

Penggunaan *Feed additive* herbal pakan dengan dosis berbeda terhadap kinerja budidaya dan vitalitas Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) di PT. Imadudin Center Bima

***¹Wisriati Lasima dan ²Muhamad Fajrin**

¹Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Pascasarjana, Politeknik Akademi Usaha Perikanan, Jakarta, Indonesia

² CV. Londe Akuakultur dan Desa nggembe, Bolo, Bima, NTB

*e-mail korespondensi: wisriatilasima16@gmail.com

Abstract. *This study aims to determine the effect of the use of herbal feed additives on the cultivation performance and vitality of catfish and determine the best dosage used. The method used is an experiment with a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments and 3 replications, namely K (control), A (5 ml/kg feed), and B (10 ml/kg feed). The results showed that the administration of herbal feed additives had no significant effect ($P > 0.05$) on Survival Rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), and Average Daily Growth (ADG), but had a significant effect on Average Body Weight (ABW), absolute length, and salinity resistance. The best treatment was at a dose of 10 ml/kg with an ABW value of ± 55 g, an absolute length of ± 12.6 cm, and salinity resistance reaching ± 179.2 minutes.*

Keywords : *herbal feed additive, catfish, cultivation performance, vitality*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan feed additive herbal terhadap kinerja budidaya dan vitalitas ikan lele serta menentukan dosis terbaik yang digunakan. Metode yang digunakan adalah eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan yaitu K (kontrol), A (5 ml/kg pakan), dan B (10 ml/kg pakan). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian feed additive herbal tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap Survival Rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), dan Average Daily Growth (ADG), tetapi berpengaruh nyata terhadap Average Body Weight (ABW), panjang mutlak, dan ketahanan salinitas. Perlakuan terbaik terdapat pada dosis 10 ml/kg dengan nilai ABW sebesar ± 55 g, panjang mutlak $\pm 12,6$ cm, serta ketahanan salinitas mencapai $\pm 179,2$ menit.

Kata kunci: feed additive herbal, ikan lele, kinerja budidaya, vitalitas

PENDAHULUAN

Ikan lele merupakan salah satu ikan yang diminati untuk kegiatan budidaya karena memiliki daya serap pasar yang tinggi, gizi yang cukup, dan teknologi yang relatif mudah. Ikan lele juga termasuk jenis ikan yang mengalami peningkatan permintaan produksi yang signifikan setiap tahunnya. Pada tahun 2022 Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) merilis data bahwa produksi ikan lele di Indonesia sebesar 1,06 juta ton dengan nilai Rp 18,93 triliun pada tahun 2021 (Besse & Hasmidar, 2023). Data tersebut menjelaskan bahwa ikan lele merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang paling berkembang karena peluang pasar domestik dan internasional, dimana ikan lele yang diekspor dalam bentuk fillet, utuh, tanpa kepala, digiling dan dihancurkan (gilgutet) dan dicincang (surimi) (Tarigan et al., 2023). Meningkatnya kebutuhan ikan lele oleh masyarakat berbanding lurus dengan penggunaan pakan yang berlebihan dalam kegiatan budidaya ikan lele, khususnya pada masa pembenihan hingga pembesaran. Penggunaan pakan dengan dosis yang tinggi pada fase pembenihan sampai pembesaran akan berdampak terhadap penumpukan pakan di dasar perairan. Penumpukan pakan di dasar perairan menyebabkan turunnya kualitas perairan dan berpengaruh terhadap penurunan daya tahan ikan lele, ikan mudah stres, serta pertumbuhannya lambat (Rosmawati & Muarif, 2018). Menurut Fajri, M.F et al., (2019), salah satu cara untuk meningkatkan pertumbuhan pada ikan adalah dengan cara pemberian pakan tambahan atau feed additive pada pakan.

Pakan juga berperan dalam keberlangsungan usaha budidaya ikan karena merupakan salah satu komponen biaya produksi yang cukup besar. Masriah (2020) menyatakan bahwa biaya operasional terbesar dalam usaha budidaya ikan adalah pakan. Secara umum, yang menyebabkan penambahan biaya produksi pada usaha budidaya ikan serta yang menyebabkan penurunan kualitas air yaitu akibat dari pemberian pakan yang tidak efisien (Andrila et al., 2019). Salah satu upaya untuk mengantisipasinya yaitu dengan menambahkan feed additive, yang artinya penambahan bahan ke pakan dengan tujuan untuk memaksimalkan nilai efisiensi pakan. Pemberian bahan tambahan (*feed additive*) yang terbuat dari bahan baku herbal sangat menguntungkan karena bahannya mudah didapat, harga terjangkau, dan ramah lingkungan, serta dapat digunakan untuk meningkatkan system imunitas ikan dan memudahkan ikan mencerna pakan yang dikonsumsi (Wulansari et al., 2020). Feed additive yang diberikan biasanya mengandung zat aktif yang bermanfaat untuk pertumbuhan maupun ketahanan tubuh organisme (Syakirin, M.B et al., 2023). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengoptimalkan pemanfaatan nutrisi pakan oleh ikan adalah dengan meningkatkan kualitas

pakannya, sehingga pada akhirnya laju pertumbuhan ikan meningkat serta dibarengi jangka waktu budidaya ikan yang lebih cepat.

Metode yang dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas pakan adalah dengan pemberian *feed additive* yang merupakan bahan tambahan ke dalam pakan dengan jumlah relatif sedikit dengan tujuan tertentu. Penggunaan Feed additive diharapkan dapat membantu proses penyerapan nutrisi yang baik pada saluran pencernaan. Apabila proses penyerapan terganggu maka nutrisi yang diberikan tidak dapat terserap dengan maksimal. Peningkatan daya cerna bermakna pada semakin tingginya nutrisi yang tersedia untuk diserap tubuh, sehingga retensi protein dan retensi lemak dapat meningkat. Penggunaan bahan herbal saat ini mulai diterapkan penggunaannya karena bahan-bahan alami ini lebih ekonomis, mudah didapat dan tidak ada efek samping. Bahan herbal seperti kunyit (*Curcuma domestica*), kencur (*Kaempferia galanga*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) mengandung zat aktif utama yang disebut kurkumin. Oleh karena itu, pembesaran ikan lele (*Clarias sp*) dengan menggunakan *feed additive* bahan baku herbal sangat potensial dilakukan. Hal ini mengingat, banyaknya bahan yang mudah ditemui dapat digunakan sebagai bahan baku *feed additive*.

Feed additive herbal yang digunakan dalam penelitian ini berupa kunyit (*Curcuma domestica*), temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*), dan kencur (*Kaempferia galanga*) yang mengandung kurkumin, flavonoid, dan minyak atsiri yang berperan sebagai: peningkat nafsu makan, peningkat daya cerna dan imunostimulan. Data dari badan statistik bahwa Nusa Tenggara Barat termasuk 10 besar Provinsi yang memproduksi tanaman biofarmaka seperti kunyit, kencur dan temulawak di Indonesia pada tahun 2021-2022. Serta Saat ini masih kurangnya informasi tentang penggunaan *feed additive* herbal yang tepat di sekitar lokasi penelitian (Bima, Nusa Tenggara Barat). Oleh sebab itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian “Penggunaan Feed Additive Herbal Pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Kinerja Budidaya dan Vitalitas Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)”.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini Aerator, pH meter, penggaris, timbangan digital, gelas ukur, Pompa, Parutan dan Panci. Sedangkan bahan yang digunakan Benih lele 10-13 cm, pakan komersial tipe apung dengan kandungan protein 31–33%, EM4 *Lactobacillus*, molase, kunyit tamulawak, kencur dan teskit ammonia.

Prosedur Penelitian

Persiapan wadah dan media

Sebelum melakukan pemeliharaan ikan akan dilakukan persiapan wadah yang meliputi pembersihan wadah. Wadah disikat dan dibersihkan dari kotoran kotoran yang menempel, setelah itu dibilas menggunakan air yang disemprot menggunakan selang hingga bersih. Setelah bersih dipasang keramba sebagai penyekat dengan menggunakan waring sebanyak 9 keramba dengan ukuran keramba 1x1x1. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 3 ulangan, yaitu: K: tanpa feed additive, A: 5 ml/kg pakan dan B: 10 ml/kg pakan. Wadah digunakan yaitu kolam persegi dengan ukuran 3x3x1. Setelah dipasang keramba dilakukan pengisian air setinggi 60 cm dan diendapkan selama 3-7 hari. Sumber air yang digunakan berasal dari sumur bor.

Persiapan ikan uji

Benih ikan lele ditebar berasal dari PT. Imadudin Center Bima dengan ukuran 13 cm dan berat rata-rata 14,28 g/ekor dengan padat tebar 50 ekor/m². Benih ikan diaklimatisasi terlebih dahulu agar ikan bisa beradaptasi dengan lingkungan baru. Jumlah total ikan uji yang akan digunakan selama penelitian yaitu sebanyak 450 ekor. Dalam pemilihan benih yang akan ditebar dilakukan pengamatan secara visual (kasat mata) terhadap morfologi dan gerakan benih untuk memastikan kondisi benih dalam keadaan sehat, tidak cacat, dan memiliki respon gerak yang aktif sehingga layak digunakan sebagai ikan uji dalam penelitian.

Pembuatan *feed additive* herbal

Bahan herbal kunyit, temulawak dan kencur terlebih dahulu ditimbang dengan berat yang diinginkan masing-masing bahan 80 gram, kemudian kunyit, tamulawak dan kencur diparut. Selanjutnya proses perebusan bahan herbal dilakukan selama 15 menit bertujuan untuk membantu proses ekstraksi senyawa aktif seperti kurkumin serta menurunkan kontaminasi mikroorganisme awal. Meskipun pemanasan berpotensi menguapkan sebagian senyawa volatil (misalnya minyak atsiri), senyawa utama seperti kurkumin relatif stabil terhadap suhu pemanasan dalam waktu singkat. Selain itu, proses ini dilanjutkan dengan fermentasi menggunakan molase dan bakteri *Lactobacillus* yang berperan dalam meningkatkan ketersediaan senyawa bioaktif dan memperbaiki kualitas feed additive. Oleh karena itu, kehilangan senyawa akibat pemanasan diperkirakan tidak signifikan terhadap efektivitas produk yang dihasilkan. Setelah didinginkan selanjutnya memasukan bakteri *Lactobacillus* sebanyak 100 ml sebagai starter

bakterinya, kemudian menyaring air rebusan dan dimasukkan ke dalam jerigen. Jerigen ditutup rapat dan didiamkan selama 3-4 hari sebagai proses fermentasi.

Persiapan pakan uji

Pakan yang akan digunakan yaitu pakan komersial dengan kadar protein 31.33% dan berat pakan 30 kg/karung. Pakan yang digunakan berupa pakan terapung. Frekuensi pemberian pakan dilakukan 2 kali sehari yaitu pukul 08.00 dan 16.00 WITA. Sebelum pemberian pakan, pakan dicampur dengan feed additive herbal dengan dosis sesuai perlakuan yaitu 5 ml/kg pakan Perlakuan A dan 10 ml/kg pakan perlakuan B. Pencampuran feed additive herbal dilakukan dengan cara menimbang pakan sesuai kebutuhan, kemudian larutan feed additive ditambahkan sesuai dosis perlakuan (5 ml/kg dan 10 ml/kg pakan). Selanjutnya pakan diaduk secara manual menggunakan wadah (ember/baskom) hingga homogen sehingga seluruh permukaan pakan terlapisi larutan feed additive. Setelah pencampuran, pakan didiamkan selama ± 2 jam agar larutan terserap secara optimal ke dalam pakan dan kadar kelembapan pakan menurun sebelum diberikan kepada ikan. Ukuran dan jenis pakan yang akan diberikan sesuai dengan umur, ukuran panjang dan bobot ikan lele.

Pengukuran kualitas air

Parameter kualitas air yang diukur meliputi suhu, pH, oksigen terlarut (DO), dan amonia. Pengukuran suhu dan pH dilakukan dua kali sehari pada pukul 07.00 dan 15.00 WITA menggunakan pH meter dengan cara mencelupkan sensor ke dalam air hingga nilai stabil. Pengukuran DO dilakukan dua kali sehari pada pukul 15.00 dan 21.00 WITA menggunakan DO meter dengan cara mencelupkan probe ke dalam air dan menunggu hingga pembacaan stabil. Pengukuran amonia dilakukan satu kali setiap minggu menggunakan test kit amonia dengan metode perbandingan warna (colorimetric), yaitu dengan menambahkan reagen ke dalam sampel air kemudian mencocokkan warna yang terbentuk dengan standar yang tersedia. Pengukuran kualitas air ini bertujuan untuk memastikan kondisi media pemeliharaan tetap berada pada kisaran optimal bagi pertumbuhan ikan.

Monitoring pertumbuhan

Pengamatan pertumbuhan ikan lele dilakukan dengan metode sampling, yaitu mengambil 5 ekor ikan pada setiap sekat secara acak setiap satu minggu sekali selama masa pemeliharaan. Parameter yang diamati meliputi Average Body Weight (ABW), Average Daily Growth (ADG), Survival Rate (SR), Feed Conversion Ratio (FCR), panjang mutlak, dan bobot mutlak. Selama pemeliharaan, ikan diberi pakan secara terkontrol sebesar 5% dari biomassa tubuh dengan frekuensi pemberian dua kali sehari, yaitu pada pukul 08.00 dan 16.00 WITA serta pemeliharaan dilakukan selama ± 90 hari. Pengambilan sampel menggunakan seser, kemudian ikan lele ditimbang menggunakan timbangan digital dan pengukuran panjang ikan menggunakan penggaris. catat hasil pengukuran pada formulir yang telah disediakan.

Pengujian proksimat

Pengujian proksimat dilaksanakan di Universitas Mataram pada fakultas Teknologi Pangan dan Agroindustri dengan membawa dua sampel pakan yang sudah dicampurkan feed additive herbal dengan dosis 5 ml/kg dan 10 ml/kg. Kemudian sampel tersebut diterima oleh petugas laboratorium dan dianalisis kadar protein, kadar abu, kadar lemak, kadar serat kasar dan kadar karbohidrat.

Pengujian mikrobiologi

Pengujian mikrobiologi dilaksanakan di Universitas Mataram pada fakultas MIPA dengan membawa satu sampel *feed additive* herbal sebanyak 600 ml. Kemudian sampel tersebut diterima oleh petugas laboratorium dan dianalisis total bakterinya.

Pengujian vitalitas

Uji vitalitas yang akan digunakan yaitu uji vitalitas secara kimia. Secara kimia sampel ikan sebanyak 10 ekor diuji dengan perendaman formalin 200 ppm selama 30, 60 dan 90 menit. Hal ini sesuai dengan pendapat Trismawanti., et al. (2014) bahwa untuk pengujian vitalitas secara kimia menggunakan perendaman formalin dengan dosis 200 ppm dan Uji vitalitas dengan cara menaikkan salinitas sebesar 15 ppt bertujuan untuk melihat ketahanan tubuh ikan. Bahan yang digunakan Untuk meningkatkan salinitas yaitu menggunakan garam krosok. Garam dimasukkan ke dalam air kesetiap wadah yang sudah disiapkan lalu dilarutkan hingga mencapai salinitas yang diinginkan lalu ikan dimasukkan dan dilihat berapa lama ikan dapat bertahan hidup. Hal ini sesuai dengan penelitian Viernanda, R., et al. (2018) bahwa uji ketahanan terhadap salinitas dilakukan dengan menggunakan ikan sampel dari setiap perlakuan, masing-masing sebanyak 10 ekor. Ikan dimasukkan ke dalam wadah berisi air yang telah ditingkatkan salinitasnya hingga 15 ppt dengan menggunakan garam krosok. Sebelum pengujian, garam dilarutkan terlebih dahulu dalam air hingga mencapai

salinitas yang diinginkan. Selanjutnya ikan dimasukkan ke dalam wadah uji dan diamati lama waktu bertahan hidupnya sebagai indikator ketahanan terhadap salinitas.

Metode Pengolahan Data

Pengolahan data yang dilakukan menganalisis aspek teknis dan data finansial. Berikut disajikan mengenai perhitungan rumus yang berkaitan dengan pengolahan data teknis.

Aspek teknis

Kelangsungan hidup

Kelangsungan hidup adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Menurut Muchlisin *et al.*, (2016) Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kelangsungan hidup (\%)} = \frac{(N_o - N_t)}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

N_t = Jumlah ikan di akhir penelitian (ekor)

N_o = Jumlah ikan awal penelitian (ekor).

Average body weight (MBW)

Menurut Effendie (1997), *Average body weight* (ABW) dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$ABW \text{ (gram)} = \frac{\text{Bearat ikan keseluruhan}}{\text{Jumlah ikan}}$$

Average daily growth (ADG)

Average Daily Growth (ADG) adalah pertambahan berat harian rata-rata ikan dalam suatu periode waktu tertentu sehingga dapat digunakan untuk mengetahui kecepatan pertumbuhan ikan. Menurut Matasina S.Z & Tangguda S (2020) ADG dapat dihitung dengan rumus :

$$ADG \text{ (gram)} = \frac{ABW \ 2 - ABW \ 1}{T}$$

Keterangan :

ABW 2 = Bobot rata-rata sampling kedua atau selanjutnya (gr/ekor)

ABW 1 = Bobot rata-rata sampling pertama atau sebelumnya (gr/ekor)

T = Jarak waktu sampling (hari)

Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed conversion ratio (FCR) yaitu perbandingan antara berat pakan yang digunakan dengan jumlah berat ikan yang dihasilkan. Menurut Armanda *et al.*, (2019) FCR dapat dihitung dengan rumus :

$$FCR = \frac{F}{W_t - W_o}$$

Keterangan :

FCR = *Feed Conversion Ratio*

F = Jumlah pakan yang diberikan selama masa penelitian (kg)

W_t = Biomassa akhir (gram)

W_o = Biomassa awal (gram)

Pertumbuhan bobot mutlak

Menurut Yuniati et al., (2021) pertumbuhan bobot ikan adalah pertambahan bobot ikan untuk setiap satuan waktu. Rumus yang digunakan untuk menghitung pertumbuhan bobot ikan adalah:

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan :

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot ikan akhir (g)

W_o = Bobot ikan awal (g)

Pertumbuhan panjang mutlak

Pertambahan panjang mutlak adalah selisih pertambahan panjang ikan dari ujung kepala hingga ujung ekor pada akhir pemeliharaan dengan panjang tubuh ikan pada awal pemeliharaan (Mulqan et al., 2017). Menurut (Ririhena, J.E & Palinusa, 2021) pertumbuhan panjang mutlak dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$L = L_t - L_o$$

Keterangan :

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L_t = Panjang ikan akhir

L_o = Panjang ikan awal

Data finansial

Analisis Laba/Rugi

Perhitungan laba/ rugi menurut (Farida et al., 2019), dapat menggunakan rumus:

$$\text{Laba/rugi} = \text{jumlah Penerimaan (TR) - Total Biaya (TC)}$$

Dengan ketentuan:

TR > TC, usaha menguntungkan

TR = TC, usaha tidak untung dan tidak rugi

TR < TC, usaha rugi

B/C ratio

B/C Ratio adalah untuk mengetahui besarnya nilai perbandingan penerimaan dan biaya produksi yang digunakan. Menurut Tibrani & Sofyani, T., (2010) perhitungan B/C ratio dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{B/C ratio} = \frac{\text{Total penerimaan}}{\text{Total biaya}}$$

Pengambilan keputusan:

Jika B/C Ratio > 1, maka usaha menghasilkan keuntungan sehingga layak untuk dijalankan; B/C Ratio = 1, maka usaha tidak untung dan tidak rugi (impas); dan B/C Ratio < 1, maka usaha mengalami kerugian sehingga tidak layak untuk dijalankan (Paiki & Rumbiak, 2021).

Metode Analisa Data

Analisis Deskriptif

Analisis Deskriptif adalah metode analisis data untuk menggambarkan suatu hasil kegiatan yang telah dilakukan. Sesuai namanya, dapat dikatakan bahwa metode ini memiliki tujuan untuk memberikan deskripsi, penjelasan, serta validasi suatu kegiatan yang sedang diamati.

Analisis Kuantitatif

Analisis kuantitatif adalah suatu cara yang digunakan untuk menjawab permasalahan penelitian yang berkaitan dengan data berupa angka dan program statistik. Analisis statistik dapat dilakukan dengan proses manual, aplikasi atau *software*. Analisis data menggunakan *software* SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*).

Uji Statistik

Analisis statistik yang digunakan adalah uji Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor sebanyak tiga perlakuan dan tiga kali pengulangan. Faktor yang digunakan untuk melihat pengaruh penggunaan probiotik herbal dengan dosis berbeda terhadap performa kinerja budidaya ikan lele.

Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji statistik yang dilakukan untuk mengetahui bagaimana sebaran sebuah data. Hasil normalitas data, beberapa data dinyatakan tidak normal. Hasil tidak normal ditransformasikan kemudian dinyatakan normal. Analisis data:

- Data dinyatakan normal apabila $\text{sig.} > 0,05$.
- Data dinyatakan tidak normal apabila $\text{sig.} < 0,05$.

Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah variasi beberapa data dari populasi memiliki varians yang sama atau tidak. Hasil homogenitas data, beberapa data dinyatakan tidak homogen. Hasil tidak homogen ditransformasikan kemudian dinyatakan homogen. Analisis data:

- Data dinyatakan homogen apabila $\text{sig.} > 0,05$.
- Data dinyatakan tidak homogen apabila $\text{sig.} < 0,05$.

Uji Analisis Ragam

Analisis ragam yang digunakan berupa uji ANOVA dengan derajat bebas 5%. Jika hasil dari analisis ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara perlakuan (nilai $\text{sig.} < 0,05$) maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata menggunakan Uji Duncan. Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut :

H0 = Tidak ada pengaruh nyata penggunaan probiotik herbal pada pakan dengan dosis berbeda terhadap kinerja budidaya ikan lele.

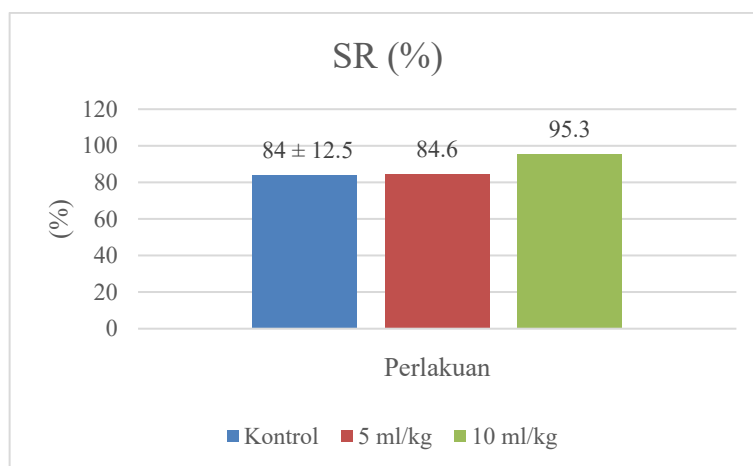
H1 = Ada pengaruh nyata penggunaan probiotik herbal pada pakan dengan dosis berbeda terhadap kinerja budidaya ikan lele.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Performa Kinerja Budidaya

Hasil Performa kinerja budidaya yang diamati pada penelitian ini meliputi *Survival rate* (SR), *Feed Covertion Ratio* (FCR), *Average Daily Growth* (ADG), *Avarage Body Weight* (ABW), Panjang Mutlak dan Bobot Mutlak ditunjukkan pada gambar dibawah ini :

Survival rate (SR)

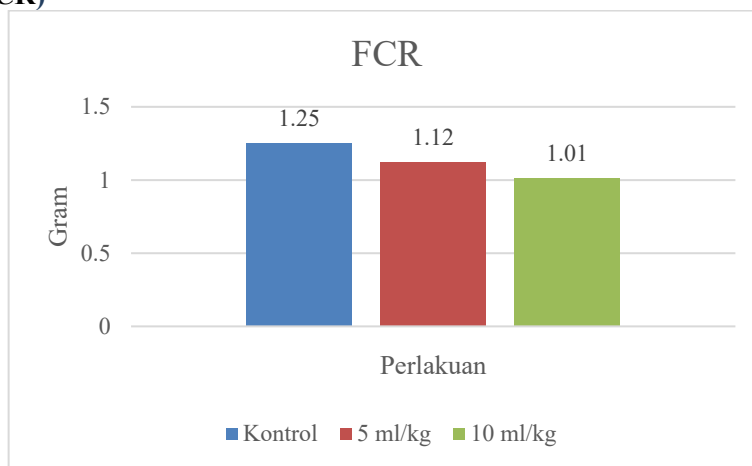


Gambar 1. Grafik *Survival rate* (SR)

Berdasarkan Gambar 1, nilai Survival Rate (SR) tertinggi diperoleh pada perlakuan dosis 10 ml/kg sebesar 95,3%, diikuti dosis 5 ml/kg sebesar 84,6% dan kontrol sebesar 84%. Nilai SR pada seluruh perlakuan tergolong baik. Hal ini sesuai dengan Muhatir et al. (2023) yang menyatakan bahwa nilai kelangsungan hidup ikan yang baik berkisar 63,5–86,0%. Tingginya nilai SR pada perlakuan 10 ml/kg diduga karena peningkatan imunitas ikan akibat kandungan senyawa aktif seperti xanthorizol pada temulawak. Senyawa ini berperan sebagai imunostimulan yang mampu meningkatkan respon kekebalan tubuh ikan terhadap patogen. Hal ini sejalan dengan Dama & Tuiyo (2021) yang menyatakan bahwa temulawak dapat meningkatkan imunitas ikan lele.

Namun berdasarkan hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap SR. Hal ini diduga karena ikan lele memiliki daya tahan tubuh yang tinggi sehingga tingkat kelangsungan hidup pada semua perlakuan relatif sama (Jasmanindar et al., 2020).

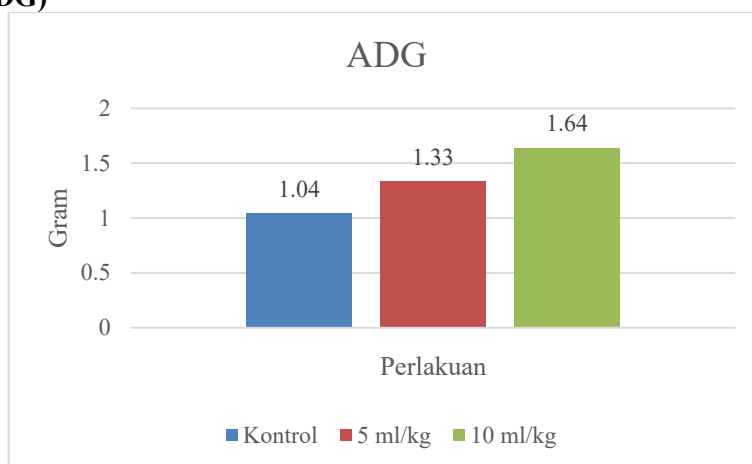
Feed conversion ratio (FCR)



Gambar 2. Grafik feed conversion ratio (FCR)

Berdasarkan Gambar 2, nilai Feed Conversion Ratio (FCR) pada setiap perlakuan tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan feed additive herbal belum mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan pakan secara nyata. Meskipun demikian, nilai FCR yang relatif rendah pada semua perlakuan menunjukkan bahwa pakan yang diberikan masih dapat dimanfaatkan dengan baik oleh ikan. Hal ini diduga karena kualitas pakan komersial yang digunakan sudah memiliki kandungan nutrisi yang cukup baik.

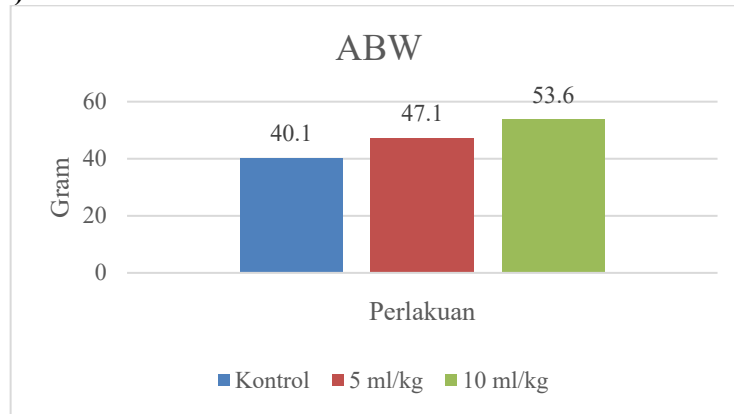
Average daily growth (ADG)



Gambar 3. Grafik average daily growth (ADG)

Berdasarkan Gambar 3, nilai Average Daily Growth (ADG) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan antar perlakuan. Hal ini mengindikasikan bahwa penambahan feed additive herbal belum memberikan pengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan harian ikan lele. Hal ini diduga karena dosis yang diberikan belum optimal untuk mempengaruhi metabolisme pertumbuhan secara signifikan, meskipun secara biologis bahan herbal diketahui dapat meningkatkan daya cerna pakan.

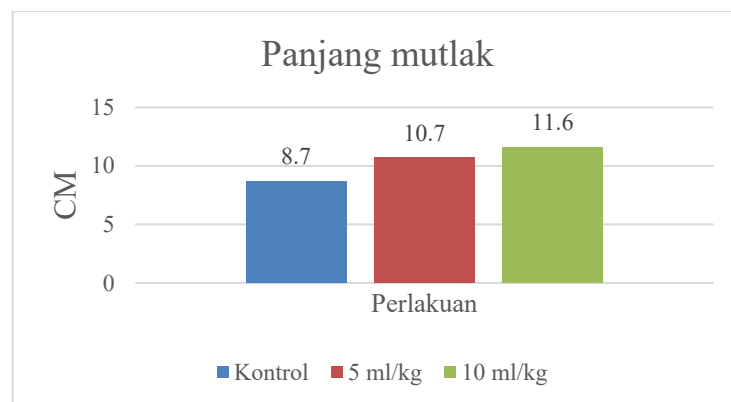
Average body wight (ABW)



Gambar 4. Grafik Average body wight (ABW)

Berdasarkan Gambar 4, nilai Average Body Weight (ABW) menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan, dimana perlakuan dengan dosis 10 ml/kg menghasilkan bobot rata-rata tertinggi. Peningkatan ABW ini diduga disebabkan oleh kandungan senyawa aktif dalam bahan herbal seperti kurkumin yang dapat meningkatkan nafsu makan dan memperbaiki sistem pencernaan ikan, sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih optimal.

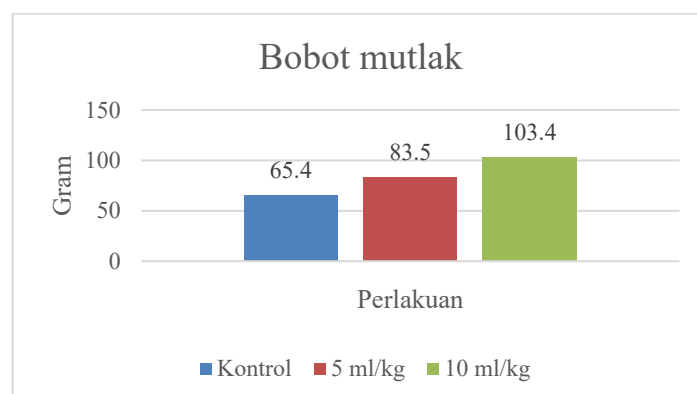
Panjang mutlak



Gambar 5. Grafik panjang mutlak

Berdasarkan Gambar 5, pertumbuhan panjang mutlak ikan menunjukkan adanya perbedaan antar perlakuan, dimana perlakuan dengan dosis feed additive herbal yang lebih tinggi cenderung menghasilkan panjang yang lebih besar. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan feed additive herbal berpengaruh terhadap pertumbuhan linear ikan. Kandungan senyawa bioaktif dalam bahan herbal diduga mampu meningkatkan efisiensi metabolisme sehingga mendukung pertumbuhan jaringan tubuh.

Bobot mutlak



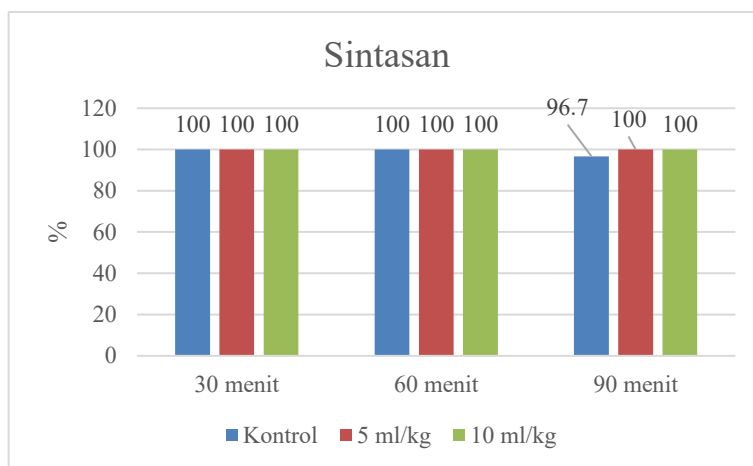
Gambar 6. Grafik bobot mutlak

Berdasarkan Gambar 6, pertumbuhan bobot mutlak menunjukkan hasil yang berbeda antar perlakuan, dimana perlakuan dengan dosis 10 ml/kg menghasilkan pertumbuhan bobot tertinggi. Hal ini sejalan dengan hasil ABW yang menunjukkan peningkatan bobot ikan pada perlakuan tersebut. Peningkatan bobot ini diduga berkaitan dengan meningkatnya efisiensi pemanfaatan pakan akibat adanya feed additive herbal yang membantu proses pencernaan dan penyerapan nutrisi.

Vitalitas

Vitalitas yang diamati pada penelitian ini meliputi uji dengan formalin dan uji dengan menaikkan salinitas.

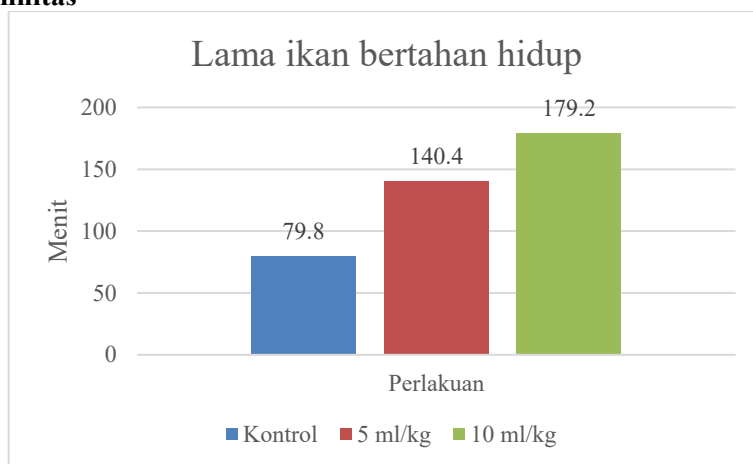
Uji dengan formalin



Gambar 7. Grafik uji formalin

Berdasarkan grafik uji vitalitas dengan menggunakan formalin 200 mg/l diatas bahwa pada 30 menit dan di 60 menit ikan tidak mengalami kematian. Kematian pada ikan lele pada waktu ke 90 menit pada perlakuan kontrol dengan nilai sintasan 98,7% sedangkan pada perlakuan 5 ml/kg dan 10 ml/kg tidak mengalami kematian. Kemudian dari hasil uji anova diketahui bahwa penggunaan *feed additive* herbal dengan dosis berbeda tidak ada perubahan secara signifikan ($P>0,05$) terhadap uji vitalitas dengan menggunakan formalin 200 mg/l pada sintasan ikan lele. Diduga ikan lele memiliki ketahanan terhadap formalin 200 mg/l pada waktu sampai 90 menit serta diduga pada perlakuan 5 ml/kg dan 10 ml/kg ikan lele tidak mengalami kematian karena memiliki ketahanan tubuh yang lebih dari perlakuan kontrol akibat dari penambahan feed additive herbal pada pakan yang dipercaya meningkatkan immunitas ikan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Ariefqi, 2020) bahwa penggunaan *feed additive* herbal terbukti efektif untuk meningkatkan ketahanan tubuh ikan.

Uji dengan menaikkan salinitas

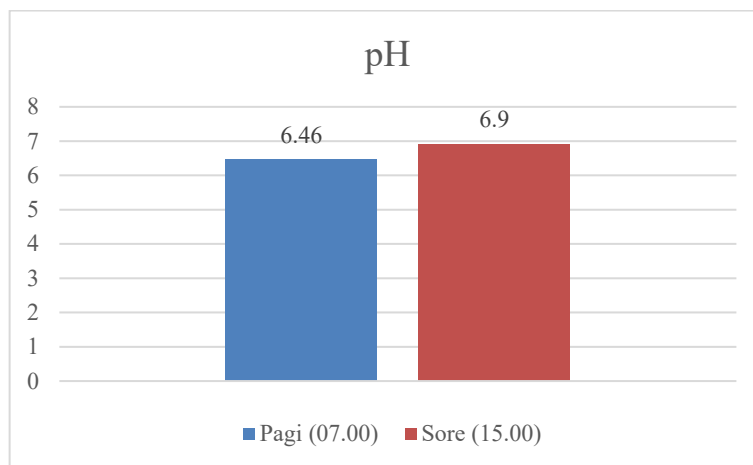


Gambar 8. Grafik uji salinitas

Berdasarkan grafik uji dengan menaikkan salinitas 15 ppt, bahwa lama ikan bertahan hidup paling lama pada perlakuan 10 ml/kg dengan lama hidup 179,2 menit, disusul oleh perlakuan 5 ml/kg yaitu 140,4 menit dan yang tercepat

mati pada perlakuan kontrol yaitu 79,8 menit. Perlakuan kontrol tercepat mati diduga immunitas pada tubuhnya rendah dibandingkan perlakuan 5 ml/kg dan 10 ml/kg yang diberi tambahan *feed additive* herbal yang bisa menaikkan immunitas ikan agar tidak cepat stres. Hal ini sesuai dengan pendapat Fikri & Tang, (2023) bahwa kandungan minyak atsiri dan kurkumin pada temulawak dan kunyit serta fenol pada kencur mampu meningkatkan immunitas pada ikan. Kemudian hasil uji anova diketahui bahwa penggunaan *feed additive* herbal dengan dosis berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap uji vitalitas dengan menaikkan salinitas 15 ppt pada lama bertahan hidup pada ikan lele. Pada awal pengamatan saat pemberian garam, ikan lele langsung merespon dengan meloncat, hal tersebut menandakan bahwa lele mengalami stres saat menaikkan salinitas, beberapa menit kemudian ikan tidak bergerak, kemudian ikan mati secara perlahan. Ikan yang mati akibat dari kenaikan salinitas mengalami perubahan warna perut dan mata menjadi agak kemerahan.

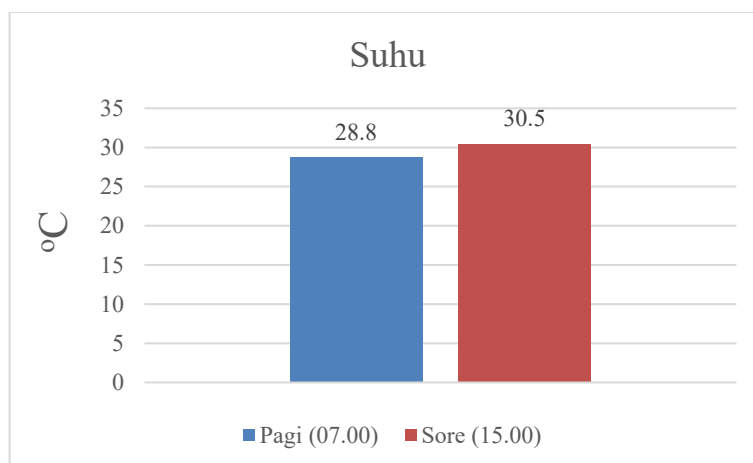
Pengukuran Kualitas Air pH



Gambar 9. Grafik data pH

Berdasarkan grafik diatas nilai pH pada pagi hari yang didapat yaitu 6,46 dan nilai pH sore yaitu 6,90. Hasil nilai pH pada pagi hari kurang optimal sedangkan pH sore masih dalam kisaran optimal untuk kehidupan ikan lele. Hal ini sesuai dengan SNI, (2015) bahwa nilai pH optimal untuk ikan lele kisaran 6,50 – 8,00. Sedangkan menurut Hermansyah, *et al*, (2022) bahwa ikan lele memiliki tingkat toleransi terhadap pH kisaran 5,5 – 7,5, yang artinya ikan lele lebih toleran pada kondisi air yang asam dibandingkan basa.

Suhu

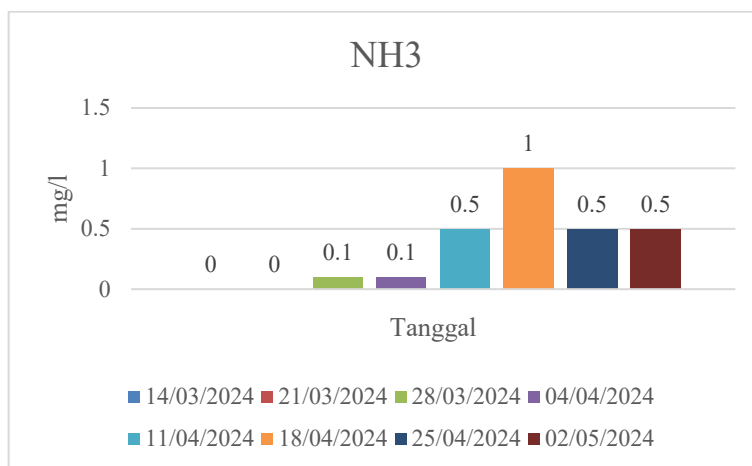


Gambar 10. Grafik data pH

Berdasarkan grafik diatas nilai suhu pada pagi hari yang didapat yaitu 28,8 °C dan nilai suhu sore yaitu 30,5 °C. Nilai suhu tersebut masih dalam kondisi optimal untuk kehidupan ikan lele. Hal ini sesuai dengan SNI, (2015) bahwa nilai suhu optimal untuk kehidupan ikan lele kisaran 22 – 32 °C. Menurut Razak *et al.*, (2022) bahwa nilai optimal suhu untuk pertumbuhan ikan lele kisaran 25 – 30 °C. Suhu pada media budidaya mempengaruhi nafsu makan, laju

pertumbuhan serta metabolisme. Jika suhu lingkungan semakin tinggi, proses metabolisme akan semakin cepat. Hal ini tentu akan berpengaruh terhadap akumulasi sisa hasil metabolisme, baik metabolisme ikan maupun bahan organik pada media budidaya.

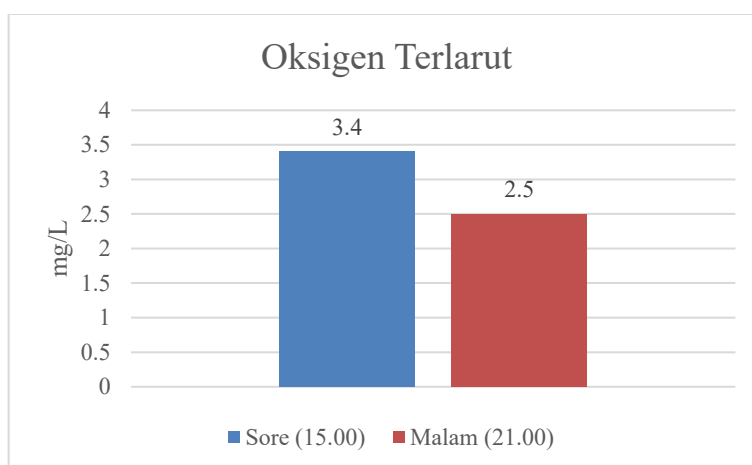
Ammonia (NH₃)



Gambar 11. Grafik data NH₃

Berdasarkan grafik diatas nilai ammonia (NH₃) kisaran 0 – 1 mg/l. Nilai ammonia dari pengukuran minggu pertama hingga minggu keempat masih dalam keadaan optimal sedangkan pada minggu kelima hingga minggu kedelapan, nilai ammonia melampaui batas optimal. Hal ini sesuai dengan SNI, (2015) bahwa nilai ammonia untuk kehidupan ikan lele maksimal 0,1 mg/L. Tingginya kadar ammonia mulai pada minggu kelima pada media budidaya diduga karena terhambatnya kotoran-kotoran berupa feses dan sisa pakan pada waring seketan saat pengurangan air sehingga kotoran-kotoran sebagiannya tidak keluar pada pipa pembuangan. Saat pemantuan kondisi ikan lele pada media budidaya, ikan tidak mengalami stres dan nafsu makan tidak terganggu walaupun kadar ammonia tidak optimal pada media budidaya. Hal itu diduga karena ikan lele memiliki immunitas yang kuat, kemungkinan immunitas itu didapatkan dari feed additive herbal karena mengandung kurkumin dan minyak atsiri pada temulawak dan kunyit. Hal ini sesuai dengan pendapat Ivandari & Mardiana, (2019) bahwa pemberian immunostimulan yang megandung kurmin dan minyak atsiri dapat meningktakan kekebalan tubuh ikan dan meningkatkan nafsu makan ikan.

Oksigen terlarut (DO)



Gambar 12. Grafik oksigen terlarut

Berdasarkan grafik diatas nilai oksigen terlarut pada sore hari yang didapat yaitu 3,4 mg/L dan nilai oksigen terlarut malam yaitu 2,5 mg/L. Nilai oksigen pada sore hari masih dalam kondisi optimal untuk kehidupan ikan lele sedangkan nilai oksigen terlarut pada malam hari dalam kondisi tidak optimal. Hal ini sesuai dengan SNI, (2015) bahwa nilai oksigen terlarut optimal untuk kehidupan ikan lele minimal 3 mg/L. Serta menurut Wijayanti *et al.*, (2019) bahwa optimal nilai oksigen terlarut untuk pertumbuhan ikan minimal 3 mg/L. Nilai oksigen terlarut rendah pada

malam hari diduga dikarenakan pada malam hari ikan lele maupun mikroorganisme lainnya mengkonsumsi oksigen terlarut dan adanya proses respirasi serta pada malam hari tidak adanya proses fotosintesis dari fitoplankton.

Hal ini sesuai dengan pendapat Pramleonita M *et al.*, (2018) bahwa pada siang hari kadar oksigen terlarut meningkat karena disebabkan adanya proses fotosintesis oleh fitoplankton, mikroalga dan tumbuhan air lainnya sehingga menghasilkan gas O₂ yang dapat meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam media budidaya. Sedangkan pada malam hari biota yang dibudidayakan maupun mikroorganisme lainnya melakukan proses respirasi yang menghasilkan gas CO₂ sehingga kadar oksigen terlarut menurun. Rendahnya nilai oksigen pada penelitian diduga karena tingginya kadar ammonia berupa sisa feses, pakan yang tidak termakan oleh ikan dan kotoran lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Scabra & Marzuki, (2022) bahwa penurunan nilai oksigen disebabkan oleh menumpuknya bahan organik pada media budidaya berupa pakan yang tidak termakan oleh ikan.

Analisis Finansial

Laba/rugi

Berdasarkan hasil asumsi perhitungan kelayakan usaha pembesaran ikan lele sangkuriang dengan pemberian *feed additive* herbal pada pakan dengan dosis berbeda. Hasil perhitungan analisis laba/rugi dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 1. Analisis finansial

No	Uraian	Perlakuan		
		Kontrol	5 ml/kg	10 ml/kg
1	Pendapatan	Rp.341.516	Rp.443.877	Rp.577.255
2	Biaya oprasional	Rp.260.820	Rp.288.648	Rp.324.151
3	Laba	Rp.80.696	Rp.155.229	Rp.253.104

Berdasarkan Tabel 1 yang menunjukkan total pengeluaran dan pendapatan dari setiap perlakuan berbeda-beda, pada perlakuan kontrol memiliki pendapatan yaitu Rp.341.516, perlakuan 5 ml/kg Rp.443.877, dan perlakuan 10 ml/kg Rp.577.255. Tingginya pendapat pada perlakuan 10 ml/kg dikarenakan bobot yang dihasilkan pada perlakuan 10 ml/kg lebih tinggi dari kedua perlakuan kontrol dan perlakuan 5 ml/kg.

B/C ratio

Berdasarkan hasil asumsi perhitungan kelayakan usaha pembesaran ikan lele sangkuriang dengan pemberian *feed additive* herbal pada pakan dengan dosis berbeda. Hasil perhitungan analisis B/C ratio dapat dilihat pada tabel 6 di bawah ini :

Tabel 2. Analisis B/C ratio

No	Uraian	Perlakuan		
		Kontrol	5 ml/kg	10 ml/kg
1	Total penerimaan	Rp.341.516	Rp.443.877	Rp.577.255
2	Total biaya	Rp.260.820	Rp.288.648	Rp.324.151
3	B/C ratio	1,3	1,5	2

Berdasarkan tabel 2 yang menunjukkan nilai B/C ratio tertinggi pada perlakuan 10 ml/kg yaitu 2, diikuti perlakuan 5 ml/kg yaitu 1,5 dan nilai terendah pada perlakuan 5 ml/kg yaitu 1,3. Nilai B/C ratio disetiap perlakuan bagus dikarenakan nilai B/C ratio >1. Hal ini sesuai pendapat Paiki & Rumbiak, (2021) Jika B/C Ratio > 1, maka usaha menghasilkan keuntungan sehingga layak untuk dijalankan jika B/C Ratio = 1, maka usaha tidak untung dan tidak rugi (impas) dan jika B/C Ratio < 1, maka usaha mengalami kerugian sehingga tidak layak untuk dijalankan.

KESIMPULAN

- Berdasarkan uji anova pemberian *feed additive* herbal pada pakan dengan dosis berbeda tidak ada perubahan secara signifikan terhadap *Survival Rate* (SR), *Average Daily Growth* (ADG), *Feed Conversion Ratio* (FCR), bobot mutlak dan uji vitalitas dengan formalin, sedangkan yang berpengaruh nyata hanya *Average Body Weight* (ABW), panjang mutlak dan uji vitalitas dengan menaikkan salinitas. Perlakuan dengan penambahan dosis 10 ml/kg memiliki hasil yang paling baik yaitu Nilai *Mean Body Weight* (MBW) sebesar 53,6 g, *Average Daily Growth* (ADG) sebesar 1,64 g/h, *Feed Conversion Ratio* (FCR) sebesar 1,0, panjang mutlak sebesar 11,6 cm, bobot mutlak sebesar 103,4 g uji formalin sintasan sebesar 100% dan uji salinitas lama ikan bertahan hidup sebesar 179,2 menit
- Hasil perhitungan analisis finansial dengan penggunaan *feed additive* herbal dengan dosis berbeda pada pembesaran ikan lele yaitu perlakuan 10 ml/kg dengan laba dan B/C ratio tertinggi sebesar Rp.253.104 dan nilai

B/C ratio 2, selanjutnya perlakuan 5 ml/kg Rp.180.229 dan nilai B/C ratio 1,5, serta perlakuan kontrol Rp.105.696 dan nilai B/C ratio sebesar 1,3.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariefqi, M. N. (2020). *Pemanfaatan Herbal Berkhasiat Sebagai Suplemen dalam Penanggulangan Penyakit pada Ikan Budidaya*. 9(November), 1000–1009. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.6.1000>
- Armanda, E. A., Rahim, A. R., & Dadiono, & M. S. (2019). *Kinerja Pertumbuhan Dan FCR Ikan Patin (Pangasius sp) Dengan Lama Pemuasaan Yang Berbeda*. 2, 25–33.
- Aulia, A. R., Hafizhah, K. N., Dahriana, R., & Afdan, R. K. (2023). Budidaya Ikan Lele Sangkuriang Di Jalan Sei Mencirim, Medan, Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Biologi Education Science & Technology*, 6(1), 8–14.
- Besse, D., & Hasmidar, J. (2023). Strategi Pengembangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias Sp .*) Pada Kolam Terpal. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(2), 1291–1298.
- Dama, Y., & Tuiyo, H. R. (2021). Pengaruh Penambahan Serbuk Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza*) pada Pakan Fengli-0 terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan. Volume 9, Issue 4, December 2021*, 9(4), 99–104.
- Fajri. (2019). Penambahan Probiotik Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Marine Sciences University of Riau Pekanbaru*, 1–11.
- Farida, L., Abdul Ghofar, A., & Solichin, A. (2019). Analisis Laba Rugi Usaha Penangkapan Kapal Mini Purse Seine Di PPP Tasik Agung Rembang. *Management of Aquatic Resources Journal (Maquares)*, 8(3), 193–198. <https://doi.org/10.14710/marj.v8i3.24255>
- Fikri, A. N., & Tang, U. M. (2023). Pengaruh Dosis Suplemen Herbal Dalam Pakan Terhadap Laju Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Akuakultur Sebatin, November*.
- Hermansyah1), Elang Derdian2), F. T. P. W. (2022). *Rancang Bangun Pengendali pH Air Untuk Pembudidayaan Ikan Lele Berbasis Mikrokontroler Atmega16. 0561*.
- Ivandari, I. R., & Mardiana, T. Y. (2019). Pengaruh Pemberian Imunostimulan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*). *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, 16, 19–31.
- Jasmanindar, Y., Salosso, Y., & Dahoklory, N. (2020). Imunostimulan *Gracilaria verrucosa* Pada Budidaya Ikan Lele *Clarias sp*. *Jurnal Aquatik*, 3(September), 67–72. <https://ejournal.undana.ac.id/index.php/jaqu/article/view/3235>
- Junaidi, M., Dwi, B., & Setyono, H. (2022). Performa Pertumbuhan Ikan Lele (*Clarias sp.*) Pada Budidaya Teknologi Microbubble Dengan Padat Tebar Yang Berbeda. *Journal Perikanan*, 12(4), 544–554.
- Masriah, A. (2020). Penambahan Limbah Cairan Rumen Sapi Pada Berbagai Level Karbohidrat Dalam Pakan Terhadap Retensi Nutrien Dan Komposisi Kimia Tubuh Ikan Bandeng (*Chanos chanos forsskal*). *Jurnal Ilmu Perikanan*, 9(1), 33–38.
- Maulina, Y., & Widaryati, R. (2020). Pengaruh Penambahan Lisin pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan, dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 9(2), 80–87. unkripjournal.com
- Mewakani, S & Pasaribu, S. (2019). Respon Pertumbuhan Benih Lele Sangkuriang (*Clarias sp.*) Akibat Penambahan Probiotik Pada Pakan Komersil Dengan Dosis Yang Berbeda. *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 32–42.
- Muarif, R. &. (2020). *Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Lele Dumbo (Clarias sp .) Pada Sistem Resirkulasi Dengan Kepadatan Berbeda*. 13, 1–8.
- Muchlisin, Z. A., Arisa, A. A., Muhammadar, A. A., Fadli, N., Arisa, I. I., & Siti-azizah, M. N. (2016). *Growth performance and feed utilization of keureling (Tor tambra) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol)*. 47–52. <https://doi.org/10.1515/aopf-2016-0005>
- Muhatir, L, S, A., Nanda Diniarti, A. M. (2023). Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias Gariepinus*) Pada Sistem Resirkulasi. *Jurnal Media Akuakultur*, 3, 2. <https://journal.unram.acid/index.php/jmai/index>.
- Mulqan, M., Afdhal, S., Rahimi, E., & Dewiyanti, I. (2017). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila Gesit (*Oreochromis niloticus*) Pada Sistem Akuaponik Dengan Jenis Tanaman Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah*, 2, 183–193. <https://media.neliti.com/media/publications/188527-ID-pertumbuhan-dan-kelangsungan-hidup-benih.pdf>
- Nugraha, E. H. (2020). Pengaruh Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih *Clarias gariepinus* di Kelompok Budidaya Ikan Manunggal Jaya. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 3(2), 59–67.
- Paiki, K., & Rumbiak, K. K. (2021). Aspek Finansial Usaha Perikanan Pancing (Long Line) Di TPI Hamadi Kota Jayapura (Studi Kasus : Nelayan Kelurahan Hamadi). *Jurnal Ilmu Kelautan Dan Perikanan Papua*, 4(1). <https://doi.org/10.31957/acr.v4i1.1751>
- Pradana, W. N., & Iskandar, P. &. (2022). Pemberian Suplemen Herbal pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan

- Kelulushidupan Ikan Bawal Air Tawar (*Colossoma macropomum*) dengan Sistem Resirkulasi. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27(1), 62–66. <https://media.neliti.com/media/publications/482128-addition-of-herbal-supplements-in-feed-o-e12e16b8.pdf>
- Pramleonita M, N. Y., Arizal, R., & Wardoyo, dan S. E. (2018). *Parameter Fisika Dan Kimia Air Kolam Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus)*. 1–11.
- Prihandini, A., Umami, M., Perjuangan, J., Pass, B., Kesambi, K., Cirebon, K., & Barat, J. (2022). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 22(April).
- Razak2, K. W. A., Vauziah, & 3. (2022). Pengaruh Suhu Terhadap Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dan Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus* x *Clarias fuscus*). *Konservasi Hayati*, 18(1), 31–39.
- Ririhena, J.E & Palinusa, E. . (2021). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di UPTD Budidaya Air Tawar. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 482–487. <http://www.jurnal.umm.ac.id/index.php/agrikan%0D>
- Rizal, A. & A. (2020). Pengaruh Penambahan Ekstrak Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Pada Pakan Komersil Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Agri Sains*, 21(3), 103–110. <https://ejournal.fapetkan.untad.ac.id/index.php/agrisains>
- Sahara, R, Vivi Endar Herawati, A. S. (2019). Pengaruh Penambahan Tepung Alga Coklat (*Sargassum* sp.) Dalam Pakan Terhadap Pertumbuhan Dan Efisiensi Pemanfaatan Pakan Benih Lele (*Clarias* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4, 1–8. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt%0APENGARUH>
- Scabra, A. R., & Marzuki, M. (2022). Efektivitas Peningkatan Oksigen Terlarut Menggunakan Perangkat Microbubble Terhadap Produktivitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Perikanan*, 12(1), 13–21. <http://doi.org/10.29303/jp.v12i1.269>
- SNI, 8121: (2015). *Pembesaran Ikan Lele (Clarias sp) Intensif Dengan Aplikasi Probiotik Bakteri Lactobacillus sp.*
- Syahrizal, Safratilofa, & W. W. (2018). Optimasi Kualitas Pakan Dengan Fermentasi Menggunakan Effective Microorganisms 4 (EM4) Bagi Peningkatan Produksi Benih Ikan Patin (*Pangasianodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 3(2), 64–75. ISSN Online 2597-8837
- Syakirin, M,B, Linayati Linayati, T. Y. M., & Septianti, A. &. (2023). Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mangrove (*Rhizophora mucronata*) Dengan Dosis Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 26–41.
- Syawal, H., Riau waty, M., Hasibuan, S., Perairan, J. B., & Riau, U. (2019). Pemanfaatan Pakan Herbal (Jamu) Untuk Meningkatkan Produksi Ikan Budidaya. - *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3, 188–193. <https://journal.unilak.ac.id/index.php/dinamisia/article/download/2925/1741/>
- Tibrani & Sofyani, T. (2010). *Pengorganisasian Dan Analisis Usaha Perikanan Keramba Di Waduk Plta Koto Panjang Kabupaten Kampar*. 38(1). <https://terubuk.ejournal.unri.ac.id/index.php/JT/article/view/246>
- Trismawanti, I., Tonnek, S., & Nawang, A. (2014). Pertumbuhan Dan Vitalitas Larva Udang Windu Dengan Penambahan Bubuk Bawang Putih (*Allium sativum*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur*, 2001, 1–14.
- Viernanda, R , Yuli Andriani, R. dan U. S. (2018). Efektivitas Penambahan *Spirulina platensis* Sebagai Sumber Immunostimulan Dalam Pakan Ikan Koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, IX(2).
- Wijayanti, M., Khotimah, H., , Ade Dwi Sasanti, S. H. D. dan M. A., & Rarassari. (2019). Pemeliharaan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Sistem Akuaponik Di Desa Karang Endah, Kecamatan Gelumbang, Kabupaten Muara Enim Sumatra Selatan. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3).
- Wuri, D., & , L Sulmartiwi, M. A. A. (2020). *The use of mangrove leaves flour Avicenia rumphiana as antioxidant feed additive in commercial feed towards growth and survival rate of Nile tilapia fry Oreochromis niloticus The use of mangrove leaves flour Avicenia rumphiana as antioxidant feed additive.* 0–6. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/441/1/012048>
- Yuniati, S. R. I., Koes, P., Gandhy, A., & Press, A. (2021). *Budidaya Ikan Lele Menggunakan Pakan Tambahan Magot*. Kota Malang. Ahlimedia Press