Semakin meningkatnya permintaan konsumen untuk ikan mas menyebabkan kebutuhan produksi ikan mas juga meningkat. Penduduk desa Bulumario memiliki mata pencaharian yang terdiri dari bertani, berkebun, panyadap aren, dan budidaya ikan. Permasalahan terjadi di usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di desa Bulumario adalah minimnya pengetahuan IPTEK dalam pengolahan ransum ikan mas, dan selalu bergantung pada pakan pellet komersil, sehingga memerlukan pengeluaran harga pakan mahal, sehingga dipicu untuk mencari alternatif pakan selain dari pakan komersil yakni berupa pemberian dari limbah alami, salah satunya adalah tanaman *Wolffia arrhiza*. *Wolffia* diduga dapat dijadikan substitusi ransum pada ikan mas karena memiliki kandungan nutrisi 34-45% protein beserta asam amino esensial, kadar serat kasar yang rendah berkisar 10-11%, kandungan pati 10-20% serta lemak 1-5%. Salah satu peran dari Perguruan Tinggi adalah menghasilkan ilmu pengetahuan dan teknologi yang dibutuhkan oleh masyarakat untuk kesejahteraan masyarakat. Ilmu pengetahuan dan teknologi merupakan faktor yang paling menjanjikan dalam proses pembangunan bangsa dimasa depan dan riset/penelitian merupakan kegiatan utama bersinkronisasi dengan pengabdian masyarakat dalam terjun langsung melakukan penerapan hasil riset yang telah dilakukan. Oleh karena itu, pengabdian dan sosialisasi ini erat kaitannya dengan perencanaan meningkatkan produktivitas usaha budidaya ikan mas dalam pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada ransum ikan mas. Kelompok masyarakat yang dipilih untuk dijadikan mitra dalam kegiatan penelitian ini adalah Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di desa Bulumario, Sumatera Utara. Usaha ini memiliki ikan mas sebanyak 1000 ekor dan memiliki staf 6 anggota. Usaha budidaya ikan mas yang dikelola oleh Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera yang dikelola di Desa Bulumario, Kecamatan Sipirok, selain memiliki usaha budidaya ikan mas sekaligus penyedia produk dalam bentuk ransum pellet komersil buatan. Usaha budidaya ikan mas ini memelihara ikan mas dalam kolam dan dipelihara oleh seluruh anggota Selain itu, pembuatan kolam pembenihan bibit *Wolffia arrhiza* disekitar kolam ikan mas. Tujuan kegiatan ini adalah untuk memberdayakan mitra dengan jalan meningkatkan ilmu pengetahuan, teknologi dan digital, mengembangkan usaha budidaya ikan mas lebih besar, meningkatkan kemampuan berpikir dalam manajemen produksi hasil perikanan dan pengelolaan formulasi ransum sehingga dapat memecahkan permasalahan yang timbul di masyarakat apakah hasil produk usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di Desa Bulumario, Kecamatan Sipirok, Tapanuli Selatan dapat meningkatkan produktivitas dan kesejahteraan pada usaha tersebut.

Metode

Tahapan metode pelaksanaan Pengabdian Masyarakat Pemula (PMP) meliputi 1 aspek permasalahan yakni dalam bidang produksi. berikut tahapan kegiatannya :

1) Persiapan Pada tahap ini peneliti melakukan survey awal pada lokasi pengabdian, yang dilanjutkan dengan melakukan Fokus Grup Diskusi (FGD) untuk mencari solusi atas permasalahan yang dialami mitra usaha budidaya ikan mas. Kemudian pada tahap ini juga dilakukan aplikasi pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada ikan mas, hasil uji produktivitas ikan mas, pengurusan hak cipta formulasi ransum, dan komunikasi mengenai jadwal pelaksanaan selanjutnya dengan mitra, 2) Penyuluhan cara yang paling efektif dalam menyalurkan IPTEKS kepada masyarakat adalah dengan metode penyuluhan. Dalam penyuluhan nanti diharapkan mampu memberikan pengetahuan baru yang dapat diterapkan serta disosialisasikan pada usaha aqiqah. Materi-materi yang diberikan akan berkaitan dengan permasalahan yang ditemukan, diantaranya:

- a. Penyuluhan tentang pengolahan bahan pakan yang baik
- b. Pengenalan bahan pakan limbah alami berupa *Wolffia arrhiza* pada ikan mas
- c. Penyusunan bahan pakan untuk ikan mas yang terdiri dari *Wolffia arrhiza* 20% dan pellet komersil 80%
- d. Pembuatan ransum sesuai dengan susunan ransum menuju pertambahan bobot badan ikan mas, konsumsi ransum, dan konversi ransum
- e. Manajemen pakan
- f. Penyuluhan tentang dinamika kelompok
- g. Penyuluhan tentang pencatatan dan penyusunan laporan keuangan yang benar

3) Pelatihan Pelatihan yang akan diberikan meliputi pelatihan IPTEKS yang berkaitan dengan permasalahan yang dihadapi kelompok diantaranya :

- a. Pelatihan pengolahan *Wolffia arrhiza*
- b. Pelatihan penyusunan formulasi ransum yang tepat
- c. Pelatihan pencampuran bahan pakan
- d. Pelatihan pemasaran produk ikan mas aplikasi media social
- e. Pelatihan pemasaran usaha budi daya ikan mas.

4) Pendampingan dan Pembinaan

Pendampingan dan pembinaan kelompok dimulai dari awal pelaksanaan kegiatan. Pendampingan dan pembinaan akan dilakukan oleh dosen dan mahasiswa yang berkerjasama dengan mitra dan memiliki satu tujuan untuk memajukan kelompok baik dalam perkembangan kelompok itu sendiri maupun usaha yang dijalankan (Dosom et al., 2018).

5) Partisipasi Mitra

Agar tercapainya luaran pengabdian, maka perlu partisipasi aktif dari mitra, dengan cara:

- a. Keseriusan dalam melaksanakan kegiatan, setiap anggota kelompok diharapkan dapat proaktif dan mengikuti seluruh rangkaian kegiatan pengabdian dengan sepenuh hati sehingga sasaran dari diadakannya kegiatan dapat menghasilkan output yang dicapai
- b. Semangat tinggi, Semangat yang kuat merupakan dasar dari terciptanya keberhasilan program, dengan adanya semangat akan mendorong peternak untuk melaksanakan kegiatan hingga sukses
- c. Menyediakan tempat. untuk melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan yang meliputi FGD, penyuluhan, dan pendampingan
- d. Berperan aktif dalam pelaksanaan kegiatan
- e. Mampu memasarkan hasil produk ikan mas yang murah dan bergizi.

6) Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan program

Evaluasi Program Setelah kegiatan selesai dilaksanakan, ketua kelompok peternak mitra diharapkan dapat membuat jadwal kegiatan pertemuan-pertemuan rutin (mingguan atau bulanan) yang berguna sebagai forum diskusi untuk mencari solusi dalam mengatasi berbagai persoalan yang dihadapi sekaligus memonitor kemajuan-kemajuan yang telah dicapai dalam pelaksanaan Ipteks yang diterima dari tim pelaksana. Monitoring dan evaluasi dilaksanakan secara berkala, dengan tetap menjaga kelancaran komunikasi. Sehingga jika nantinya ada perkembangan IPTEKS baru pengabdian bisa langsung melaksanakan sosialisasi kepada mitra. Proses evaluasi terhadap peningkatan keterampilan mitra dilakukan dengan uji skor keterampilan sebelum dan sesudah dilaksanakannya kegiatan pengabdian.

Hasil dan Pembahasan

Hasil Pengabdian

Telah dilakukan metode yang untuk mendukung realisasi program PMP TA.2024 yang dilaksanakan pada Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera di Desa Bulumario, Kecamatan Sipirok, Kabupaten Tapanuli Selatan adalah metoda consuling dimana sebelumnya melalui pendekatan, kemudian diberikan penyuluhan, pelatihan dan pembinaan serta terakhir adanya evaluasi dan monitoring berkelanjutan dari tim PMP Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli, Kabupaten Tapanuli Tengah. Hasil dari monitoring diharapkan meningkatkan keinginan dan semangat serta motivasi yang tinggi untuk meningkatkan taraf hidup dan kesejahteraan hidup. Hal ini dapat dicapai dengan pemanfaatan limbah alami *Wolffia arrhiza* yang banyak terdapat sepanjang pinggiran kolam di desa Bulumario, serta mengetahui bagaimana penyusunan ransum yang tepat bagi pakan ikan mas dan paham cara memperbanyak bibit *Wolffia arrhiza*, serta meningkatkan produktivitas budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera.

Pertambahan Bobot Bobot Badan dan Nilai Konversi Ransum

Pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada ikan mas berdasarkan pertambahan bobot badan dan nilai konversi ransum dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan Pertambahan Bobot Badan Dan Nilai Konversi Ransum Perlakuan

Perlakuan	Pertambahan Bobot Badan (g)	Konversi Ransum
A	6,74	1,96
B	6,82	2,06
C	7,04	2,16
D	7,50	2,31
SE	1,02	0,42

Keterangan : Hasil penelitian menunjukkan berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$).
SE = Standar Error.

Pembahasan

Data hasil pengamatan pertambahan bobot badan dan konversi ransum menunjukkan bahwa terjadi pertumbuhan yang memiliki arti pada masing-masing perlakuan. Pertumbuhan

tertinggi terjadi pada perlakuan D yaitu sebesar 7,50 gr, diikuti oleh perlakuan C sebesar 7,04 gr, B sebesar 6,82 gr, serta pertumbuhan bobot terendah terjadi pada perlakuan A sebesar 6,74 gr. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan penambahan bobot ikan mas mengalami peningkatan pada setiap perlakuan, yang berartikan ikan merespon ransum yang diberikan. Pertumbuhan yang paling optimal terjadi pada perlakuan D dengan perbandingan ransum yang diberikan 20% wolffia segar dan 80% pellet buatan dengan berat akhir rata-rata 7,50 gram. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ikan telah mencapai standar minimal SNI. Berdasarkan SNI (6141:1999). Ransum yang terdiri dari lebih dari satu sumber protein akan memberikan tingkat pertumbuhan ikan yang lebih baik dibandingkan hanya satu sumber protein saja. Wolffia memiliki kandungan protein 34-45% dengan asam amino esensial 2,7% metionin dan sistein, 7,7% fenilalanin dan treonin, 4,8% lisin, dan kaya leusin, treonin, valin, dan isoleusin.

Pada pengabdian ini nilai konversi ransum terbaik terdapat pada perlakuan D dengan komposisi 20% wolffia dan 80% pellet buatan. Nilai konversi ransum pada perlakuan ini yaitu 2,31 dan paling rendah diantara perlakuan yang lain. Akan tetapi, nilai konversi ransum ini belum memenuhi syarat konversi ransum bagi ikan. Nilai konversi ransum yang baik bagi pertumbuhan ikan adalah \pm 1,2 sampai 1,38 (Maulida & Suseno, 2020). Menurut SNI (7242:2018) nilai konversi pakan ikan mas pada tahap pembesaran maksimal 1,5. Nilai konversi ransum yang rendah akan memberikan dampak yang baik bagi kualitas air, ini karena semakin rendah nilai konversi ransum maka akan semakin sedikit limbah sisa ransum yang terbuang sehingga beban nutrisi berkurang dan kualitas air menjadi tetap stabil (ariadi *et al.* 2020). Nilai konversi ransum tertinggi terdapat pada perlakuan D dengan komposisi wolffia 20% yaitu 2,31. Hasil ini menunjukkan bahwa konversi ransum buruk. Menurut Fran jumlah protein yang terdapat dalam ransum ikan berpengaruh pada tingkat efisiensi penggunaan pakan, nilai konversi ransum sangat berkaitan dengan nilai pencernaan. Semakin besar nilai pencernaan suatu pakan maka semakin banyak kandungan nutrisi didalamnya yang dapat dimanfaatkan oleh ikan (Irmadiati *et al.* 2021) Menurut Hanif menyatakan bahwa semakin sering frekuensi pemberian pakan memberikan presentase yang lebih tinggi. Pada penelitian frekuensi pemberian ransum 3 kali sehari, berdasarkan pendapat diatas seharusnya kebutuhan nutrisi ikan sudah terpenuhi, akan tetapi pada perlakuan nilai konversi ransum sangat tinggi yang berarti pemanfaatan ransum pada perlakuan ini kurang efisien. Pada dasarnya konsumsi ransum ikan sangat berkaitan erat dengan kapasitas tampung lambung ikan mas yang berhubungan langsung dengan pencernaan dan pengosongan lambung ikan. Jika kemampuan ikan dalam mencerna nutrisi semakin tinggi maka laju pengosongan lambung akan semakin cepat sehingga jumlah ransum yang dikonsumsi akan meningkat. Sebaliknya jika kemampuan ikan dalam mencerna makanan menurun maka ransum yang dicerna akan semakin sedikit. Hal ini menimbulkan dugaan bahwa lambatnya laju pengosongan lambung akan berdampak pada jumlah konsumsi ransum yang menurun sehingga pertumbuhan ikan pun tidak maksimal (Widi, 2021).



Gambar 1. Ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera



Gambar 2. Tim PMP STPKM, Mitra dan Masyarakat Desa Bulumario, Tapanuli Selatan



Gambar 3. Pembuatan Ransum *Wolffia arrhiza* dan pellet buatan

1. Bimbingan dan Pembinaan

Setelah mendapatkan penyuluhan dan pelatihan, kelompok tani Aek Guam Sejahtera telah dibimbing ± 2 bulan dan dibina agar usaha budidaya ikan mas yang menerapkan IPTEK aplikasi pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada ransum ikan mas dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.

2. Monitoring

Monitoring telah dilakukan secara berkala (1 x 2 minggu). Diskusi dan konsultasi telah dilakukan saat monitoring untuk mencari solusi dari berbagai kendala yang dihadapi baik dalam hal teknis peternakan maupun dalam hal kewirausahaan. Monitoring telah dilakukan oleh Tim PMP Sekolah Tinggi Perikanan dan Kelautan Matauli dan DRTPM Kemdikbudristek.

3. Evaluasi/pelaporan

Pada awal dan akhir kegiatan akan dilakukan evaluasi dan akan disusun sebuah laporan akhir sebagai pertanggungjawaban terhadap kegiatan yang telah dilaksanakan.

4. Partisipasi Mitra

Untuk mensukseskan pelaksanaan program ini, peternak mitra usaha budidaya ikan mas Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera diharapkan berpartisipasi aktif dalam beberapa hal, antara lain :

a. Keseriusan Mengikuti Rangkaian Kegiatan

Seluruh rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan mulai dari penyuluhan, pelatihan, bimbingan/pembinaan, monitoring dan evaluasi telah dilaksanakan oleh Tim Pelaksana diharapkan telah terlaksana dengan baik. Hal ini berarti bahwa, setiap anggota kelompok peternak mitra serius dalam mengikuti rangkaian kegiatan yang dilaksanakan sehingga tujuan akhir kegiatan untuk memberdayakan kelompok menjadi mandiri dapat dicapai dengan baik.

b. Motivasi Harus Tinggi

Keinginan yang tinggi serta motivasi yang kuat akan tercipta dengan adanya pelatihan kewirausahaan dan pelatihan motivasi yang diberikan diharapkan dapat membangkitkan usaha budidaya ikan mas di desa Bulumario, Kecamatan Sipirok, Tapanuli Selatan.

c. Kepastian Pelestarian/Keberlanjutan Kegiatan

Setelah kegiatan selesai dilaksanakan, ketua kelompok peternak mitra telah membuat jadwal kegiatan pertemuan-pertemuan rutin (mingguan atau bulanan) yang berguna sebagai forum diskusi untuk mencari solusi dalam mengatasi berbagai persoalan yang dihadapi sekaligus memonitor kemajuan-kemajuan yang telah dicapai dalam pelaksanaan ipteks yang diterima dari tim pelaksana. Hal ini berarti bahwa walaupun kegiatan oleh tim pelaksanaan telah selesai, keberlanjutan kegiatan dapat dipertahankan.

5. Target Luaran

Manfaat/ Target kegiatan yang telah dan akan dicapai adalah :

- a. Mengurangi ketergantungan petani peternak ikan dalam pembelian pellet komersil pabrik yang biasa diberikan sehari-hari kepada ikan mas
- b. Memberikan masukan teknologi tepat guna bagi peternak dalam memanfaatkan *Wolffia arrhiza* yang banyak tersedia diseluruh Tapanuli Selatan
- c. Mengurangi ketergantungan peternak terhadap konsentrat komersial dengan cara membuat sendiri konsentrat dari bahan yang murah dan mudah didapat.
- d. Publikasi pada jurnal pengabdian skala nasional sehingga diharapkan ilmu tersebut mampu di adaptasi oleh petani peternak ikan atau ilmuwan lainnya. Disamping itu, masalah lain yang juga perlu mendapat perhatian adalah meningkatkan motivasi

peternak untuk kembali berusaha sehingga kegairahan untuk beternak meningkat kembali. Dengan pengalaman kewirausahaan juga telah dimiliki oleh tim pelaksana kegiatan diharapkan kegiatan pengabdian yang telah dilaksanakan ini dapat menggerakkan/menggairahkan kembali usaha budidaya ikan mas dan roda ekonomi masyarakat di desa Bulumario, kecamatan Sipirok, Tapanuli Selatan.

Kesimpulan

Aplikasi pemanfaatan *Wolffia arrhiza* pada usaha budidaya ikan mas menghasilkan produktivitas ikan mas dan sosial ekonomi sebagai pakan tambahan diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan dalam mewujudkan harapan masyarakat dalam pemenuhan kebutuhan protein hewani untuk pencegahan stunting di Tapanuli Selatan. Sasaran yang dicapai adalah bobot badan ikan mas yang dapat memenuhi dan meningkatkan pendapatan Kelompok Tani Aek Guam Sejahtera.

UcapanTerima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai penelitian ini dengan skema Pengabdian Masyarakat Pemula (PMP) tahun pelaksanaan 2024 dengan nomor kontrak: 162/LL1/AL.04.03/2024; 033/KEP/VIII/STPKM/2024. Penelitian ini dilaksanakan bersama dengan Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Sibolga, Dinas Perikanan Sibolga, Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) Sekolah Tinggi Perikanan Dan Kelautan Matauli Pandan, Kabupaten Tapanuli Tengah, Sumatera Utara, Indonesia.

Referensi

- Afkhami M, Mokhlesi A, Bastami KD, Khoshnood R, Eshaghi N, Ehsanpour M. 2011. Survey of some chemical compositions and fatty acids in cultured common carp (*Cyprinus carpio*) and grass carp (*Ctenopharyngodon idella*), Noshahr, Iran. *World Journal of Fish and Marine Sciences* 3 (6): 533-538.
- Alemu LA, Malese, AY, Gulelat DH. 2013. Effect of endogenous factors on proximate composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) fillet from Lake Zeway. *American Journal of Research Communication*. 1(11): 405-410.
- Ariadi, H. Wafi, A. & Supriatna. 2020. Hubungan kualitas air dengan nilai FCR pada budidaya intensif udang vanname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Ilmu Perikanan*. Vol. 1. No. 11. Hal: 44-50.
- Arief, M., Triasih, I., & Lokapirnasari, W. P. (2009). Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan benih ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata* bleeker). *Jurnal Ilmiah*
- Arsyadana, Budiharjo, A & Pangastuti, A. 2017. Aktivitas pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan sidat (*Anguilla bicolor*) dengan pakan *Wolffia arrhiza*. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*. Vol 2. No. 21. Hal: 286-292.
- Fahrizal, Ahmad, & M. Nasir. 2018. Pengaruh penambahan probiotik dengan dosis berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan (FCR) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) *Median: Jurnal Ilmu Eksakta*. Vol.9. No.1. Hal:69.
- Irmadiati A, Lumbessya SY, Azhara F. 2021. Pengaruh penambahan tepung rumput laut *Euclima spinosum* pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Aquatic Sciences Journal*. 8(3): 147 – 153.

- Karimah. U, Istyanto. S, & Pinandoyo .2018. Performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan nila GIFT (*Oreochromis niloticus*) yang diberi jumlah pakan berbeda, *Journal of Aquaculture Management and Technology* Vol.7. No. 1. Hal: 128–35.
- Georgiev L, Penchev G, Dimitrov D, Pavlov A. 2008. Structural changes in common carp (*Cyprinus carpio*) fish meat during freezing. *Bulgarian Journal of Veterinary Medicine*. 2 (2) : 131-136.
- Majewska D, Jakubowska M, Ligocki M, Tarasewicz Z, Szczerbin D, Karamucki T, Sales J. 2009. Physicochemical characteristics, proximate analysis and mineral composition of ostrich meat as influenced by muscle. *J. Food Chem*. 117: 207–211.
- Maulida, Rizka. S, & Dewi. 2020. Potensi serbuk daun sirih (*Piper betle*) sebagai imunostimulan pada benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*), *Jurnal Chanos*. Vol. 18. No. 1. Hal: 7–17.
- Munthe, I., Isa, M., Winaruddin., Sulasmi., Herrialfian., & Rusli. (2016). Analysis of Protein Levels of Depik Fish (*Rasboratawarensis*) in Lake Laut Tawar, Central Aceh Regency. *Journal of Veterinary Medicine*. 10(1),67-69.
- Nurjanah, Nurhayati T, Abdullah A, Raharjo AP. 2009. Pengaruh Umur Panen Terhadap Komposisi Asam Lemak Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Seminar Nasional Perikanan Indonesia* Hal: 355-362.
- Perikanan Dan Kelautan, 1(1), 51–57. <https://e-journal.unair.ac.id/JIPK/article/view/11698> .
- Pramono TB, Sanjayasari D, Soedibya PHT. 2007. Optimasi pakan dengan level protein dan energi protein untuk pertumbuhan calon induk ikan senggaringan (*Mystus nigriceps*). *Jurnal Protein* 15(2): 153-157.
- Perikanan, B. P. dan P. K. dan. 2014. Rekomendasi Teknologi Kelautan dan Perikanan. Sekretariat Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Rihi, A. P. 2019. Pengaruh pemberian pakan alami dan buatan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus* Burchell.) di Balai Benih Sentral Noekele Kabupaten Kupang. *BioEdu: Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(2), 59–68. <https://doi.org/10.32938/jbe.v4i2.387>.
- Santoso J, Nurjanah, Sukarno, Sinaga SR.1999. Kemunduran mutu ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) selama penyimpanan pada suhu Chilling. *Buletin THP*. 6 (1): 1-4.
- Ozogul Y, Simsek A, Balikci E, Kenar M. 2012. The effects of extraction methods on the contents of fatty acids, especially EPA and DHA in marine lipids. *Int J Food Sci Nutr*. 63(3): 326-31.
- Widi S. 2021. Penambahan pewarna alami pada pakan buatan terhadap peningkatan warna ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Journal Of Fish Nutrition* 1(1): 59 – 69.