

Perbandingan Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) pada Sistem Bioflok dan Sistem Konvensional

Muhammad Syaif Ali Akbar, *Debora Victoria Liubana, dan Yosy Gustasya

Program Studi Budi Daya Ikan, Fakultas Vokasi Logistik Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia Fatukety,
Kec. Kakuluk Mesak, Kabupaten Belu, Nusa Tenggara Timur, 85752, Indonesia.

*e-mail korespondensi: debivictoria16@gmail.com

Abstract Biofloc aquaculture is an effective approach for improving catfish production by maintaining water quality and providing additional nutrients through microbial aggregates. This study aimed to compare growth performance, survival, feed efficiency, and water quality of catfish cultured in biofloc and conventional systems. The experiment was conducted for 30 days using a Completely Randomized Design (CRD) consisting of two treatments, namely conventional culture and biofloc culture, with three replicates per treatment. Observed parameters included absolute weight gain, absolute length gain, specific growth rate (SGR), survival rate (SR), feed conversion ratio (FCR), temperature, and pH. Growth measurements were conducted at 10-day intervals throughout the culture period. The results showed that the culture system significantly affected catfish growth ($P < 0.05$). Fish cultured in the biofloc system achieved a higher absolute weight gain of 5.12 g and absolute length gain of 4.50 cm, whereas the conventional system produced 4.43 g and 3.73 cm, respectively. The biofloc system also resulted in a higher survival rate of 97.4%, compared with 96.6% in the conventional system. Specific growth rate was 6.2% in the biofloc treatment and 5.8% in the conventional treatment. Feed utilization was more efficient under biofloc conditions, indicated by a lower FCR of 0.84 compared with 0.95 in the conventional system. Temperature and pH remained within suitable ranges for catfish culture in both treatments. These findings demonstrate that biofloc technology can improve catfish growth, survival, and feed efficiency while maintaining suitable water quality, supporting its application as an efficient and sustainable aquaculture production system

Keywords : Biofloc system, Catfish, Conventional system, Growth

Abstrak. Sistem budidaya bioflok merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan ikan lele karena mampu menjaga kualitas air sekaligus menyediakan bioflok sebagai sumber nutrisi tambahan. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja pertumbuhan ikan lele yang dipelihara pada sistem budidaya bioflok dan sistem konvensional. Penelitian dilaksanakan selama 30 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan, yaitu sistem budidaya konvensional dan sistem bioflok, masing-masing terdiri atas tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi pertumbuhan berat mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), tingkat kelangsungan hidup (SR), rasio konversi pakan (FCR), serta kualitas air berupa suhu dan pH. Pengamatan dilakukan setiap 10 hari selama periode pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan ikan lele antara sistem konvensional dan bioflok ($P < 0,05$). Sistem bioflok menghasilkan rata-rata pertumbuhan berat mutlak sebesar 5,12 g dan pertumbuhan panjang mutlak sebesar 4,50 cm, lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional yang masing-masing sebesar 4,43 g dan 3,73 cm. Tingkat kelangsungan hidup pada sistem bioflok juga lebih tinggi, yaitu 97,4%, dibandingkan sistem konvensional sebesar 96,6%. Nilai SGR pada sistem bioflok mencapai 6,2%, sedangkan sistem konvensional sebesar 5,8%. Pemanfaatan pakan lebih efisien pada sistem bioflok dengan nilai FCR sebesar 0,84 dibandingkan sistem konvensional sebesar 0,95. Kualitas air pada kedua sistem tetap berada dalam kisaran yang sesuai untuk pertumbuhan ikan lele. Secara keseluruhan, sistem bioflok lebih efektif dalam meningkatkan pertumbuhan, kelangsungan hidup, dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele.

Kata kunci : Ikan Lele, Pertumbuhan, Sistem Bioflok, Sistem Konvensional

PENDAHULUAN

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang harus tersedia secara cukup, aman, bergizi, dan berkelanjutan untuk mendukung kualitas hidup masyarakat. Ketahanan pangan menjadi salah satu aspek strategis dalam pembangunan nasional karena berkaitan langsung dengan kemampuan suatu negara dalam memenuhi kebutuhan pangan penduduknya. Sektor perikanan budidaya memiliki peran penting dalam mendukung ketahanan pangan melalui penyediaan sumber protein hewani yang terjangkau dan mudah diakses. Produksi perikanan Indonesia berasal dari dua subsektor utama, yaitu perikanan tangkap dan perikanan budidaya yang keduanya terus mengalami peningkatan untuk memenuhi kebutuhan konsumsi domestik dan ekspor. Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki peran penting dalam sektor budidaya ikan di Indonesia (Sitanggang *et al.*, 2023). Lele dikenal karena pertumbuhannya yang cepat, toleransinya terhadap kondisi lingkungan yang beragam serta nilai ekonominya yang tinggi, sehingga menjadi pilihan utama bagi banyak pembudidaya ikan tradisional maupun intensif (Eko Harianto 2021). Permintaan pasar yang terus meningkat

mendorong perlu adanya penelitian ilmiah yang mendalam terhadap aspek-aspek budidaya lele guna meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan budidaya (Liubana *et al.*, 2023).

Sistem budidaya konvensional masih menjadi metode yang umum digunakan oleh pembudidaya, terutama pada skala kecil hingga menengah, karena teknik pemeliharaannya lebih sederhana dan biaya operasional yang relatif rendah. Pada sistem ini, pengelolaan kualitas air dilakukan secara manual melalui pergantian air berkala tanpa penggunaan teknologi intensif seperti bioflok atau resirkulasi (Kristiany 2020). Teknologi bioflok merupakan salah satu inovasi dalam sistem budidaya ikan lele yang mampu meningkatkan efisiensi pakan dan menjaga kualitas air melalui pemanfaatan mikroorganisme yang membentuk flok. Bioflok berfungsi sebagai sumber pakan alami tambahan dan mampu menurunkan konsentrasi senyawa beracun seperti amonia dan nitrit sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan (Amiruddin *et al.*, 2025). Sistem budidaya konvensional memiliki keunggulan berupa biaya awal yang relatif lebih rendah dan teknik pengelolaan yang mudah diterapkan. Namun, sistem ini memiliki kelemahan dalam menjaga kestabilan kualitas air, terutama akibat penumpukan sisa pakan dan feses ikan yang dapat meningkatkan kadar amonia serta menurunkan oksigen terlarut. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pertumbuhan ikan menjadi kurang optimal dan meningkatkan risiko serangan penyakit. Sebaliknya, sistem bioflok mampu memperbaiki kualitas air melalui pemanfaatan bakteri heterotrof yang mengubah senyawa nitrogen menjadi gumpalan flok. Teknologi ini dinilai lebih efisien dalam penggunaan air, mampu meningkatkan padat tebar, serta membantu menekan penggunaan pakan buatan karena flok dapat dikonsumsi oleh ikan sebagai sumber nutrisi tambahan (Chairunisa *et al.*, 2024).

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 30 hari masa pemeliharaan ikan lele, yaitu mulai tanggal 14 April 2026 hingga 14 Mei 2026, yang berlokasi di Kota Kupang, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan dan tiga ulangan, sehingga diperoleh sebanyak enam unit percobaan. Dua perlakuan yang digunakan terdiri atas sistem budidaya konvensional sebagai perlakuan kontrol dan sistem budidaya bioflok sebagai perlakuan utama.

Tabel 1. Rancangan Perlakuan Penelitian

Perlakuan	Jenis Kelompok
1	Bioflok
2	Konvensional

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu benih ikan lele ukuran 4-6 cm sebagai objek penelitian, air tawar, molase dan EM4 untuk pembuatan flok kolam bioflok, kemudian adapun peralatan yang digunakan meliputi timbangan digitas untuk mengukur bobot ikan, penggaris untuk mengukur panjang ikan, kolam bulat dengan aerator dan batu aerator sebagai media pemeliharaan, HP untuk dokumentasi visual, serta alat kualitas air *water quality tester* untuk mengukur suhu dan pH pada kolam pemeliharaan, alat tulis untuk mencatat hasil pengamatan.

Persiapan Wadah

Pada penelitian ini, media pemeliharaan menggunakan enam kolam terpal bulat dengan ukuran masing-masing diameter 6 meter dan tinggi 1,3 meter. Sebelum memulai penelitian, kolam dibersihkan secara menyeluruh dengan menyikat lumut pada bagian dasar dan dinding kolam yang menempel hingga bersih dan membilasnya. Setelah itu dilakukan proses penggaraman yaitu dengan menambahkan sedikit air kedalam kolam dan garam dilarutkan pada air kolam, kemudian air garam digosokkan pada dasar dan dinding kolam sampai bersih untuk mensterilkan kolam, setelah sudah menyeluruh air garam dibuang dan kolam dibilas menggunakan air bersih. Selanjutnya kolam diisi menggunakan air sebanyak 5 ton (5000 liter) air.

Persiapan hewan uji

Ikan uji yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 500 ekor ikan lele per kolam dengan ukuran panjang 4-6 cm dan bobot rata rata 1,3 gram. Penelitian dilakukan pada ikan-ikan ini selama 30 hari, dengan penerapan dua perlakuan berbeda. Pengambilan sampling dilakukan dengan mengambil 25 ekor ikan lele secara acak setiap 10 hari sekali untuk mengukur panjang dan bobot. Monitoring kualitas air dilakukan 3 kali sehari selama 30 hari yaitu pada pagi pukul 08.00 WITA, siang pukul 13.00 WITA, dan sore pada pukul 16.00 WITA. Pemberian pakan dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari pukul 08.00 WITA dan sore hari pukul 16.00 WITA, dan jenis pakan yang digunakan yaitu pakan komersil dengan kandungan protein 30%.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) berukuran 4–6 cm yang dipelihara selama 30 hari. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua perlakuan, yaitu sistem bioflok (P1) dan sistem konvensional (P2), yang masing-masing diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat enam unit percobaan. Sebelum penebaran benih, kolam dibersihkan, disterilkan menggunakan garam, diisi air, dan didiamkan selama tiga hari. Pada perlakuan bioflok dilakukan penambahan EM4 dan molase dengan dosis 500 ml EM4 dan 250 ml molase, serta aerasi secara terus-menerus, sedangkan pada sistem konvensional dilakukan pengelolaan air secara berkala.

Pemeliharaan dilakukan dengan pemberian pakan komersial berkadar protein 33% sebanyak dua kali sehari, yaitu pukul 08.00 WITA dan 16.00 WITA, dengan jumlah pakan 5% dari total biomassa ikan setiap kolam. Pengamatan pertumbuhan dilakukan setiap 10 hari sekali melalui pengukuran panjang dan bobot ikan menggunakan sampel sebanyak 25 ekor yang diambil secara acak pada setiap kolam. Selain itu, kualitas air berupa suhu dan pH diukur setiap hari pada pagi, siang, dan sore hari menggunakan *Water Quality Tester*.

Data yang diperoleh meliputi pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik (SGR), *Feed Conversion Ratio* (FCR), tingkat kelangsungan hidup (SR), serta kualitas air. Seluruh data dicatat dan diolah menggunakan Microsoft Excel, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan *Independent Sample t-Test* pada perangkat lunak SPSS untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan ikan lele antara sistem bioflok dan sistem konvensional pada taraf signifikansi $<0,05$.

Parameter uji

Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak

Pertumbuhan panjang dan bobot mutlak merupakan selisih antara panjang dan bobot akhir pada masa pemeliharaan dengan panjang dan bobot ikan pada awal pemeliharaan. Parameter ini digunakan untuk mengukur pertumbuhan panjang dan bobot ikan selama masa penelitian. Perhitungan panjang dan bobot mutlak mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh Effendi (1979).

$$P_m = P_t - P_o$$

Keterangan:

P_m : Pertumbuhan panjang mutlak ikan (cm)
P_t : Panjang ikan pada akhir pemeliharaan (cm)
P_o : Panjang ikan pada awal pemeliharaan (cm)

$$W_m = W_t - W_o$$

Keterangan:

W_m : Pertumbuhan bobot mutlak (gram)
W_t : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gram)
W_o : Bobot ikan pada awal pemeliharaan (gram)

Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*/SGR)

Laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase pertambahan bobot ikan per hari selama masa pemeliharaan. Parameter ini digunakan untuk menggambarkan kecepatan pertumbuhan ikan secara relatif. Perhitungan SGR mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh De Silva dan Anderson (1995).

$$SGR = \left(\frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \right) \times 100$$

Keterangan:

SGR : Laju pertumbuhan spesifik (%/hari)
W_t : Bobot ikan pada akhir pemeliharaan (gram)
W_o : Bobot ikan pada awal pemeliharaan (gram)
T : Lama pemeliharaan (hari)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) merupakan perbandingan antara jumlah pakan yang diberikan dengan pertambahan biomassa ikan selama masa pemeliharaan. Parameter ini digunakan untuk mengetahui efisiensi pemanfaatan pakan. Perhitungan FCR mengacu pada rumus yang diadaptasi oleh Effendie (1997).

$$FCR = F/(B_t - B_o)$$

Keterangan:

FCR : Feed Conversion Ratio

F : Jumlah pakan yang diberikan (gram)

B_t : Biomassa ikan pada akhir pemeliharaan (gram)

B_o : Biomassa ikan pada awal pemeliharaan (gram)

Survival Rate (SR)

Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*) menggambarkan persentase ikan yang mampu bertahan hidup dari awal hingga akhir periode pemeliharaan. Parameter ini menjadi indikator keberhasilan sistem budidaya yang diterapkan. Perhitungan SR mengacu pada rumus yang dikemukakan oleh Goddard (1996).

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan:

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%)

N_t : Jumlah ikan hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

N_o : Jumlah ikan pada awal pemeliharaan (ekor)

Uji Hipotesis

1. Uji Normalitas

Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan yaitu uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan perangkat lunak SPSS. Pada uji normalitas SPSS akan menghasilkan nilai signifikansi, dimana data berdistribusi normal jika signifikansi lebih besar dari $\alpha = 0,05$.

2. Uji Homogenitas

Pada penelitian ini uji homogenitas yang akan digunakan adalah uji Levene (*Levene's test*). Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data kelompok atau perlakuan dalam penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Apabila nilai signifikansi lebih besar dari $\alpha = 0,05$ maka kelompok data berasal dari varian dalam populasi yang homogen atau sama.

3. Uji Independent T-test

Pada penelitian digunakan uji *Independent T-test*, dimana uji ini digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang tidak saling berhubungan. Uji ini merupakan uji statistik parameter yang dimana data harus berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji *t-test* dilihat dari nilai signifikansi yang didapatkan (Sig. 2-tailed). Jika nilai Sig. < 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok, sedangkan jika Sig. > 0,05 maka tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

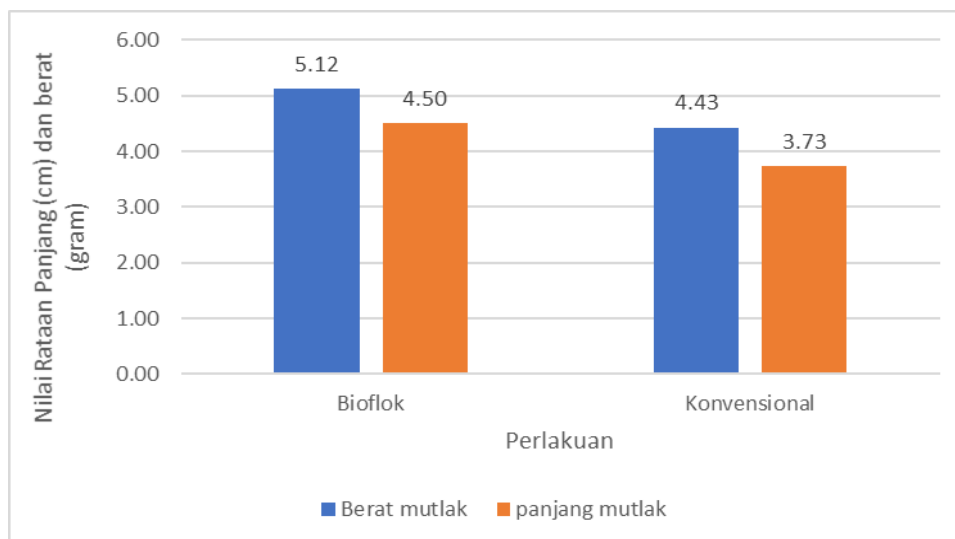
HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter yang diamati dan diukur pada penelitian ini adalah pertumbuhan panjang mutlak, pertumbuhan bobot mutlak, laju spesifik harian ikan (SGR), konversi rasio pakan (FCR), dan tingkat kelulushidupan (SR). Hasil pengamatan setiap parameter pada perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai Parameter Pertumbuhan

Parameter	Perlakuan Bioflok	Perlakuan Konvensional	Uji <i>t-Test</i>
Bobot Mutlak (gram)	5,12±0,10	4,43±0,12	,001
Panjang Mutlak (cm)	4,5±0,26	3,73± 0,13	,010
SGR (%BB/hari)	5±0,40	4,42± 0,40	,004
FCR	0,84 ±0,40	0,95 ±0,40	,044
SR (%)	97,4 ± 0,02	96,6 ± 0,02	,059

Pertumbuhan Panjang dan Bobot Mutlak



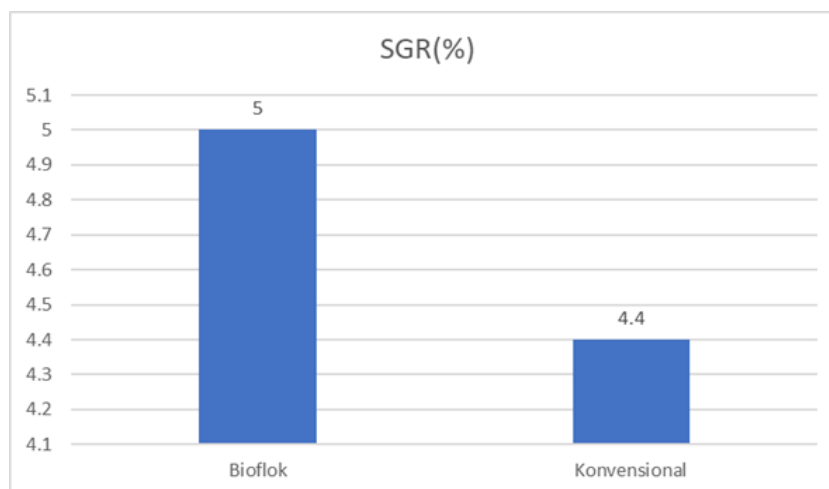
Gambar 1. Nilai rata-rata pertumbuhan panjang dan berat mutlak

Hasil penelitian yang didapat seperti pada gambar diatas menunjukkan bahwa sistem bioflok memberikan pertumbuhan yang lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional. Rata-rata pertumbuhan bobot mutlak ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok mencapai $5,12 \pm 0,10$ gram, sedangkan pada sistem konvensional sebesar $4,43 \pm 0,12$ gram. Hasil analisis uji-t terhadap bobot mutlak ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok dan sistem konvensional didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $< 0,05$ yakni sebesar 0,001 yang juga menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan lele, dengan selisih rata rata panjang mutlak antara kedua perlakuan mencapai 0,69 gram. Demikian juga pada pertumbuhan panjang mutlak, sistem bioflok menghasilkan pertambahan panjang sebesar $4,5 \pm 0,26$ cm, lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional yang hanya mencapai $3,73 \pm 0,13$ cm. Berdasarkan hasil uji statistik dengan Independent Sample t-Test terhadap panjang mutlak ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok dan sistem konvensional didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $< 0,05$ yakni sebesar 0,010 yang menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang ikan lele, dengan selisih rata rata panjang mutlak antara kedua perlakuan mencapai 0,77cm. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa kedua perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$), yang menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan panjang dan bobot ikan lele.

Tingginya pertumbuhan pada sistem bioflok diduga disebabkan oleh keberadaan flok yang terbentuk dari aktivitas mikroorganisme heterotrof. Flok berfungsi sebagai sumber nutrisi tambahan yang dapat dimanfaatkan ikan selain pakan utama, sehingga kebutuhan nutrisi ikan lebih terpenuhi. Selain itu, keberadaan mikroorganisme dalam bioflok mampu memanfaatkan limbah organik dan senyawa nitrogen sehingga kualitas air tetap terjaga. Kondisi lingkungan yang stabil memungkinkan ikan memanfaatkan energi secara optimal untuk pertumbuhan dibandingkan untuk beradaptasi terhadap stres lingkungan.

Hal ini sejalan dengan Amiruddin *et al.*, (2025) yang menyatakan bahwa teknologi bioflok mampu meningkatkan pertumbuhan ikan melalui penyediaan pakan alami tambahan dan perbaikan kualitas air. Penelitian Warningsih *et al.*, (2023) juga menjelaskan bahwa sistem bioflok meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi sehingga pertumbuhan panjang dan bobot ikan menjadi lebih baik dibandingkan sistem konvensional. Pertumbuhan yang lebih tinggi pada sistem bioflok menunjukkan bahwa teknologi ini mampu meningkatkan produktivitas budidaya ikan lele secara lebih efisien.

Specific Growth Rate (SGR)

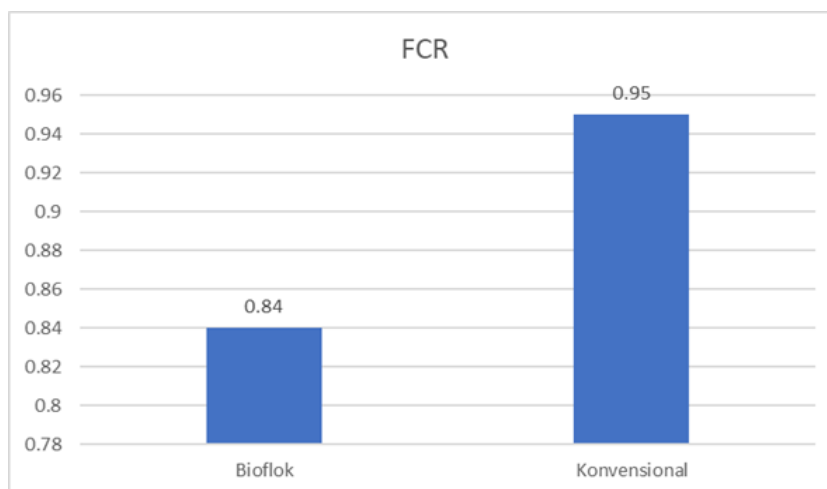


Gambar 2. Nilai rata-rata SGR

Laju pertumbuhan spesifik harian (*Specific Growth Rate*/SGR) adalah parameter yang menunjukkan persentase pertambahan bobot ikan setiap hari selama masa pemeliharaan (Moruk *et al.*, 2025). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SGR pada sistem bioflok sebesar 5%/hari, sedangkan pada sistem konvensional sebesar 4,4%/hari. Nilai tersebut menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara pada sistem bioflok memiliki laju pertumbuhan harian yang lebih tinggi dibandingkan ikan yang dipelihara secara konvensional. Hasil analisis uji-t terhadap nilai SGR ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok dan sistem konvensional didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) <0,05 yakni sebesar 0,004 yang juga menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik harian ikan lele, dengan selisih rata rata panjang mutlak antara kedua perlakuan mencapai 0,56%.

Nilai SGR yang lebih tinggi pada sistem bioflok menunjukkan bahwa ikan mampu memanfaatkan pakan dan nutrisi yang tersedia secara lebih efisien. Selain berasal dari pakan utama, ikan pada sistem bioflok juga memperoleh tambahan nutrisi dari flok yang kaya protein, vitamin, dan mikroorganisme bermanfaat. Kondisi ini menyebabkan proses metabolisme dan pembentukan jaringan tubuh berlangsung lebih optimal sehingga laju pertumbuhan harian meningkat. Kondisi lingkungan yang lebih stabil memungkinkan energi yang diperoleh ikan lebih banyak dialokasikan untuk pertumbuhan daripada untuk proses adaptasi terhadap lingkungan (Kristian *et al.*, 2019).

Feed Conversion Ratio (FCR)



Gambar 3. Nilai rata-rata FCR

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan sistem bioflok menunjukkan efisiensi pakan yang lebih baik yaitu pada angka 0,84 dibandingkan sistem konvensional pada angka 0,95. Hal ini terlihat dari pertumbuhan bobot ikan yang lebih tinggi pada sistem bioflok. Nilai FCR yang rendah menunjukkan bahwa jumlah pakan yang dibutuhkan

untuk menghasilkan satu satuan pertambahan biomassa menjadi lebih sedikit, sehingga biaya produksi dapat ditekan dan efisiensi budidaya meningkat (Ahmad *et al.*, 2017). Hasil analisis uji-t terhadap nilai SGR ikan lele yang dipelihara pada sistem bioflok dan sistem konvensional didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) $<0,05$ yakni sebesar 0,044 yang juga menunjukkan bahwa sistem pemeliharaan memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan spesifik harian ikan lele, dengan selisih rata rata panjang mutlak antara kedua perlakuan mencapai 0,1.

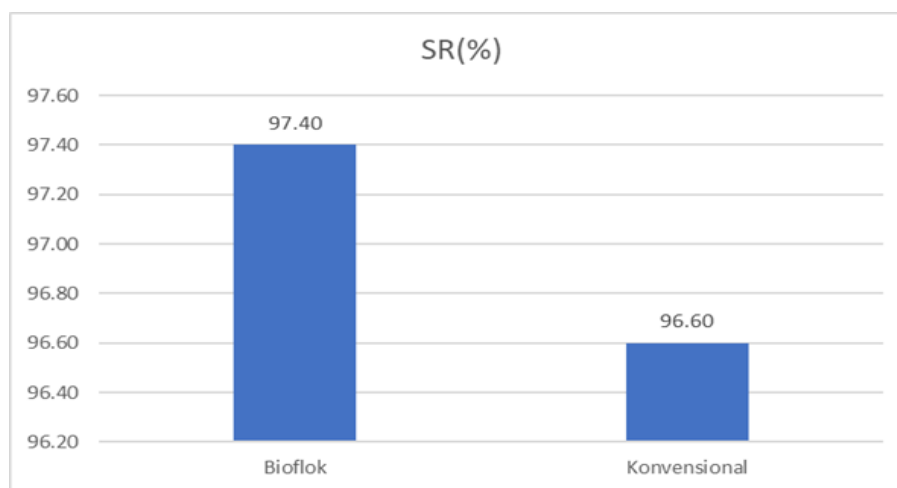
Peningkatan efisiensi pemanfaatan pakan pada sistem bioflok terjadi karena mikroorganisme yang berkembang dalam media pemeliharaan mampu mengubah bahan organik dan limbah nitrogen menjadi biomassa mikroba yang dapat dimanfaatkan kembali oleh ikan. Dengan demikian, selain memperoleh nutrisi dari pakan yang diberikan, ikan juga mendapatkan tambahan nutrisi dari flok yang tersedia di kolam. Kondisi tersebut menyebabkan konversi pakan menjadi pertumbuhan berlangsung lebih efektif (Amiruddin *et al.*, 2025).

Hasil penelitian ini sejalan dengan Putri *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa sistem bioflok menghasilkan nilai FCR yang lebih rendah dibandingkan dengan sistem budidaya konvensional. Nilai FCR yang rendah menunjukkan bahwa pakan yang diberikan dapat dimanfaatkan secara lebih efisien untuk menunjang pertumbuhan ikan. Pada penelitian ini, nilai FCR pada sistem bioflok sebesar 0,84, sedangkan pada sistem konvensional sebesar 0,95. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa ikan yang dipelihara dalam sistem bioflok mampu memanfaatkan pakan dengan lebih baik dibandingkan ikan pada sistem konvensional.

Efisiensi pemanfaatan pakan pada sistem bioflok diduga berkaitan dengan keberadaan flok yang terbentuk dari agregasi mikroorganisme, bahan organik, dan partikel tersuspensi di dalam media pemeliharaan. Bioflok dapat dimanfaatkan ikan sebagai sumber nutrisi tambahan, sehingga kebutuhan nutrisi dari pakan buatan dapat menjadi lebih efisien. Selain itu, mikroorganisme dalam bioflok berperan dalam mengasimilasi senyawa nitrogen sehingga kualitas air tetap mendukung proses metabolisme dan pertumbuhan ikan.

Nilai FCR yang lebih rendah pada sistem bioflok juga berkaitan dengan tingginya pertumbuhan berat dan panjang ikan yang diperoleh selama penelitian. Dengan pemanfaatan pakan yang lebih efisien, sebagian besar nutrisi yang dikonsumsi dapat digunakan untuk pertumbuhan, bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan metabolisme. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa sistem bioflok tidak hanya berpotensi meningkatkan pertumbuhan ikan lele, tetapi juga dapat mengurangi pemborosan pakan dan meningkatkan efisiensi biaya produksi. Oleh karena itu, penerapan teknologi bioflok dapat menjadi alternatif sistem budidaya yang efektif dan berkelanjutan dalam meningkatkan efisiensi penggunaan pakan serta mendukung produktivitas budidaya ikan lele.

Survival Rate (SR)



Gambar 4. Nilai rata-rata SR

Tingkat kelangsungan hidup (*Survival Rate*/SR) merupakan salah satu indikator keberhasilan pemeliharaan yang menunjukkan persentase ikan yang mampu bertahan hidup selama masa penelitian (Liubana, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai SR pada sistem bioflok sebesar 97,4%, sedangkan pada sistem konvensional sebesar 96,6%. Meskipun perbedaannya relatif kecil, nilai SR pada sistem bioflok tetap lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional. Hasil analisis Independent Sample t-Test terhadap nilai SR ikan lele menunjukkan nilai signifikansi (Sig.) sebesar 0,059. Nilai tersebut lebih besar dari taraf signifikansi 0,05 (Sig. $>0,05$).

Tingginya tingkat kelangsungan hidup ikan lele pada kedua perlakuan menunjukkan bahwa kondisi pemeliharaan selama penelitian secara umum berada dalam kisaran yang sesuai untuk menunjang kelangsungan hidup ikan lele (Pelu *et al.*, 2025). Tingkat kelangsungan hidup pada sistem bioflok sebesar 97,4%, sedangkan pada

sistem konvensional sebesar 96,6%. Meskipun perbedaannya relatif kecil, nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua sistem mampu menyediakan kondisi lingkungan yang cukup mendukung selama periode pemeliharaan.

Tingkat kelangsungan hidup yang lebih tinggi pada sistem bioflok diduga berkaitan dengan kemampuan bioflok dalam menjaga kestabilan kualitas air. Mikroorganisme yang terdapat dalam bioflok berperan dalam menguraikan bahan organik dan mengasimilasi senyawa nitrogen, terutama amonia, sehingga akumulasi senyawa beracun dalam media pemeliharaan dapat ditekan. Kondisi tersebut penting karena peningkatan konsentrasi amonia dapat mengganggu fungsi fisiologis, menurunkan nafsu makan, meningkatkan stres, serta menghambat pertumbuhan ikan. Dengan kualitas air yang lebih stabil, tekanan lingkungan terhadap ikan dapat diminimalkan sehingga energi dapat lebih banyak dialokasikan untuk pertumbuhan dan pemeliharaan kondisi fisiologis.

Selain keberadaan mikroorganisme, tingginya kelangsungan hidup ikan juga dipengaruhi oleh pengelolaan pakan yang tepat, kepadatan ikan, kondisi kualitas air, serta pencegahan penyakit selama pemeliharaan. Pemberian pakan yang sesuai dapat mengurangi sisa pakan dan akumulasi bahan organik yang berpotensi menurunkan kualitas air. Jailani et al. (2020) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh kualitas air yang optimal, manajemen pakan yang baik, serta rendahnya gangguan penyakit dan stres selama pemeliharaan. Dengan demikian, tingginya tingkat kelangsungan hidup pada penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem bioflok mampu menciptakan lingkungan pemeliharaan yang relatif stabil dan mendukung keberlangsungan hidup ikan lele.

Kualitas Air

Tabel 2. Kualitas Air

Perlakuan								SNI 8112:2015
No	Parameter	Bioflok			Konvensional			
		Pagi	Siang	Sore	Pagi	Siang	Sore	
1	Suhu	26,64°	28,14°	27,11°	26,74°	28,52°	27,28°	25°-30°
2	Ph	8,41	8,38	8,21	8,32	8,30	8,16	6,5-8,5

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama 30 hari pemeliharaan, parameter suhu dan pH pada sistem bioflok maupun konvensional masih berada dalam kisaran yang sesuai dengan standar budidaya ikan lele berdasarkan SNI 8112:2015, yaitu suhu 25–30°C dan pH 6,5–8,5. Suhu pada sistem bioflok berkisar antara 26,64–28,14°C, sedangkan pada sistem konvensional berkisar antara 26,74–28,52°C. Nilai suhu tertinggi pada kedua perlakuan terjadi pada siang hari, sedangkan suhu terendah ditemukan pada pagi hari. Perbedaan suhu antara pagi, siang, dan sore hari diduga dipengaruhi oleh intensitas penyinaran matahari yang berubah sepanjang hari. Meskipun demikian, fluktuasi suhu yang terjadi relatif kecil sehingga tidak menimbulkan gangguan terhadap aktivitas fisiologis ikan. Suhu yang berada dalam kisaran optimal berperan penting dalam menjaga laju metabolisme, meningkatkan nafsu makan, serta mendukung proses pertumbuhan ikan lele secara maksimal (Samara et al., 2026). Kisaran suhu yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan kebutuhan hidup ikan lele yang umumnya tumbuh optimal pada suhu 25–30°C (Adharani et al. 2016).

Nilai pH selama penelitian juga menunjukkan kondisi yang masih layak untuk mendukung kehidupan ikan lele. Pada sistem bioflok, nilai pH berkisar antara 8,21–8,41, sedangkan pada sistem konvensional berkisar antara 8,16–8,32. Nilai pH tertinggi tercatat pada pagi hari dan cenderung mengalami penurunan pada sore hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa media pemeliharaan memiliki kemampuan penyangga (*buffer*) yang cukup baik sehingga perubahan pH tidak terjadi secara ekstrem. Pada sistem bioflok, kestabilan pH diduga dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam mendekomposisi bahan organik dan memanfaatkan senyawa nitrogen hasil metabolisme ikan. Kestabilan pH sangat penting karena perubahan pH yang terlalu rendah dapat mengganggu proses fisiologis ikan, sedangkan pH yang terlalu tinggi dapat meningkatkan toksisitas amonia di dalam perairan. Nilai pH yang diperoleh selama penelitian masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan ikan lele sehingga tidak memberikan dampak negatif terhadap kesehatan maupun kelangsungan hidup ikan (Albert et al., 2026).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian selama 30 hari, dapat disimpulkan bahwa sistem bioflok memberikan performa budidaya yang lebih baik dibandingkan sistem konvensional dalam meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele. Hal ini ditunjukkan oleh Pertumbuhan berat dan panjang mutlak ikan lele pada sistem bioflok masing-masing mencapai 5,1 gram dan 4,5 cm, lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional sebesar 4,4 gram dan 3,7 cm. Perbedaan tersebut terbukti nyata secara statistik dengan nilai Sig. masing-masing 0,001 dan 0,010 ($P < 0,05$). Laju pertumbuhan spesifik (SGR) pada sistem bioflok mencapai 5,0%, lebih tinggi dibandingkan sistem konvensional sebesar 4,4%, dengan perbedaan yang nyata secara statistik (Sig. = 0,004; $P < 0,05$). Hal ini

menunjukkan bahwa sistem bioflok mampu mendukung pertumbuhan ikan lele secara lebih optimal selama masa pemeliharaan. Tingkat kelangsungan hidup (SR) pada sistem bioflok sebesar 97,4%, sedangkan sistem konvensional sebesar 96,6%. Meskipun secara numerik lebih tinggi, perbedaannya tidak signifikan secara statistik (Sig. = 0,059; $P > 0,05$). Dengan demikian, kedua sistem memiliki kemampuan yang relatif sama dalam mempertahankan kelangsungan hidup ikan. Efisiensi pemanfaatan pakan pada sistem bioflok lebih baik, ditunjukkan oleh nilai FCR sebesar 0,84, dibandingkan sistem konvensional sebesar 0,95. Perbedaan tersebut nyata secara statistik (Sig. = 0,044; $P < 0,05$), sehingga sistem bioflok lebih efisien dalam mengonversi pakan menjadi pertumbuhan ikan. Kondisi kualitas air, dengan suhu 25–30°C dan pH 6,5–8,5, masih mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele pada kedua sistem selama penelitian. Secara keseluruhan, teknologi bioflok terbukti lebih efektif dalam mengoptimalkan pertumbuhan dan efisiensi pemanfaatan pakan ikan lele dibandingkan sistem konvensional, tetapi belum menunjukkan keunggulan yang signifikan dalam meningkatkan tingkat kelangsungan hidup. Dengan demikian, penerapan sistem bioflok berpotensi menjadi alternatif teknologi budidaya ikan lele yang lebih produktif dan efisien, khususnya dalam meningkatkan pertumbuhan dan mengoptimalkan penggunaan pakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adharani, Nadya, Kadarwan Soewardi, Agung Dhamar Syakti, and Sigid Hariyadi. 2016. "Manajemen Kualitas Air Dengan Teknologi Bioflok : Studi Kasus Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias Sp.*)" 21(April):35–40.
- Ahmad, Irshad, A. M. Babitha Rani, and A. K. Verma. 2017. "*Biofloc Technology : An Emerging Avenue in Aquatic Animal Healthcare and Nutrition.*" 25:1215–26.
- Albert, Dicky, Dwi Septiani Putri, and Agung Dhamar Syakti. 2026. "Analisis Kualitas Air Dan Kepekatan Flok Pada Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Sistem Bioflok." 9:112–21.
- Amiruddin, Arfis, Zulkifli Siregar, Sri Asfiati, Noorly Evalina, and Partaonan Harahap. 2025. "Penerapan Teknologi Bioflok Pada Budidaya Lele Untuk Peningkatan Ekonomi Dan Ketahanan Pangan Masyarakat." 31:404–12.
- Chairunisa, Triyana, Komsanah Sukarti, Ismail Fahmy Almady, Henny Pagoray, and Andi Nikhlan I. 2024. "Efektivitas Penambahan Molase Dan Sari Tebu Sebagai Sumber Karbohidrat Terhadap Kelimpahan Plankton Dan Performa Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dalam Sistem Bioflok." 9(2):122–28.
- Eko Harianto, Tatag Budiardi. 2021. "Kinerja Produksi Ikan Lele (*Clarias Gariepinus*) Dengan Ukuran Tebar Berbeda Pada Sistem Akuaponik Rakit Apung." 6(2):50–57.
- Jailani, Abdul Qadir, Eric Armando, and Muhammad Tri Aji. 2020. "Laju Pertumbuhan Dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Yang Dipelihara Pada Topografi Yang Berbeda Growth and Survival Rates of African Catfish (*Clarias Gariepinus*) Which Are Maintained on Different Topography." 11(2):7–10.
- Kristian Dedyanto, Sulistiono, Arfiati Utami, Nadya Adharani. 2019. "Akselerasi Performa Ikan Lele Dengan Sistem Bioflok Menggunakan Probiotik Fish Megaflok." (1):34–43.
- Kristiany, Maria G. E. 2020. "Kajian Ekonomis Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Dengan Metode Pemeliharaan Sistem Booster Dan Sistem Konvensional." 3(1):45–50.
- Liubana, D.V. 2021. Pengaruh padat penebaran yang berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulusan hidup benih Abalon (*Haliotis squamata*) Hasil Budidaya Skala Laboratorium Dengan Sistem Resirkulasi. Seminar Nasional P3M Politanikoe ke 4:189-195.
- Liubana, D.V., Betty R.I. 2023. Pengembangan Teknologi Bioflock Pada usaha Budidaya Ikan Lele Di Desa Eban, Kabupaten Timor Tengah Utara. Prosiding seminar nasional hasil – hasil pengabdian 6 (1): 1-5.
- Pelu, A.M., Liubana, D.V. 2025. Pengaruh Kualitas Air Pendederan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di BBI Teun. Jurnal Akuakultur sungai dan danau 10 (2), Oktober 2025: 173 - 177
- Putri, M. A., A. Hidayat, and B. Sugiharto. 2023. "Perbandingan SGR Dan FCR Pada Budidaya Ikan Lele Sistem Bioflok." *Jurnal Akuatika* 7(1):23–31.
- Samara, A., Liubana, D.V., Husnawati, D., Nomleni, A. 2026. Kajian Literatur Perikanan: Analisis Faktor-Faktor yang dapat Mempengaruhi Produktivitas Budidaya Ikan Lele Dumbo di Indonesia. Jurnal Akuakultur sungai dan danau 11 (1), April 2026: 143 - 149
- Sitanggang, Br, Addela Amelia, Sudirman Adibrata, and Yeyen Mardyani. 2023. "Efektivitas Penerapan Probio _ Fmubb Terhadap Pertumbuhan Lele (*Clarias Sp.*) Pada KJA Kolam Tanah." 8(2):99–106.
- Warningsih, Trisla, Henni Syawal, Andarini Diharmi, Dian Iriani, Sanjaya Mandala Putra, Mila Oktavianti, and Cici Y. P. Siregar. 2023. "Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp.*) Dengan Sistem Bioflok." 5(1):101–6.