
Pengaruh kombinasi tepung ikan petek dan tepung daun kelor pada bahan baku pakan terhadap efisiensi pakan, rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein ikan nila

The effect of the combination of petek fish meal and moringa leaf meal as feed raw materials on feed efficiency, feed conversion ratio, and protein efficiency ratio of tilapia fish

Masita¹, Buana Basir^{2*}, Nursyahrana²

¹Mahasiswa Program Studi Budidaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

²Program Studi Budidaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa Makassar

*Penulis Korespondensi: buanaabasir@itbm.ac.id

Diterima Tanggal 21 September 2025, Disetujui Tanggal 31 Januari 2026

DOI <https://doi.org/10.51978/japp.v26i1.73>

Abstrak

Kebutuhan konsumsi pakan ikan yang tinggi dalam kegiatan budidaya, sehingga membutuhkan strategi khusus dalam menentukan pakan secara ekonomis. Ikan petek dan daun kelor merupakan bahan alternatif yang digunakan dalam formulasi pakan ikan nila. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi ikan petek dan daun kelor terhadap efisiensi pakan, rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein. Metode yang diterapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, yakni pakan komersial (A), ikan petek dan daun kelor sebanyak 30% dan 10% (B), 20% dan 20% (C), 10% dan 30% (D). Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji W- Tukey. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa nilai rerata efisiensi pakan (EP), yaitu 98% (C), 72% (A), 69% (B) dan 62% (D). Rerata rasio konversi pakan (RKP), yaitu 1,97 gram (C), 2,04 gram (A), 2,40 gram (B) dan 2,97 (D). Rata-rata nilai rasio efisiensi protein (REP), yaitu 1,98%(C), 1,53%(B), 1,32%(D), dan 0,70%(A). Hasil Uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan 20% dan 20% (C) berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap EP, RK, dan REP pakan ikan. Hasil uji lanjut W-Tukey menunjukkan bahwa EP pada perlakuan C berbeda signifikan dengan B dan D, tetapi tidak berbeda signifikan dengan A. RKP pada perlakuan C berbeda signifikan dengan D, tetapi tidak berbeda signifikan dengan A, dan B. REP pada perlakuan C berbeda signifikan dengan A dan D, tetapi tidak berbeda signifikan dengan B. EP, RKP dan REP memperoleh nilai terbaik pada perlakuan kombinasi ikan petek 20% dan daun kelor 20% (C).

Kata Kunci: Daun Kelor, Ikan Nila, Ikan Petek, Rasio Efisiensi Protein, Rasio Konversi Pakan

Abstract

The high demand for fish feed consumption in cultivation activities requires a special strategy in determining feed economically. Petek fish and Moringa leaves are alternative ingredients used in tilapia feed formulation. The study aimed to determine the effect of combining petek fish and Moringa leaves on feed efficiency, feed conversion ratio, and protein efficiency ratio. The method applied was a Completely Randomized Design (CRD) with 4 treatments and 3 replications, namely commercial feed (A), fish meal petek fish, and Moringa leaves as much as 30% and 10% (B), 20% and 20% (C), 10% and 30% (D). Data were analyzed using ANOVA, followed by the Tukey test. The results of the study indicate that the average value of feed efficiency (EP), namely 98% (C), 72% (A), 69% (B) and 62% (D). The average feed conversion ratio (FCR) is 1.97 grams (C), 2.04 grams (A), 2.40 grams (B), and 2.97 grams (D). The average protein efficiency ratio (REP) was 1.98% (C), 1.53% (B), 1.32% (D), and 0.70% (A). The ANOVA results showed that the 20% and 20% (C) treatments had a significant effect ($P < 0.05$) on the EP, RK, and REP of fish feed. The results of the W-Tukey further test showed that EP in treatment C was significantly different from

B and D, but not significantly different from A. RKP in treatment C was significantly different from D, but not significantly different from A, and B. REP in treatment C was significantly different from A and D, but not significantly different from B. EP, RKP and REP obtained the best values in the combination treatment of 20% petek fish and 20% moringa leaves (C).

Keywords: Moringa Leaves, Tilapia, Petek fish, Protein Efficiency Ratio, Feed Conversion Ratio

PENDAHULUAN

Ikan nila adalah ikan konsumsi air tawar yang banyak dibudidayakan masyarakat, karena memiliki pertumbuhan yang relatif cepat, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, kemampuan reproduksi yang baik, dan toleransi yang baik terhadap berbagai lingkungan (Ariadi *et al.*, 2023). Sejauh ini, permintaan pasar ikan nila masih sangat tinggi, mencapai 9.179 ton dan menghasilkan pendapatan sebesar 57,43 juta dolar (KKP, 2020). Akibatnya, ikan nila menjadi komoditas perikanan utama sebagai upaya memperkuat ketersediaan pangan negara serta mendorong peningkatan ekspor produk perikanan.

Kegiatan budidaya ikan nila harus ditingkatkan untuk memenuhi permintaan pasar yang juga semakin meningkat. Ketersediaan pakan yang berkualitas dan murah bagi pembudidaya merupakan komponen utama yang mendukung keberhasilan produksi. Menurut Prajayati *et al.*, (2018), anggaran pakan untuk pemeliharaan ikan nila sebesar 60 hingga 70% dari total pengeluaran operasional, sehingga dibutuhkan manajemen pakan yang efektif dan efisien, serta pemilihan bahan baku yang mudah diperoleh, berharga ekonomis, dan mengandung protein tinggi sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan nila.

Upaya alternatif untuk mengurangi biaya produksi dalam kegiatan budidaya yaitu melalui pembuatan pakan secara mandiri, menggunakan bahan pengganti berupa pakan segar dari sumber hewani, seperti ikan rucah. Ikan rucah merupakan jenis ikan yang tidak menjadi target utama penangkapan nelayan, namun ikut tertangkap secara tidak sengaja bersama ikan ekonomis lainnya. Ikan ini umumnya berukuran kecil, bernilai ekonomis

rendah, dan tersedia dalam jumlah melimpah di alam. Salah satu contoh ikan rucah yang banyak ditemukan adalah ikan petek.

Ikan petek (*Leiognathus sp.*) merupakan jenis ikan dengan harga relatif terjangkau yang berpotensi diolah menjadi tepung ikan sebagai bahan pakan alternatif. Ikan ini dapat dimanfaatkan sebagai pakan karena kandungan proteinnya yang cukup tinggi, sehingga menjadi solusi dalam menekan biaya produksi. Ikan petek mengandung protein yang mencapai 66,58% (Priatni *et al.* 2018). Satu ekor ikan petek mengandung 79 mg natrium, 120 mg kalsium, 1 mg kalium, dan 200 mg fosfor (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Penelitian lebih lanjut, Haryono *et al.* (2015), mengemukakan bahwa penggunaan tepung ikan petek dalam pakan buatan pada berbagai dosis berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif, efisiensi pakan, dan rasio efisiensi protein ikan nila, dengan hasil optimal pada dosis 48%. Namun, perlakuan tersebut tidak berpengaruh nyata pada tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

Selain penggunaan pakan yang terjangkau dan berkualitas dari bahan baku hewani, diperlukan juga bahan pakan nabati sebagai penunjang untuk meningkatkan nilai nutrisi dan kesehatan ikan. Salah satu bahan nabati yang sudah banyak dimanfaatkan adalah daun kelor (*Moringa oleifera*), yang digunakan sebagai bahan baku pakan buatan karena kandungan nutrisinya yang cukup lengkap. Menurut Nisa *et al.* (2023), daun kelor mengandung 30,3% protein, 19 jenis asam amino, serta vitamin B yang berperan dalam memecah nutrisi menjadi energi dan membantu proses metabolisme ikan. Selain itu, daun kelor mengandung vitamin C yang mampu menyembuhkan luka, vitamin K berperan dalam

proses pembekuan darah, serta beta karoten yang dapat meningkatkan warna tubuh dan mempercepat pertumbuhan ikan. Helmiati *et al.* (2020), menyebutkan bahwa daun kelor juga kaya akan senyawa bioaktif seperti flavonoid, fenolat, tanin, alkaloid, vitamin C, dan saponin. Kandungan tersebut berperan penting sebagai antioksidan dan antibakteri dalam pemeliharaan ikan (Yunita *et al.*, 2020).

Basir dan Nursyahrani (2018), telah meneliti pemanfaatan daun kelor dalam formulasi pakan buatan, dan hasil penelitian tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan tepung daun kelor secara signifikan meningkatkan kualitas pakan. Peningkatan kualitas ini berkontribusi positif terhadap pertumbuhan bobot tubuh serta tingkat sintasan ikan nila selama 40 hari masa pemeliharaan. Hasil terbaik dicapai pada penambahan tepung daun kelor sebesar 20%.

Ikan nila tergolong ikan omnivora yang mengonsumsi berbagai jenis pakan. Oleh karena itu, penggunaan kombinasi bahan pakan dari sumber hewani dan nabati dianggap lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, produktivitas, serta efisiensi pemberian pakan pada ikan nila. Pada penelitian ini, penggunaan tepung ikan petek dikombinasikan dengan pakan nabati berupa tepung daun kelor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan tepung ikan petek dan tepung daun kelor terhadap efisiensi pakan, rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein pada ikan nila, sehingga dibutuhkan upaya alternatif untuk penggunaan jenis pakan yang terjangkau dan mudah didapatkan.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April hingga Mei 2025 di Laboratorium *Hatchery*, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin Makassar. Analisis uji proksimat dilakukan di Laboratorium

Nutrisi dan Kimia, Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene dan Kepulauan.

Alat dan Bahan Uji

Bahan yang dimanfaatkan dalam penelitian meliputi: ikan nila, air tawar, tepung ikan petek, tepung daun kelor, tepung kedelai, dedak halus, tepung tapioka, putih telur, vitamin dan mineral mix. Sedangkan alat yang digunakan adalah kontainer plastik, mesin aerator, selang aerator, batu aerasi, pengukur DO, thermometer, pH meter, neraca digital, seser, mesin cetak pellet, blender, ayakan, nampan, toples, alat tulis dan kamera.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan. Berikut uraian perlakuan yang diterapkan dalam penelitian ini:

Perlakuan A = pakan komersial

Perlakuan B = 30% ikan petek + 10% daun kelor

Perlakuan C = 20% ikan petek + 20% daun kelor

Perlakuan D = 10% ikan petek + 30% daun kelor

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah dan media air

Pemeliharaan ikan nila menggunakan kontainer plastik sebanyak 12 buah dengan ukuran 35 cm x 24 cm x 23 cm. Media air yang digunakan yaitu air tawar yang berasal dari bak penampungan, kemudian air tersebut dibagi ke dalam wadah uji sebanyak 15 liter. Setelah itu, instalasi aerasi dijalankan dan siap untuk digunakan.

Pembuatan Pakan Uji

Seluruh bahan baku terlebih dahulu dicuci hingga bersih, kemudian dikeringkan secara alami dengan memanfaatkan sinar matahari. Setelah proses pengeringan selesai, bahan digiling menggunakan blender dan diayak untuk memperoleh tekstur yang lebih

halus. Selanjutnya, tepung ikan petek dan tepung daun kelor dicampur dengan bahan pakan lainnya, seperti tepung kedelai, dedak halus, tepung tapioka, vitamin, mineral mix, serta putih telur. Proses pencampuran bahan dilakukan secara bertahap, mulai dari bahan dengan jumlah sedikit hingga jumlah yang lebih banyak (Tabel 1). Pencampuran dilakukan secara perlahan dengan menambahkan air secukupnya hingga membentuk adonan yang homogen. Setelah tercampur rata, pakan

kemudian dicetak menyesuaikan dengan ukuran bukaan mulut ikan. (Basir dan Nursyahrani, 2018). Pakan yang sudah dicetak kemudian dikeringkan di bawah paparan sinar matahari hingga benar-benar kering. Setelah kering, pakan disimpan pada wadah yang sudah diberi label pada masing-masing perlakuan dan siap untuk digunakan. Pakan yang telah jadi, selanjutnya diuji proksimat untuk mengetahui nilai nutrisi yang terkandung di dalam pakan (Tabel 2).

Tabel 1. Formulasi Pakan Ikan Nila

Bahan	Formulasi (%)			
	A	B	C	D
Tepung ikan petek	Kontrol (Pakan komersial)	30	20	10
Tepung daun kelor		10	20	30
Tepung kedelai		25	25	25
Dedak halus		15	15	15
Tepung tapioka		10	10	10
Putih telur		5	5	5
Mineral mix dan Vitamin		5	5	5
Total		100	100	100

Tabel 2. Hasil Analisis Proksimat Pakan Ikan Nila

Kode Sampel	%Abu	%Protein	%Lemak	%Serat kasar	%Karbohidrat
Pakan komersial	11,03	38,50	5,65	5,00	38,03
30% ikan petek+10% daun kelor	16,27	25,79	6,28	17,09	41,15
20% ikan petek+20% daun kelor	13,35	25,22	7,24	22,03	44,38
10% ikan petek+ 30%daun kelor	9,70	24,38	7,61	18,60	47,35

Persiapan Hewan Uji

Hewan uji yang dijadikan objek pada penelitian ini yaitu ikan nila sebanyak 180 ekor, yang diperoleh dari pembudidaya benih ikan nila UPR Batumallipu, Maros, kemudian diaklimatisasi dengan kondisi percobaan selama 3 hari di bak penampungan yang berisi air tawar dan diberi pakan komersial sampai kenyang. Pada saat persiapan untuk dipindahkan ke wadah uji sebelum digunakan, benih ikan nila dipuasakan 1 hari dengan tujuan untuk mengurangi stres, menjaga kesehatan saluran pencernaan, mengurangi kadar amoniak serta meningkatkan nafsu makan. Sebelum proses tebar, penimbangan dilakukan

terlebih dahulu untuk mengetahui bobot awal hewan uji.

Pemeliharaan Hewan Uji dan Pemberian Pakan

Benih ikan nila ditebar sebanyak 15 ekor per wadah. Pakan uji diberikan sebanyak 8% dari bobot ikan, dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari, yaitu pada pagi hari (08.00), siang hari (12.00), dan sore hari (16.00) Wita. Pergantian air diterapkan 2 kali dalam 1 minggu sebanyak volume air yang terbuang melalui penyiponan yang dilakukan setiap hari. Penimbangan bobot individu hewan uji dilakukan 1 kali dalam 1 minggu untuk mengetahui pertambahan bobot individu hewan uji serta untuk menentukan berapa banyak

pakan yang diberikan untuk minggu berikutnya. Selain itu, untuk mendapatkan nilai efisiensi pakan, rasio konversi dan rasio efisiensi protein, maka dilakukan pengumpulan sisa pakan yang terbuang. Pengamatan kualitas air terhadap parameter pH, oksigen terlarut dan suhu dilakukan satu kali sehari, sedangkan pengukuran amoniak dilakukan pada awal penelitian dan jika terjadi perubahan kondisi terhadap media air selama pemeliharaan. Teknik pengambilan sampel diambil dengan menggunakan teknik sampling biomassa. Hal ini dilakukan dengan mempertimbangkan jumlah populasi relatif sedikit pada masing-masing wadah pemeliharaan.

Variabel parameter dan Metode Pengumpulan Data

Efisiensi pakan

Efisiensi pakan ditentukan berdasarkan perhitungan rumus Sari, (2017), yaitu:

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

Keterangan :

EP : Efisiensi pakan (%)

Wt : Bobot biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (g)

Wo : Bobot biomassa ikan pada awal pemeliharaan (g)

D : Bobot biomassa ikan mati selama pemeliharaan (g)

F : Jumlah pakan yang diberikan (g)

Rasio Konversi

Menurut Hanum *et al.* (2017), rasio konversi pakan dapat dihitung dengan rumus berikut ini:

$$RK = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan:

RKP: Rasio Konversi Pakan

Wt : Bobot biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan (g)

Wo : Bobot biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan (g)

D : Bobot biomassa ikan yang mati (g)

F : Jumlah pakan yang dikonsumsi (g)

Rasio Efisiensi Protein

Rumus perhitungan Rasio Efisiensi Protein merujuk pada Tacon (1987), sebagai berikut:

$$REP = \frac{Wt - Wo}{Pi} \times 100 \%$$

Keterangan :

REP : Rasio efisiensi protein (%)

Wt : Bobot biomassa ikan uji pada akhir pemeliharaan (g)

Wo : Bobot biomassa ikan uji pada awal pemeliharaan (g)

Pi : Total pakan ikan yang dikonsumsi x kadar protein

Analisis Data

Data pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) dan dilanjutkan uji beda W - Tukey untuk mengidentifikasi perbedaan pengaruh di setiap perlakuan. Analisis deskriptif terhadap data kualitas air dilakukan dengan mengacu pada kisaran parameter optimal budidaya ikan nila dari berbagai referensi.

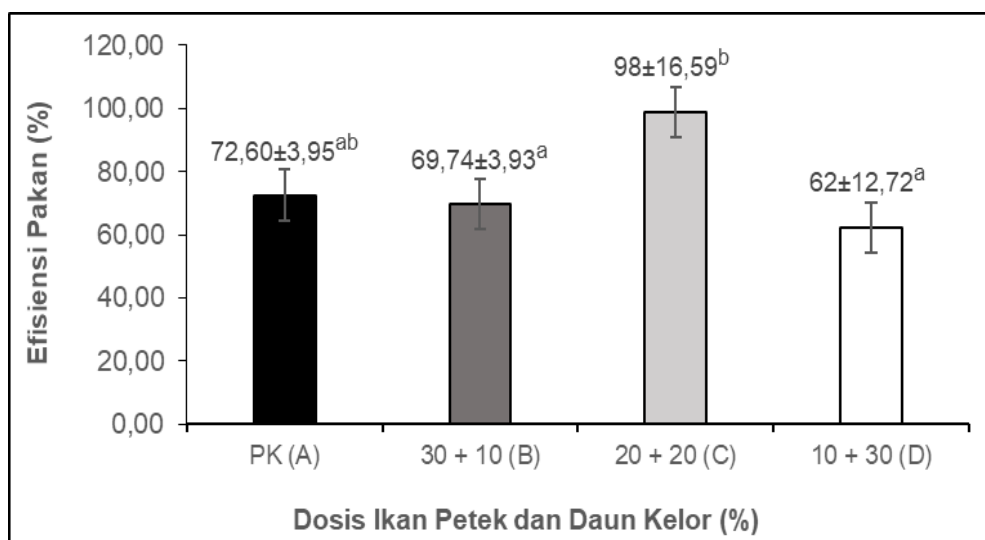
HASIL DAN PEMBAHASAN

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan ikan mencapai tingkat tertinggi pada perlakuan C yaitu 98,91%, dengan kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor. Hasil analisis ragam mengindikasikan bahwa kombinasi ikan petek dan daun kelor pada pakan memiliki pengaruh yang signifikan ($P < 0,05$) terhadap nilai efisiensi pakan, sehingga dilakukan uji lanjut W-Tukey untuk menentukan perlakuan terbaik. Hasil uji lanjut W-Tukey menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B, C dan D. Perlakuan B berbeda nyata dengan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan A dan D. Sementara itu, perlakuan C berbeda nyata dengan B dan D, tetapi tidak berbeda nyata

dengan A. Perlakuan D berbeda nyata dengan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan A dan B.. Hasil penelitian kombinasi tepung ikan petek dan tepung daun kelor pada pakan terhadap

efisiensi pakan ikan nila untuk setiap perlakuan selama 35 hari pemeliharaan disajikan pada Gambar 1.



Keterangan : PK (Pakan Komersial)

Gambar 1. Hasil Analisis Efisiensi Pakan Ikan

Hasil penelitian mengindikasikan bahwa pada perlakuan kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor (C), memperoleh efisiensi pakan tertinggi di antara perlakuan lainnya, sebesar 98,91%. Peningkatan efisiensi pakan pada perlakuan C, kemungkinan adanya keseimbangan proporsi energi protein dari ikan petek dan senyawa bioaktif daun kelor, yang berperan dalam menunjang pertumbuhan dan menyerap protein dari pakan, sehingga mampu meningkatkan pemanfaatan nutrisi pakan ikan secara optimal. Temuan ini konsisten dengan penelitian Basir dan Nursyahrhan (2018), yang mengemukakan bahwa penambahan daun kelor sebanyak 20% dalam pakan buatan dapat meningkatkan kualitas pakan, sehingga berdampak positif terhadap pertambahan bobot dan sintasan ikan nila yang dipelihara selama 40 hari. Sementara itu, pada perlakuan pakan komersial, memperoleh efisiensi pakan sebesar 72,60%, yang menunjukkan nilai efisiensi pakan tertinggi setelah perlakuan C. Tingginya efisiensi pakan pada perlakuan C dibandingkan

perlakuan pakan komersial (A), meskipun pakan komersial telah diformulasikan dengan standar gizi tertentu, namun bahan baku yang digunakan umumnya melibatkan kombinasi protein nabati dan hewani dengan kualitas yang bervariasi. Kumar *et al.* (2020), menyatakan bahwa bahan pakan nabati seperti bungkil kedelai dan dedak gandum mengandung antinutrisi berupa fitat dan tripsin inhibitor yang dapat menghambat aktivitas enzim pencernaan, sehingga sebagian nutrisi tidak dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan ikan. Kondisi ini menyebabkan efisiensi pakan turun karena peningkatan konsumsi pakan tidak diikuti oleh peningkatan bobot tubuh yang proporsional. Dengan demikian, rendahnya efisiensi pakan pada pakan komersial disebabkan oleh kualitas bahan baku yang bervariasi, tingginya antinutrisi pada sumber nabati, dan tingkat pencernaan yang lebih rendah. Sebaliknya, kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor menghasilkan keseimbangan nutrisi dan

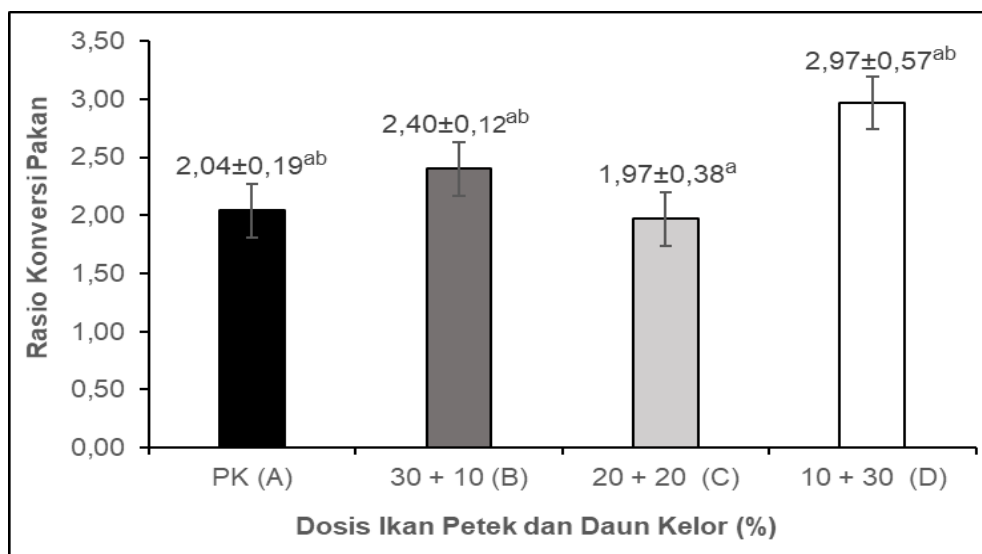
kecernaan yang optimal, sehingga efisiensi pakan menjadi lebih tinggi.

Perlakuan kombinasi 30% ikan petek dan 10% daun kelor (B) menurun menjadi 69,74%, hal ini menunjukkan nilai sedikit lebih rendah dari perlakuan pakan komersial. Penurunan ini diduga karena kurang seimbangnya antara kandungan protein dari ikan petek dan senyawa bioaktif dari daun kelor, sehingga mengakibatkan pemanfaatan pakan yang kurang efisien. Sementara itu, pada perlakuan 10% ikan petek dan 30% daun kelor (D), memperoleh nilai terendah di antara setiap perlakuan yaitu sebesar 62,23%. Efisiensi pakan yang rendah pada perlakuan D, kemungkinan disebabkan oleh rendahnya proporsi ikan petek yang hanya sebesar 10% menyebabkan suplai protein hewani mudah cerna menjadi tidak memadai. Protein hewani memiliki kecernaan yang lebih tinggi dan komposisi asam amino esensial yang lebih lengkap dibandingkan sumber protein nabati. Oleh karena itu, penurunan fraksi protein hewani menyebabkan asupan asam amino berkualitas menjadi terbatas, sehingga proses sintesis protein dan pertumbuhan jaringan tidak berlangsung secara optimal. Kondisi ini kemudian berkontribusi terhadap penurunan efisiensi pakan. Sementara itu, proporsi daun kelor yang tinggi dapat meningkatkan kandungan senyawa antinutrisi karena secara alami daun kelor mengandung tanin, fitat dan

saponin. Jika jumlahnya berlebihan, senyawa-senyawa ini dapat mengikat protein dan mineral, serta menghambat aktivitas enzim pencernaan, sehingga menurunkan kecernaan dan pemanfaatan nutrisi dalam tubuh ikan. Putra *et al.* (2018) menyatakan bahwa antinutrisi pada daun kelor dapat menurunkan kecernaan dan retensi nutrisi, sehingga semakin tinggi proporsi kelor yang digunakan, semakin besar pula pengaruh negatifnya terhadap efisiensi pemanfaatan pakan.

Rasio Konversi Pakan

Hasil rerata rasio konversi ikan nila terendah diperoleh pada perlakuan C, yakni sebesar 1,97 gram, dengan kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi ikan petek dan daun kelor pada pakan berpengaruh signifikan ($P < 0,05$) terhadap rasio konversi pakan, sehingga dilakukan uji lanjut W-Tukey untuk mengidentifikasi perlakuan yang paling efektif. Hasil uji lanjut W-Tukey menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan B, C dan D. Perlakuan B tidak berbeda nyata dengan A, C dan D. Sementara itu, perlakuan C berbeda nyata dengan D, tetapi tidak berbeda nyata dengan A, dan B. Perlakuan D berbeda nyata dengan C, tetapi tidak berbeda nyata dengan A dan B. Nilai rasio konversi pakan ikan nila pada setiap perlakuan yang dipelihara selama 35 hari dapat dilihat pada gambar 2.



Keterangan : PK (Pakan Komersial)

Gambar 2. Hasil Analisis Rasio Konversi Pakan Ikan

Perlakuan kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor (C), memperoleh nilai rasio konversi pakan terendah di antara setiap perlakuan yakni 1,97 gram. Hal ini mungkin disebabkan oleh energi dari protein ikan petek dan senyawa bioaktif daun kelor yang tercukupi, sehingga pemberian pakan lebih efisien. Menurut Paustian *et al.* (2018), keseimbangan nutrisi dalam pemberian pakan yang mengandung dua unsur bahan dapat lebih efektif dibandingkan hanya memanfaatkan satu sumber pakan saja. Di sisi lain, pada penggunaan pakan komersial menunjukkan rasio konversi pakan terendah kedua setelah perlakuan C, dengan nilai sebesar 2,04 gram. Hal ini diduga, meskipun pakan komersial sudah memenuhi kebutuhan dasar, ketiadaan daun kelor sebagai sumber senyawa bioaktif menyebabkan proses pencernaan dan penyerapan nutrisi dalam tubuh tidak berjalan optimal, sehingga berdampak negatif pada kesehatan ikan.

Perlakuan kombinasi 30% ikan petek dan 10% daun kelor (B), memperoleh nilai rasio konversi pakan terendah ketiga, yakni sebesar 2,40, kemudian diikuti perlakuan 10% ikan petek dan 30% daun kelor (D), yang menunjukkan nilai rasio konversi pakan tertinggi

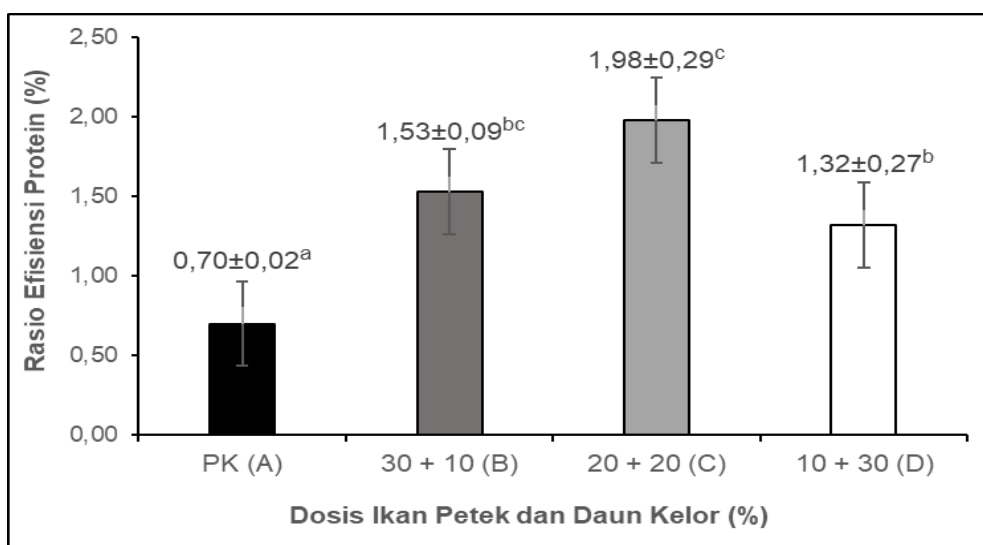
di setiap perlakuan, sebesar 2,97 gram. Tingginya rasio konversi pakan pada perlakuan B dan D, diduga ketidakseimbangan antara protein ikan petek dan senyawa bioaktif daun kelor, sehingga nutrisi tidak dimanfaatkan secara optimal dalam tubuh yang menghambat rasio konversi pakan dan pertumbuhan. Hasil temuan ini mendukung pernyataan Putra *et al.*, (2020), rasio konversi pakan yang tinggi terjadi akibat rendahnya pemanfaatan pakan oleh ikan. Kondisi ini menyebabkan zat gizi tidak diserap secara optimal dan lebih banyak diekresikan melalui saluran pencernaan, sehingga pertumbuhan ikan menjadi kurang maksimal.

Rasio Efisiensi Protein

Hasil rerata rasio efisiensi protein ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan C, yang mencapai 1,98%, dengan kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor. Hasil analisis ragam mengindikasikan bahwa kombinasi ikan petek dan daun kelor pada pakan memiliki pengaruh yang signifikan ($<0,05$) terhadap nilai rasio efisiensi protein. Oleh karena itu, dilakukan uji lanjutan W-Tukey guna menentukan perlakuan yang paling optimal. Hasil uji lanjut W-Tukey mengindikasikan bahwa perlakuan A berbeda signifikan dengan B, C dan D. Perlakuan B

berbeda signifikan dengan A, namun tidak menunjukkan perbedaan signifikan terhadap C dan D. Selanjutnya, perlakuan C berbeda signifikan dengan A dan D, tetapi tidak berbeda signifikan dengan B. Sedangkan perlakuan D

berbeda signifikan dengan A dan C, namun tidak berbeda signifikan dengan B. Selama 35 hari pemeliharaan, rasio efisiensi protein ikan nila pada tiap perlakuan dapat diamati pada Gambar 3.



Keterangan : PK (Pakan Komersial)

Gambar 3. Hasil Analisis Rasio Efisiensi Protein Pakan Ikan

Perlakuan pada kombinasi 20% ikan petek dan 20% daun kelor (C), memperoleh nilai rasio efisiensi protein tertinggi di antara setiap perlakuan, yaitu sebesar 1,98%. Hasil tersebut menandakan kemampuan ikan nila dalam mengoptimalkan pemanfaatan protein pakan, meskipun kandungan pakan berada pada nilai protein tertinggi ketiga di setiap perlakuan, sebesar 25,22%. Hal ini diduga, kadar protein pakan pada perlakuan C dianggap efektif, karena memiliki keseimbangan energi protein, dan senyawa bioaktif yang berperan dalam penyerapan protein pakan. Peningkatan penyerapan protein mendukung ketersediaan asam amino yang esensial bagi pertumbuhan dan pemulihan sel-sel tubuh (Hadijah *et al.*, 2015). Selain memiliki kandungan protein dan senyawa bioaktif yang mampu mencukupi kebutuhan fisiologis ikan, tingginya rasio efisiensi protein pada perlakuan C, juga dikontribusikan oleh energi tambahan seperti lemak 7,34% dan tingginya kadar karbohidrat

yaitu 44,38%. Hal ini mengindikasikan sebagian besar protein akan dialokasikan untuk proses pertumbuhan, dan senyawa bioaktif berperan dalam memecah dan menyerap protein pakan. Sementara itu, karbohidrat dan lemak akan diurai menjadi sumber energi utama untuk menjalankan aktivitas ikan. Dengan demikian, protein dapat berfungsi secara optimal untuk pembangunan tubuh tanpa perlu terurai sebagai energi tambahan (Mai *et al.*, 2022).

Perlakuan 30% ikan petek dan 10% daun kelor (B), menghasilkan nilai rasio efisiensi protein tertinggi kedua di setiap perlakuan yaitu sebesar 1,53%. Nilai kadar protein pakan pada perlakuan B sebesar 25,79%, menempati nilai tertinggi kedua di setiap perlakuan. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan mampu mengoptimalkan pemanfaatan protein dalam mendukung pertumbuhan. Ketersediaan protein yang memadai dapat meningkatkan rasio efisiensi protein, karena protein merupakan komponen utama dalam pakan yang

menyediakan asam amino esensial untuk mendukung proses pertumbuhan serta regenerasi jaringan pada ikan (Santika *et al.*, 2021). Rendahnya rasio efisiensi protein pada perlakuan B bila disandingkan dengan perlakuan C, diperkirakan terjadi karena tingginya penggunaan ikan petek dan kurangnya penggunaan daun kelor yang menghasilkan senyawa bioaktif, sehingga menghambat penyerapan protein pakan untuk pertumbuhan ikan. Nutrisi pakan yang kurang seimbang terhadap asupan yang dibutuhkan oleh ikan, berisiko menurunkan laju pertumbuhannya (Halijah *et al.*, 2019).

Perlakuan 10% ikan petek dan 30% daun kelor (D), menunjukkan nilai rasio efisiensi protein tertinggi ke tiga di setiap perlakuan, yakni sebesar 1,32%, dengan nilai kandungan protein pakan terendah di antara semua perlakuan, sebesar 24,38%. Tingginya rasio efisiensi protein pada perlakuan B, dibandingkan perlakuan D, mungkin disebabkan oleh rendahnya proporsi energi yang diperoleh dari protein ikan petek dan tingginya kandungan antinutrisi daun kelor. Sementara itu, pada perlakuan pakan komersial, memperoleh nilai rasio efisiensi

protein paling rendah di antara perlakuan lainnya, yakni 0,70%, dengan nilai kandungan protein pakan paling tertinggi dibandingkan perlakuan yang lain, yaitu 38,03%. Tingginya kandungan protein dalam pakan komersial tidak menjamin efisiensi penggunaannya dan rendahnya rasio efisiensi protein disebabkan oleh kualitas, jenis, keseimbangan asam amino dan pencernaan protein yang kurang optimal bagi ikan, sehingga protein tidak sepenuhnya dimanfaatkan ikan untuk pertumbuhan.

Kualitas Air

Nilai rata-rata suhu yang diperoleh selama penelitian, masih berada dalam kategori layak untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila, yaitu berkisar antara 26,6 hingga 29,7 °C di setiap perlakuan. Pernyataan ini didukung oleh Dahril *et al.* (2017) yang mengungkapkan bahwa suhu ideal untuk budidaya ikan nila berada pada kisaran 25 -30 °C. Pengukuran terhadap parameter kualitas air seperti suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia dilakukan selama masa pemeliharaan. Data hasil pengukuran tersebut disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Kisaran Pengukuran Kualitas Air Selama Penelitian

Parameter	Nilai Kualitas Air			
	Perlakuan A	Perlakuan B	Perlakuan C	Perlakuan D
Suhu (°C)	26,6–29,6	26,9-29,7	26,7-29,7	26,6-29,6
Derajat keasaman (pH)	6,72-7,79	6,71-7,70	6,78-7,59	6,79-7,69
DO (mg/L)	5,3-6,9	5,3-6,3	5,4-6,5	5,2-6,6
Amoniak (mg/L)	0,0-1,0	0,0-0,5	0,0-0,1	0,0-0,5

pH yang diamati dalam penelitian ini berada pada kisaran 6,71 hingga 7,79, untuk setiap perlakuan, masih bisa ditolerir ikan selama masa pertumbuhan. Temuan ini mendukung pendapat yang dikemukakan oleh Wijayanti *et al.* (2019), rentang pH yang optimal untuk pemeliharaan ikan nila yakni 6-8,5, tetapi kisaran optimal pertumbuhan terbaiknya pada pH 7- 8. Angka pH 7 dikatakan netral, pH kurang

dari 7 bersifat asam dan lebih dari 7 bersifat basa.

Hasil pengukuran rata-rata kadar oksigen terlarut (DO) selama penelitian tercatat pada kisaran 5,2 hingga 6,9 mg/L, di setiap perlakuan. Fenomena ini memperkuat pendapat Fauzia dan Suseno (2020), melaporkan bahwa kadar oksigen terlarut yang sesuai dengan pemeliharaan ikan nila yaitu di atas 3,0 mg/L. Kadar oksigen terlarut pada

penelitian masih berada dalam kategori yang layak, kemungkinan disebabkan oleh ketersediaan oksigen yang memadai melalui sistem resirkulasi di dalam wadah pemeliharaan. Resirkulasi pada pemeliharaan ikan bertujuan untuk menjaga kestabilan suhu, mengakumulasi zat sisa metabolisme yang bersifat toksik, serta mengoptimalkan penyebaran oksigen (Prasetyo *et al.* 2018).

Kadar amonia pada media pemeliharaan berkisar antara 0,0 hingga 1,0 mg/L di setiap perlakuan. Prasetyo *et al.*, (2018), menjelaskan bahwa kadar amonia yang sesuai untuk kelangsungan hidup ikan di perairan yakni tidak melebihi dari 1 mg/L. Tingginya kadar amonia pada perlakuan A yaitu sebesar 1,0 mg/L, diduga karena adanya penumpukan sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan, akan mengalami penguraian dan melarut dalam air, yang jika tidak ditangani dengan baik, bisa menimbulkan racun bagi ikan. Selain beracun, limbah organik yang terakumulasi di perairan juga dapat menjadi faktor pemicu munculnya penyakit (Dhibah, 2019).

KESIMPULAN

Penelitian ini mengindikasikan bahwa penambahan kombinasi tepung ikan petek dan tepung daun kelor pada pakan berpengaruh terhadap efisiensi pakan, rasio konversi pakan dan rasio efisiensi protein ikan nila yang dibudidayakan selama 35 hari. Hasil terbaik diperoleh pada perlakuan dengan kombinasi 20% tepung ikan petek dan 20% tepung daun kelor (C).

DAFTAR PUSTAKA

Ariadi, H., Azril, M., Mujtahidah, T. (2023). Water Quality Fluctuations in Shrimp Ponds During Dry and Rainy Seasons. *Croatian Journal of Fisheries* 81(3), 127-137.

Basir, B., Nursyahrani. 2018. Efektivitas Penggunaan Daun Kelor Sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila

(*Oreochromis niloticus*). *Octopus* Vol.7, No.2.

- Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I. (2017). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3):67–75. <https://doi.org/10.24127/terubuk.v45i3.15198>.
- Dhibah AAF, Syam H & Ernawati. (2019). Analisis Kualitas Air pada Kolam Pendederan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) dengan Penambahan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) sebagai Pakan Buatan. *Jurnal Pendidikan Teknologi pertanian*, 5: S131-S144. ISSN: 2614-7858.
- Fauzia, S. R., & Suseno, S. H. (2020). Resirkulasi Air untuk Optimalisasi Kualitas Air Budidaya Ikan Nila Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, 2(5): 887–892.
- Hadijah, I., Mustahal & A.N. Putra. (2015). Efek Pemberian Prebiotik dalam Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *J.Perikanan dan Kelautan*, 5(1) : 33-40.
- Halijah, H., S. Budi, & H. Zainuddin. (2019). Analisis Performa Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 1(2): 8-11.
- Hanum, S., Suminto, & Diana, C. (2017). Pengaruh penambahan “Probio-7” pada pakan Buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih Ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*). *Sains Akuakultur Tropis*, 1, 10–20.
- Haryono, H. N., Pinandoyo, & Chilmawati, D. 2015. Pengaruh Pakan Buatan dengan Tepung Ikan Petek terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Strain Larasati (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 4(1). 64-70.
- Helmiati, S., Rustadi, R., Alim I., & Suprizal. (2020). Evaluasi Kandungan Nutrien dan Antinutrien Tepung Daun Kelor

- Terfermentasi sebagai Hidup Ikan Nila Salin (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Suplementasi Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) pada Pakan. *Journal of Aquaculture and Environment*, 1(2): 8-11.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Data komposisi pangan Indonesia*. Tersedia pada: <https://www.panganku.org/id-ID/view>. (diakses pada 9 Juli 2025).
- KKP (Kementrian Kelautan dan Perikanan). 2020. Pembudidaya rasakan manfaat yang berlipat dari budidaya nila sistem bioflok. Jakarta (ID):KKP.
- Kumar, V., Sinha, A. K., Makkar, H. P. S., & De Boeck, G. (2020). Antinutritional factors in plant feedstuffs used in aquafeeds: Effects on fish physiology and strategies for mitigation. *Aquaculture*, 512, 734–748.
- Mai, K., Xue, M., He, G., Xie, S. Q., & Kaushik, S. J. (2022). Protein and amino acids. *In Fish nutrition*. Academic Press, (pp. 181-302).
- Nisa, S. K., Kusuma, R. O., Setyawan, A. C., Dadiono, M. S., & Syakuri, H. (2023). Jumlah dan Proporsi Bakteri Saluran Pencernaan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diberi Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dalam Pakan. *Sainteks*, 20(1), 17–26. <https://doi.org/10.30595/sainteks.v20i1.15455>.
- Paustian, K., Meyer, W., & Smith, J. (2018). Nutritional values of earthworms in aquaculture. *Aquatic Biology*, 24(2), 139-146.
- Prajayati V. F., D. S. Otie dan M. Mugi.. 2018. Tepung Magot Dalam Meningkatkan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Dan Pertumbuhan Nila Ras Nirwana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan*. 22 (1).
- Prasetyo, Y., Mulyadi, & Pamukas, N. Sa. (2018). Pengaruh Jenis Filter Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) pada Media Pemeliharaan Air Payau Sistem Resirkulasi. *Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau*, 3(2): 1–18.
- Priatni, S., Ratnaningrum, D., Kosasih, W., Sriendah, E., Srikandace, Y., Rosmalina, T., & Pudjaraharti, S. (2018). Protein and fatty acid profile of marine fishes from Java Sea, Indonesia. *Journal of Biodiversitas*, 19(5), 1737-1742. doi: 10.13057/biodiv/d190520.
- Putra, A. N., Ningsih, C. W., Nurani, F. S., Indaryanto, R., & Mustahal (2018). Evaluasi fermentasi daun kelor (*Moringa oleifera*) sebagai bahan baku pakan pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 104–113.
- Putra, Wiwin. K. A, Suhaili, S & Tri Yulianto. 2020. Efisiensi dan Konversi Pakan Ikan dengan berbagai Dosis Papain pada Kerapu Cantang (*E. fuscoguttatus* >< *E. lanceolatus*). *Jurnal Perikanan* Vol. 22 (1), 19-26 ISSN: 0853-6384.
- Santika, L., Diniarti, N., & Astriana, B. H. (2021). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 14(1), 48–57.
- Sari, I.P., Yulisman., Muslim., 2017. Laju pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dalam kolam terpal yang Dipuaskan secara periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(1), 45-55.
- Tacon, A. G. J. 1987. *The Nutrition and Feeding on Farmod Fish and Shrimp .A Traning Manual Food and Agriculture of United Nation Brazilia*. Brazil.
- Wijayanti, M., Khotimah, H., Sasanti, A. D., Dwinanti, S. H., & Rarassari, M. A. (2019). Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Sistem Akuaponik di Desa Karang Endah, Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatra Selatan, *Journal Of Aquaculture And Fish Health* 8(3):139. <https://doi.org/10.20473/jath.v8i3.14901>
- Yunita, E., Permatasari, D.G., Lestari, D. (2020). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap *Pseudomonas auroginosa*. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*. Vol.11(2) : 189 –195.