
**PENGARUH PEMBERIAN PROBIOTIK DENGAN DOSIS BERBEDA PADA PAKAN
DAUN KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*) TERHADAP PERTUMBUHAN BENIH
IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

**EFFECT OF PROBIOTICS AT DIFFERENT DOSES ON KALIANDRA (*Calliandra calothyrsus*)
LEAVES FEEDING ON GROWTH OF NILA FISH (*Oreochromis niloticus*)**

Siswati*, Jurniati, Riska Marran, Andi Mi'rajusysyakur Muchlis, Andi Idrus

Program studi Budidaya Perairan Fakultas Perikanan Universitas Andi Djemma
Jl. Puang H. Daud No. 4. Kota Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia

*Corresponding author email: siswatifish@gmail.com

Submitted: 07 March 2025 / Revised: 28 May 2025 / Accepted: 29 May 2025

<http://doi.org/10.21107/juvenil.v6i2.29462>

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Budidaya ikan nila dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas dari pakan yang diberikan, salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mendapatkan sumber protein pada pakan yaitu daun Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian probiotik dengan dosis berbeda pada pakan daun Kaliandra terhadap pertumbuhan benih ikan nila. Metode penelitian RAL (Rancangan acak lengkap) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan A (Probiotik 0 mL/100 g pakan); B (probiotik 5 mL /100 g pakan); C (probiotik 10 mL /100 g pakan); D (probiotik 15 mL / 100 g pakan), Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode ANOVA Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila tetapi secara deskriptif rerata laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan B (62,6 g) dan terendah pada perlakuan A (45,6 g). Kelangsungan hidup ikan nila menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata, nilai tertinggi pada perlakuan B dan C = 100%, dan terendah pada perlakuan A dan D = 90. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian probiotik 5 mL/100 g pakan menunjukkan potensi paling optimal secara deskriptif terhadap pertumbuhan benih ikan nila, dengan tingkat kelangsungan hidup yang tetap tinggi. Penemuan ini memberikan dasar penting bagi pengembangan pakan fermentasi berbahan nabati lokal yang lebih efisien dan ramah lingkungan dalam budidaya ikan nila.

Kata Kunci: Probiotik, Kaliandra, Ikan Nila, Pertumbuhan

ABSTRACT

Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a type of freshwater fish that has high economic value. Tilapia cultivation is influenced by the quality and quantity of the feed given, one alternative that can be done to get a source of protein in the feed is kaliandra leaves (*Calliandra calothyrsus*). The purpose of the study was to determine the effect of probiotics with different doses in Kaliandra leaf feed on tilapia seed growth. Research method RAL (complete randomised design) with 4 treatments and 3 replicates. Treatment A (Probiotic 0 mL/100 g feed); B (probiotic 5 mL /100 g feed); C (probiotic 10 mL /100 g feed; D (probiotic 15 mL / 100 g feed), Data analysis was performed using ANOVA method. The results showed that all treatments had no significant effect on the absolute growth rate of tilapia fry but descriptively the average absolute growth rate of tilapia fry was highest in treatment B (62.6 g) and lowest in treatment A (45.6 g). The survival rate of tilapia fish showed that all treatments had no significant effect, the highest value in treatments B and C = 100%, and the lowest in treatments A and D = 90 %. The conclusion of this study is that the provision of probiotics 5 mL/100 g of feed shows the most optimal potential descriptively on the growth of tilapia fish fry, with a high survival rate. This finding provides an important basis for developing more efficient and environmentally friendly fermented feed using local plant-based ingredients in Nile tilapia aquaculture.

Keywords: Probiotics, Calliandra, Tilapia, growth.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan merupakan komoditas penting dalam bisnis ikan air tawar. Sulawesi selatan menjadi salah satu provinsi yang cukup mengalami peningkatan produksi budidaya ikan nila pada tahun 2020 menghasilkan 315.343 Ton, pada tahun 2022 mengalami peningkatan menjadi 318.945 Ton atau sebesar 1,14% (Sarambang.id, 2023). Untuk memenuhi permintaan yang tinggi terhadap kebutuhan ikan nila dilakukan budidaya secara intensif dengan padat penebaran dan pemberian pakan yang tinggi.

Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah kualitas dan kuantitas pakan yang diberikan. Pakan tersebut terdiri dari campuran berbagai bahan, baik nabati maupun hewani, yang diproses sedemikian rupa agar mudah dikonsumsi serta berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi ikan (Setiawati, 2003). Kandungan pakan yang dibutuhkan ikan secara umum yaitu protein (15-30%), lemak (8%), karbohidrat (15-20%), serat (4-10%), abu (< 8,5%), fosfor (< 1,5%), air (<10%) (Manik dan Arieston, 2021). Bahan baku utama dalam pakan buatan adalah tepung ikan dan tepung kedelai karena mempunyai kandungan protein yang tinggi, namun harganya relatif mahal. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mendapatkan sumber protein pada pakan yaitu dari tumbuhan semak daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) yang terfermentasi.

Kaliandra disebut tanaman pionir karena kemampuannya untuk hidup pada berbagai jenis tanah dan dikenal sebagai tanaman perintis karena memiliki viabilitas hidup yang tinggi (Hendrati dan Hidayanti 2014). Kaliandra (*C. calothyrsus*), yakni daunnya memiliki kandungan nutrisi berupa protein kasar (25,08%), karbohidrat (19,05%, serat kasar (10,02%), lemak kasar (6,86%), kalsium (1,84%), fosfor (0,03%) (Benyamin, 2002). Putri *et al.*, (2012) menjelaskan bahwa daun kaliandra (*C. calothyrsus*) masih mengandung serat yang tinggi dan zat anti nutrisi yaitu tanin. Kadar tanin dalam daun kaliandra sangat bervariasi dari 1-11,7 %. Kandungan tanin dan serat yang tinggi ini dapat menghambat penyerapan nutrisi dalam tubuh ikan karena berpotensi mengganggu kerja enzim pencernaan serta menurunkan kecernaan pakan. Oleh karena itu untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan penambahan probiotik dalam pakan

fermentasi berbahan daun kaliandra. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang memberikan manfaat bagi inangnya melalui perbaikan keseimbangan mikroflora usus dan peningkatan aktivitas enzim pencernaan. Selama proses fermentasi pakan, probiotik membantu menurunkan kadar serat kasar dan senyawa anti-nutrisi seperti tannin, hal ini menjadikan pakan lebih mudah dicerna dan meningkatkan daya serap nutrisi oleh tubuh. Selain itu probiotik yang diberikan pada pakan berperan aktif di dalam saluran pencernaan dengan menghasilkan enzim-enzim seperti protease, amilase, dan lipase yang mempercepat proses pemecahan nutrisi.

EM-4 adalah salah satu jenis larutan yang mengandung bakteri antara lain decomposer, *Lactobacillus* sp, bakteri asam laktat, bakteri fotosintetik, *Streptomyces*, jamur pengurai selulosa, bakteri pelarut fosfor yang berfungsi sebagai pengurai bahan organik secara alami (Akmal, 2004). Probiotik EM-4 diketahui mampu berperan dalam meningkatkan kadar protein pada pakan dan mampu memperbaiki kualitas air, menjaga kekebalan tubuh ikan dari serangan penyakit dan juga mampu mencerna makanan dalam tubuh, sehingga pakan yang mengandung probiotik akan mudah dicerna dan diserap dengan baik oleh tubuh ikan (Telaumbanua *et al.* 2023). Sabariah (2010) menyatakan bahwa penambahan probiotik dapat memperbaiki mutu pakan dan laju penyerapan nutrisi sehingga memungkinkan ikan mencapai pertumbuhan yang maksimum. Arsyad *et al.* (2015) menyatakan bahwa probiotik pada pakan berpengaruh pada kecepatan fermentasi pakan tersebut dalam saluran pencernaan. Bakteri probiotik dalam pakan masuk ke dalam saluran pencernaan dan menekan bakteri patogen yang ada dalam usus ikan sehingga membantu proses pencernaan dan penyerapan sari makanan lebih cepat. Semakin tinggi dosis probiotik yang digunakan maka pertumbuhan ikan akan semakin meningkat karena bakteri probiotik yang dominan dalam saluran pencernaan dapat mengurangi jumlah bakteri patogen (Fratwi *et al.*, 2018). Fajri *et al.* (2015) menyatakan bahwa penambahan probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan penambahan dosis 8 mL probiotik kedalam pakan tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan. Fadri *et al.* (2016) menyatakan bahwa pemberian probiotik EM-4 dalam pakan yang mengandung daun jalloh 5% berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan

bobot mutlak, laju pertumbuhan harian, rasio konversi pakan dan efisiensi pakan. Berdasarkan uraian tersebut maka penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pemberian probiotik EM-4 dengan dosis berbeda pada pakan daun kaliandra terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*O. niloticus*). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan informasi dan referensi tentang pemberian probiotik EM-4 dengan dosis berbeda pada pakan daun kaliandra (*C. callothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*O. niloticus*).

BAHAN DAN METODE

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni sampai Bulan Juli 2024 di Balai Benih Ikan Salupao Kota Palopo, Provinsi Sulawesi Selatan. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu baskom, timbangan digital, nampan, blender, thermometer, pH meter, aerator. Bahan yang digunakan yaitu benih ikan nila, pakan komersil, tepung daun kaliandra, probiotik EM-4. Tahapan penelitian ini yaitu:

Tahap Persiapan

Menyiapkan benih ikan nila (*O. niloticus*) dengan bobot kisaran 9-10g/ekor. Daun kaliandra 50 g/perlakuan, pellet 50 g/perlakuan dan probiotik sesuai dengan dosis perlakuan.

Tahap pembuatan tepung kaliandra

Menyiapkan daun kaliandra yang akan dijadikan tepung setelah itu dicuci kemudian merendam daun kaliandra dalam larutan kapur tohor (CaO) sebanyak 2% dari berat daun yang digunakan selama 20 menit, kemudian dijemur dibawah sinar matahari sekitar 72 jam. Daun yang kering dipisahkan dari batang dan dihaluskan dengan memblender daun kemudian diayak

Tahap persiapan probiotik

Mempersiapkan probiotik sesuai dengan dosis perlakuan kemudian mencampur probiotik masing-masing perlakuan tersebut dengan 150 mL air yang telah ditambahkan 1 sendok teh gula pasir dan didiamkan selama 24 jam.

Tahap pembuatan pakan uji

Pembuatan pakan uji merujuk pada formula Fadillah (2012) dengan formulasi 100 g pakan untuk 1 perlakuan, pellet ditimbang sebanyak 50 g dan tepung daun kaliandra sebanyak 50 g. pellet dibuat remah lalu dicampurkan dengan daun kaliandra dan probiotik sesuai

dosis yang telah disiapkan dan menambahkan tepung tapioka sebagai perekat sebanyak 10 g kemudian dijemur di bawah sinar matahari selama 1 hari. Pembuatan pakan dilakukan tiga hari sebelum memberikan pakan ikan dan dilakukan pembuatan tujuh hari sekali.

Pemeliharaan dan pemberian pakan

Pemeliharaan dilakukan selama 42 hari, Frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 16.00 dengan dosis 3% dari biomassa ikan perwadah. Pemberian pakan dengan cara menabur secara merata keseluruhan permukaan air media. Sampling benih ikan dilakukan setiap 7 hari untuk mengetahui laju pertumbuhan benih ikan nila dan pengukuran kualitas air dilakukan setiap tujuh hari sekali.

Rancangan percobaan

Pada penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan A: Probiotik 0 mL/100 g pakan; Perlakuan B: Pemberian probiotik 5 mL/100 g pakan; Perlakuan C: Pemberian probiotik 10 mL/100 g pakan; Perlakuan D: Pemberian probiotik 15 mL/100 g pakan

Variabel pengamatan

Pertumbuhan mutlak

Pertumbuhan mutlak ikan nila di ukur berdasarkan bobot pada awal dan akhir penelitian. Untuk menghitung pertumbuhan mutlak ikan nila dapat dihitung berdasarkan rumus yang dikemukakan oleh Effendi (2007).

$$G = Wt - W0 \dots\dots\dots (1)$$

Dimana, G: pertumbuhan mutlak rata-rata (g); Wt: bobot rata-rata bibit pada akhir penelitian (g); Wo: bobot pada rata-rata bibit pada awal penelitian.

Kelangsungan hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan nila dihitung dengan menggunakan rumus (Effendi 2002).

$$SR = \frac{Nt}{No} \times 100\% \dots\dots\dots (2)$$

Dimana, SR: Persentase kelangsungan hidup; No: Jumlah ikan pada awal (ekor); Nt: Jumlah ikan pada waktu t (ekor).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode uji ANOVA (*analysis of variance*) pada

selang kepercayaan 95% ($P = 0.05$). bila terdapat pengaruh perlakuan, maka dianalisis lebih lanjut dengan menggunakan uji lanjut W-Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil pengamatan selama 42 hari pemeliharaan, laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan antar perlakuan, sebagaimana ditampilkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila (*O. niloticus*)

Perlakuan	Rerata Pertumbuhan (g) $\pm SD$
A	45,6 $\pm$ 22,1 ^a
B	62,6 $\pm$ 19,9 ^a
C	61,6 $\pm$ 23,5 ^a
D	49,3 $\pm$ 11,6 ^a

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila ($P > 0,05$). Tetapi secara deskriptif pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa rerata laju pertumbuhan mutlak benih ikan nila (*O. niloticus*) tertinggi terdapat pada perlakuan B (62,6 g) dan terendah pada perlakuan A (45,6 g). Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan respons pertumbuhan yang relatif serupa pada ikan nila. Salah satu dugaan penyebabnya adalah karena dosis probiotik yang digunakan masih terlalu rendah, sehingga belum mampu memicu pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan. Selain itu, waktu fermentasi probiotik yang hanya berlangsung selama 24 jam diduga belum cukup untuk menghasilkan senyawa bioaktif atau meningkatkan kualitas nutrisi pakan secara maksimal. Temuan ini sejalan dengan studi Syahrizal *et al.* (2018), yang menunjukkan bahwa durasi fermentasi yang lebih lama dapat meningkatkan efektivitas probiotik dalam memperbaiki kualitas pakan.. Faktor lain yang mungkin berkontribusi terhadap tidak signifikannya perbedaan antar perlakuan adalah sensitivitas mikroorganisme dalam probiotik EM-4 terhadap kondisi lingkungan seperti suhu. Pada proses pembuatan pakan fermentasi dalam penelitian ini, pakan dijemur langsung di bawah sinar matahari. Paparan tersebut kemungkinan menurunkan viabilitas bakteri probiotik, sehingga efektivitasnya dalam mendukung pertumbuhan ikan menjadi berkurang.

Secara deskriptif, pemberian probiotik mampu meningkatkan laju pertumbuhan mutlak benih

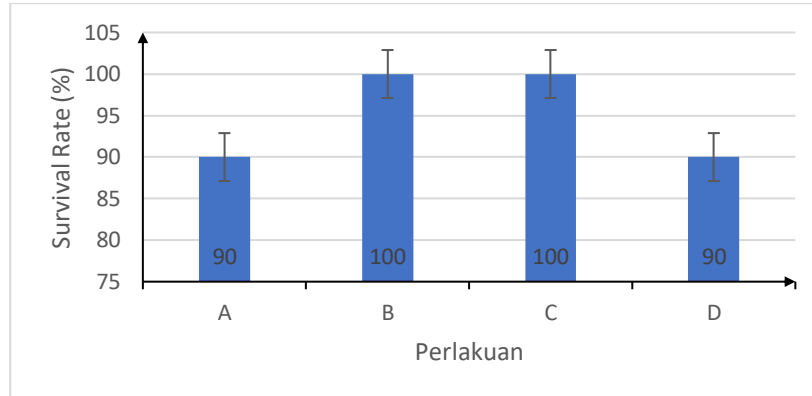
ikan nila, meskipun perbedaannya tidak signifikan diantara perlakuan. Laju pertumbuhan tertinggi terlihat pada dosis 5 mL/100 g pakan, yakni sebesar 62,6 g, sedangkan pertumbuhan terendah terdapat pada perlakuan tanpa penambahan probiotik. Peningkatan ini diduga berkaitan dengan meningkatnya tingkat pencernaan pakan akibat aktivitas bakteri probiotik yang masuk ke dalam saluran pencernaan ikan. Probiotik tersebut berperan dalam menghasilkan enzim pencernaan yang bekerja secara optimal dalam meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dari pakan. Sebaliknya, pada perlakuan kontrol, kemungkinan besar ketersediaan nutrisi tidak setinggi perlakuan dengan probiotik. Daun kaliandra mengandung senyawa anti-nutrisi seperti tanin dan saponin yang dapat menghambat penyerapan protein serta menurunkan pencernaan pakan jika tidak melalui proses perlakuan awal seperti fermentasi. Tanpa bantuan probiotik yang berfungsi mengurai senyawa-senyawa tersebut, efisiensi pemanfaatan nutrisi oleh ikan menjadi lebih rendah, sehingga berdampak pada pertumbuhan yang lebih lambat. Irianto (2007) menjelaskan bahwa bakteri yang terdapat pada probiotik mampu mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase sehingga mampu mengoptimalkan daya cerna pakan. Ditambahkan oleh pendapat Macey dan Coyne (2006) menyatakan bahwa suplementasi pakan dengan probiotik meningkatkan pencernaan dan penyerapan protein pada saluran pencernaan ikan karena meningkatkan aktivitas enzim protease dalam usus.

Adanya penambahan bobot tubuh ikan juga berkaitan dengan keefisienan ikan dalam memanfaatkan pakan yang diberikan. Proporsi jumlah koloni bakteri probiotik dalam pakan menyebabkan aktivitas bakteri probiotik dapat bekerja secara maksimal dalam pencernaan ikan, sehingga daya cerna ikan pun sangat tinggi dalam menyerap sari-sari makanan dan menghasilkan pertumbuhan yang baik Sucipto dan Prihartono (2003) menjelaskan bahwa peningkatan bobot tubuh ikan berkaitan dengan kemampuan ikan dalam memanfaatkan dan mencerna pakan yang diberikan. saluran pencernaan ikan pada ukuran benih masih belum sempurna sehingga ikan sulit dalam memanfaatkan serat dimana ikan memiliki keterbatasan dalam hal ketersediaan enzim selulolitik dalam saluran pencernaan. Selain itu ikan juga memerlukan protein yang cukup tinggi untuk menunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya.

Pakan yang bermutu baik salah satunya ditentukan oleh kandungan nutrisi dalam komposisi yang tepat dan seimbang. Webster dan Lim (2002) menjelaskan bahwa kadar protein yang optimal dalam menunjang pertumbuhan ikan berkisar antara 28-40%.

Kelangsungan Hidup

Hasil rerata kelangsungan hidup (SR) ikan nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada **Gambar 1**. menunjukkan SR tertinggi terdapat pada perlakuan B dan C yaitu 100 % dan rerata SR terendah pada perlakuan A dan D yaitu 90 %.



Gambar 1. Kelangsungan Hidup (SR) (%)

Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA), menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila ($P>0,05$). Ini menunjukkan bahwa pemberian probiotik dengan dosis berbeda belum mampu memberikan perbedaan signifikan terhadap kemampuan ikan untuk bertahan hidup selama masa pemeliharaan. Namun, secara deskriptif pada **Gambar 1** tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan B dan C dan yang terendah pada perlakuan D dan kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan probiotik dalam dosis rendah hingga sedang berpotensi memberikan manfaat biologis, seperti memperbaiki kualitas pakan serta meningkatkan sistem imun ikan, probiotik diketahui dapat menghasilkan senyawa antimikroba dan enzim pencernaan yang mendukung kesehatan saluran pencernaan serta menurunkan tingkat stres pada ikan. Menurut Watson (2008) menyatakan bahwa probiotik juga mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri patogen yang menghasilkan antibiotik, serta peningkatan kualitas air. Selanjutnya tingkat kelangsungan hidup yang rendah pada perlakuan kontrol (A) menunjukkan tanpa adanya tambahan probiotik, benih ikan lebih rentan terhadap stres lingkungan dan gangguan mikroorganisme patogen. Probiotik memiliki peran penting dalam menyeimbangkan mikroflora usus, meningkatkan sistem kekebalan tubuh non-spesifik, serta memproduksi senyawa antimikroba yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen.

Tanpa adanya probiotik pada perlakuan A menyebabkan ikan tidak mendapatkan manfaat biologis tersebut, sehingga daya tahan tubuh ikan cenderung lebih rendah dibandingkan perlakuan yang mendapatkan probiotik. Sementara pada perlakuan D menunjukkan bahwa pemberian probiotik secara berlebihan tidak selalu memberikan efek positif. Dosis yang terlalu tinggi justru dapat memicu ketidakseimbangan mikroba usus atau menghasilkan metabolit dalam jumlah berlebih yang bisa bersifat toksik atau mengganggu fisiologi ikan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian, setiap perlakuan tidak menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*O. niloticus*), namun hasil pengukuran pertambahan berat (pertumbuhan mutlak) yang tertinggi diantara perlakuan adalah pemberian probiotik 5 mL/100 g pakan. Berdasarkan penelitian disarankan Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan variasi dosis probiotik yang lebih tinggi atau lebih rendah untuk mengetahui dosis optimal yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan ikan nila, dan melakukan Penelitian lanjutan untuk mengkaji efisiensi pakan dan tingkat retensi nutrisi dalam tubuh ikan untuk mengetahui sejauh mana probiotik meningkatkan pemanfaatan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

Akmal, S. (2004). Fermentasi jerami padi dengan probiotik sebagai pakan ternak

- ruminansia. *Jurnal Agrista*, 5(3), 280-283.
- Arsyad, R., Ade, M., & Syamsuddin. (2015). Kajian aplikasi probiotik dari bahan baku lokal terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 3(2), 51-57
- Putri, F. S., Hasan, Z., & Haetami, K. (2012). Pengaruh pemberian bakteri probiotik pada pelet yang mengandung daun kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 283-291.
- Fajri, M. A., Adelina., & Netti. A. (2015). Penambahan Probiotik dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 3(1), 1-11.
- Fratiwi, G., Dewiyanti, I., & Hasri, I. (2018). Aplikasi probiotik dari bahan baku lokal pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup benih ikan depik (*Rasbora tawarensis*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 3(1), 46-55.
- Hendrati, R. L., & Hidayati, N. (2014). *Budidaya Kepuh (Sterculia foetida Linn.) Untuk Antisipasi Kondisi Kering*. Bogor: IPB Press.
- Fadri, S., Muchlisin, Z. A., & Sugito, S. (2016). Pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan daya cerna pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daun jalloh (*Salix tetrasperma* Roxb) dengan penambahan probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1(2), 210-22.
- Irianto, K. (2007). *Mikrobiologi: Menguk dunia mikroorganisme*. Bandung: Yrama Widya.
- Macey, B. M., & Coyne, V. E. (2006). Colonization of the gastrointestinal tract of the farmed South African abalone *Haliotis midae* by the pro-bionts *Vibrio midae* SY9, *Cryptococcus* sp. SS1, and *Debaryomyces hansenii* AY1. *Marine Biotechnology*, 8, 246-259
- Manik, R. R. D. S., & Arleston, J. (2021). *Nutrisi dan pakan ikan*. Widina Bakti Persada.
- Sabariah. 2010. Seleksi Bakteri Probiotik dari Saluran Pencernaan untuk Meningkatkan Kinerja Pertumbuhan Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoeveni* Blkr). Tesis. IPB: Bogor. 54 hlm.
- Sabariah. (2010). *Seleksi bakteri probiotik dari saluran pencernaan untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan jelawat (Leptobarbus hoeveni)*. IPB Press.
- Sarambang.id. (2023, 23 Februari). *Pembangunan Sektor Perikanan Budidaya di Lutim Meningkat*. Sarambang.ID. diakses pada 23 Desember 2024 dari <https://sarambang.id/pembangunan-sektor-perikanan-budidaya-di-lutim-meningkat/>
- Setiawati, M., & Suprayudi, M. A. (2003). Pertumbuhan dan efisiensi pakan pada ikan nila merah (*Oreochromis* sp.) yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2), 27-30.
- Sucipto, A., & Prihartono. (2003). *Pembesaran Ikan Nila Bangkok*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Syahrizal, S., Safratilofa, S., & Sopiana, A. M. (2018). Urgensi perbedaan waktu fermentasi EM4 (Effective Microorganisms) pada bahan pakan untuk ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 3(1), 1-11.
- Telaumbanua, B. V., Telaumbanua, P. H., Lase, N. K., & Dawolo, J. (2023). Penggunaan probiotik EM4 pada media budidaya ikan: Review. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 19(1), 36-42.
- Watson, J. (2008). *Nursing: The philosophy and science of caring* (Revised ed.). University Press of Colorado.
- Webster, C. D., & Lim, C. (2002). *Nutrient requirement and feeding of finfish for aquaculture*. Aquaculture Research Center, Kentucky State University.