

Aplikasi Pemuaasaan dan Pakan Fermentasi terhadap Pertumbuhan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

*Application of Starvation and Fermented Feed on Growth and Feed Conversion Ratio of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

Tika Aprilia Shadila, **Dade Jubaedah**^{*)}

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya 30662, Sumatera Selatan, Indonesia

^{*)}Penulis untuk korespondensi: dadejubaedah@fp.unsri.ac.id

Sitasi: Shadila, T.A., & Jubaedah, D. (2024). Application of starvation and fermented feed on growth and feed conversion ratio of tilapia (*Oreochromis niloticus*). In: Herlinda S *et al.* (Eds.), *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-12 Tahun 2024, Palembang 21 Oktober 2024*. (pp. 135–142). Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI).

ABSTRACT

One of the methods that can increase the growth of culture tilapia is by applying a combination of the starvation method and feed fermentation. The results of previous studies showed a high increase in fish growth when fish are starvated and fed fermented feed compared to the growth of fish without starvated and fed non fermented feed. The purpose of this activity was to determine the growth and feed conversion ratio of tilapia (*Oreochromis niloticus*) that were starvated and fed fermented feed at Kelompok Pembudidaya Ikan in Tanjung Seteko, Indralaya, Ogan Ilir. Fish rearing for 28 days. Fish stocked in 2 nets (size 0,5 m × 0,5 m × 0,65 m) that were placed in concrete pond (size 5 m × 4 m × 0,7 m). The first pond (K₀) as control (without starvation and fed by commercial feed) and the second pond (K₁) as treatment (starvated and fed by fermented feed). The parameters were absolute growth of weight and length, feed conversion ratio, and survival rate. Water quality measurements were temperature and pH. The results showed that absolute growth of tilapia that were starvated and fed by fermented feed were higher than those were not starvated and fed by commercial feed. Fish that starvated and fed by fermented feed produced an absolute weight growth of 7.14 g, absolute length growth of 2.34 cm, feed conversion ratio of 1.4, survival rate of 93.3%, and water quality in fish ponds were pH of 7.3-8.3 and temperature of 25.4-31.7°C.

Keywords: feed conversion ratio, fermented feed, growth, starvation, tilapia

ABSTRAK

Satu dari beberapa metode yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan nila yang dibudidayakan yaitu dengan menerapkan kombinasi metode pemuaasaan dan pemberian fermentasi pakan. Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan ikan yang lebih tinggi apabila ikan dipuasakan dan diberi pakan terfermentasi dibandingkan pertumbuhan ikan tanpa pemuaasaan dan diberi pakan komersial. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan dan rasio koversi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuasakan dan diberi pakan fermentasi di Kelompok Pembudidaya Ikan Usaha Makmur di Tanjung Seteko, Indralaya, Ogan Ilir. Ikan dipelihara selama 28 hari. Pemeliharaan ikan dilakukan pada kolam beton berukuran 5 m × 4 m × 0,7 m yang diberi sekat berupa waring berukuran 0,5 m × 0,5 m ×

0,65 m. Kolam pertama (K₀) sebagai kontrol (tanpa pemuasaan dan diberi pakan komersial) dan kolam kedua (K₁) sebagai perlakuan (dipuasakan dan diberi pakan terfermentasi). Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup. Pengukuran kualitas air meliputi suhu dan pH. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan nila yang dipuasakan dan diberi pakan terfermentasi lebih tinggi dibandingkan yang tidak dipuasakan dan diberi pakan komersial. Ikan yang dipuasakan dan diberi pakan fermentasi menghasilkan nilai pertumbuhan bobot mutlak 7,14 g, pertumbuhan mutlak 2,34 cm, rasio konversi pakan 1,4, kelangsungan hidup 93,3%, dan kualitas air pada kolam ikan diperoleh pH 7,3-8,3 dan suhu 25,4-31,7°C

Kata kunci: ikan nila, pakan fermentasi, pemuasaan, pertumbuhan, rasio konversi pakan

PENDAHULUAN

Komoditas perikanan air tawar yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan yaitu ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (2022), produksi nasional ikan nila mengalami kenaikan sebesar 8,01% dari 371.968 ton pada tahun 2021 menjadi 401.767 ton pada tahun 2022. Berdasarkan data dari Statistik Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021), produksi ikan nila di Sumatera Selatan dari sektor perikanan budidaya yaitu sebesar 59.157,11 ton.

Faktor yang mendukung keberhasilan budidaya ikan nila adalah ketersediaan pakan yang dapat menunjang pertumbuhannya. Pakan merupakan komponen yang mempengaruhi biaya dalam proses produksi sebesar 50-70% (Yanuar, 2017). Peningkatan harga pakan ikan tanpa disertai kenaikan harga jual ikan adalah permasalahan yang harus dihadapi oleh setiap pembudidaya (Sieggers *et al.*, 2021). Oleh karena itu, perlu adanya manajemen pemberian pakan yang efisien untuk menekan biaya produksi namun tetap meningkatkan pertumbuhan ikan yang dibudidayakan. Upaya yang mudah dilakukan oleh pembudidaya adalah dengan cara pemuasaan. Pemuasaan merupakan salah satu strategi mengatasi masalah dengan cara pemberian pakan seminimal mungkin tetapi pertumbuhan ikan tidak terhambat (Radona *et al.*, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Radona *et al.* (2016), menunjukkan bahwa pemuasaan ikan nila best dengan metode 1 hari dipuasakan dan 1 hari diberi pakan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 8,01±0,01 g serta rasio konversi pakan sebesar 0,78±0,13.

Selain dengan metode pemuasaan, upaya lain yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan nila yaitu pengkayaan pakan dengan cara fermentasi pakan menggunakan probiotik. Probiotik merupakan mikroba hidup dalam bentuk kultur tunggal maupun campuran, yang apabila ditambahkan ke dalam pakan akan memberikan manfaat yang menguntungkan inang dengan menjaga mikroba pada ususnya (Anugraheni, 2016). Aplikasi pemberian probiotik pada budidaya ikan dapat diberikan melalui pakan atau air pemeliharaan ikan. Umumnya, jenis probiotik yang digunakan yaitu probiotik *Effective Microorganism 4* (EM-4) yang mampu meningkatkan daya serap nutrisi dalam pakan, sehingga dapat digunakan sebagai cadangan makanan atau untuk pertumbuhan (Askari *et al.*, 2024). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wardoyo dan Nasmia (2021), menunjukkan bahwa pemberian probiotik EM-4 dengan dosis 20 mL kg⁻¹ pakan menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak terbaik pada ikan nila sebesar 10,810 g dibandingkan dengan yang tidak diberi probiotik sebesar 6,416 g.

Kelompok Pembudidaya Ikan (Pokdakan) Usaha Makmur yang berlokasi di Dusun 6 RT.007 RW.009, Desa Tanjung Seteko, Indralaya, Ogan Ilir merupakan pokdakan yang membudidayakan ikan lele sejak sekitar tahun 2014. Budidaya ikan nila pernah dilakukan

namun terkendala pada penggunaan pakan yang mahal. Oleh karena itu, dilakukan penerapan metode pemuasaan ikan dengan pakan fermentasi pada budidaya ikan nila dengan tujuan untuk mengatasi permasalahan besarnya biaya pakan dan kecilnya pertumbuhan ikan nila di Pokdakan Usaha Makmur, Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada kegiatan ini yaitu ikan nila dengan ukuran panjang awal 6-7 cm, pakan pelet komersil dengan kandungan protein 31-33%, probiotik EM-4, dan susu kental manis dengan kandungan lemak total 4%, protein 1%, vitamin 88%, karbohidrat total 5%, kalium (K) 2%, kalsium (Ca) 4%, fosfor (P) 4%, dan zinc (Zn) 4%. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu kolam beton dengan ukuran 5 m × 4 m × 0,7 m, waring 2 unit dengan ukuran masing-masing 0,5 m × 0,5 m × 0,65 m, timbangan *digital* dengan ketelitian 0,01 g, thermometer *digital* dengan ketelitian 0,01°C, pH meter dengan ketelitian 0,01 unit pH, penggaris dengan ketelitian 1 mm, alat semprot, kantong plastik hitam, toples plastik dengan ukuran 5 L, aerator, dan selang aerasi.

Metode Penelitian

Persiapan Media Pemeliharaan

Pemeliharaan dilakukan menggunakan kolam beton berukuran 5 m x 4 m x 0,7 m yang dibagi menjadi dua unit menggunakan sekat waring berukuran 0,5 m x 0,5 m x 0,65 m, dengan bagian bawah waring berjarak 5 cm dari dasar kolam. Kolam 1 (K₀) diberi pakan komersial tanpa fermentasi tiga kali sehari sedangkan kolam 2 (K₁) diberi perlakuan berdasarkan penelitian Laheng *et al.* (2020), yaitu dengan pakan fermentasi menggunakan metode 3 hari diberi pakan dan 1 hari dipuaskan. Sebelum pemeliharaan, kolam dibersihkan dan diisi air setinggi 50 cm.

Pembuatan Pakan Uji

Tahap awal pembuatan pakan uji dimulai dengan pembuatan fermentor. Fermentor dibuat dengan mencampurkan 1500 mL air mineral, 30 mL susu kental manis, dan 30 mL EM-4, yang kemudian diaduk hingga merata. Larutan ini disimpan dalam wadah tertutup rapat selama 24 jam. Pada perlakuan K₁, fermentasi pakan dilakukan dengan menyemprotkan larutan fermentor sebanyak 15 mL kg⁻¹ pakan. Pakan kemudian disimpan dalam toples plastik dan ditutup dengan kantong plastik hitam yang tertutup rapat selama 24 jam, dijemur selama 15 menit hingga kering, dan siap digunakan untuk pemeliharaan.

Penebaran dan Aklimatisasi

Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila dengan panjang rata-rata 6-7 cm. Sebelum ditebar, dilakukan aklimatisasi selama 24 jam untuk membantu ikan beradaptasi dengan lingkungan baru. Selama aklimatisasi, ikan diberi pakan komersial *ad satiation* sebanyak 3 kali sehari. Setelah aklimatisasi, ikan ditebar ke dalam kolam beton yang telah disekat dan dipuaskan selama 24 jam. Penebaran dilakukan pada pagi hari dengan kepadatan 50 ekor per m² (Umar, 2022). Setelah itu, dilakukan pengukuran panjang dan bobot ikan sebagai data awal.

Pemeliharaan Ikan

Ikan nila dipelihara selama 28 hari dengan dua perlakuan pakan. Pada kolam K₀, ikan diberikan pakan komersial tanpa fermentasi sebanyak 3 kali sehari tanpa menggunakan

metode pemuasaan. Sedangkan pada K₁ diberi pakan yang sudah difermentasi sebanyak 3 kali sehari dan dipuaskan (3 hari diberi pakan dan 1 hari tidak diberi pakan). Kedua perlakuan diberikan pakan pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 WIB dengan *feeding rate* sebesar 5%. Sampling bobot ikan dilakukan setiap 7 hari sekali untuk menyesuaikan jumlah pakan yang diberikan. Setelah 28 hari pemeliharaan, dilakukan panen dan perhitungan jumlah ikan yang masih hidup dan diukur panjang serta ditimbang bobotnya.

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif. Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak, rasio konversi pakan, kelangsungan hidup dan kualitas air.

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

- W = Pertumbuhan bobot mutlak ikan (g)
- W_t = Rerata bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- W₀ = Rerata bobot ikan pada awal pemeliharaan (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

- L = Pertumbuhan panjang mutlak ikan (cm)
- L_t = Rerata panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)
- L₀ = Rerata panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$RKP = \frac{F}{(W_t + D) - W_0}$$

Keterangan:

- RKP = Rasio konversi pakan
- F = Jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan (g)
- W_t = Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan (g)
- W₀ = Bobot total ikan pada awal pemeliharaan (g)
- D = Bobot total ikan mati selama pemeliharaan (g)

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SR = \frac{N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan:

- SR = Kelangsungan hidup (%)
- N_t = Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)
- N₀ = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air dilakukan setiap hari pada pukul 08.00 dan 14.00 WIB.

HASIL

Pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup, dan RKP

Pertumbuhan mutlak, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan ikan nila yang diperoleh disajikan pada Tabel 1. Pertumbuhan mutlak baik bobot maupun panjang dan kelangsungan hidup ikan nila pada perlakuan dipuasakan dan diberi pakan fermentasi lebih tinggi dibandingkan perlakuan tanpa pemuasaan dan diberi pakan komersil. Rasio konversi pakan pada perlakuan dipuasakan dan diberi pakan fermentasi menghasilkan nilai yang sama dengan perlakuan tanpa pemuasaan dan diberi pakan komersil.

Tabel 1. Data pertumbuhan mutlak ikan, kelangsungan hidup dan rasio konversi pakan (RKP)

Perlakuan	Pertumbuhan Mutlak		Kelangsungan Hidup (%)	Rasio Konversi Pakan
	Bobot (g)	Panjang (cm)		
K ₀	7,08	2,11	80,0	1,4
K ₁	7,14	2,34	93,3	1,4

Keterangan: K₀ (kontrol atau tanpa pemuasaan dan diberi pakan komersil) dan K₁ (perlakuan dengan pemuasaan dan diberi pakan fermentasi)

Kualitas Air

Kualitas air pada perlakuan dipuasakan dan diberi pakan fermentasi berbeda dengan perlakuan tanpa pemuasaan dan diberi pakan komersil (Tabel 2).

Tabel 2. Kualitas air pada perlakuan dipuasakan

Perlakuan	Suhu (°C)	pH
K ₀	25,3-31,5	7,2-8,1
K ₁	25,4-31,7	7,3-8,3

PEMBAHASAN

Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak ikan nila yang dipuasakan dengan metode 3 hari diberi pakan dan 1 hari dipuasakan serta pemberian pakan fermentasi (K₁) relatif lebih besar jika dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuasakan dan tidak diberi pakan terfermentasi (K₀). Menurut Siegers *et al.* (2021), ikan yang dipuasakan akan beradaptasi pada kondisi lapar dan dimanifestasikan dengan menurunnya aktivitas dan rendahnya tingkat metabolisme basal, sehingga saat ikan memperoleh pakan kembali, energi tersebut nantinya akan digunakan untuk mengejar pertumbuhan tubuhnya. Menurut Mulyani *et al.* (2014), budidaya ikan dengan perlakuan pemuasaan yang dipelihara pada waktu tertentu akan menyebabkan pertumbuhan yang cepat dari biasanya setelah periode pemuasaan. Kondisi ini dilakukan agar terjadi *compensatory growth* pada periode pakan setelah pemuasaan. Pakan yang telah difermentasi akan lebih mudah dicerna sehingga ikan hanya memerlukan energi yang lebih sedikit untuk mencerna pakan dan sisa energi tersebut dapat digunakan untuk pertumbuhan bobot ikan (Yulianingrum *et al.*, 2017). Menurut Sahendra *et al.* (2023) fermentasi pakan dengan campuran probiotik dapat menyebabkan pakan lebih mudah dicerna dan memudahkan proses penyerapan pakan dalam saluran usus sehingga pemanfaatan pakan oleh tubuh untuk pertumbuhan akan lebih efisien.

Rasio konversi pakan ikan nila selama kegiatan ini didapatkan hasil yang sama yaitu 1,4 pada K_0 maupun K_1 . Meskipun demikian, dengan nilai rasio konversi pakan yang sama, K_1 menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan K_0 . Nilai rasio konversi pakan yang diperoleh pada kegiatan ini tergolong cukup baik. Menurut Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah (DKPD Sulawesi Tengah) (2010), nilai rasio konversi pakan yang cukup baik berkisar antara 0,8-1,6, artinya, 1 kg daging ikan nila dihasilkan dari 0,8-1,6 kg pakan. Menurut Naria *et al.* (2022), nilai rasio konversi pakan tidak disarankan melebihi 2 karena secara ekonomi suatu usaha budidaya menjadi tidak efektif. Menurut Harmilia *et al.* (2019), bahwa besaran nilai rasio konversi pakan yang didapat umumnya terjadi karena pakan yang dimakan oleh ikan nila dapat diserap dengan baik. Besar atau kecilnya nilai rasio konversi pakan disebabkan oleh karena adanya penyerapan nutrisi yang berbeda-beda pada setiap ukuran dan jumlah ikan uji yang dipelihara (Francisca dan Mushoni, 2021).

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila yang dipuaskan dengan metode 3 hari diberi pakan dan 1 hari dipuaskan serta pemberian pakan fermentasi (K_1) menghasilkan kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang tidak dipuaskan dan tidak diberi pakan fermentasi (K_0). Meskipun demikian, nilai kelangsungan hidup yang diperoleh pada kegiatan ini terkategori baik. Menurut Mulyani *et al.* (2014) nilai kelangsungan hidup ikan dikategorikan baik jika diatas 50%. Tingginya nilai kelangsungan hidup disebabkan oleh tersedianya makanan yang baik serta pengelolaan kualitas air yang baik (Fitria, 2012). Menurut Trisnawati *et al.* (2014) ketersediaan makanan dan kualitas lingkungan hidup seperti suhu, oksigen terlarut, pH, dan kandungan amonia dapat mempengaruhi kelangsungan hidup ikan.

Parameter kualitas air berupa suhu dan pH selama pemeliharaan telah memenuhi persyaratan kualitas air bagi pemeliharaan ikan nila. Menurut Badan Standardisasi Nasional (2009), bahwa persyaratan kualitas air yang baik bagi budidaya ikan nila yaitu suhu berkisar 25-32°C dan pH berkisar 6,5-8,5

KESIMPULAN

Ikan nila yang dipelihara dengan metode pemuaasan dan pemberian pakan fermentasi selama 28 hari menghasilkan pertumbuhan mutlak, rasio konversi pakan dan kelangsungan hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan nila tanpa pemuaasan dan pemberian pakan fermentasi. Nilai kualitas air yang diperoleh selama pemeliharaan berada pada kisaran optimal bagi ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ketua Pokdakan Usaha Makmur yang telah memfasilitasi selama kegiatan ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, R. (2016). *Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 Pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (Oreochromis niloticus)*. Skripsi. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Askari, H., Ansar M., Lestari, D., Arbit, N. I. S., & Nur, F. (2024). Pengaruh probiotik EM4 terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 8(1), 100-107. <https://doi.org/10.14710/sat.v8i1.21976>

- Badan Standardisasi Nasional Indonesia. (2009). SNI: 7550. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Bleeker) Kelas Pembesaran di Kolam Air Tenang. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Dinas Kelautan dan Perikanan Daerah (DKPD) Sulawesi Tengah. (2010). *Petunjuk Teknis Pembenihan dan Pembesaran Ikan Nila* (Online). <https://dkp.sultengprov.go.id/> [Diakses pada 13 Agustus 2024].
- Fitria, A. S. (2012). Analisis kelulushidupan dan pertumbuhan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D₃₀-D₇₀ pada berbagai salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1), 18-34. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/500>
- Francisca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada salinitas yang berbeda. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*, 2(3), 166-175. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11271>
- Harmilia, E. D., Helmizuryani, H., & Ahlan, A. (2019). Pengaruh dosis probiotik pada pakan komersil terhadap pertumbuhan ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). *Fiseries*, 8(1), 9-13. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/fiseries/article/view/2541>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2021). *Statistik Produksi Ikan dengan Perbandingan Tahun* (Online). <https://statistik.kkp.go.id/> [Diakses pada 7 Mei 2024].
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). (2022). *Rilis Data Kelautan dan Perikanan Triwulan II Tahun 2022* (Online). <https://kkp.go.id/> [Diakses pada 31 Mei 2024].
- Laheng, S., Fiansi, F., & Ambarwati, A., 2020. Efek pemuasaan dan pakan fermentasi terhadap laju pertumbuhan dan *feed conversion ratio* ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 8(2), 102-110. <https://doi.org/10.36706/jari.v8i2.11218>
- Mulyani, Y. S., Yulisman., & Fitriani, M. (2014). Pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 2(1), 1-12. <https://doi.org/10.36706/jari.v2i1.1958>
- Naria, D. K., Lumbessy, S. Y., & Lestari, D. P. (2022). Pemanfaatan tepung daun kelor muda (*Moringa oleifera*) sebagai bahan baku pakan buatan pada budidaya ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Fish Nutrition*, 2(1), 37-48. <https://doi.org/10.29303/jfn.v2i1.1147>
- Radona, D., Khotimah, F. H., Kusmini, I. I., & Prihadi, T. H. (2016). Efek pemuasaan periodik dan respons pertumbuhan ikan nila best (*Oreochromis niloticus*) hasil seleksi. *Media Akuakultur*, 11(2), 59-65. <http://dx.doi.org/10.15578/ma.11.2.2016.59-65>
- Sahendra, S. A., Cokrowati, N., & Scabra, A. R. (2023). Efektivitas fermentasi pakan dengan protein yang berbeda pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan nila (*Oreochromis niloticus*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 11(2), 1-15. <http://dx.doi.org/10.23960/jrtbp.v11i2.p%25p>
- Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sudirman. (2021). Pengaruh efisiensi pakan dan waktu pemuasaan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3), 635-645. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.16>
- Trisnawati, Y., Suminto., & Sudaryono, A. (2014). Pengaruh kombinasi pakan buatan dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 86-93. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/5101>

- Umar, L. (2022). Pengaruh ukuran benih terhadap pertumbuhan sintasan dan tingkat kanibalisme ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Fisheries and Marine Science*, 4(1), 240-245. <https://doi.org/10.31605/siganus.v4i1.1575>
- Wardoyo, R. W. B., & Nasmia. (2021). Penambahan probiotik EM4 dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dalam wadah terkontrol. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 22(1), 17-22. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v22i1.2021.17-22>
- Yanuar, V. (2017). Pengaruh pemberian jenis pakan yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan kualitas air di akuarium pemeliharaan. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 42(2), 91-99. <http://dx.doi.org/10.31602/zmip.v42i2.772>
- Yulianingrum, T., Pamukas, N. A., & Putra, I. (2017). *Pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (Clarias gariepinus) pada teknologi bioflok*. Disertasi. Universitas Riau.