Volume 7, No. 2, 2026

ISSN 2723-7583 (Online)

Pemanfaatan Tepung Ikan Sapu-Sapu (*Hypostomus* sp.) Sebagai Pakan Buatan Terhadap Laju Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias* sp.)

Utilization of Broider Fish (Hypostomus sp.) Flour as Artificial Feed on The Gowth Rate of Catfish (Clarias sp.)

Intan Tri Tiansih Nuna*, Juliana, Sutianto Pratama Suherman

Progam Studi Budidaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Teknologi Perikanan,
Universitas Negeri Gorontalo
Jalan Jenderal Sudirman No.6 Kota Tengah, Kota Gorontalo, Gorontalo

*Corresponding author email: tritiansihnunaintan@gmail.com

Submitted: 06 May 2026 / Revised: 13 May 2026 / Accepted: 14 May 2026

https://doi.org/10.21107/juvenil.v7i2.34317

ABSTRAK

Ikan lele (Clarias sp.) merupakan ikan air tawar yang banyak diminati sehingga membutuhkan pakan berkualitas dengan biaya efisien berupa bahan baku alternatif seperti tepung ikan sapu-sapu (Hypostomus sp.) dalam pakan buatan. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh pemberian tepung ikan sapu-sapu terhadap pertumbuhan ikan lele. Penelitian dilaksanakan selama 30 hari menggunakan 120 ekor benih lele ukuran 4–6 cm yang dipelihara dalam 12 akuarium. Metode penelitian menggunakan 4 perlakuan dosis pakan, yaitu A (3%), B (5%), C (7%), dan D (9%) dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, kelangsungan hidup (SR), rasio konversi pakan (FCR), dan kualitas air. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan FCR ikan lele. Perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B (5%) dengan pertumbuhan berat mutlak 0,79 g, pertumbuhan panjang 1,07 cm, SR 100%, dan FCR 2,16. Kesimpulannya, pemberian tepung ikan sapu-sapu dengan dosis 5% memberikan hasil terbaik terhadap pertumbuhan ikan lele.

Kata Kunci: *Ikan lele, pertumbuhan, ikan sapu-sapu, pakan buatan*

ABSTRACT

Catfish (Clarias sp.) is a highly sought-after freshwater fish that requires cost-effective, high-quality feed in the form of alternative raw materials such as janitor fish meal (Hypostomus sp.) in artificial feed. This study aims to determine the effect of janitor fish meal on catfish gowth. The study was conducted for 30 days using 120 catfish fingerlings measuring 4–6 cm which were kept in 12 aquariums. The research method used 4 feed dose treatments, namely A (3%), B (5%), C (7%), and D (9%) with 3 replications. The parameters observed included absolute weight gowth, absolute length gowth, survival rate (SR), feed conversion ratio (FCR), and water quality. Data were analyzed using ANOVA and Duncan's test. The results showed that the use of janitor fish meal had a significant effect (P <0.05) on the gowth, survival rate, and FCR of catfish. The best treatment was obtained in treatment B (5%) with absolute weight gowth of 0.79 g, length gowth of 1.07 cm, SR 100%, and FCR 2.16. In conclusion, giving broom-sapu fish meal at a dose of 5% gave the best results for the gowth of catfish.

Keywords: *Catfish, gowth, suckerfish, artificial feed*

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan budidaya air tawar yang banyak diminati di Indonesia karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi, pertumbuhan yang cepat, dan harga jual yang stabil (Nurhasan *et al*., 2025). Ikan lele memiliki daya tahan yang tinggi terhadap berbagai kondisi perairan, termasuk lingkungan dengan kadar oksigen rendah dan tingkat pencemaran organik yang cukup tinggi, sehingga menjadi pilihan utama bagi pembudidaya ikan air tawar *(Patriono et al*., 2021). Selain itu, lele memiliki tingkat pertumbuhan yang cepat, efisiensi konversi pakan yang tinggi, dan karakteristik

reproduksi yang adaptif di lingkungan budidaya tropis (Adjie dan Fatah, 2015), sehingga mampu memberikan keuntungan ekonomi dalam waktu yang relatif singkat. Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP 2021), produksi ikan lele di Indonesia terus meningkat setiap tahunnya, produksi ikan lele di Indonesia mencapai 1,06 juta ton dengan nilai produksi sebesar Rp18,93 triliun, hal ini menunjukkan bahwa permintaan dan minat terhadap komoditas ini terus berkembang (Dahliana *et al*., 2023).

Dalam kegiatan budidaya ikan lele, pakan merupakan komponen biaya produksi terbesar yang dapat mencapai 60–80% dari total biaya operasional. Tingginya biaya tersebut terutama disebabkan oleh penggunaan tepung ikan sebagai sumber protein utama dalam pakan komersial yang harganya terus meningkat dan ketersediaannya semakin terbatas (Nurhasan *et al*., 2025). Di sisi lain, sebagian besar pakan buatan masih menggunakan tepung ikan sebagai sumber protein hewani utama. Penggunaan tepung ikan sangat tinggi tidak hanya pada sektor perikanan, tetapi juga pada sektor peternakan, sehingga ketersediaannya semakin terbatas dan harganya terus mengalami peningkatan. Upaya pemanfaatan bahan baku lokal yang mudah diperoleh dan memiliki nilai nutrisi yang baik menjadi penting untuk menekan biaya pakan (Andriani & Pratama, 2022). Kondisi tersebut menyebabkan biaya produksi budidaya ikan menjadi semakin tinggi dan berdampak pada menurunnya keuntungan usaha pembudidaya. Selain itu, keterbatasan pengetahuan pembudidaya mengenai bahan baku alternatif serta teknik pembuatan pakan mandiri juga menjadi kendala dalam upaya meningkatkan efisiensi budidaya ikan. Ketergantungan terhadap keterbatasan ini menuntut adanya langkah strategis guna menekan biaya operasional tanpa mengurangi kualitas nutrisi yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan optimal. Oleh karena itu, diperlukan sumber bahan baku alternatif yang lebih murah, mudah diperoleh, dan memiliki kandungan nutrisi yang cukup untuk mendukung pertumbuhan ikan lele secara optimal tanpa menurunkan kualitas pakan (Nurhasan *et al*., 2025; Mohamad *et al.,* 2020; Andriani & Rostika, 2021).

Solusi untuk mengatasi berbagai permasalahan pembudidaya ikan tersebut dapat dilakukan melalui pemanfaatan bahan baku alternatif yang dapat dijadikan bahan pakan ikan. Beberapa syarat bahan alternatif pakan di antaranya mudah didapat, memiliki harga yang murah, serta mengandung nutrisi yang cukup tinggi untuk mendukung pertumbuhan ikan. Selain itu, untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap pakan komersial yang harganya terus meningkat, dapat dilakukan pembuatan pakan mandiri berbahan baku lokal. Salah satu bahan baku lokal yang berpotensi dimanfaatkan adalah ikan sapu-sapu (Hypostomus sp.) (Mohamad *et al.,* 2020). Ikan sapu-sapu merupakan spesies ikan invasif yang menyebar luas dan berkembang pesat di berbagai perairan tawar Indonesia karena memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungan ekstrem (Armayani *et al*., 2022; Ferreira, 2022). Invasi ikan ini telah tercatat di sejumlah wilayah seperti Sungai Ciliwung (Jakarta), Danau Tempe (Sulawesi Selatan), dan Danau Sidenreng (Sulawesi Selatan), di mana populasinya meningkat tajam hingga mendominasi hasil tangkapan nelayan lokal (Syaputra dan Syafitri., 2022; Yuniar., 2023; Armayani *et al.,* 2021). Keberadaan ikan sapu-sapu sebagai spesies invasif juga ditemukan di Provinsi Gorontalo, di mana ikan ini telah masuk ke sungai dan danau setempat serta mengganggu keseimbangan ekosistem. Hal tersebut disebabkan oleh kemampuan kompetitif ikan sapu-sapu yang tinggi dalam memperebutkan pakan dan ruang hidup, sehingga berisiko menurunkan keanekaragaman ikan lokal sebagaimana dilaporkan dalam kajian ikan hias invasif di wilayah tersebut (Nurkhozin *et al*., 2022). Oleh karena itu, pemanfaatan ikan sapu-sapu sebagai bahan baku pakan ikan tidak hanya dapat menjadi alternatif untuk menekan biaya produksi budidaya, tetapi juga berpotensi membantu mengurangi populasi spesies invasif di perairan.

Ikan Sapu-Sapu belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena mempunyai kulit yang keras sehingga sulit dalam penanganannya. Pemanfaatan ikan Sapu-Sapu menjadi tepung ikan dapat sangat bernilai ekonomis. Tepung ikan Sapu-Sapu potensial untuk dikembangkan sebagai bahan campuran pakan, hal ini bertujuan untuk memanfaatkan keberadaan ikan sapu-sapu yang melimpah di perairan agar memiliki nilai guna dan nilai ekonomi melalui penggunaannya sebagai bahan campuran pakan. Tepung ikan sapu-sapu juga berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan campuran pakan, mengingat ketersediaannya yang melimpah di perairan. Oleh karena itu, potensi pemanfaatan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan pakan alternatif yang efektif dan efisien (Ruslaini *et al*, 2023).

ISSN 2723-7583 (Online)

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa tepung ikan sapu-sapu memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif dalam pakan budidaya perikanan. Penelitian Andriani & Rostika, (2021), pada ikan patin (Pangasius sp.) menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu dalam formulasi pakan mampu memberikan respons pertumbuhan dan kelangsungan hidup yang baik. Penambahan tepung ikan sapu-sapu sebesar 10% menghasilkan performa terbaik dengan pertumbuhan mutlak mencapai 1,88 g, tingkat konsumsi pakan sebesar 10,46 g/hari, serta tingkat kelangsungan hidup sebesar 97,7%. Selain itu, penggunaan tepung ikan sapu-sapu hingga level 20% tidak memberikan pengaruh negatif terhadap pertumbuhan maupun kelangsungan hidup ikan patin, sehingga bahan ini dinilai berpotensi sebagai pengganti sebagian tepung ikan dalam pakan buatan. Penelitian lain pada udang vaname (Litopenaeus vannamei) juga menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu (Pterygoplichthys pardalis) sebagai sumber protein pakan memberikan respons pertumbuhan yang baik, di mana peningkatan persentase penggunaannya cenderung diikuti oleh peningkatan pertumbuhan, meskipun secara statistik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan, efisiensi pakan, dan tingkat kelangsungan hidup (Hasnidar *et al*., 2022).

Penelitian mengenai ikan sapu-sapu yang dibuat tepung sebagai campuran pakan buatan untuk ikan lele (*Clarias* sp.) masih sangat terbatas, sedangkan seperti yang diketahui ikan lele merupakan komoditas budidaya ikan air tawar yang telah banyak dipelihara dan terus dikembangkan di kalangan masyarakat, sehingga penelitian mengenai pengaruh penambahan tepung ikan sapu-sapu pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan lele penting dilaksanakan. Melalui penelitian ini diharapkan dapat pengaruh pemberian tepung ikan Sapu-Sapu yang dalam pakan buatan, sehingga dapat mendukung efisiensi pakan, menekan biaya produksi, serta meningkatkan keberlanjutan usaha budidaya ikan Lele di Indonesia.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari pada bulan februari-maret 2026 berada di usaha Pembenihan ikan “Aquaculture Kasih Karunia Suwawa” Desa bube baru, Kec. Suwawa, Kab. Bone Bolango, Prov. Gorontalo

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan yaitu blower sebagai penyedia oksigen, Akuarium sebagai wadah pemeliharaan benih, mistar sebagai pengukur panjang ikan, timbangan untuk menugukur berat ikan, selang aerasi & batu aerasi untuk penyalur oksigen, alat pencetak pakan untuk mencetak pakan, alat pengukur kualitas air berupa thermometer, pH meter, dan DO meter. Bahan yang digunakan adalah Benih lele sebagai hewan uji, tepung ikan sapu-sapu, tepung jagung, minyak kelapa, tepung kedelai dan vitamin tambahan sebagai bahan baku pakan.

Prosedur Penelitian

a. Rancangan Percobaan

Rancangan acak lengkap diterapkan dengan empat perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari Perlakuan A (Dosis pemberian 3%), B (Dosis pemberian 5%), C (Dosis pemberian 7%) dan perlakuan D (Dosis pemberian 9%).

Tabel 1. Rancangan percobaan

Perlakuan	Keterangan
A	Dosis pemberian 3%
B	Dosis pemberian 5%
C	Dosis pemberian 7%
D	Dosis pemberian 9%

Pemeliharaan dilaksanakan selama 30 hari dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali sehari yaitu pagi dan sore. Sebelum pakan diberikan, pakan ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan dosis yang telah ditentukan yaitu 3%, 5%, 7% dan 9%.

b.Pembuatan Tepung Ikan Sapu-sapu

Ikan sapu-sapu ditangkap dari perairan sungai dan danau di provinsi Gorontalo. Proses awal yaitu pembersihan, dengan mengeluarkan usus dan insang. Selanjutnya ikan dikeringkan selama 2–3 hari di bawah sinar matahari hingga kering. Setelah kering digiling menjadi tepung dan diayak untuk memperoleh hasil yang halus (Ruslaini *et al.*, 2023).

c. Persiapan Pakan

Ikan lele umumnya membutuhkan protein lebih dari 30% untuk mendukung pertumbuhan (Nugaha, 2020). Oleh karena itu, pakan uji diformulasikan dengan kandungan protein

35%. Formulasi pakan penelitian ini dengan metode segi empat (*Pearson square*) untuk mencapai target protein pakan 35%, diperoleh komposisi bahan yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Formulasi pembuatan pakan dan Analisis Proksimat

Bahan Mentah	Dosis (%)
Tepung Ikan Sapu-sapu	4,89
Minyak Kelapa	4,89
Tepung Kedelai	83,33
Tepung Jagung	4,89
Vitamin Mix	2
Total	100%
Analisis Proksimat	
Air	8,32
Protein kasar	36,24
Lemak Kasar	22,55
Serat Kasar	6,32
BETN	29,36
Abu	5,53

d. Persiapan Wadah dan Ikan Uji

Wadah digunakan berupa akuarium berukuran 30x20x20 cm sebanyak 12 Unit. Sebelum digunakan, akuarium dibersihkan dengan larutan garam, dibilas hingga bersih, dan dikeringkan, kemudian diisi air sebanyak ±10 L dan diendapkan selama 24 jam sebelum penebaran ikan. Selama pemeliharaan, setiap wadah dilengkapi aerator dan batu aerasi, dengan kondisi air dijaga pada kisaran suhu 26-28°C, pH 7,0-8,0, dan DO 6-7 mg/L.

Ikan uji yang digunakan adalah benih ikan lele (*Clarias* sp.) sebanyak 120 ekor dengan ukuran 4-6 cm dan bobot awal ±1-1,5 gam per ekor dalam kondisi sehat, aktif, dan seragam, yang sebelumnya diaklimatisasi selama ±24 jam. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari pada 12 akuarium dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, masing-masing berisi 10 ekor ikan, dengan pakan yang diberikan dua kali sehari yang ditimbang terlebih dahulu sesuai dengan dosis yang telah ditentukan yaitu 3%, 5%, 7% dan 9%.

e.Variabel Pengujian

Parameter pengujian tersebut meliputi Pertumbuhan Mutlak dan kelangsungan hidup (Akbarurrasyid *et al*., 2021) serta FCR (Shofura *et al.,* 2017). Perhitungan parameter ini dilakukan menggunakan rumus:

W = Wt (Berat rata-rata akhir) – Wo (Berat rata-rata awal)
L = L_t (Panjang rata-rata akhir) – L_o (Panjang rata-rata awal)
SR = Nt (Jumlah benih tebar akhir) / N_0 (Jumlah benih tebar awal) X 100%
FCR = F (Total pakan yang diberikan/ (Wt + D (Berat Ikan mati)) - Wo

f. Analisis Data

Data penelitian di analisis ragam (ANOVA) menggunakan SPSS dengan uji lanjut Duncan pada selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Mutlak

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari pemeliharaan, hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu dalam pakan buatan dengan dosis pemberian berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan berat ikan ($F = 45,668$, $p < 0,05$). Hal ini dibuktikan dengan nilai signifikansi sebesar 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga H_0 ditolak H_1 diterima. Menurut Haryasakti & Wahyudi, (2023), Pertumbuhan berat dipengaruhi oleh pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan, pakan merupakan faktor yang sangat penting dalam pertumbuhan dan perkembangan ikan. Jumlah pakan yang diberikan sangat penting karena bila terlalu sedikit akan mengakibatkan pertumbuhan ikan lambat dan terjadi persaingan pakan, sebaliknya apabila pakan terlalu banyak akan menyebabkan penurunan kualitas air.

Penambahan tepung ikan sapu-sapu dalam formulasi pakan dapat meningkatkan pertumbuhan ikan karena tepung ikan sapu-sapu mengandung protein hewani, asam amino esensial, mineral, dan senyawa bioaktif yang berperan langsung dalam proses metabolisme dan pembentukan jaringan tubuh ikan. Tepung ikan sapu-sapu juga memiliki tingkat kecernaan protein yang cukup tinggi sehingga nutrisi lebih mudah diserap dan dimanfaatkan oleh ikan untuk pertumbuhan. Penggunaan tepung ikan sapu-sapu sebagai sumber protein alternatif mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan, memperbaiki retensi protein, serta meningkatkan aktivitas enzim pencernaan yang berhubungan langsung dengan pertumbuhan ikan (Surianti *et al*., 2025; Hasnidar *et al*., 2022). Pertumbuhan terjadi ketika nutrisi yang dicerna dan diserap oleh ikan, khususnya protein dan asam amino esensial, melebihi kebutuhan dasar, efektivitas protein dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan ikan tidak hanya bergantung pada kandungan protein total tetapi juga pada profil asam amino yang seimbang dan

ISSN 2723-7583 (Online)

ketersediaan hayati nutrisi (WM *et al*., 2020). Ketersediaan nutrisi yang memadai dalam pakan tidak hanya menyediakan sumber energi tetapi juga mendukung kebutuhan fisiologis dan pertumbuhan morfologis ikanPertumbuhan panjang terjadi ketika nutrisi yang dicerna dan diserap oleh ikan, khususnya protein dan asam amino esensial, melebihi kebutuhan dasar (Ali *et al*., 2015).

Kandungan asam amino esensial dalam tepung ikan sapu-sapu menjadi faktor penting dalam meningkatkan pertumbuhan ikan. Retensi protein yang tinggi menyebabkan nutrisi yang dikonsumsi ikan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan dibandingkan sebagai sumber energi. Asam amino seperti lisin dan metionin berperan dalam pembentukan jaringan otot dan meningkatkan retensi protein tubuh. Semakin tinggi retensi protein, maka pertumbuhan ikan akan semakin baik karena sebagian besar nutrisi diarahkan untuk pembentukan jaringan baru Selain meningkatkan sintesis protein tubuh, penggunaan tepung ikan sapu-sapu juga dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan ikan. Pada penelitian ikan nila, menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu mampu meningkatkan aktivitas enzim protease dan amilase. Aktivitas enzim pencernaan yang tinggi menyebabkan proses pemecahan nutrisi berlangsung lebih optimal sehingga penyerapan protein, lemak, dan karbohidrat meningkat. Kondisi tersebut menyebabkan efisiensi pemanfaatan pakan menjadi lebih baik dan pertumbuhan ikan meningkat secara signifikan (Surianti *et al*., 2025).

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan bahwa perlakuan B memiliki nilai rata-rata tertinggi (0,79 g) dan berada pada kelompok yang berbeda dibandingkan perlakuan lainnya (A, C, dan D), sehingga menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan pengaruh paling optimal terhadap pertumbuhan berat ikan. Sementara itu, perlakuan A (0,48 g), C (0,50 g), dan D (0,43 g) berada dalam kelompok yang sama, yang berarti tidak berbeda nyata satu sama lain (**Tabel 3**). Hasil penelitian penggunaan tepung ikan sapu-sapu sebagai campuran pakan bisa menambah pertumbuhan berat ikan lele apabila diimbangi dengan dosis pemberian yang tepat. Perbedaan antara perlakuan B (5%) dengan D (9%), yang menyatakan bahwa pemberian pakan dengan dosis berbeda dapat mempengaruhi pertumbuhan berat ikan lele secara signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Marhento (2022), yang menyatakan bahwa Jumlah pakan yang diberikan sangat penting untuk pertumbuhan ikan karena bila terlalu sedikit akan mengakibatkan pertumbuhan ikan lambat dan akan terjadi persaingan pakan yang mengakibatkan variasi ukuran pada ikan yang dihasilkan sebaliknya apabila pakan terlalu banyak akan menyebabkan pencemaran lingkungan dan tidak efisien untuk pertumbuhan ikan, oleh karena itu perlu dilakukan pengaturan untuk pemberian pakan agar kualitas air tetap terjaga.

Tabel 3. Parameter uji

Parameter	**Perlakuan**			
	A (Dosis 3%)	**B (Dosis 5%)**	**C (Dosis 7%)**	**D (Dosis 9%)**
Wo (Berat rata-rata awal)	0.98	0.98	0.96	0.98
Wt (Berat rata-rata akhir)	1.47	1.77	1.46	1.40
Berat Mutlak (g)	0.48	0.79	0.50	0.43
Panjang Mutlak (cm)	0.74	1.07	0.86	0.52
Kelangsungan Hidup (%)	96.67	100	83.00	73.33
FCR	1.94	2.16	4.82	6.58

Dosis pakan sebesar 5% dari biomassa terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan berat ikan lele secara optimal karena jumlah pakan yang diberikan berada pada tingkat yang sesuai dengan kebutuhan nutrisi ikan untuk pertumbuhan. Pada dosis ini, asupan nutrisi yang diterima ikan cukup untuk mendukung pembentukan jaringan tubuh sehingga terjadi peningkatan berat yang lebih maksimal. Menurut Utami, (2019,) pada benih lele (Clarias

sp.) dalam sistem bioflok yang menunjukkan bahwa pemberian pakan dengan dosis 5% menghasilkan pertumbuhan berat mutlak sekitar ±9,80 g. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pada dosis ini kebutuhan energi dan protein ikan dapat terpenuhi dengan baik tanpa menyebabkan pemborosan pakan, sehingga pertumbuhan berlangsung maksimal dan efisien.

Pada penelitian (Syaputra *et al*., 2022), menjelaskan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi sifat keturunan, umur, ketahanan terhadap penyakit, serta dalam kemampuan memanfaatkan makanan, sedangkan dari faktor eksternal meliputi faktor kimia, fisika dan biologi serta faktor yang paling penting adalah ketersediaan makanan yang mengandung gizi yang diperlukan oleh ikan merupakan sumber utama yang diperlukan oleh ikan untuk proses pertumbuhan.

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu dalam pakan buatan memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan lele ($p < 0.05$). Hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 18.980 dengan nilai signifikan 0.001 yang lebih kecil dari 0.05, sehingga sehingga H_0 ditolak H_1 diterima.

Tepung ikan sapu-sapu memiliki kandungan mineral seperti fosfor dan kalsium yang berperan dalam pembentukan struktur tulang dan jaringan tubuh ikan. Pertumbuhan panjang ikan sangat dipengaruhi oleh proses pembentukan jaringan rangka dan pembelahan sel. Ketersediaan mineral yang cukup akan mendukung proses osifikasi dan pertumbuhan jaringan struktural tubuh sehingga panjang ikan meningkat (Surianti *et al*., 2025).

Penggunaan tepung ikan sapu-sapu dalam pakan buatan dapat memberikan hasil yang baik terhadap pertumbuhan ikan apabila diimbangi dengan dosis pemberian pakan sesuai. Pemberian pakan dalam dosis yang sesuai memungkinkan nutrisi dimanfaatkan secara optimal untuk pertumbuhan, sedangkan pemberian yang terlalu rendah dapat menyebabkan kebutuhan nutrisi tidak terpenuhi, dan pemberian yang terlalu tinggi tidak selalu meningkatkan pertumbuhan secara signifikan karena keterbatasan pemanfaatan pakan oleh ikan. Menurut Mata *et al.,* (2022), Pemberian pakan yang kurang menyebabkan ikan mudah terserang penyakit dan bahkan tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan dasar ikan itu sendiri seperti untuk metabolisme, akibatnya pertumbuhan terhambat dan bahkan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan dan kematian.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, terlihat bahwa perlakuan D memiliki nilai rata-rata terendah (0.5167 cm), disusul dengan perlakuan A (0.74 cm) dan perlakuan C (0.86 cm) yang berada pada kelompok yang sama, dan tertinggi ada pada perlakuan B (1.0667 cm). Hal ini menjelaskan perlakuan B (dosis 5%) memberikan pengaruh paling optimal terhadap pertumbuhan panjang ikan dibandingkan perlakuan lainnya, karena mampu menghasilkan peningkatan panjang yang lebih tinggi secara nyata. Sementara itu, perlakuan A (dosis 3%) dan C (dosis 7%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan sehingga respons pertumbuhannya relatif sama, sedangkan perlakuan D (dosis 9%) menunjukkan hasil yang paling rendah.

Perbedaan ini mengartikan bahwa terdapat tingkat pemberian pakan yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan panjang ikan, di mana dosis yang sesuai mampu memaksimalkan pertumbuhan, sedangkan dosis yang terlalu rendah maupun terlalu tinggi tidak memberikan hasil yang optimal. Hal sesuai pendapat Khairuman dan Amri, (2003) dalam Mata *et al*., (2022), yaitu Laju pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh jenis dan kualitas pakan yang diberikan berkualitas baik, jumlahnya mencukupi, kondisi lingkungan mendukung, dan dapat dipastikan laju pertumbuhan ikan lele sangkuriang akan menjadi cepat sesuai dengan yang diharapkan.

Kelangsungan Hidup

Berdasarkan Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu dalam pakan buatan dengan dosis pemberian berbeda memberikan pengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan lele ($p < 0.05$). Hal ini ditunjukkan dengan nilai F hitung sebesar 17.222 dengan nilai signifikan 0.001 yang lebih kecil dari 0.05, sehingga sehingga H_0 ditolak H_1 diterima. Kelangsungan Hidup merupakan suatu presentase organisme yang hidup pada akhir pemeliharaan dari jumlah organisme yang ditebar pada saat pemeliharaan dalam suatu wadah.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, terlihat bahwa perlakuan D memiliki nilai rata-rata terendah (73.33%), disusul dengan perlakuan C (86.67%), kemudian perlakuan A dan B yang berada pada kelompok yang sama yaitu A

(96.67%) dan B dengan kelangsungan hidup tertinggi yaitu 100%.

Tingginya persentase tingkat kelangsungan hidup Ikan Lele Pada perlakuan B yaitu 100%, diduga karena ikan dapat memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga ikan dapat bertahan hidup. Aryzegovina *et al* (2015) dalam Haryasakti & Wahyudi, (2023), mengatakan bahwa pakan berfungsi untuk mempertahankan hidup dan kelebihannya baru dimanfaatkan untuk pertumbuhan ikan tersebut. Faktor- faktor yang mempengaruhi mortalitas ikan adalah ketersediaan makanan baik kualitas maupun kuantitasnya. Persaingan dalam memperoleh pakan akan menguntungkan bagi individu ikan yang gesit dalam mengkonsumsi pakan yang diberikan. Dalam keadaan lapar, ikan cenderung untuk segera memenuhi kebutuhannya dengan berusaha mengkonsumsi pakan yang tersedia. Oleh karena itu, akan ada ikan yang tidak mendapatkan pakan dari kebutuhan semestinya. Hal ini mempengaruhi rendahnyakelangsungan hidup karena salah satu fungsi pakan juga meningkatkan daya tahan tubuh.

Perlakuan D (Dosis 9%) menjadi tingkat kelangsungan hidup terendah yang kemudian disusul oleh perlakuan C (dosis 7%), yang dikarenakan dosisnya yang tinggi sehingga menurunkan kualitas air. Hal ini sesuai dengan pendapat Marhento, (2022), yang menyatakan Jika pemberian pakan yang terlalu banyak dapat menyebabkan sisa pakan akan mengendap di dasar wadah yang dapat memicu tumbuhnya penyakit pada tubuh ikan tersebut. Pakan yang diberikan jika tidak sesuai dengan dosis yang dibutuhkan oleh ikan akan menjadi kurang baik. Munculnya penyakit pada ikan juga dapat dipengaruhi oleh pemberian pakan yang berlebihan. Pakan yang berlebihan menyebabkan menurunnya kualitas air yang disebabkan oleh endapan sisa pakan yang tidak dikonsumsi oleh ikan. Air didalam wadah akan mengalami perubahan aroma menjadi kurang sedap dan mengundang lalat yang membawa bakteri untuk ikan. Selain itu, warna air sisa pakan yang mengendap cenderung lebih keruh, dan dapat menyebabkan timbulnya penyakit pada pertumbuhan benih ikan lele. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh hasil perhitungan bahwa tingkat kelangsungan hidup tertinggi ada pada perlakuan B (dosis 5%) dan terendah pada perlakuan D (dosis 9%).

Pada Perlakuan A (3%) dengan kelangsungan hidup 96.6667% yaitu terjadi kematian pada awal penebaran, di duga ikan yang mati tidak bisa beradaptasi dengan lingkungan barunya. Hal ini sesuai dengan pendapat Rohman *et al*., (2023) yang menyatakan kematian ikan di akuarium pemeliharaan sebagian besar terjadi pada awal pemeliharaan karena adaptasi ke lingkungan yang baru yang dapat menyebabkan tingkat kematian yang cukup tinggi.

Rasio Konversi Pakan (FCR)

Berdasarkan hasil pengamatan yang disajikan pada Tabel 3, terlihat adanya variasi nilai FCR pada masing-masing perlakuan. Perlakuan A (Dosis pakan 3%) mencatatkan angka FCR sebesar 1,94, diikuti oleh Perlakuan B (Dosis pakan 5%) dengan nilai 2,16. Kenaikan angka yang cukup drastis terlihat pada Perlakuan C (Dosis pakan 7%) yaitu 4,82, dan mencapai titik tertinggi pada Perlakuan D (Dosis pakan 9%) dengan nilai 6,58. . Semakin tinggi nilai FCR berarti semakin banyak pakan yang tidak diubah menjadi biomassa sehingga pakan yang diberikan semakin tidak efektif dan efisien (Ridlo *et al*., 2013).

Data tersebut menunjukkan bahwa tingkat efisiensi pemanfaatan pakan terbaik pada Perlakuan A tetapi Jika berdasarkan laju pertumbuhan secara keseluruhan, perlakuan B (5%) merupakan dosis yang paling optimal karena mampu menghasilkan pertumbuhan berat tertinggi hingga 0,79 g dengan nilai FCR yang masih tergolong efisien, sedangkan tingkat efisiensi terendah berada pada Perlakuan D. Tingginya nilai FCR pada dosis 7% dan 9% (Perlakuan C dan D) menandakan bahwa pakan yang diberikan banyak yang terbuang atau tidak tercerna dengan sempurna. Menurut Cahyanti *et al.,* (2015) dalam Hadijah *et al.*, (2024) jumlah pakan yang dikonsumsi, kecernaannya, kecepatan cerna, frekuensi pemberian pakan, penyerapan nutrisi, serta efisiensi dan konversi pakan merupakan parameter lain yang mempengaruhi pertumbuhan ikan. Rendahnya Nilai FCR pada perlakuan A juga menunjukkan tingginya tingkat efisiensi pakan pada masa pemeliharaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Amin *et al.,* (2020), yang menyatakan bahwa Tingginya nilai efisiensi pakan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan memiliki kualitas yang baik. Semakin baik kualitas suatu pakan maka semakin tinggi nilai efisiensi pakan yang dihasilkan. Kualitas pakan ikan ditentukan oleh sumber dan komposisi bahan, daya cerna bahan, serta jumlah dan seimbangnya

berbagai asam amino. Semakin tinggi nilai kecernaan pakan maka semakin efisien pakan.

Analisis ANOVA berupa pengaruh tepung ikan sapu-sapu dalam formulasi pakan buatan dengan dosis berbeda memengaruhi signifikan ($P < 0.05$) Atas rasio konversi pakan. Ketika pakan tidak dicerna dengan baik maka kandungan protein dan lemak dari pakan tidak dapat dimanfaatkan. Ocktovian *et al*., (2024) menyatakan bahwa kualitas pakan dengan formulasi yang tepat mempengaruhi daya cerna dan daya serap ikan terhadap pakan yang dikonsumsi semakin kecil nilai konversi pakan, semakin baik kualitas pakan yang diberikan.

Berdasarkan hasil Uji Lanjut Duncan pada Tabel 12, nilai Rasio Konversi Pakan (FCR) menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan. Perlakuan A memberikan hasil FCR sebesar (1,94), yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan B (2,15) karena berada pada kolom subset yang sama. Sementara itu, perlakuan D menghasilkan nilai FCR tertinggi sebesar 6,5833, yang berbeda nyata terhadap seluruh perlakuan lainnya (A, B, dan C). Menurut Farid *et al.,* (2023), Nilai yang tinggi pada FCR memiliki arti bahwa kualitas pakan yang diberikan rendah karena dibutuhkan pakan dengan jumah yang tinggi untuk dapat menghasilkan 1 kg daging. Semakin tinggi dosis, menghasilkan nilai FCR yang tinggi sehingga pakan yang tidak mampu dicerna oleh ikan hanya terbuang sia-sia.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan aspek penting dalam budidaya ikan lele karena menjadi media hidup ikan yang dipelihara. Pengukuran kualitas air selama penelitian 30 hari meliputi Suhu, pH, dan DO (oksigen terlarut).

Tabel 4. Parameter kualitas air

Parameter	Hasil Pengukuran
Suhu	25.6 - 28.3°C
DO (*Dissolved Oxygen)*	6.0 – 6.9
pH	7.14 – 8.32

Tabel 4 menunjukan kisaran suhu selama penelitian yaitu sekitar 25.6 - 28.3°C. Kondisi suhu tersebut sesuai dengan SNI (2014) yang menyatakan bahwa suhu optimal untuk ikan lele yaitu 25°C-30°C. Menurut Cahyani dan Hafiluddin, (2022), Suhu yang semakin tinggi dalam suatu perairan, maka larutan oksigen akan semakin rendah, dan daya racun semakin tinggi. Pramleonita *et al*., (2018), menyatakan bahwa kenaikan suhu akan mengakibatkan penurunan jumlah oksigen terlarut di dalam air, dan akan meningkatkan kecepatan reaksi kimia, dan dapat menyebabkan ikan dan biota air lainnya mengalami kematian apabila suhu melampaui batas suhu tertentu (32°C). Widodo *et al*., (2023), juga berpendapat bahwa perubahan cuaca yang sewaktu-waktu berubah secara ekstrem membuat ikan stres dan kematian. Untuk pH kisaran pH yang diukur selama penelitian yaitu 7.14 – 7.98. Nilai ini masih terhitung rentang normal untuk pemelihaaran ikan lele. Menurut (Nurhidayat, 2020), Kadar pH yang baik untuk ikan lele adalah 6 sampai 8 Apabila kondisi air menjadi terlalu asam dengan tingkat pH di bawah 5, ikan lele akan mengalami gangguan pernapasan serius akibat penggumpalan lendir pada insang yang dipicu oleh iritasi air asam. Sebaliknya, kondisi air yang terlalu basa atau memiliki pH di atas 8 akan menghambat metabolisme ikan, secara langsung berdampak menurunnya nafsu makan dan melambatnya laju pertumbuhan. Kadar oksigen terlarut (DO) yang diukur selama penelitian yaitu Berkisar 6.55 – 6.77 mg/L. Nilai ini masih terhitung rentang normal untuk pemelihaaran ikan lele. Menurut Sugianti & Hafiludin, (2022), Nilai DO *(Dissolved Oxygen)* sesuai dengan standar baku mutu yang telah ditetapkan oleh SNI No. 3 Tahun 2014 tentang produksi ikan lele yaitu >3 mg/L. Madinawati *et al.,* (2011), menyatakan kandungan oksigen yang tidak mampu memenuhi kebutuhan ikan menimbulkan penurunan daya hidup ikan seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari pemeliharaan, pemanfaatan tepung ikan sapu-sapu (*Hypostomus* sp.) dalam pakan buatan memberikan pengaruh nyata ($P<0,05$) terhadap pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, kelangsungan hidup, dan rasio konversi pakan benih ikan lele (*Clarias* sp.). Perlakuan terbaik diperoleh pada dosis pemberian pakan 5% (Perlakuan B), yang menghasilkan pertumbuhan berat dan panjang tertinggi, tingkat kelangsungan hidup terbaik, serta nilai efisiensi pakan yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung ikan sapu-sapu berpotensi mendukung pertumbuhan benih ikan lele.

DAFTAR PUSTAKA

Adjie, S., & Fatah, K. (2015). Reproductive biology of red devil *(Amphilopus labiatus)* and *(Amphilopus citrinellus)* in Kedung Ombo Reservoir, Central Java. *Bawal Widya Riset Perikanan Tangkap*, *7* (April), 17–24.

Akbarurrasyid, M. (2021). The effect of banana stem *(musa paradisiaca)* probiotic on feed commercial to gowth and survival rate of tilapia *(oreochromis niloticus). Journal Science Tecnology. 2*(2). 99–106.

Ali, M., Santoso, L., & Fransiska, D. (2015). Effect of substitution of fish meal with anchovy head meal on the gowth of tilapia (*Oreochromis* sp.). *Maspari Journal: Marine Science Research. 7*(1)*: 63–70.*

Andriani, Y., & Pratama, R. I. (2022). Utilization of common pleco meal as feed for pangas catfish *(pangasius* sp.*)*. *10*(7), 2278–2281.

Andriani, Y., & Rostika, R. (2021). Evaluation of the use suckermouth catfish meal in artificial feed to the performance of catfish (*Pangasius* sp). *Journal Unram*, *1*(1), 20–29.

Armayani, M., Putri, A. R. S., & Akbar, A. B. D. H. (2022). Analysis of nutritional content and heavy metals of suckermouth catfish *(Pterygoplichthys pardalis)* in Lake Sidenreng, South Sulawesi, Indonesia. *23*(7), 3539–3544.

Armayani, M., Putri, A. R. S., Akbar, A. H., Rappang, S., Selatan, S., Rappang, S., & Selatan, S. (2021). Identifikasi jenis ikan sapu-sapu *(loricariidae)* berdasarkan karakteristik pola abdomen di perairan danau sidenreng (Identification of suckermouth catfish types based on morphological characteristics and abdominal patterns in sidenreng lake waters). *1*(2), 56–65.

Dahliana, B., Hasmidar, & Jumardi. (2023). Strategi pengembangan budidaya ikan lele *(clarias* sp*.)* Pada kolam terpal (strategy for development of catfish cultivation *(Clarias* sp*.) In)*. *25*(2), 1291–1298.

Dwi Utami, Aliyas, N. (2019). Pengaruh pemberian pakan dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele (*Clarias* sp.) dalam media bioflok. 1(2), 92–100.

Farid, Akhmad, Elfira Puspa Sugianti, Apri Arisandi, dan H. T. (2023). Pengaruh penambahan daun kelor segar *(moringa oleifera* lamk.) dalam pakan terhadap pertubuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele *(Clarias* sp.). *18*(2), 39–46.

Ferreira, F. (2022). Janitor fish pterygoplichthys disjunctivus in the agusan marsh : A threat to freshwater biodiversity. *8*(10), 2022.

Hafiluddin, L. R. C. dan. (2022). Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan lele mutiara *(Clarias gariepinus)* di karamba tancap Balai Benih Ikan Pamekasan. *3*(2), 19–26.

Hanum Shofura, Suminto, D. C. (2017). Pengaruh penambahan “Probio-7” pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*. *1*, 10–20.

Haryasakti, A., & Wahyudi, H. (2023). Pengaruh frekuensi pemberian pakan terhadap laju pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan lele sangkuriang *(Clarias gariepinus)* di kolam terpal. *11*(2), 149–160.

Hasnidar, Tamsil, A., Saenong, M., Akram, A. M., & Ardiansyah, M. (2022). Penggunaan tepung ikan sapu-sapu *(pterygoplichthys pardalis)* sebagai sumber protein pakan pada pentokolan udang vaname *(litopenaeus vannamei)* (The use of fish meal amazon sailfin cat). *Journal of indonesian tropical fisheries, 5*(2), 241-252.

Madinawati, Serdiati, N., & Yoel. (2011). Pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan lele dumbo *(Clarias gariepinus)*. *83*(2), 83–87.

Marhento, G. (2022). Respon pertumbuhan ikan lele *(Clarias gariepinus)* terhadap penambahan tepung eceng gondok pada pakan. *Prosiding Seminar Nasional Sains*, *3*(1), 141-151.

Mata, T. C. M. M., Tangguda, S., & Valentine, R. Y. (2022). Manajemen pemberian pakan pada pembesaran ikan lele sangkuriang *(Clarias gariepinus)* di Balai Benih Ikan (BBI) Lewa, Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur (Feeding management in sangkuriang catfish *(Clarias gariepinus)* culture in Fish Seed Center (FSC) lewa, sumba Timur, Nusa Tenggara Timur. *1*(November), 39–46.

Mohamad Amin, Ferdinand Hukama Taqwa, Yulisman, Retno Cahya Mukti, M. A. R. dan R. M. A. (2020). Efektivitas pemanfaatan bahan baku lokal sebagai pakan ikan terhadap peningkatan produktivitas budidaya ikan lele *(Clarias sp.)* di Desa Sakatiga, Kecamatan Indralaya, Kabupaten Ogan Ilir, Sumatera Selatan the effectiveness of

utilization of local raw. *9*(september), 222–231.

Nurhasan, N., Yusapri, A., Khairudin, F., Hafiz, A., Indrawan, F. G., & Radiramadhan, M. (2025). Analisis tingginya minat dan tingkat kepuasan konsumen terhadap pelaku usaha lokal ikan lele *(Clarias batrachus)* (Studi kasus : Konsumen dan UMKM Kabupaten Indragiri Hilir). *Jurnal Agro Indragiri*, *10*(2), 36–45.

Nurhidayat, R. (2020). Pengendalian kualitas air pada budidaya ikan lele. *1*(2), 42–50.

Nurkhozin, A. A., Achmad, D. S., Yasin, I. A., & Bakti, N. S. (2022). Pengenalan dan penanganan ikan bersifat invasif di Provinsi Gorontalo. *1*(2), 60–67.

Ocktovian, H., Serdiati, Nasmia.,Serdiati, N. (2024). Frekuensi pemberian pakan yang berbeda terhadap pertumbuhan dan rasio konversi pakan udang vaname *(Litopenaeus vannamei). 5*(3), 324–335.

Patriono, E., Amalia, R., & Sitia, M. (2021). Kualitas air kolam budidaya dan kolam terpal untuk pertumbuhan ikan Lele Sangkuriang *(Clarias gariepinus)* pada kelompok pembudidaya ikan Lele di Kabupaten Pali, Sumatera Selatan. *2*(3), 83–88.

Ridlo, A., Subagiyo. (2013). Pertumbuhan, Rasio Konversi Pakan dan Kelulushidupan Udang Vaname *(Litopenaeus vannamei)* yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Prebiotik FOS (Fruktooligosakarida). *2*(4), 1–8.

Rizky, T., R, Walim Lili, Mochamad, C., W., A, dan I. (2023). Kelangsungan hidup ikan sumatra *(Puntigus tetrazona)* dalam transportasi dengan kepadatan dan waktu transportasi. *8*(2), 96–104.

Ruslaini (2023). Pelatihan pembuatan tepung ikan sapu-sapu sebagai bahan pakan alternatif Berkelanjutan di Kelurahan Padaleu Kendari. *2*(1), 27–32.

Siti Hadijah, Kasmwati, Arlin Kurniawan, H. (2024). *Indexing By: 7*(2), 217–229.

Sugianti, E. P., & Hafiludin. (2022). Manajemen kualitas air pada pembenihan ikan lele mutiara *(Clarias gariepinus)* di Balai Benih Ikan (BBI) Pamekasan. *3*(2), 32–36.

Surianti, Damis, Wahyudi, Febrian, M. R., & Sulaiman, M. A. (2025). Utilization of suckermouth catfish *(pterygoplichthys pardalis)* as a raw material of protein in artificial feed tilapia. *16*(4), 384–394.

Syaputra, M. D., Syafitri, E., & Afriani, D. T. (2022). *Pengaruh campuran tepung ikan sapu-sapu (Hypostomus plecostomus)* pada pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan gurami *(Osphronemus gouramy). Jurnal AQUACULTURE Indonesia*. *1*(2), 91–99.

Widodo, T., Santoso, A. B., Ishak, S. I., & Rumeon, R. (2023). Sistem Kendali Proporsional Kualitas Air berupa Ph dan Suhu pada Budidaya Ikan Lele Berbasis IoT. *9*(1), 59–66.

WM, F., LE, P., & MM., B. (2020). Nutritional Requirements and Feed Formulation for Freshwater Fish. *Brazilian Journal of Animal Science. 49: E20190034*, *DOI: https://doi.org/10.37496/bjz490034*.

Yuniar, A. (2023). Pemanfaatan ikan sapu-sapu *(Hyspostosmus* sp.*)* sebagai pakan ikan di Danau Tempe. *11*(1), 51–62.