



Penambahan Tepung Rumput Bebek (*Lemna minor*) pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Lele (*Clarias sp.*)

*Effect of Adding Duckweed (*Lemna minor*) Meal to Commercial Feed on the Growth and Survival of Catfish (*Clarias sp.*)*

Fahri Gunawan*, Patang, Ernawati Syahrudin Kaseng

Program Studi Pendidikan
Teknologi Pertanian,
Jurusan Teknologi
Pertanian, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri
Makassar, Jl. Daeng Tata
Raya Parangtambung,
Makassar, Indonesia,
90222

ABSTRAK

Peningkatan biaya pakan menjadi salah satu kendala dalam keberlanjutan budidaya ikan lele sehingga diperlukan bahan baku pakan alternatif yang berpotensi mendukung pertumbuhan ikan. Penelitian ini bertujuan menentukan tingkat penambahan tepung rumput bebek (*Lemna minor*) yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan dan sintasan benih ikan lele. Penelitian menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas tiga perlakuan dan satu kontrol dengan tiga ulangan. Perlakuan terdiri atas A (20% tepung *L. minor* + 80% pakan komersial), B (25% + 75%), C (30% + 70%), dan kontrol (100% pakan komersial). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan C menghasilkan pertumbuhan panjang ($1,90 \pm 0,27$ cm), pertumbuhan bobot ($2,40 \pm 0,17$ g), SGR ($1,00 \pm 0,23\%$ hari⁻¹), sintasan (100%), dan FCR (0,81). Pertumbuhan bobot pada perlakuan C berbeda nyata dibandingkan kontrol dan perlakuan A ($p < 0,05$), sedangkan pertumbuhan panjang, SGR, dan sintasan tidak berbeda nyata antarperlakuan ($p > 0,05$). Dengan demikian, tepung *L. minor* berpotensi digunakan sebagai bahan pakan alternatif, dengan tingkat penambahan 30% memberikan respons terbaik terutama terhadap pertumbuhan bobot benih ikan lele.

Kata kunci: *lemna minor*, penambahan pakan ikan, pertumbuhan ikan lele, sintasan ikan lele

ABSTRACT

The increase in feed costs is one of the obstacles in the sustainability of catfish cultivation so that alternative feed raw materials are needed that have the potential to support fish growth. This study aims to determine the appropriate level of addition of duck grass flour (*Lemna minor*) to increase the growth and survival of catfish seeds. The study used an experimental method with a Complete Random Design (RAL), consisting of three treatments and one control with three replicates. The treatment consisted of A (20% *L. minor* flour + 80% commercial feed), B (25% + 75%), C (30% + 70%), and control (100% commercial feed). The results showed that treatment C resulted in long growth (1.90 ± 0.27 cm), weight growth (2.40 ± 0.17 g), SGR ($1.00 \pm 0.23\%$ day⁻¹), survival (100%), and FCR (0.81). Weight growth in treatment C was significantly different compared to control and treatment A ($p < 0.05$), while long growth, SGR, and survival were not significantly different between treatments ($p > 0.05$). Thus, *L. minor* flour has the potential to be used as an alternative feed ingredient, with an addition rate of 30% providing the best response especially to the growth of catfish seed weight.

Keywords: catfish growth, fish feed addition, *lemna minor*, survival rate catfish

*Corresponding Author:

Fahri Gunawan, Program
Studi Pendidikan Teknologi
Pertanian, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Makassar;
fahrigunawann0@gmail.com

Diterima: 24-04-2026
Disetujui: 20-08-2026
Diterbitkan: 31-08-2026

Kutipan: Gunawan, F., Patang, Kasaeng, E.S. (2026). Penambahan Tepung Rumput Bebek (*Lemna minor*) pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmiah AgriSains*, 27(2), 131-142. <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v27i2.2026.131-142>

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) termasuk salah satu komoditas budidaya perairan dengan jumlah peminat yang tinggi (Asriyanti *et al.*, 2018). Budidaya ikan lele bergantung pada banyak faktor antara lain manajemen pakan, kualitas air, jenis benih yang digunakan, hama dan penyakit. Dari beberapa faktor yang ada pakan termasuk salah satu faktor penentu dan utama produksi ikan lele (Goswami *et al.*, 2020). Harga pakan yang semakin meningkat otomatis akan meningkatkan biaya operasional pembudidaya dalam hal pembelian pakan.

Harga pakan yang terus mengalami peningkatan tentunya mempengaruhi keberhasilan usaha budidaya perikanan. Bahan baku pakan ikan sebagian besar masih merupakan produk impor sehingga menyebabkan harga pakan sangat terpengaruh oleh kondisi geopolitik global yang cenderung mengalami peningkatan. Hal ini menjadikan sumber bahan baku pakan alternatif sangat dibutuhkan. Alternatif bahan baku pakan ikan yang dapat digunakan dapat bersumber dari bahan nabati dengan kandungan protein cukup tinggi. Hal tersebut diharapkan mampu menekan biaya pakan yang tinggi dalam kegiatan budidaya ikan melalui penambahan bahan alternatif tanpa mempengaruhi kualitas nutrisi pakan (Goswami *et al.*, 2020). Salah satu sumber bahan pakan alternatif yang mudah diperoleh adalah tanaman rumput bebek.

Rumput bebek (*Lemna minor*) adalah jenis tanaman perairan yang hidup dengan cara mengapung di permukaan air kolam, danau, sungai maupun rawa (Herawati *et al.*, 2020). Tumbuhan air ini memiliki keunggulan antara lain masa panen yang cepat yaitu 7-10 hari sehingga mudah dibudi dayakan (Melaku, 2024). Selain itu, memiliki kandungan nutrisi tinggi dengan kandungan protein mencapai 10–43% berat kering. Karakteristik tersebut menjadikan *L. minor* berpotensi sebagai bahan pakan alternatif untuk mengurangi biaya produksi dan mendukung pertumbuhan ikan.

Meskipun telah banyak diteliti sebagai bahan pakan ikan, penggunaan *Lemna* pada ikan lele menunjukkan respons pertumbuhan yang beragam akibat perbedaan spesies, tingkat inklusi, dan formulasi pakan. Méndez *et al.*, (2020) menggunakan *L. perpusilla* pada *Clarias gariepinus* dengan inklusi 0–18%, sedangkan Asriyanti *et al.*, (2018) melaporkan bahwa penggunaan tepung *Lemna* terfermentasi pada pakan benih *Clarias gariepinus* dapat memengaruhi tingkat pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan ikan. Perbedaan tingkat penggunaan tersebut menunjukkan perlunya penelitian lebih lanjut mengenai tingkat penambahan *L. minor* yang sesuai pada pakan komersial benih ikan lele.

Meskipun ikan lele umumnya digolongkan sebagai ikan karnivora atau omnivora-karnivora, kebutuhan protein dalam pakannya dapat dipenuhi sebagian oleh bahan nabati. Penggunaan bahan nabati tidak akan mengganggu pertumbuhan ikan lele jika tingkat inklusinya ditambahkan secara tepat. Penggunaan bahan nabati dalam pakan tidak dimaksudkan untuk menggantikan seluruh kebutuhan protein hewani, tetapi hanya sebagai substitusi parsial yang dapat mengurangi ketergantungan terhadap sumber protein konvensional. Penggunaan *L. minor* sebagai bahan pakan juga telah menunjukkan potensi pada berbagai spesies ikan. Fiordelmondo *et al.*, (2022) melaporkan bahwa substitusi sebagian sumber protein konvensional dengan tepung *L. minor* hingga 20% pada rainbow trout tidak memberikan dampak negatif terhadap performa pertumbuhan. Dengan demikian, tingkat penambahan menjadi faktor penting yang perlu diuji untuk memperoleh respons pertumbuhan serta untuk memperoleh pemanfaatan pakan yang optimal. Pada penelitian ini akan mengamati tingkat pertumbuhan dan sintasan benih ikan lele yang diberi pakan komersial dengan penambahan tepung rumput bebek. Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini yaitu mengetahui dosis penambahan tepung *L. minor* yang tepat untuk meningkatkan pertumbuhan, sintasan dan rasio konversi pakan benih ikan lele.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli - Oktober 2024 bertempat di UPT. Balai Benih Ikan (BBI) Parangtambung, Jl. Dg. Tata III, Parang Tambung, Makassar, Sulawesi Selatan.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan tanaman *L. minor* sebagai sumber protein alternatif tambahan yang menggantikan sebagian pakan komersial dengan level sesuai perlakuan. Pakan diberikan pada ikan lele sebagai hewan uji. Penelitian dirancang secara kuantitatif menggunakan metode eksperimental Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 3 perlakuan penambahan tepung rumput bebek dan 1 perlakuan tanpa penambahan tepung rumput bebek sebagai kontrol negatif. Perlakuan yang diujikan adalah perlakuan A (20% tepung *L. minor* + 80% pakan komersial), B (25% tepung *L. minor* + 75% pakan komersial), dan C (30% tepung *L. minor* + 70% pakan komersial) serta kontrol (100% pakan komersial).

Prosedur Penelitian

Pembuatan Tepung *Lemna minor*

Pembuatan tepung *L. minor* diawali dengan memanen *L. minor* di tambak budidaya. Selanjutnya dilakukan pembersihan dengan cara dibilas pada air mengalir kemudian dikeringkan selama 2-3 hari. Selanjutnya, *L. minor* kering dihancurkan menggunakan blender dan dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan tepung *L. minor* (Asriyanti *et al.*, 2018).

Penambahan Tepung *Lemna minor* ke Pakan Komersial

Tahap awal repelleting pakan uji dimulai dari penambahan tepung *L. minor* dengan persentasi berbeda sesuai perlakuan yang diujikan yaitu 20% tepung *L. minor* + 80% pakan komersial pada perlakuan A, 25% tepung *L. minor* + 75% pakan komersial pada perlakuan B dan 30% tepung *L. minor* + 70% pakan komersial pada perlakuan C. Setelah dilakukan penimbangan, selanjutnya ditambahkan tepung tapioka sebanyak 3% lalu tambahkan air sebanyak 30%. Untuk mengaktifkan bahan binder, dibutuhkan suhu tinggi yaitu 70-80°C. Indikator bahwa bahan baku telah dicampur secara merata menunjukkan bahwa adonan dapat menyatu tanpa meneteskan air. Setelah itu, adonan *repelleting* menggunakan alat pencetak pakan kemudian dipotong sesuai ukuran mulut benih ikan lele, yaitu 4-5 mm. Pakan lalu dijemur 1-2 hari di bawah sinar matahari. Pakan sebelum diaplikasikan pada hewan uji disimpan dalam plastik atau wadah tertutup untuk menghindari pakan lembab dan berjamur (Ahriani *et al.*, 2023).

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Wadah pemeliharaan yang digunakan adalah wadah plastik berbentuk kotak dengan ukuran panjang 37 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 13 cm. Selanjutnya, wadah dibersihkan dari segala kotoran dengan menggunakan sabun kemudian dibilas dan dilap kering. Kemudian ditambahkan air yang telah diendapkan selama 3 hari sebanyak 10 liter tiap wadah. Wadah pemeliharaan yang telah berisi air dilengkapi dengan sistem aerasi menggunakan batu aerasi sebanyak satu buah tiap wadah untuk menuplai oksigen (Ahriani *et al.*, 2023).

Persiapan Benih Ikan

Penelitian ini menggunakan 120 ekor benih ikan lele berukuran 5 hingga 6 cm. Benih yang dipilih adalah ikan sehat ditandai dengan pergerakan yang lincah dan tidak memiliki luka pada tubuh dan sirip (Ahriani *et al.*, 2023). Sebelum benih ditebar ke wadah pemeliharaan, benih ditimbang terlebih dahulu untuk mengetahui bobot awalnya serta dilakukan pengukuran panjang tubuhnya. Benih dibagi secara acak ke dalam 12 wadah pemeliharaan sesuai sesuai perlakuan dengan kepadatan 10 ekor/wadah.

Pemeliharaan Benih Ikan

Pemeliharaan benih ikan lele dilakukan selama 30 hari. Pakan diberikan setiap pagi pukul 08.00 WITA dan sore pukul 16.00 WITA. Dosis pemberian pakan yang diberikan sebanyak 5% dari bobot tubuh ikan. Pakan yang diberikan adalah pakan *repelleting* penambahan tepung *L. minor* ke pakan komersial dengan level penambahan pada masing-masing perlakuan. Pemberian pakan dilakukan dengan cara tebar langsung ke wadah pemeliharaan. Pengukuran pertumbuhan panjang dan bobot diukur setiap 7 hari sekali, sedangkan sintasan dan rasio konversi pakan dihitung pada akhir pemeliharaan. Siphon dilakukan setiap hari dengan mengurangi 30% air untuk mengurangi kotoran dan sisa pakan kemudian air yang terbuang diganti dengan air baru untuk mempertahankan kualitas air (Asriyanti *et al.*, 2018).

Parameter Pengamatan

Pertumbuhan Panjang

Pertumbuhan panjang dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Muchlisin *et al.*, 2016a):

$$L_p = L_t - L_0$$

Dimana:

L_p = Pertumbuhan panjang (cm)
 L_t = Panjang rata-rata akhir (cm)
 L_0 = Panjang rata-rata awal (cm)

Pertumbuhan Bobot

Pertumbuhan bobot dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Muchlisin *et al.*, 2016a):

$$W = W_t - W_0$$

Dimana:

W = Pertumbuhan bobot (g)
 W_t = Bobot rata-rata akhir (g)
 W_0 = Bobot rata-rata awal (g)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan spesifik dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Anzarwati *et al.*, 2023):

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_0}{T} \times 100\%$$

Dimana:

SGR = Laju pertumbuhan spesifik (% hari)
 W_t = Berat rata-rata benih pada hari ke-t (g)
 W_0 = Berat rata-rata benih pada awal pemeliharaan (g)
 T = Lama pemeliharaan (hari)

Sintasan

Sintasan atau *survival rate* (SR) dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Kasihmuddin *et al.*, 2021):

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

Dimana:

SR = Tingkat kelangsungan hidup (%)

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

N_0 = Jumlah benih ikan lele yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

Rasio Konversi Pakan

Rasio pemberian pakan atau *Feed Conversion Ratio* (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus berikut (Kasihmuddin *et al.*, 2021):

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

Dimana:

FCR = Rasio Konversi Pakan

F = Jumlah total pakan yang diberikan (g)

W_t = Berat ikan pada akhir pemeliharaan (g)

W_0 = Berat ikan pada awal Pemeliharaan (g)

D = Jumlah berat ikan mati selama pemeliharaan (g)

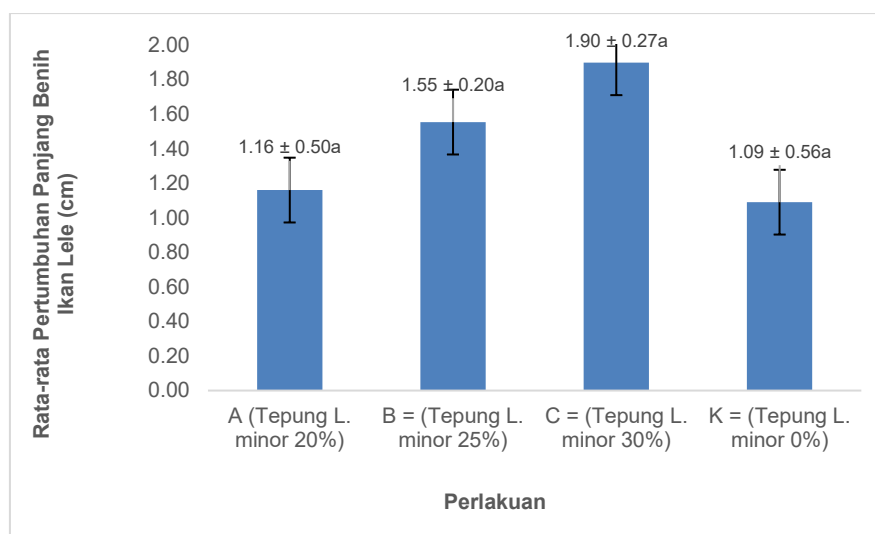
Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini yaitu analisis statistik deskriptif menggunakan aplikasi SPSS versi 22. Analisis sidik ragam digunakan untuk mengetahui perlakuan substitusi tepung *L. minor* terhadap pertumbuhan dan sintasan benih ikan lele. Jika terdapat perbedaan nyata antar perlakuan dilakukan uji lanjut Duncan. Data yang diperoleh selanjutnya disajikan dalam bentuk grafik atau tabel serta pembahasan dilakukan deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Panjang

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai sig. > 0.05 (0.441 > 0.05). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Rata-rata pertumbuhan panjang benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata pertumbuhan panjang benih ikan lele (cm)

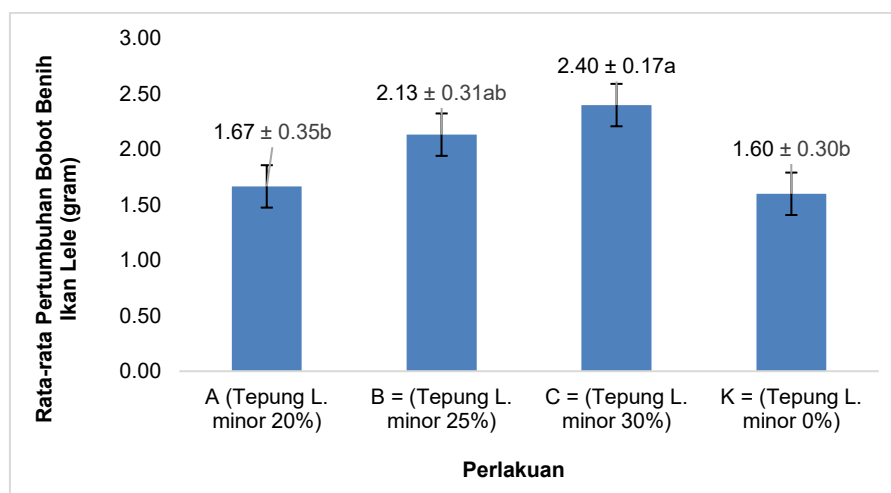
Kandungan protein yang tepat dalam pakan adalah faktor yang mempengaruhi pertumbuhan panjang benih ikan lele karena protein berguna dalam pembentukan jaringan baru untuk pertumbuhan serta menggantikan jaringan yang mati (Asriyanti *et al.*, 2018). Menurut Mose & Manganang (2020), pakan yang diberikan kepada benih ikan lele merupakan faktor eksternal yang dapat memberikan pengaruh terhadap tingkat pertumbuhan.

Meskipun hasil yang diperoleh tidak berbeda signifikan pada semua perlakuan. Namun, pakan yang ditambahkan tepung *L. minor* 30% memperlihatkan nilai pertumbuhan benih ikan lele terbaik. Hal tersebut diduga karena potensi *L. minor* sebagai sumber nutrisi yang baik, termasuk protein yang tinggi. Keunggulan tersebut kemudian dimanfaatkan oleh ikan untuk memaksimalkan pertumbuhan (Fiordelmondo *et al.*, 2022; Herawati *et al.*, 2020). Namun demikian, karena dalam penelitian ini tidak dilakukan analisis proksimat pada pakan sehingga kandungan protein total pakan tidak dapat dipastikan secara kuantitatif.

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis bagi pembudidaya dalam optimasi formula pakan dan efisiensi biaya produksi. Achoki *et al.*, (2024) menyarankan bahwa penggunaan tepung *L. minor* dapat menjadi solusi untuk mengurangi ketergantungan pada tepung ikan yang mahal dan semakin terbatas ketersediaannya. Mose & Manganang, (2020) menambahkan bahwa inovasi dalam pengolahan *L. minor* menjadi tepung berkualitas tinggi dapat membuka peluang baru dalam pengembangan pakan ikan yang lebih ekonomis dan berkelanjutan.

Pertumbuhan Bobot

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai sig. < 0.05 ($0.028 < 0.05$). Hal ini berarti terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan C (substitusi 30% tepung *L. minor*) menghasilkan pertumbuhan bobot yang lebih tinggi dibandingkan kontrol dan perlakuan A (substitusi 20% tepung *L. minor*). Sejalan dengan penelitian (Achoki *et al.*, 2024) yang melaporkan bahwa penambahan tepung *L. minor* pada pakan *Clarias gariepinus* dapat meningkatkan pertumbuhan bahkan pada tingkat penambahan 40%. Keseimbangan nutrisi ini menjadi faktor kunci dalam mengoptimalkan pertumbuhan benih ikan lele. Rata-rata pertumbuhan bobot benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata pertumbuhan bobot benih ikan lele (cm)

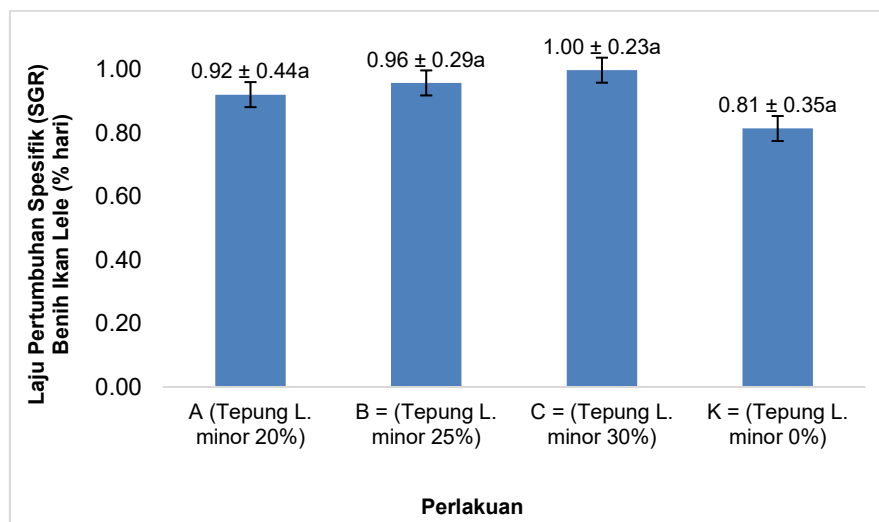
Hasil yang diperoleh tersebut relevan dengan penelitian (Said *et al.*, 2021), penggunaan *L. minor* hingga 30% dalam pakan tidak mengganggu palatabilitas dan

kecernaan serta tingkat pemanfaatan pakan pada ikan lele sehingga dapat memberikan pertambahan bobot pada benih ikan lele lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut tercermin dari nilai FCR yang diperoleh yaitu 0,81. Nilai FCR yang lebih rendah menunjukkan pakan dapat dimanfaatkan lebih efisien untuk menghasilkan biomassa ikan. Efisiensi pemanfaatan pakan dalam penelitian ini dievaluasi berdasarkan nilai FCR. Nilai FCR yang lebih rendah menunjukkan bahwa pakan dapat dimanfaatkan lebih efisien untuk menghasilkan pertambahan biomassa ikan.

Pertambahan bobot benih ikan lele menunjukkan kecenderungan mengalami peningkatan seiring dengan penambahan tepung *L. minor*. Nilai tersebut ditunjukkan dengan nilai $1,67 \pm 0,35$ g pada A, $2,13 \pm 0,31$ g pada B, dan $2,40 \pm 0,17$ g pada C, sedangkan kontrol sebesar $1,60 \pm 0,30$ g. Perlakuan C menghasilkan pertambahan bobot tertinggi dan berbeda nyata dengan perlakuan A serta kontrol, sedangkan perlakuan B berada pada kelompok intermediat. Secara numerik, pertambahan bobot C sekitar 50% lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hasil ini sejalan dengan (Goswami *et al.*, 2020) yang melaporkan peningkatan bobot akhir *Cyprinus carpio* pada penggunaan *L. minor* 15–20%. Pada *Clarias gariepinus*, (Said *et al.*, 2021) juga menemukan pertambahan bobot tertinggi pada penggunaan *L. minor* 40%, tetapi menurun pada tingkat 60–80%, menunjukkan bahwa respons pertumbuhan dipengaruhi oleh tingkat penggunaan *L. minor*. Dalam penelitian ini, perlakuan C juga memiliki FCR terendah secara numerik ($0,81 \pm 0,04$), meskipun tidak berbeda nyata antar perlakuan, sehingga peningkatan pertumbuhan bobot pada C lebih tepat diinterpretasikan sebagai respons positif terhadap penambahan *L. minor* hingga 30%, bukan sebagai peningkatan efisiensi pakan yang signifikan.

Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai sig. > 0.05 ($0.231 > 0.05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 3.



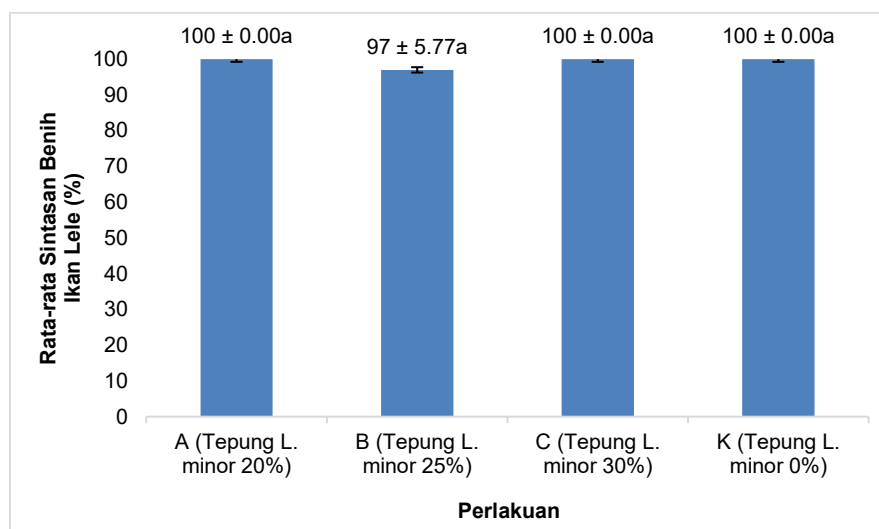
Gambar 3. Rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih ikan lele (%/hari)

Peningkatan nilai SGR seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung *L. minor* diduga karena kandungan protein yang optimal dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan lele untuk pertumbuhannya. Hal ini sejalan dengan penelitian Said *et al.*, (2021), bahwa pakan ikan biasanya terbuat dari bahan mentah nabati dan hewani untuk menghasilkan jumlah nutrisi yang seimbang.

Penurunan nilai SGR terlihat pada perlakuan dengan konsentrasi tepung *L. minor* yang lebih rendah (20% dan 25%). Pada penelitian (Goswami *et al.*, 2020), pakan yang mengandung *L. minor* meningkatkan aktivitas amilase, tripsin, dan kimotripsin pada *Labeo rohita*, yang menunjukkan adanya respons positif sistem pencernaan terhadap pakan berbasis *L. minor*. Peningkatan aktivitas enzim tersebut berpotensi mendukung hidrolisis dan pemanfaatan nutrisi pakan untuk pertumbuhan. Oleh karena itu, meskipun peningkatan SGR pada perlakuan yang mengandung *L. minor* terlihat secara numerik, hasil penelitian ini belum menunjukkan peningkatan SGR yang signifikan secara statistik. Temuan tersebut diperkuat oleh Muchahary & Khangembam (2024) yang melaporkan bahwa suplementasi *L. minor* meningkatkan aktivitas amilase, lipase, dan pepsin pada *Heteropneustes fossilis*, dengan SGR tertinggi sebesar $2,60 \pm 0,06\%$ hari⁻¹ pada perlakuan 15%, sehingga menunjukkan bahwa *L. minor* berpotensi mendukung pertumbuhan melalui peningkatan aktivitas enzim pencernaan. Secara potensial, kandungan nutrisi *L. minor*, termasuk protein dan asam amino, dapat mendukung pemanfaatan nutrisi pakan, tetapi kontribusinya terhadap peningkatan SGR dalam penelitian ini belum dapat dipastikan karena kandungan nutrisi pakan perlakuan tidak dianalisis.

Sintasan

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai sig. > 0.05 (0.990 > 0.05). Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan. Rata-rata sintasan benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rata-rata sintasan benih ikan lele (%)

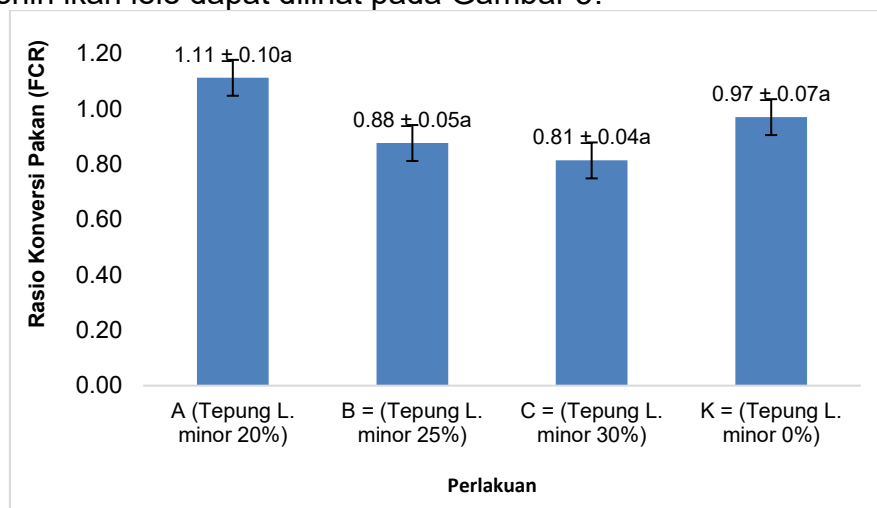
Secara keseluruhan, nilai SR yang diperoleh pada semua perlakuan tergolong sangat baik karena berada di atas 90%. Pengolahan tepung *L. minor* yang tepat membantu mempertahankan kualitas nutrisi pakan serta dapat mendukung sintasan ikan lele. Perlakuan B yang menunjukkan sintasan sedikit lebih rendah (97%) diduga disebabkan oleh faktor non-pakan seperti variasi individual ikan atau penanganan selama pemeliharaan. Namun demikian, perbedaan tersebut dapat ditoleransi karena fluktuasi kecil pada tingkat kelangsungan hidup dalam rentang 1-3% masih dalam batas normal dan tidak mengindikasikan pengaruh negatif dari perlakuan pakan yang diberikan (Kristiana *et al.*, 2022).

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Herawati *et al.*, (2020) yang melaporkan bahwa substitusi parsial pakan komersil dengan tepung *L. minor* hingga 30% tidak berdampak buruk terhadap sintasan ikan air tawar. Lebih lanjut, penggunaan *L. minor* sebagai bahan pakan alternatif dapat menurunkan biaya produksi tanpa mengorbankan

performa budidaya. Keberhasilan ini juga didukung oleh kondisi kualitas air yang terjaga selama masa pemeliharaan. Sintasan benih ikan lele berkisar antara 97–100% dan tidak berbeda nyata antar perlakuan ($p > 0,05$). Tingginya sintasan pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa penambahan tepung *L. minor* hingga 30% tidak memberikan pengaruh negatif terhadap kelangsungan hidup benih ikan lele. Hasil ini sejalan dengan Goswami *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan *L. minor* dalam pakan ikan tidak menurunkan sintasan, serta Achoki *et al.*, (2024) yang melaporkan sintasan tetap tinggi pada ikan nila yang diberi pakan dengan *L. minor*. Dengan demikian, *L. minor* hingga tingkat 30% dapat digunakan sebagai bahan pakan tanpa menurunkan sintasan benih ikan lele.

Rasio Konversi Pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*)

Hasil analisis sidik ragam (ANOVA) menunjukkan nilai sig. > 0.05 ($0.230 > 0.05$). Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan secara nyata antar perlakuan. Rata-rata rasio konversi pakan pada benih ikan lele dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata rasio konversi pakan (FCR) benih ikan lele

Rasio konversi pakan merupakan indikator yang menunjukkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan untuk menghasilkan daging (Méndez *et al.*, 2020). Semakin rendah nilai FCR mengindikasikan semakin efisien penggunaan pakan tersebut, karena jumlah pakan yang dibutuhkan untuk mendapatkan satu kg daging ikan semakin sedikit (Kasihmuddin *et al.*, 2021). Efektivitas penggunaan *L. minor* sebagai bahan pakan ikan sangat dipengaruhi oleh proporsi pencampurannya dalam formulasi pakan. Proporsi yang terlalu rendah belum mampu memberikan efek yang signifikan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan (Maharani *et al.*, 2019). Perlakuan C dengan penambahan tepung *L. minor* 30% menunjukkan nilai FCR terendah (0,81) yang mengindikasikan efisiensi pakan terbaik dibanding perlakuan lainnya. *L. minor* memiliki kandungan nutrisi yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan pakan alternatif, termasuk kandungan protein kasar yang cukup tinggi (Herawati *et al.*, 2020).

Kandungan protein yang tinggi ini berkontribusi pada optimalisasi proses metabolisme dan pertumbuhan ikan lele. Penambahan *L. minor* hingga level tertentu dapat meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan. *L. minor* dapat menggantikan hingga 30% protein pakan komersial tanpa memberikan efek negatif pada pertumbuhan ikan. Hal ini menjelaskan mengapa penambahan tepung *L. minor* hingga level 30% memberikan nilai FCR terbaik, nutrisi yang terkandung dapat dicerna dan digunakan secara maksimal oleh ikan lele untuk pertumbuhannya (Anzarwati *et al.*, 2023).

Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama pemeliharaan benih ikan lele disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Nilai Kualitas Air Selama Pemeliharaan Benih Ikan Lele

Parameter		Perlakuan				Standar	Ket.
		K	A	B	C		
Suhu (°C)	Pagi	28,8	28,7	28,8	28,6	25-30°C	SNI 6484.4 (2014)
	Sore	29,2	29,1	29,3	29		
pH	Pagi	8,5	8,3	8,5	8,4	6,5-8,5	<i>Kasihmuddin et al.</i> , 2021
	Sore	8,2	8,1	8,2	8,2		
DO (mg/l)	Pagi	4,8	4,8	4,8	4,8	Min. 3 mg/L	SNI 6484.4 (2014)
	Sore	4,5	4,6	4,7	4,5		

Sumber: Data diolah, 2024

Kualitas air yang optimal berperan penting dalam mendukung metabolisme, pertumbuhan, nafsu makan, dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan. Kondisi lingkungan yang sesuai juga mendukung pemanfaatan nutrisi dari *L. minor* untuk pertumbuhan bobot ikan lele (Kristiana *et al.*, 2022). Suhu merupakan salah satu parameter penting karena memengaruhi metabolisme, konsumsi pakan, dan pertumbuhan ikan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kasihmuddin *et al.*, (2021) melaporkan bahwa suhu 25–32°C sesuai untuk pemeliharaan ikan lele. Suhu selama penelitian masih berada dalam kisaran tersebut sehingga mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan benih ikan lele.

Parameter kualitas air yang juga berpengaruh bagi pertumbuhan dan sintasan ikan yaitu derajat keasaman (pH), nilai pH yang telah diukur setiap pagi hari berkisar 8,3 - 8,5 dan sore hari berkisar 8,1 - 8,2. Perubahan nilai pH yang berada diatas batas optimal diduga berkaitan dengan keseimbangan CO₂ dan proses penguraian bahan organik dalam media pemeliharaan, termasuk sisa pakan yang mengandung tepung *L. minor*. Sisa pakan dan feses ikan dapat menjadi sumber bahan organik yang memengaruhi kondisi kimia perairan melalui proses dekomposisi (Nurrasyida *et al.*, 2024). Meskipun demikian, nilai pH yang diperoleh masih berada dalam kisaran yang sesuai untuk pemeliharaan benih ikan lele. Nilai pH selama penelitian berkisar 8,3–8,5 pada pagi hari dan 8,1–8,2 pada sore hari. Kisaran tersebut masih sesuai dengan pH yang direkomendasikan untuk pemeliharaan ikan lele, yaitu 6,5–8,5 (SNI 6484.4, 2014), sehingga mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele.

Parameter penting untuk kelangsungan hidup benih ikan lele adalah konsentrasi oksigen terlarut (DO). Konsentrasi DO di bawah 3 mg/L dapat menurunkan nafsu makan hingga 60% dan menghambat pertumbuhan (Kusumawati *et al.*, 2018). Apabila ikan kekurangan oksigen maka ikan akan sering terlihat menghirup udara di permukaan air dengan membuka-buka mulutnya. Menghirup udara adalah cara ikan untuk mencoba bernafas ketika mereka sedang membutuhkan oksigen. Oksigen terlarut diperlukan untuk respirasi dan metabolisme ikan, serta tersedia melalui difusi dari udara dan fotosintesis organisme perairan (Anzarwati *et al.*, 2023a). Sintasan yang tinggi untuk semua perlakuan mengindikasikan bahwa kualitas air selama pemeliharaan terjaga dalam kisaran optimal. Hal ini didukung oleh sifat *L. minor* yang tidak menyebabkan pencemaran air bila digunakan sebagai pakan (Muchlisin *et al.*, 2016). Stabilitasnya kualitas air berkontribusi pada rendahnya tingkat stres ikan, yang pada akhirnya mendukung tingginya tingkat sintasan untuk semua perlakuan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, Berdasarkan hasil penelitian, substitusi tepung *L. minor* sebesar 20–30% pada pakan komersial tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang, laju pertumbuhan spesifik, dan sintasan benih ikan lele. Substitusi 30% menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi ($2,40 \pm 0,17$ g) dan berbeda nyata dibandingkan kontrol dan substitusi 20%. Dengan demikian, tepung *L. minor* berpotensi sebagai bahan substitusi parsial pakan komersial, dengan tingkat 30% memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan bobot.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan apresiasi dan ucapan terima kasih kepada kepala UPT. Balai Benih Ikan (BBI) Parangtambung, kota Makassar, Sulawesi Selatan beserta seluruh jajaran serta kepada staf dan teknisi Balai Benih Ikan Parangtambung atas dukungan dan fasilitas yang diberikan sehingga penelitian dapat terlaksana dengan lancar dan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achoki, J. K., Kaingu, C. K., Oduma, J. A., Orina, P. S., Ondiba, R. N., Nyabwanga, R. N., & Getabu, A. M. (2024). Does Duckweed (*Lemna Minor*) Feed Inclusion Play A Role On Growth, Feed Conversion Ratio And Reproductive Performance (Fertilization, Hatchability And Survivability Rates) In Omnivorous Fish? Evidence In Nile Tilapia (*Oreochromis Niloticus* -Linnaeus, 1758). *Aquaculture, Fish And Fisheries*, 4(4), E70000. <https://doi.org/10.1002/Aff2.70000>
- Ahriani, A. F., Syam, H., & Patang. (2023). Pengaruh Penambahan Tepung Rumput Laut (*Sargassum* sp.) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 9(2), 235–248. <https://doi.org/10.26858/Jptp.V9i2.683>
- Anzarwati, T., Putriningtias, A., & Isma, M. F. (2023). Pengaruh Pemberian Probiotik GDM Pada Media Pemeliharaan Terhadap Kualitas Air dan Pertumbuhan Benih Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*). *Jurnal Agroqua*, 21(2).
- 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. <https://doi.org/10.23960/Jrtbp.V7i1.P783-798>
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2014). SNI 6484.4:2014 Ikan Lele Dumbo (*Clarias* sp.) - Bagian 4: Produksi Benih. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Fiordelmondo, E., Ceschin, S., Magi, G. E., Mariotti, F., Iaffaldano, N., Galosi, L., & Roncarati, A. (2022). Effects of Partial Substitution of Conventional Protein Sources With Duckweed (*Lemna Minor*) Meal In The Feeding Of Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) on Growth Performances and The Quality Product. *Plants*, 11(9), 1220. <https://doi.org/10.3390/Plants11091220>
- Goswami, R. K., Shrivastav, A. K., Sharma, J. G., Tocher, D. R., & Chakrabarti, R. (2020). Growth and Digestive Enzyme Activities of Rohu Labeo Rohita Fed Diets Containing Macrophytes and Almond Oil-Cake. *Animal Feed Science and Technology*, 263, 114456. <https://doi.org/10.1016/J.Anifeedsci.2020.114456>
- Herawati, V. E., Pinandoyo, P., Darmanto, Y. S., Rismaningsih, N., Windarto, S., & Radjasa, O. K. (2020). The Effect of Fermented Duckweed (*Lemna Minor*) in Feed

- on Growth And Nutritional Quality of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*). *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 21(7). <https://doi.org/10.13057/Biodiv/D210759>
- Kasihmuddin, S. M., Ghaffar, M. Abd., & Das, S. K. (2021). Rising Temperature Effects on Growth and Gastric Emptying Time f Freshwater African Catfish (*Clarias Gariepinus*) Fingerlings. *Animals*, 11(12), 3497. <https://doi.org/10.3390/Ani11123497>
- Kristiana, I., Karisma, A. S., Astiyani, W. P., Akbarurrasyid, M., & Pietoyo, A. (2022). Aplikasi Duckweed (*Lemna* sp) Pada Pakan Benih Ikan Lele Mutiara (*Clarias Gariepinus*). *Journal of Aquatropica Asia*, 7(2), 78–84. <https://doi.org/10.33019/Joaa.V7i2.3466>
- Kusumawati, A. A., Suprpto, D., & Haeruddin, H. (2018). Pengaruh Ekoenzim Terhadap Kualitas Air Dalam Pembesaran Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*). *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(4), 307–314. <https://doi.org/10.14710/Marj.V7i4.22564>
- Melaku, A. Y. (2024). Growth Performance And Survival of African Catfish (*Clarias Gariepinus*) Larvae Fed On Locally Formulated Feeds. *Biology And Life Sciences*. <https://doi.org/10.20944/Preprints202407.1102.V1>
- Méndez, Y., Torres, Y., Pérez, Y., Romás, M., & Cortés, E. (2020). Effect of Duckweed Meal Dietary Inclusion on Growth Performance and Survival of African Catfish Fingerlings. *Revista De La Facultad De Agronomía, Universidad Del Zulia*, 38(1), 84–104. [https://doi.org/10.47280/Revfacagron\(LUZ\).V38.N1.05](https://doi.org/10.47280/Revfacagron(LUZ).V38.N1.05)
- Mose, N. I., & Manganang, Y. A. P. (2020). Respon Pertumbuhan Ikan Bawal (*Colossoma Macropomum*) Yang Diberi Pakan Tepung Lemna (*Lemna Minor*) Hasil Fermentasi (Growth Respons of Pomfret Fish (*Colossoma Macropomum*) Fed By Fermented Lemna (*Lemna Minor*) Powder). *Saintek Perikanan : Indonesian Journal Of Fisheries Science And Technology*, 16(1), 59–62. <https://doi.org/10.14710/Ijfst.16.1.59-62>
- Muchahary, S., & Khangembam, B. K. (N.D.). *Evaluation of Dietary Lemnaminorsupplementation on Growth, Digestive Enzyme Activity, and Carcass Composition of Heteropneustesfossilis (Bloch, 1794)*.
- Muchlisin, Z. A., Afrido, F., Murda, T., Fadli, N., Muhammadar, A. A., Jalil, Z., & Yulvizar, C. (2016). The Effectiveness of Experimental Diet With Varying Levels of Papain on The Growth Performance, Survival Rate And Feed Utilization of Keureling Fish (Tor Tamba). *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 8(2), 172. <https://doi.org/10.15294/Biosaintifika.V8i2.5777>
- Nurrasyida, F. U., Kasmiyati, S., & Sucahyo, S. (2024). Efektivitas Tumbuhan Mata Lele (*Lemna Minor* L.) Dengan Kombinasi Probiotik Dalam Menurunkan Kadar Amonia dan Fosfat Pada Air Kolam Budidaya Ikan Lele. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(5), 1108–1113. <https://doi.org/10.14710/Jil.22.5.1108-1113>
- Said, D. S., Mayasari, N., Febrianti, D., & Chrismadha, T. (2021). Growth Performance of Bonylip Barb *Osteochilus Vittatus* (Valenciennes, 1842) Fed on Combination of Lemna (*Lemna Perpusilla Torr*) And Commercial Diet. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 151–165. <https://doi.org/10.32491/Jii.V21i2.576>