

Optimalisasi Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (*Tor soro*) melalui Kombinasi Tepung *Lemna perpusilla* dan Pakan Komersial

Growth Optimization of Mahseer (*Tor soro*) Fingerlings Through the Combination of *Lemna perpusilla* and Commercial Feed

Cindi N Manurung¹, Yulisman^{1*}, Dade Jubaedah¹, Ferdinand Hukama Taqwa¹, Muslim¹, Revita Syefti Palmi¹

¹Program Studi Budidaya Perairan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

*Korespondensi email: yulisman_bda@fp.unsri.ac.id

ABSTRACT

The Mahseer (*Tor soro*), an omnivore with herbivorous tendencies, requires a balanced combination of plant and animal-based nutrients. *Lemna perpusilla* shows high potential as a cost-effective, plant-based feed ingredient. This study aimed to determine the optimum combination of *L. perpusilla* meal and commercial feed to maximize the growth performance of *T. soro*. A completely randomized design was employed with five treatments and three replications: P₀ (100% *L. perpusilla*), P₁ (75% *L. perpusilla* + 25% commercial feed), P₂ (50% *L. perpusilla* + 50% commercial feed), P₃ (25% *L. perpusilla* + 75% commercial feed), and P₄ (100% commercial feed). The *Tor soro* with an initial length of 3 ± 0.5 cm and a weight of 0.45 ± 0.02 g were stocked as many as 15 fish in each aquarium (stocking density 1 fish per 2 L). The fish were reared for 45 days. The results revealed that P₃ was the best formulation, showing the highest growth performance and protein efficiency ratio, as well as the lowest feed conversion ratio as follows: absolute weight growth of 0.66 ± 0.14 g, absolute length growth of 0.73 ± 0.06 cm, a protein efficiency ratio of 2.71 ± 0.65 , a feed conversion ratio of 1.24 ± 0.28 , and a 100% survival rate. Water quality parameters remained within the tolerable range for *T. soro* culture. In conclusion, combination of 25% *L. perpusilla* meal and 75% commercial feed significantly supports the high growth performance of *T. soro*.

Key words: Commercial Feed, Fish Growth, *Lemna perpusilla*, *Tor soro*

ARTICLE INFO

Article history:

Received: June 10th, 2026

Revised: July 08th, 2026

Accepted: July 09th, 2026

Online: July 10th, 2026

I. PENDAHULUAN

Ikan dewa atau dikenal dengan ikan Mahseer (*Tor soro*) merupakan ikan dari keluarga Cyprinidae asli dari perairan Indonesia (Reggie *et al.*, 2024). Ikan dewa didomestikasi dari tiga lokasi (Sumedang dan Pasawahan, Kuningan, Provinsi Jawa Barat, serta Ambarita, Provinsi

Sumatra Utara) yang dilakukan di Instalasi Riset Plasma Nutfah Perikanan Air Tawar Cijeruk, Bogor (Arifin *et al.*, 2019). Ikan dewa tersebut sudah dapat dibudidaya, namun perlu dilakukan intensifikasi untuk meningkatkan produksinya.

Budidaya ikan yang intensif, pakan merupakan faktor penting untuk mendukung pertumbuhan ikan tersebut. Pakan yang diberikan

harus disesuaikan dengan kebiasaan makanan (*food habits*) ikan agar dapat dimanfaatkan secara maksimal untuk mendukung pertumbuhan. Hasil penelitian Rumondang (2019) ikan dewa termasuk ikan omnivora yang cenderung herbivora. Ikan omnivora membutuhkan protein yang berasal dari hewani dan nabati (Huntington & Hasan, 2009). Bahan nabati potensial sebagai pakan ikan dewa adalah *Lemna perpusilla*.

L. perpusilla merupakan tanaman air berukuran kecil yang tumbuh mengapung di air (Suryaningsih *et al.*, 2024), yang banyak digunakan sebagai pakan ikan terutama untuk ikan herbivora (Marda *et al.*, 2015). *Lemna* termasuk dalam golongan gulma air (Asriyanti *et al.*, 2018), dan memiliki protein cukup tinggi, yaitu sebesar 35,70% (Han *et al.*, 2022), dan $36,781 \pm 3,58\%$ (Thongthung *et al.*, 2024), sehingga sangat potensial digunakan sebagai sumber protein pakan alternatif untuk ikan.

Penelitian tentang penggunaan tepung lemna sebagai pakan ikan sudah pernah dilakukan dan terbukti mampu meningkatkan performa pertumbuhan beberapa jenis ikan. Kombinasi terbaik tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah masing-masing 50% (Selfiana *et al.*, 2021), 40% dan 60% (Sinaga & Matondang, 2025), dan untuk ikan nilam (*Osteochilus vittatus*) masing-masing 50% (Said *et al.*, 2021). Penggunaan tepung *Lemna minor* sebanyak 15% dalam formulasi pakan dan penggantian tepung ikan memberikan performa pertumbuhan terbaik untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (Opiyo *et al.*, 2024). Berdasarkan hasil penelitian tersebut, terlihat bahwa berbeda jenis ikan maka terdapat kecenderungan berbeda pula kombinasi terbaik tepung lemna dan pakan komersial.

Hingga saat ini, informasi tentang kombinasi terbaik tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk ikan dewa belum ada. Kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial ini perlu dilakukan dengan mempertimbangkan *food habits* ikan dewa. Pakan komersial umumnya

mengandung bahan nabati dan hewani, namun pakan komersial khusus untuk ikan dewa belum ada. Di sisi lain, harga pakan komersial relatif tinggi, sehingga perlu dicarikan alternatif bahan pakan yang dapat menggantikan dan atau setidaknya mampu mengurangi penggunaan pakan komersial. Oleh karena itu, penelitian tentang kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk ikan dewa perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persentase terbaik kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial untuk performa pertumbuhan ikan dewa (*T. soro*).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian telah dilakukan pada Agustus–Oktober 2024, bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan dan Kolam Percobaan, serta Laboratorium Dasar Perikanan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Analisis proksimat pakan dilakukan di Laboratorium Kimia Pengolahan dan Sensoris Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

2.2. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri atas lima perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diterapkan yaitu kombinasi pakan komersial dan tepung *L. perpusilla*, meliputi:

P_0 = Tepung *L. perpusilla* 100%

P_1 = Tepung *L. perpusilla* 75% dan pakan komersial 25%

P_2 = Tepung *L. perpusilla* 50% dan pakan komersial 50%

P_3 = Tepung *L. perpusilla* 25% dan pakan komersial 75%

P_4 = Pakan komersial 100%

2.3. Prosedur Penelitian

a. Penepungan *Lemna perpusilla* dan Pakan Komersial

L. perpusilla dicuci dengan air bersih, ditiriskan selama 15 menit dan dikeringkan di bawah sinar matahari (selama 3 hari). *L. perpusilla* yang sudah kering dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Pakan komersial dihaluskan menggunakan blender dan diayak. Sampel tepung *L. perpusilla* dan tepung pakan komersial diambil untuk dianalisis proksimat.

b. Pembuatan Pakan

Tepung pakan komersial dicampur dengan tepung *L. perpusilla* sesuai komposisi perlakuan dan diaduk hingga merata. Selanjutnya, ditambahkan air hangat sedikit demi sedikit sambil diaduk hingga membentuk adonan kalis. Adonan yang sudah kalis dicetak menggunakan pencetak pakan dan dikeringkan di bawah sinar matahari. Pakan yang sudah kering dipotong disesuaikan dengan ukuran bukaan mulut ikan uji, kemudian dapat langsung diberikan pada ikan dan atau dimasukkan ke dalam plastik dan disimpan di tempat kering.

c. Persiapan Media Pemeliharaan

Wadah yang digunakan untuk pemeliharaan ikan uji adalah akuarium berukuran 40 cm x 40 cm x 40 cm sebanyak 15 unit. Sebelum digunakan, akuarium dibersihkan menggunakan air dan didisinfeksi dengan kalium permanganat, kemudian dibilas dan dikeringkan. Akuarium diisi air tawar sebanyak 30 L dan dilakukan pemasangan instalasi aerator.

d. Penebaran dan Pemeliharaan Ikan

Ikan dawa berukuran panjang awal $3 \pm 0,5$ cm dan bobot $0,45 \pm 0,02$ g ditebar pada masing-masing akuarium sebanyak 15 ekor (kepadatan 1

ekor per 2 L) (Wulandari, 2021). Ikan diaklimatisasi sebelum diberi perlakuan. Ikan yang sudah diaklimatisasi, dipuasakan selama 24 jam, kemudian ikan tersebut ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g dan diukur panjang tubuhnya menggunakan penggaris dengan ketelitian 0,1 cm untuk mengetahui bobot dan panjang tubuh ikan pada awal pemeliharaan. Ikan dipelihara selama 45 hari. Selama pemeliharaan, ikan diberi pakan sesuai perlakuan sebanyak 3% dari bobot tubuhnya (Nasution *et al.*, 2024), dengan frekuensi pemberian tiga kali sehari pada pukul 08:00 WIB, 12:00 WIB, dan 16:00 WIB (Wulandari, 2021). Penimbangan dan pengukuran panjang ikan dilakukan setiap 15 hari. Air media pemeliharaan disipon kondisional (setiap 3 hari sekali) dan dilakukan penambahan air sesuai dengan volume air yang terbuang.

e. Parameter

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002):

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W=Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t =Rerata bobot ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 =Rerata bobot ikan pada saat penebaran (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002):

$$P = P_t - P_0$$

Keterangan:

P=Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

P_t =Rerata panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)

P_0 =Rerata panjang ikan pada saat penebaran (cm)

Rasio Efisiensi Protein

Rasio efisiensi protein (REP) dihitung menggunakan rumus menurut Hardy & Barrows (2002):

$$REP = \frac{\text{Pertumbuhan bobot ikan (g)}}{\text{Protein pakan yang dikonsumsi (g)}}$$

Rasio Konversi Pakan

Rasio konversi pakan (RKP) dihitung menggunakan rumus menurut Hardy & Barrows (2002):

$$RKP = \frac{\text{Bobot pakan yang dikonsumsi (g)}}{\text{Pertumbuhan bobot ikan (g)}}$$

Kelangsungan Hidup Ikan

Kelangsungan hidup (KH) ikan dihitung menggunakan rumus menurut Effendie (2002):

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

Keterangan:

N_t =Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_0 =Jumlah ikan pada saat penebaran (ekor)

Kualitas Air

1. Suhu

Suhu diukur menggunakan termometer digital dengan ketelitian 0,1 °C dan dilakukan setiap hari.

2. pH

pH diukur menggunakan pH meter dengan ketelitian 0,1 dilakukan setiap hari.

3. Oksigen terlarut

Oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter dengan ketelitian 0,1 mg/L dilakukan setiap 15 hari.

4. Amonia

Amonia diukur menggunakan spektrofotometer dengan ketelitian 0,001 mg/L dilakukan setiap 15 hari.

2.4. Analisis Data

Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, rasio efisiensi protein, rasio konversi pakan, dan kelangsungan hidup ikan dewan dianalisis menggunakan analisis ragam pada tingkat kepercayaan 95%. Pengolahan data menggunakan program Microsoft Excel 2013. Apabila hasilnya berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil. Data kualitas air dianalisis deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan, Rasio Efisiensi Protein dan Rasio Konversi Pakan

Pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, rasio efisiensi protein dan rasio konversi pakan ikan dewan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan mutlak, rasio efisiensi protein (REP) dan rasio konversi pakan (RKP)

Perlakuan	Rerata pertumbuhan mutlak		REP	RKP BNT _{α0,05} = 1,53
	Bobot (g) BNT _{α0,05} = 0,23	Panjang (cm) BNT _{α0,05} = 0,10		
P ₀	0,21±0,05 ^a	0,35±0,06 ^a	1,46±0,30	3,70±0,68 ^b
P ₁	0,27±0,10 ^a	0,36±0,03 ^a	1,62±0,55	2,89±0,82 ^b
P ₂	0,39±0,18 ^a	0,58±0,03 ^b	1,95±0,90	2,28±1,01 ^{ab}
P ₃	0,66±0,14^b	0,73±0,06^c	2,71±0,65	1,24±0,28^a
P ₄	0,29±0,15 ^a	0,41±0,04 ^a	1,17±0,51	2,80±1,08 ^b

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada uji BNT α_{0,05}

Hasil analisis ragam menunjukkan kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial dengan persentase berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, dan rasio konversi pakan ikan dewa. Rasio efisiensi protein tertinggi terdapat pada P₃, namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil uji BNT α 0,05 diketahui bahwa pertumbuhan bobot dan panjang mutlak pada P₃ berbeda nyata lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Rasio konversi pakan pada P₃ berbeda nyata lebih rendah daripada perlakuan lain kecuali dengan P₂.

Berdasarkan hasil proksimat dan perhitungan kandungan nutrisi pada masing-masing perlakuan (Tabel 2) menunjukkan semakin tinggi

persentase tepung *L. perpusilla* yang dikombinasikan dengan pakan komersial menyebabkan kadar protein pakan semakin rendah. Kadar protein tertinggi terdapat pada pakan komersial (P₄), mencapai 34,33%, dan yang terendah terdapat pada tepung *L. perpusilla* (P₀), hanya sebesar 19,01%. Protein sangat diperlukan oleh tubuh ikan, baik untuk pertumbuhan maupun untuk menghasilkan energi (Nugraha, 2020). Meskipun kadar protein pakan komersial tertinggi, namun pertumbuhan ikan dewa yang dihasilkan lebih rendah dibandingkan dengan kombinasi 25% tepung *L. perpusilla* dan 75% pakan komersial (P₃).

Tabel 2. Hasil proksimat dan perhitungan kandungan nutrisi pakan masing-masing perlakuan

Kandungan	Perlakuan				
	P ₀ *	P ₁ **	P ₂ **	P ₃ **	P ₄ *
Karbohidrat (%)	50,18	49,15	48,13	47,10	46,07
Protein (%)	19,01	22,84	26,67	30,50	34,33
Abu (%)	15,90	14,25	12,59	10,94	9,28
Air (%)	7,50	7,08	6,66	6,23	5,81
Lemak (%)	7,41	6,69	5,96	5,24	4,51

Keterangan: *Berdasarkan analisis di Laboratorium Kimia Pengolahan dan Sensori Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

**Berdasarkan perhitungan

Kadar protein yang tinggi tidak selalu menghasilkan pertumbuhan ikan yang tinggi. Ikan membutuhkan protein sesuai dengan kebiasaan makanannya (*food habits*). Hasil penelitian Rumondang (2019), ikan *Tor soro* tergolong omnivora, cenderung herbivora. Ikan omnivora membutuhkan protein yang berasal dari hewani dan nabati (Manik & Arleston, 2021). Benih ikan dewa berukuran panjang 2 cm membutuhkan protein minimal 38% (Arifin *et al.*, 2019). Hingga saat ini pakan khusus untuk ikan dewa belum ada sehingga pakan komersial (P₄) yang digunakan pada penelitian ini tidak maksimal dapat dimanfaatkan oleh ikan yang pada akhirnya menyebabkan pertumbuhannya lebih rendah dibandingkan terutama dengan kombinasi tepung *L. perpusilla* dan pakan komersial pada P₃ meskipun kadar protein

pakannya tinggi. Pakan yang tidak sesuai dengan kebutuhan ikan, maka tidak dapat dimanfaatkan secara maksimal oleh ikan sebagai sumber energi baik untuk mempertahankan hidup maupun untuk mendukung pertumbuhan. Berbeda jenis ikan maka berbeda pula kebutuhan jenis dan nutrisi pakan karena setiap spesies memiliki sistem pencernaan, kebiasaan makan (*food habits*), dan kebutuhan nutrisi yang unik untuk bertahan hidup serta tumbuh. Pertumbuhan ikan dewa yang lebih rendah pada P₀, P₁, dan P₂ diduga disebabkan oleh kandungan protein pakan yang terlalu rendah. Protein berperan penting dalam pertumbuhan. Pertumbuhan ikan akan rendah apabila kekurangan protein (Masdianto *et al.*, 2021).

Protein pakan yang diberikan pada ikan tidak hanya mempertimbangkan kuantitas, tetapi juga kualitas. Kualitas protein dapat ditunjukkan oleh komposisi dan kelengkapan asam amino esensial

penyusunnya. Komposisi asam amino esensial pada *L. perpusilla* yaitu leusin 3,84%, lisin 2,49%, valin 2,74%, fenilalanin 2,54%, isoleusin 1,70%, treonin 1,66%, histidin 0,89%, metionin 0,38%, triptofan 0,95%, dan arginin 2,23% (Han *et al.*, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa *L. perpusilla* memiliki komposisi dan kelengkapan asam amino yang cukup baik.

Asam-asam amino esensial berfungsi dalam mendukung pertumbuhan ikan. Beberapa penelitian telah membuktikan penambahan asam amino pada pakan dapat meningkatkan performa pertumbuhan ikan, di antaranya penambahan lisin untuk ikan baung (Kusuma *et al.*, 2022), valin untuk ikan grass carp muda (Cai *et al.*, 2025), dan ikan nila (Rodrigues *et al.*, 2019), treonin untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) (El-Shenawy & Abeer, 2017), dan metionin untuk benih ikan catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) (Rachmawati *et al.*, 2023).

Lemna minor mengandung asam lemak esensial yang cukup baik, terutama asam lemak linolenat, berkisar 41,24 - 46,35% (Chakrabarti *et al.*, 2018). Asam lemak merupakan komponen esensial yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan jaringan tubuh (Haetami *et al.*, 2025). Penambahan asam lemak linolenat (18:3 n-3) pada pakan dapat meningkatkan performa pertumbuhan ikan coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) (Yu *et al.*, 2023).

Selain protein, kadar abu dalam pakan juga memengaruhi pertumbuhan ikan. Kadar abu yang terlalu tinggi (melebihi kebutuhan ikan) menyebabkan nilai pencernaan pakan rendah sehingga pertumbuhan juga rendah. Hal ini dibuktikan oleh Nurhalisa *et al.* (2022) melalui penelitiannya menunjukkan kadar abu yang terlalu tinggi dapat menurunkan nilai pencernaan pakan yang berakibat pada pertumbuhan ikan nila yang lebih rendah. Tepung *L. perpusilla* yang digunakan pada penelitian ini mengandung abu sebesar 15,90%, lebih tinggi dibandingkan dengan pakan komersial, yaitu sebesar 9,28% (Tabel 4.2). Hal ini menyebabkan semakin tinggi

persentase tepung *L. perpusilla* yang dikombinasikan dengan pakan komersial, semakin tinggi pula kadar abunya. Standar kadar abu maksimal khusus untuk ikan dewa hingga saat ini belum ada. Apabila mengacu pada benih ikan mas (ikan tergolong omnivora), kadar abu maksimal 13% (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Kecernaan pakan dan penyerapan nutrisi terutama protein yang rendah menyebabkan protein yang dapat dimanfaatkan oleh ikan juga rendah. Hal ini berdampak pada pertumbuhan ikan yang rendah, yang pada akhirnya menyebabkan rasio efisiensi protein menjadi rendah. Pakan yang kecernaannya rendah menyebabkan banyak nutrisi yang terbuang dalam bentuk feses, sehingga pakan tidak efisien dimanfaatkan untuk pertumbuhan, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai rasio konversi pakan yang lebih tinggi pada P₀ dan P₁. Rasio konversi pakan yang tinggi mengindikasikan pakan tidak efisien dimanfaatkan untuk pertumbuhan. Artinya ikan membutuhkan pakan yang lebih banyak untuk menghasilkan satu kilogram bobot tubuhnya. Berdasarkan penemuan ini, selanjutnya diperlukan suatu teknik untuk mengurangi kadar abu pada *L. perpusilla* dan mengkaji lebih lanjut pengaruhnya pada pencernaan dan retensi nutrisi pakan oleh ikan dewa, untuk dapat memaksimalkan persentase penggunaannya sebagai pakan ikan dewa.

Kelangsungan Hidup dan Kualitas air

Kelangsungan hidup ikan dewa disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelangsungan hidup ikan dewa

Perlakuan	Kelangsungan hidup (%)
P ₀	100±0,00
P ₁	100±0,00
P ₂	100±0,00
P ₃	100±0,00
P ₄	100±0,00

Nilai kelangsungan hidup ikan dewa pada penelitian ini pada masing-masing perlakuan

mencapai 100%. Penerapan manajemen pemberian pakan yang didukung oleh parameter kualitas air yang optimal akan menghasilkan kelangsungan hidup ikan yang maksimal (Amalia *et al.*, 2018). Kualitas air merupakan faktor utama

memengaruhi kelulusan hidup ikan budidaya karena air merupakan media utama bagi kehidupan ikan. Kualitas air pemeliharaan ikan dewa selama penelitian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kualitas air pemeliharaan ikan dewa

Perlakuan	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
P ₀	26,5-27,7	6,52-6,83	4,2-4,7	0,028-0,073
P ₁	26,7-27,7	6,56-6,82	4,0-4,6	0,036-0,073
P ₂	26,5-27,7	6,53-6,89	4,0-4,6	0,038-0,073
P ₃	26,7-27,7	6,51-6,81	4,0-4,8	0,028-0,061
P ₄	26,6-27,8	6,54-7,03	4,2-4,6	0,036-0,073

Secara umum, nilai kualitas air selama 45 hari pemeliharaan berada dalam kisaran yang layak untuk ikan dewa. Persyaratan kualitas air untuk pemeliharaan benih ikan dewa di antaranya suhu 21-32°C, pH 6,5-7,5, dan oksigen terlarut >4 mg/L (Arifin *et al.*, 2019). Kadar amonia yang distandarkan oleh Pemerintah Republik Indonesia berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 untuk pemeliharaan ikan kelas 2 adalah maksimal 0,2 mg/L (Pemerintah Republik Indonesia, 2021).

IV. KESIMPULAN

Kombinasi 25% tepung *Lemna perpusilla* dan 75% pakan komersial merupakan formulasi terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan benih ikan dewa (*Tor soro*), menghasilkan pertumbuhan bobot dan panjang mutlak, serta efisiensi pemanfaatan pakan yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R., Amrullah & Suriati. (2018). Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*). In: Toding, A., Rahim, I., Bisse, N., Iromo, H., Melawaty, L., dan Asrina, A., eds. Prosiding Seminar Nasional SMIPT 2018 Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, Makassar, 9–10 April 2018. Makassar: Yayasan Pendidikan dan Research Indonesia, 252-257.
- Arifin, O.Z., Subagja, J., Asih, S., & Kristanto, A.H., 2019. Ikan Dewa. Bogor: IPB Press.
- Asriyanti, I.N., Hutabarat, J., & Herawati, V.E. (2018). Pengaruh penggunaan tepung *Lemna* sp. terfermentasi pada pakan buatan terhadap tingkat pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *E-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 7(1), 783-798. <https://doi.org/10.23960/jrtbp.v7i1.p783-798>.
- Badan Standardisasi Nasional, 2006. *SNI 01-4266-2006. Pakan buatan ikan mas (Cyprinus carpio L.) pada budidaya intensif*. Jakarta. Badan Standardisasi Nasional.
- Cai, M.L., Zhou, X.Q., Jiang, W.D., Wu, P., Liu, Y., Li, S.W., Tang, L., Zhong, C.B., & Lin Feng, L. (2025). Novel nutritional strategy: Dietary valine improves the health value and nutrient deposition in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*). *Aquaculture*, 598. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2024.742053>.
- Chakrabarti, R., Clark, W.D., Sharma, J.G., Goswami, R.K., Shrivastav, A.K., & Tocher, D.R. (2018). Mass production of *Lemna minor* and its amino acid and fatty acid

- profiles. *Frontier Chemistry*, 6, 1-16. <http://doi.org/10.3389/fchem.2018.00479>.
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- El-Shenawy, A.M., & Abeer, E.M.S. (2017). Impact of dietary threonine supplementation in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) fish diet on growth performance, immune response and intestinal functions. *Animal Health Research Journal*, 5(4), 482-496.
- Haetami, K., Abun, Putri, A.D., Willyanissa, F.F., Aldiansyah, & Sihombing, M.K.T. (2025). *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3), 2743-2750. <http://doi.org/10.29303/jbt.v25i3.9301>.
- Han, B., Chen, T., Yu, B., Ren, Y., Long, Y., Tan, D., Fu, L., & Zhang, J. (2022). Nutritional value of domesticated duckweed variety DW2602 and its feeding effects on the growth performance and digestive activities of tilapia fingerlings. *Tropical Plants*, 1(11), 1-9. DOI: <https://doi.org/10.48130/TP-2022-0011>.
- Hardy, R.W., & Barrows, F.T. (2002). Diet Formulation and Manufacture. In: Halver, J.E. and Hardy, R.W., eds. *Fish Nutrition*. Third Edition. San Diego: Academic Press, 505-600.
- Kusuma, M.A., Rachmawati, D., & Sarjito. (2022). Pengaruh asam amino lisin pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan baung (*Mystus nemurus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 6(2), 216-225.
- Manik, R.R.D., & Arleston, J. (2021). *Nutrisi dan Pakan Ikan*. Bandung: Widina Bhakti Persada.
- Marda, A.B., Nirmala, K., Harris, E., & Supriyono, E. (2015). Efektivitas fitoremediasi *Lemna perpusilla* pada media budidaya ikan gurami bersalinitas 3 ppt. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 14(2), 122-127.
- Masdianto, Khaeriyah, A., & Burhanuddin. (2021). Optimasi kebutuhan protein pakan untuk pertumbuhan dan sintasan ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 10(1), 33-42. <https://doi.org/10.26618/octopus.v10i1.15339>.
- Nasution, M.U., Noorsheha, Siswoyo, B.H., & Hasan, U. (2024). Pemanfaatan tepung daun singkong (*Manihot utilissima*) terfermentasi dalam pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan batan (*Tor soro*). *Jurnal Aquaculture Indonesia*, 4(1), 25-42. <http://doi.org/10.46576/jai.v4i1.5847>.
- Nugraha, E.H. (2020). Pengaruh pakan buatan terhadap pertumbuhan benih *Clarias gariepinus* di Kelompok Budidaya Ikan Manunggal Jaya. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains* (JPFS), 3(2), 59-67.
- Nurhalisa, W., Lumbessy, S.Y., & Lestari, D.P. (2022). Tingkat pencernaan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan tepung kacang gude (*Cajanus cajan*). *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 9(1), 12-21.
- Opiyo, M.A., Mbogo, K., Abwao, J., Kyule, D., Amahwa, C., Nyenje, B.M., & Munguti, J. (2024). Fishmeal partial replacement using duckweed (*Lemna minor*) enhances growth performance and body composition of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) L. *Sustainable Aquatic Research*, 3(3), 127-136. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14555064>.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.
- Rachmawati, D., Samidjan, I., Elfitasari, T., Nurhayati, D., & Yuniarti, T. (2023). Dietary methionine improves feed efficiency, growth performance, body composition and digestive enzyme activity of catfish (*Pangasianodon hypophthalmus*) fingerlings. *AACL Bioflux*, 16(3), 1805-1815.
- Reggie, A.D., Dhewantara, Y.L., & Nurhidayat. (2024). Optimalisasi kualitas air hujan

- menggunakan media filter yang berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan mahseer (*Tor soro*). *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 09(02), 58-71. <http://doi.org/10.53676/jism.v%vi%i.198>.
- Rodrigues, R.B., Hassemer, M.Z., Melo, I.W.A., Neu, D.H., Bittencourt, F., & Boscolo, W.R. (2019). Valine in diets for juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*): growth performance, chemical composition, blood parameters and skeletal muscle development. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 17(2), 1-9. <https://doi.org/10.5424/sjar/2019172-13953>.
- Rumondang. (2019). Kajian makanan ikan dan waktu makan Tor (*Tor soro* Valenciennes 1842) di Sungai Asahan. *Jurnal Ilmu Perairan Aquatic Science*, 1(1), 7-13.
- Said, D.S., Mayasari, N., Febrianti, D., & Chrismadha, T. (2021). Kinerja pertumbuhan dan sintasan ikan nilam *Osteochilus vittatus* (Valenciennes, 1842) pada pemeliharaan dengan pakan kombinasi tumbuhan lemna (*Lemna perpusilla* Torr) dan pakan komersial. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 151-165. <https://dx.doi.org/10.32491/jii.v21i2.576>.
- Selfiana, Manalu, K., & Rahmadina. (2021). Pengaruh pertumbuhan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*) dengan pemberian pakan kombinasi pellet dan lemna (*Lemna perpusilla*) di Balai Benih Ikan Kabupaten Langkat Kecamatan Bahorok. *Klorofil*, 5(2), 61-72. <http://doi.org/10.30821/kfl:jibt.v5i2.9818>.
- Sinaga, D., & Matondang, M. (2025). Optimasi level substitusi *Lemna perpusilla* dalam pakan komersial untuk meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan benih ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Aurelia Journal*, (1), 33-44. <http://doi.org/10.15578/aj.v7i1.14022>.
- Suryaningsih, S., Zulfa, V., & Hamiyati. (2024). The effect of *Lemna perpusilla* Torr. (*Araceae*) as fodder in the growth of *Osphronemus goramy* Lacépède, 1801. *Bioma: Jurnal Biologi Indonesia*, 20(1), 21-29. [http://doi.org/10.21009/Bioma20\(1\).3](http://doi.org/10.21009/Bioma20(1).3).
- Thongthung, H., Chungopast, S., Petchpoung, K., & Kaewtapee, C. (2024). Chemical composition and in vitro protein digestibility of duckweed and feed ingredients. *Trends in Sciences*, 21(11), 1-13. <https://doi.org/10.48048/tis.2024.8324>.
- Wulandari, D. (2021). *Peningkatan Performa Pertumbuhan Benih Ikan Dewa (Tor soro) melalui Penambahan Enzim Papain pada Pakan Buatan*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Yu, H., Li, L., Yu, L., Zhang, L., Li, F., Guo, M., Zhang, J., Hou, J., & Zhang, Y. (2023). Effect of supplemental dietary α -linolenic acid (18:3n-3) on the growth performance, body composition, and fatty acid profile of coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) alevins cultured in freshwater. *Aquaculture Research*, 2023, 1-9. <https://doi.org/10.1155/2023/4869006>.