

PENGARUH KOMPOSISI PAKAN BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN LELE SANGKURIANG

Karolus Da Cruz¹, Yosy Gustasya², Daniel Candido Da Costa Soares³
Program Studi Budi Daya Ikan, Fakultas Vokasi Logistik Militer, Universitas Pertahanan RI
Email : : karolusdc@gmail.com

Abstract

*This study aimed to determine and analyze the effects of different artificial feed formulations on the growth performance, Feed Conversion Ratio (FCR), and Survival Rate (SR) of Sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus*). An experimental method was employed using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and three replications: Treatment A (36.37% protein), Treatment B (32.23% protein), Treatment C (27.78% protein), and Treatment D (commercial feed as the control). The experiment was conducted for 30 days at the Kupang State Agricultural Polytechnic using catfish fingerlings with an initial length of approximately 7 cm and an average weight of approximately 3.0 g, reared in 26-L containers. Statistical analysis (ANOVA, $P < 0.05$) revealed that different feed formulations had a highly significant effect on all observed parameters. Treatment A produced the highest absolute length growth (3.76 cm) and the most efficient feed utilization, indicated by the lowest FCR value (1.11), which was statistically comparable to the commercial feed (Treatment D). Meanwhile, Treatment D resulted in the highest absolute weight gain (7.07 g) and specific growth rate (SGR) of 4.04%. The highest survival rate was achieved in Treatment C (93.3%), whereas the lowest survival rate was observed in Treatment D (56.6%), primarily due to environmental management factors and cannibalistic behavior. This study recommends the use of local feed formulation A for catfish culture because of its superior feed efficiency (lowest FCR) and its ability to compete with commercial feed performance. In addition, periodic size grading is recommended in bucket-based culture systems to minimize cannibalism and improve survival rates.*

Keywords : *Clarias gariepinus, artificial feed, feed formulation, feed conversion ratio, growth performance, survival rate.*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh perbedaan formula pakan buatan terhadap pertumbuhan, nilai rasio konversi pakan (*Feed Conversion Ratio/FCR*), dan tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate/SR*) ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). Metode eksperimen digunakan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan, yaitu Perlakuan A (protein 36,37%), B (protein 32,23%), C (protein 27,78%), dan D (pakan komersial toko sebagai kontrol). Penelitian dilakukan selama 30 hari di Politeknik Pertanian Negeri Kupang dengan memelihara benih berukuran awal ± 7 cm dan bobot $\pm 3,0$ gram menggunakan wadah ember berkapasitas 26 liter. Hasil analisis statistik (ANOVA, $P < 0,05$) menunjukkan bahwa perbedaan formula pakan berpengaruh sangat nyata terhadap seluruh parameter uji. Perlakuan A menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak terbaik sebesar 3,76 cm dan nilai konversi pakan paling efisien dengan FCR terendah sebesar 1,11, yang performanya secara statistik setara dengan pakan komersial (Perlakuan D). Sementara itu, Perlakuan D menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak tertinggi sebesar 7,07 gram dan laju pertumbuhan harian (SGR) sebesar 4,04%. Tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi dicapai oleh Perlakuan C sebesar 93,3%, sedangkan SR terendah berada pada Perlakuan D sebesar 56,6% yang dipicu oleh faktor teknis lingkungan ruang dan sifat kanibalisme. Kontribusi penelitian ini memberikan rekomendasi bagi pembudidaya untuk menggunakan formula pakan lokal A karena memiliki efisiensi biaya (FCR terbaik) yang mampu bersaing dengan pakan komersial, disertai anjuran dilakukannya pemisahan ukuran (*grading*) secara berkala pada sistem budidaya ember.

Kata kunci : ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*), pakan buatan, formulasi pakan, rasio konversi pakan, performa pertumbuhan, tingkat kelangsungan hidup.

PENDAHULUAN

Ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) merupakan salah satu komoditas budidaya air tawar yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia karena pertumbuhannya cepat, tahan terhadap kondisi lingkungan yang beragam, serta memiliki permintaan pasar yang terus meningkat (Hadi *et al.*, 2021). Produksi ikan lele nasional terus mengalami peningkatan seiring bertambahnya kebutuhan masyarakat terhadap sumber protein hewani yang terjangkau. Keberhasilan budidaya ikan lele sangat dipengaruhi oleh manajemen pemeliharaan, terutama pada aspek pemberian pakan karena pakan dapat menyumbang lebih dari 60–70% total biaya produksi budidaya (Hastuti & Subandiyono, 2017). Pakan berfungsi sebagai sumber energi dan nutrisi yang dibutuhkan ikan untuk pertumbuhan, metabolisme, reproduksi, dan pemeliharaan jaringan tubuh. Kualitas pakan ditentukan oleh kandungan protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral, serta tingkat pencernaan bahan penyusunnya (Suprayudi *et al.*, 2018). Protein merupakan komponen nutrisi yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan karena berfungsi sebagai penyusun utama jaringan tubuh. Kekurangan protein dapat menyebabkan pertumbuhan lambat, sedangkan kelebihan protein dapat meningkatkan biaya produksi dan menurunkan efisiensi pemanfaatan pakan (Putra *et al.*, 2019). Penggunaan pakan buatan berbahan baku lokal saat ini menjadi salah satu alternatif untuk mengurangi ketergantungan terhadap bahan baku impor yang harganya relatif mahal. Berbagai bahan lokal seperti tepung ikan, ampas tahu, dedak padi, dan tepung jagung telah banyak digunakan dalam formulasi pakan ikan karena memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik dan mudah diperoleh (Pramita *et al.*, 2024). Selain lebih ekonomis, pemanfaatan bahan baku lokal juga mendukung pengembangan budidaya berkelanjutan melalui optimalisasi sumber daya yang

tersedia di daerah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perbedaan komposisi formula pakan memberikan respons yang berbeda terhadap performa pertumbuhan ikan lele. Sebayang *et al.* (2020) melaporkan bahwa pakan berbahan baku lokal dengan kadar protein berbeda mampu memengaruhi pertumbuhan benih ikan lele secara nyata. Penelitian Nugraha (2020) menunjukkan bahwa formulasi pakan berbahan dasar keong mas memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele. Sementara itu, Pertiwi *et al.* (2021) menemukan bahwa penambahan tepung kepala udang dalam pakan mampu meningkatkan pertumbuhan benih ikan lele. Hasil penelitian Rohchimawati *et al.* (2022) juga menunjukkan bahwa kualitas nutrisi pakan berhubungan erat dengan nilai laju pertumbuhan spesifik (SGR) dan rasio konversi pakan (FCR). Meskipun berbagai penelitian mengenai formulasi pakan ikan lele telah banyak dilakukan, informasi mengenai efektivitas pakan buatan berbahan baku lokal yang diformulasikan dengan kandungan protein berbeda menggunakan kombinasi tepung ikan, ampas tahu, dedak padi, dan tepung jagung masih relatif terbatas, khususnya pada sistem pemeliharaan intensif skala laboratorium. Selain itu, sebagian besar penelitian sebelumnya lebih menitikberatkan pada kadar protein semata, sedangkan pengaruh kombinasi formulasi bahan baku terhadap pertumbuhan, kelangsungan hidup (Survival Rate/SR), dan efisiensi pakan (Feed Conversion Ratio/FCR) masih perlu dikaji lebih lanjut. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh pemberian pakan buatan dengan perbedaan komposisi formula pakan terhadap pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (Specific Growth Rate/SGR), tingkat kelangsungan hidup (Survival Rate/SR), dan rasio konversi pakan (Feed Conversion Ratio/FCR) ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*).

METODE PENELITIAN

Waktu dan tempat

Pelaksanaan kegiatan penelitian dilakukan di Politeknik Pertanian Negeri Kupang, Nusa Tenggara Timur. Penelitian berlangsung mulai tanggal 16 April sampai dengan tanggal 16 Mei 2026.

Alat dan Bahan

Dalam pelaksanaan penelitian ini, alat yang digunakan meliputi 12 unit ember plastik berukuran 40 cm x 30 cm dengan kapasitas volume 36 L sebagai wadah pemeliharaan, timbangan digital untuk mengukur bobot benih ikan, penggaris untuk mengukur panjang tubuh ikan, aerator sebagai penyuplai oksigen terlarut (DO), jaring untuk menangkap ikan saat sampling, *water quality checker* untuk memantau kualitas air, serta kamera handphone sebagai media dokumentasi kegiatan. Sementara itu, bahan-bahan yang digunakan terdiri dari 120 ekor benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) berukuran panjang ± 7 cm dan bobot $\pm 3,0$ g sebagai objek uji, pakan buatan formulasi lokal dengan tiga variasi dengan komposisi tepung ikan, tepung ampas tahu, dedak padi, dan tepung jagung pakan komersial toko merek hiprovite 78-1-1 sebagai kontrol pembandingan selama masa pemeliharaan 30 hari.

Prosedur penelitian

penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 12 unit wadah ember percobaan. Perlakuan yang diuji dibedakan berdasarkan variasi komposisi formula kadar protein pada pakan buatan berbahan baku lokal, yaitu Perlakuan A dengan kadar protein 37,12%, Perlakuan B dengan kadar protein 33,21%, Perlakuan C dengan kadar protein 27,00%, dan Perlakuan D yang menggunakan pakan komersial toko sebagai kontrol pembandingan. Rangkaian prosedur pelaksanaan penelitian diawali dengan tahap persiapan wadah, di mana

12 unit ember plastik berkapasitas 36 L dicuci bersih menggunakan deterjen, dibilas hingga bebas dari residu kimia, diisi air tawar, dan dipasang sistem aerasi yang dinyalakan terus-menerus selama 24 jam sebelum ikan ditebar. Secara paralel, dilakukan tahap pembuatan pakan buatan yang meliputi proses penghalusan bahan baku lokal (tepung ikan, ampas tahu, dedak padi, dan tepung jagung), penimbangan bahan sesuai persentase formula masing-masing perlakuan, fermentasi adonan menggunakan EM4 dan ragi untuk meningkatkan pencernaan, pencetakan pelet secara manual, penjemuran di bawah sinar matahari hingga kering, serta pengambilan sampel untuk uji proksimat kandungan nutrisi. Selanjutnya, pada tahap persiapan ikan uji, benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) yang sehat dan seragam dengan panjang ± 7 cm dan bobot $\pm 3,0$ g diaklimatisasi selama 15–30 menit sebelum ditebar secara acak ke dalam wadah pemeliharaan dengan kepadatan 10 ekor per ember. Selama 30 hari masa pemeliharaan, ikan diberi pakan uji dengan frekuensi 3 kali sehari (pagi pukul 08.00 WITA, siang pukul 12.00 WITA, dan sore pukul 16.00 WITA) menggunakan dosis sebesar 5% dari total bobot biomassa harian. Selama masa ini, tahap sampling dan monitoring dilakukan secara periodik, di mana pengukuran parameter kualitas air (suhu, pH, dan DO) dilakukan setiap hari, sementara sampling pertumbuhan panjang, pertumbuhan bobot mutlak, serta penghitungan kelangsungan hidup dilakukan setiap 10 hari sekali guna menyesuaikan dosis pemberian pakan. Pada tahap akhir, seluruh data kuantitatif yang terkumpul dihitung menggunakan rumus pertumbuhan baku (P, W, SGR, FCR, dan SR), kemudian dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) satu arah, dan jika ditemukan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan untuk mengetahui kelompok formula pakan terbaik.

Parameter uji Pertumbuhan Panjang

Menurut Effendie dalam Sebayang *et al.*, (2020) pertumbuhan panjang dapat diukur dengan rumus :

$$P = P_t - P_o$$

Keterangan:

P = Pertumbuhan panjang (cm)

P_t = Panjang total pada akhir pengamatan (cm)

P_o = Panjang awal (cm)

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut Effendie dalam Sebayang *et al.*, (2020) pertumbuhan panjang dapat diukur dengan rumus :

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

W = Pertambahan berat (g)

W_t = Berat total pada akhir pengamatan (g)

W_o = Berat awal (g)

Pertumbuhan Harian (SGR)

Menurut Zonneveld dalam Rohchimawati *et al.*, (2022) pertumbuhan harian dihitung dengan menggunakan rumus :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Dimana:

SGR = Laju pertumbuhan harian (gram/hari)

W_t = Bobot rata-rata ikan pada hari ke-t (gram)

W_o = Bobot rata-rata ikan pada hari ke-0 (gram)

t = Waktu pemeliharaan (hari)

Rasio Konversi Pakan (Feed Conversion Ratio)

Menurut Auliyah *et al.*, (2023) Rasio konversi pakan digunakan untuk

mengetahui efisiensi pemanfaatan pakan oleh ikan selama pemeliharaan. Nilai FCR dihitung dengan membandingkan jumlah pakan yang diberikan dengan total penambahan bobot ikan. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$FCR = F / (W_t + W_d) - W_o$$

Keterangan:

FCR = Feed Conversion Ratio

F = Jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan

W_t = Bobot akhir (gram)

W_d = Bobot total ikan yang mati

W_o = Bobot awal (gram)

Tingkat Kelulushidupan (Survival Rate)

Tingkat kelulushidupan digunakan untuk mengetahui persentase ikan yang mampu bertahan hidup selama periode pemeliharaan. Parameter ini dihitung berdasarkan perbandingan jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Rumus tingkat kelulushidupan menurut Zonneveld dalam Sebayang *et al.*, (2020) adalah sebagai berikut:

$$SR = (N_t / N_o) \times 100\%$$

Keterangan:

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah ikan pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o = Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Proksimat Pakan

Tabel 1. Hasil Uji Proksiat Pakan Buatan

Kode Sampel	BK (%)	Abu (%BK)	BO (%)	DK (%BK)	LK (%BK)	SK (%BK)	CHO** (%BK)	BETN** (%BK)	Gross Energy**		EM** Kkal/kg BK
									MJ/kg BK	Kkal/kg BK	
P1	94,472	17,699	82,301	36,371	13,422	5,143	32,508	27,365	19,018	4,728,12	3,726,51
P2	94,887	16,573	83,427	32,234	13,367	7,676	37,826	30,150	18,917	4,504,00	3,681,06
P3	94,954	14,968	85,032	27,776	13,620	8,337	43,635	35,299	18,928	4,506,58	3,748,50

Keterangan: BK: Bahan Kering; BO: Bahan Organik; DK: Protein Kasar; LK: Lemak Kasar; SK: Serat Kasar; CHO: Karbohidrat; BETN: Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen; N Urine: Nitrogen Urine ** Perhitungan Dari Parameter

Sumber: Analisa Proksimat bahan baku pakan lele, 2026; Hasil uji protein di Lab. Kimia Pakan, Fakultas Peternakan, Kelautan dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana.

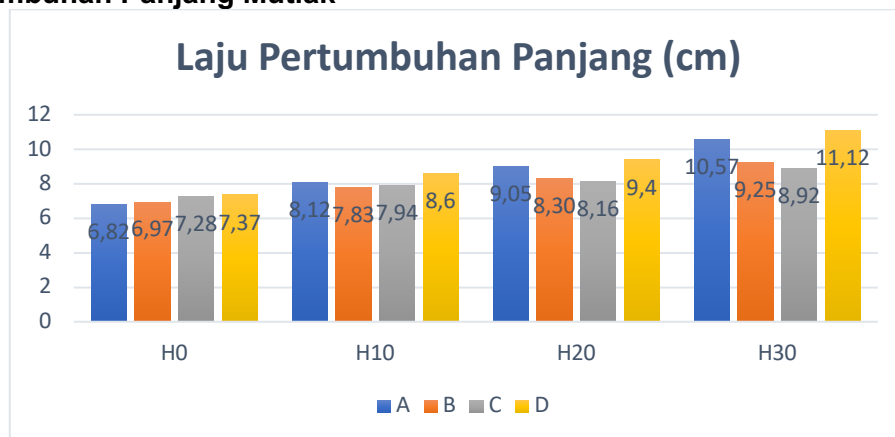
Hasil analisis uji proksimat terhadap tiga kode sampel pakan buatan (P1, P2, dan

P3) yang dilakukan di Laboratorium Kimia Pakan Universitas Nusa Cendana

menunjukkan variasi kualitas nutrisi yang berbeda nyata. Formulasi pada sampel P1 dan P2 dinyatakan telah lolos kualifikasi dan memenuhi standar SNI untuk kategori pakan benih ikan lele. Sampel P1(A) mencatatkan kandungan protein kasar sebesar 36,37% dengan serat kasar hanya 5,14%, sedangkan sampel P2 (B) memiliki kadar protein sebesar 32,23% dengan serat kasar 7,68%. Kedua formula ini dinilai sangat optimal untuk memacu pertumbuhan benih karena kadar proteinnya berada di dalam ambang batas regulasi (minimal 30–36%) dan kandungan serat kasarnya aman di bawah batas maksimum 8%. Sementara itu, kandungan lemak kasar pada ketiga sampel yaitu

13,42% pada P1, 13,37% pada P2, dan 13,62% pada P3 (C) juga dinilai sangat melimpah karena berada jauh di atas batas minimal standar SNI yang berkisar antara 5–6%, sehingga mampu menyuplai kebutuhan energi ikan dengan sangat baik. Di sisi lain, sampel P3 dinyatakan tidak layak dan tidak sesuai standar SNI akibat kegagalan formulasi nutrisi, di mana kadar protein kasarnya terlalu rendah yakni hanya sebesar 27,78% (di bawah kebutuhan minimum benih lele) serta kandungan serat kasarnya yang terlalu tinggi mencapai 8,34% (melebihi batas maksimal 8%), yang dikhawatirkan dapat mengganggu sistem pencernaan benih ikan uji.

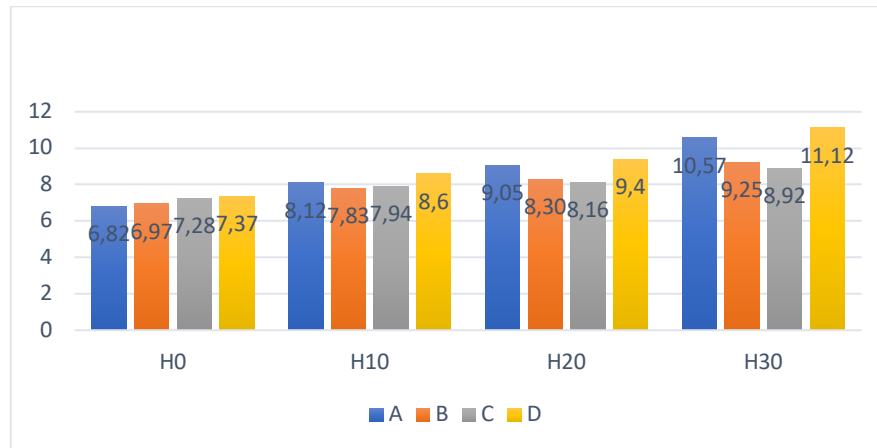
Laju Pertumbuhan Panjang Mutlak



Perbedaan komposisi protein pakan memberikan kontribusi nyata terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele selama masa pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak tertinggi dicapai oleh Perlakuan A (pakan buatan lokal protein 36,37%) sebesar 3,76 cm, yang hasilnya bersaing sangat ketat dengan Perlakuan D (kontrol pakan komersial) yang mencapai 3,75 cm. Sebaliknya, pertambahan panjang terendah ditemukan pada Perlakuan C (protein 27,78%) yang hanya mencapai 1,63 cm. Tingginya nilai pada Perlakuan A

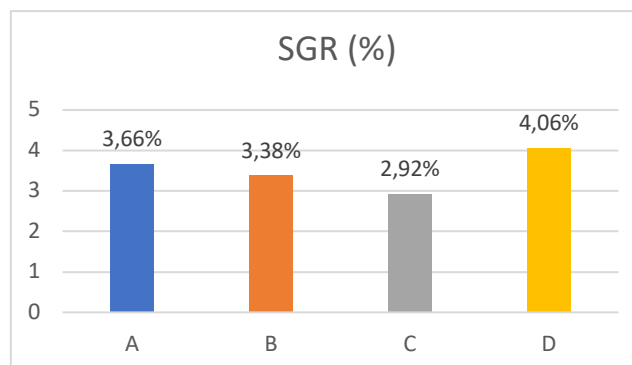
dan D mengindikasikan bahwa pasokan asam amino esensial struktural pakan mampu memenuhi kebutuhan metabolisme untuk perkembangan rangka tubuh ikan secara optimal. Berdasarkan hasil uji ANOVA, variasi formula pakan buatan berbasis bahan lokal ini terbukti memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan panjang mutlak benih ikan lele sangkuriang, yang kemudian dipertegas oleh uji lanjut Duncan bahwa Perlakuan A tidak berbeda signifikan dengan Perlakuan D.

Laju Pertumbuhan Bobot Mutlak



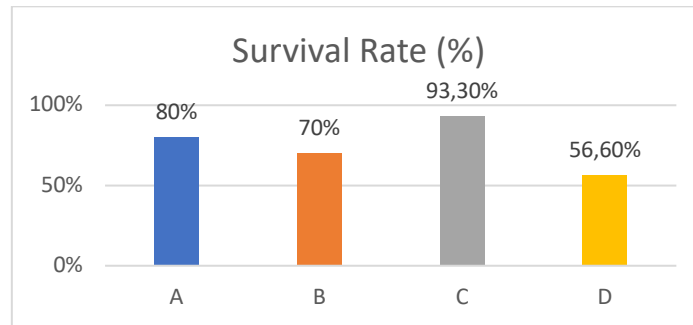
Berdasarkan hasil pengamatan biomassa, akumulasi berat mutlak tertinggi diraih oleh Perlakuan D (kontrol komersial) sebesar 7,07 gram, disusul oleh Perlakuan A sebesar 6,37 gram, dan Perlakuan B sebesar 4,52 gram. Laju pertumbuhan bobot paling rendah berada pada Perlakuan C dengan capaian hanya 1,60 gram. Hal ini membuktikan bahwa kualitas nutrisi pada pakan komersial (D) dan pakan buatan protein tinggi (A) memiliki efektivitas **Survival grow rate (SGR)**

terbaik dalam memacu pembentukan jaringan daging baru pada benih ikan. Berdasarkan hasil uji ANOVA, perlakuan perbedaan komposisi pakan ini menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan uji, di mana uji Duncan mengonfirmasi adanya perbedaan nyata di antara hampir seluruh kelompok perlakuan.



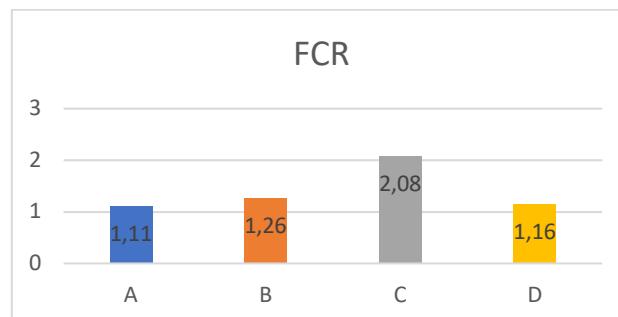
Selaras dengan pertumbuhan bobot, nilai rata-rata SGR tertinggi dicatatkan oleh Perlakuan D dengan capaian sebesar 4,04%, diikuti secara berurutan oleh Perlakuan A sebesar 3,67% dan Perlakuan B sebesar 3,37%. Sementara itu, laju pertumbuhan harian paling rendah dialami oleh Perlakuan C yang hanya memperoleh nilai rata-rata sebesar 2,14%. Hasil ini menegaskan bahwa

formula pakan D dan A terbukti paling efisien dalam mengoptimalkan metabolisme energi harian ikan selama periode pemeliharaan. Analisis statistik ANOVA satu arah menunjukkan bahwa variasi perlakuan pakan memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($SP < 0,05$) terhadap persentase pertumbuhan harian benih ikan lele.



Hasil pengamatan menunjukkan fenomena yang berkebalikan dari parameter pertumbuhan, di mana tingkat kelangsungan hidup tertinggi justru dicapai oleh Perlakuan C dengan persentase kelulusan hidup mencapai 93,3%. Sebaliknya, tingkat kelangsungan hidup terendah berada pada Perlakuan D (kontrol pakan komersial) yang hanya mampu menyisakan 56,7% ikan hidup pada akhir penelitian, sedangkan Perlakuan A dan B masing-masing berhasil mempertahankan populasi sebesar 80% dan 70%. Tingginya mortalitas pada Perlakuan D bukan **FCR**

disebabkan oleh faktor kualitas pakan, melainkan dipicu oleh faktor lingkungan wadah (stres akibat ruang gerak yang menyempit karena bobot ikan tumbuh terlalu cepat) serta sifat kanibalisme alami ikan lele. Berdasarkan hasil uji ANOVA, variasi perlakuan formula pakan ini memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan lele sangkuriang selama 30 hari masa pemeliharaan.



Performa efisiensi penggunaan pakan menunjukkan variasi angka konversi yang cukup besar. Perlakuan A mencatatkan tingkat efisiensi pemanfaatan pakan yang paling optimal dengan perolehan nilai FCR terendah yaitu sebesar 1,11, disusul oleh Perlakuan D yang menghasilkan nilai FCR sebesar 1,16. Di sisi lain, tingkat efisiensi paling buruk ditunjukkan oleh Perlakuan C dengan nilai FCR tertinggi mencapai 2,08. Nilai FCR pada Perlakuan A mengindikasikan bahwa perlakuan fermentasi lokal yang diterapkan mampu memecah komponen

kompleks sehingga zat gizi pakan terserap secara homogen dan efisien oleh tubuh ikan lele. Berdasarkan hasil uji ANOVA, perbedaan zat gizi dan protein pakan ini memberikan pengaruh yang berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai rasio konversi pakan (FCR) benih ikan uji.

Kualitas air

Suhu Air

Pemantauan menunjukkan fluktuasi suhu harian yang seragam di seluruh wadah akibat volume air yang terbatas (low water

volume effect). Suhu berkisar antara 27,30–28,78 °C pada siang hari dan mencapai puncaknya pada sore hari di kisaran 30,00–32,10 °C. Kenaikan linier dari pagi hingga sore hari ini dipengaruhi langsung oleh paparan suhu ruang dan radiasi panas lingkungan. Menurut Kordi (2021), wadah berskala kecil memiliki kapasitas termal rendah, sehingga fluktuasi suhu air di dalamnya mengikuti dinamika suhu udara secara cepat. Meski demikian, kisaran suhu harian selama penelitian masih berada dalam batas toleransi fisiologis ikan uji.

Derajat Keasaman (pH)

Nilai pH di seluruh perlakuan terpantau stabil pada kondisi netral cenderung agak basa, yakni berkisar antara 7,40–7,94 pada pagi hari, 7,58–7,78 pada siang hari, dan 7,34–7,78 pada sore hari. Kestabilan nilai pH yang tinggi di pagi hari dipicu oleh pemasangan aerasi 24 jam secara terus-menerus dalam volume ember yang kecil. Proses pengadukan massa air ini efektif mendorong pelepasan gas CO₂ terlarut hasil respirasi malam hari ke udara bebas. Hal ini sejalan dengan Effendi et al. (2016) yang menyatakan bahwa suplai aerasi optimal pada wadah terbatas mampu meminimalkan retensi asam karbonat H₂CO₃ di dalam air, sehingga mencegah keasaman air merosot tajam. Memasuki siang dan sore hari, pH tetap terjaga oleh kapasitas penyangga (buffer capacity) sistem air melalui kesetimbangan ion karbonat serta aktivitas fotosintesis mikrobiota air.

Oksigen Terlarut (DO)

Kandungan oksigen terlarut (DO) menunjukkan tren penurunan yang berbanding terbalik dengan arah pergerakan suhu air. Nilai DO tertinggi tercatat pada pagi hari (3,65–5,90 mg/L) dan siang hari (4,21–5,47 mg/L), lalu menyusut ke titik terendah pada sore hari (3,24–4,83 mg/L). Penurunan DO di sore hari dipengaruhi oleh hukum kelarutan gas; peningkatan suhu air menaikkan energi kinetik molekul air sehingga kemampuan mengikat gas oksigen menurun. Di sisi lain,

suhu tinggi juga memacu laju metabolisme ikan yang meningkatkan konsumsi oksigen respirasi. Telaumbanua et al. (2025) menjelaskan bahwa kelarutan oksigen berbanding terbalik dengan suhu air, di mana suhu media yang tinggi menurunkan kelarutan gas dan diperparah oleh peningkatan kebutuhan oksigen konsumsi biologis (Biological Oxygen Demand) dari organisme budidaya.

Total Padatan Terlarut (TDS)

Nilai TDS selama pengamatan bergerak dinamis pada rentang 164–329 mg/L. Fluktuasi ini berkaitan erat dengan akumulasi ion terlarut dari sisa pakan yang terurai serta hasil ekskresi metabolisme ikan. Perlakuan C memperlihatkan batas bawah TDS pagi yang cenderung lebih tinggi (220–329 mg/L) dibanding perlakuan lain. Temuan ini selaras dengan buruknya nilai FCR pada Perlakuan C, di mana banyaknya pakan yang terbuang dan hancur meningkatkan partikel serta senyawa organik terlarut di dalam ember. Menurut Vetnova (2022), peningkatan nilai TDS dalam media budidaya intensif sering kali dipicu oleh tingginya sisa pakan yang tidak termakan serta akumulasi bahan organik yang mengalami demineralisasi menjadi ion-ion terlarut.

Amonia

Konsentrasi amonia menunjukkan penurunan progresif dari kadar tinggi sebesar 1,5 mg/L pada hari ke-10, menyusut menjadi 1,0 mg/L pada hari ke-20 (kecuali Perlakuan D yang berada di kisaran 0,5 mg/L), hingga menyentuh titik terendah 0,5 mg/L pada hari ke-30. Lonjakan amonia di awal pemeliharaan merupakan fase kritis akibat akumulasi limbah metabolik dan sisa pakan yang belum mampu diurai bakteri nitrifikasi secara mapan. Namun, pasokan aerasi yang kuat berhasil meredam efek toksisitasnya sehingga fatalitas massal dapat dihindari. Penurunan konsisten pada hari ke-20 dan ke-30 mengindikasikan mulai berjalannya siklus nitrogen alami melalui kolonisasi bakteri autotrofik seperti *Nitrosomonas* dan *Nitrobacter* di dinding

wadah yang merombak amonia menjadi senyawa lebih aman (Boyd, 2020)

KESIMPULAN

Perbedaan formula pakan berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan. Perlakuan A (protein 36,37%) menghasilkan pertumbuhan panjang mutlak terbaik (3,76cm), sedangkan Perlakuan D (kontrol) menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak (7,07 gram) dan laju pertumbuhan harian/SGR (4,04%)

DAFTAR PUSTAKA

- Auliyah, N., dkk. (2023). Analisis efisiensi pakan dan rasio konversi pakan pada budidaya ikan lele. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 25(2), 85–93.
- Boyd, C. E. (2020). *Water Quality: An Introduction*. Springer.
- Effendi, H., dkk. (2016). *Pengelolaan Kualitas Air untuk Budidaya Perairan*. Kanisius.
- Hadi, S., dkk. (2021). Pertumbuhan dan produktivitas budidaya ikan lele sangkuriang pada sistem pemeliharaan intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 15–24.
- Hastuti, S., & Subandiyono. (2017). Nutrisi dan manajemen pakan pada budidaya ikan lele. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(2), 45–54.
- Kordi, M. G. H. (2021). *Budidaya Lele Intensif*. Andi Offset.
- Nugraha, A. (2020). Pengaruh pakan berbahan dasar keong mas terhadap pertumbuhan ikan lele. *Jurnal Perikanan Nusantara*, 12(1), 33–40.
- Pertiwi, D., dkk. (2021). Pemanfaatan tepung kepala udang dalam formulasi pakan ikan lele. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 5(1), 21–29.
- Pramita, R., dkk. (2024). Pemanfaatan bahan baku lokal dalam formulasi pakan ikan budidaya. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 55–66.
- Putra, R., dkk. (2019). Kebutuhan protein dan efisiensi pemanfaatan pakan pada ikan lele. *Jurnal Ilmu Perikanan*, 14(2), 101–109.
- tertinggi. Perlakuan C memberikan hasil terendah karena kadar proteinnya di bawah kebutuhan minimum benih. Perlakuan A menghasilkan pakan paling efisien dengan nilai FCR terendah (1,11). Kelangsungan hidup (SR) tertinggi dicapai oleh Perlakuan C (93.3%). SR terendah ada pada Perlakuan D (56.6%) yang dipicu oleh faktor teknis lingkungan wadah ember (stres ruang dan kanibalisme), bukan karena kualitas nutrisi.
- Rohchimawati, R., Rachmawati, D., & Amalia, R. (2022). Pengaruh metionin dosis berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Sains Akuakultur Tropis*, 6(2), 193–201.
<https://doi.org/10.14710/sat.v6i2.13753>
- Sebayang, E. P., Hudaidah, S., & Santoso, L. (2020). Study of feeding with local raw materials with different protein contents on the growth of catfish seeds (*Clarias* sp.). *Journal of Aquatropica Asia*, 5(2), 8–15.
<https://doi.org/10.33019/aquatropica.v2i1.2068>
- Suprayudi, M. A., dkk. (2018). Nutrisi ikan dan formulasi pakan buatan untuk budidaya air tawar. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 17(2), 120–130.
- Telaumbanua, F., dkk. (2025). Hubungan suhu, oksigen terlarut, dan performa pertumbuhan ikan budidaya. *Jurnal Lingkungan Perairan Indonesia*, 9(1), 1–10.
- Vetnova, L. (2022). Total dissolved solids and water quality management in aquaculture systems. *Aquaculture Environmental Studies*, 14(3), 201–210.