

COMPARATIVE STUDY OF THE EFFECTS OF PROBIOTIC FEED IN CONVENTIONAL AND BIOFLOC CULTURE SYSTEMS ON THE GROWTH OF CATFISH (*Clarias* sp.)

Mohammad Mimbri Syaifullah^{1*} · Ni Nyoman Dian Martini¹ · Gede Ari Yudasmara¹

Received: 19 February 2025, Revised: 25 March 2025, Accepted: 26 March 2025

ABSTRACT *This research was carried out to determine the effect of probiotic feed on the growth of catfish (*Clarias* sp.) in two different culture systems. This research was carried out for 30 days using a randomized block design method, namely K (conventional group) and B (biofloc group), each with 3 replications. The data studied were catfish growth, survival, feed conversion and feed efficiency. Data collection was carried out 3 times, namely at the beginning, middle and end of the research. Growth and survival data were tested using the non-parametric Mann-Whitney U-test. The results showed that there were differences in catfish growth ($P < 0.05$) in conventional and biofloc culture systems. The conventional group produced an average*

absolute weight of 5.9 grams and the biofloc group produced 6.3 grams. The absolute length of catfish in the conventional group averaged 10.1 cm and in the biofloc group it was 11.1 cm. Catfish survival data showed there was a significant difference ($P < 0.05$). The survival value in the conventional group was 83%, while in the biofloc group it was 93.3%. The FCR value in the conventional group was 1.4 and in the biofloc group was 1.3. Catfish in the conventional group got a feed efficiency of 49% and in the biofloc group it was 51%.

Keywords: Biofloc, Catfish, Conventional.

¹ Program Studi Akuakultur, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Pendidikan Ganesha.

* E-mail: mimbri@undiksha.ac.id

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias* sp.) merupakan salah satu komoditas unggulan perikanan air tawar yang terus berkembang pesat dari tahun ke tahun. Menurut Faridah *et al.*, (2019) permintaan pasar ikan lele meningkat dalam setiap tahunnya dan pada tahun 2019 permintaannya mencapai 80%. Kementerian Kelautan dan Perikanan mencatat bahwa produksi ikan lele di Indonesia mencapai 1,06 juta ton dengan nilai 18,93 triliun pada tahun 2021. Keunggulan dan permintaan pasar yang tinggi terhadap ikan lele berdampak pada usaha pemenuhan ikan jenis ini di pasaran. Pemenuhan ikan lele saat ini tidak bisa hanya menggunakan sistem konvensional. Upaya lain yang dilakukan untuk memenuhi permintaan pasar yang tinggi adalah penggunaan metode budidaya bioflok.

Budidaya ikan sangat bergantung pada pakan, namun permasalahannya organisme akuatik hanya dapat meretensi protein dari pakan sekitar 20% - 25% dan selebihnya akan terakumulasi pada air (Stickney, 2005). Pakan yang hanya bisa diretensi sebanyak 20% - 25% ini akan banyak meninggalkan limbah budidaya hasil sisa pakan. Penurunan kualitas media budidaya akibat dari terakumulasinya sisa pakan dan sisa metabolisme, dapat mengakibatkan kematian apabila konsentrasi amonia, nitrat, dan nitrit terlalu tinggi (Simanjuntak *et al.*, 2020). Metabolisme protein oleh organisme akuatik umumnya menghasilkan amonia sebagai hasil ekskresi dan pada saat yang sama protein dalam feses serta pakan yang tidak termakan akan diuraikan oleh bakteri menjadi produk yang sama (Rachmawati *et al.*, 2015).

Widyasari, (2021) melalui penelitiannya tentang analisa performa dan efisiensi pakan pada ikan lele sangkurang (*Clarias* Sp.) melalui penambahan probiotik pada pakan komersial mendapatkan hasil bahwa penambahan probiotik khusus perikanan pada pakan kering ikan lele berpengaruh signifikan terhadap laju pertumbuhan berat dan panjang dibandingkan dengan perlakuan kontrol (tanpa pemberian probiotik). Hal ini berarti kemampuan ikan dalam meretensi pakan dari 20–25 % dapat ditingkatkan menggunakan penambahan probiotik pada pakan. Sementara itu, Hasil penelitian Yulianingrum *et al.* (2016), tentang pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada teknologi bioflok dapat meningkatkan 8,03% laju pertumbuhan spesifik, SR 92,62%, efisiensi pakan 117,22% serta konversi pakan sebesar 0,85.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kinerja probiotik ketika ditambahkan ke dalam pakan komersial pada budidaya ikan lele dengan sistem konvensional (non bioflok) dan bioflok terkait pengaruhnya terhadap laju pertumbuhan berat dan panjang spesifik, nilai SR, dan efisiensi pakan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan komparatif eksperimen dengan rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok dengan tiga kali ulangan. Penelitian ini dilakukan selama 30 hari melalui timba percobaan yang terbagi menjadi dua kelompok perlakuan yaitu perlakuan konvensional

(non bioflok) dan bioflok. Subjek penelitian kali ini berupa ikan lele yang dipelihara mulai dari benih berukuran 5–6 cm dan berat 2,5 – 3 gram. Probiotik yang digunakan pada pakan dan media adalah probiotik komersial dengan kandungan *Lactobacillus*. Penelitian ini dimulai dengan membentuk media flok terlebih dahulu dengan mencampur bahan-bahan seperti garam krosok, probiotik, sumber karbon (molase), dan kapur dolomit. Dosis yang digunakan sebesar 70 gram garam krosok, 3,5 gram kapur, molase 7 ml, dan probiotik 0,7 ml. Diamkan media flok selama 7 hari lalu penebaran ikan dapat dilakukan. Penebaran ikan dilakukan pada sore hari untuk mengantisipasi ikan mengalami stres. Selanjutnya pemberian pakan dilakukan sehari setelah penebaran dengan FR 1% sampai hari kedua, selanjutnya ikan diberikan pakan dengan FR 5%. Pakan yang akan diberikan dicampur dengan probiotik terlebih dahulu dengan dosis 10 mL probiotik per 400 ml air. Pemberian pakan dilakukan selama 3 kali dalam sehari yaitu pada pukul 08.00 WITA, 14.00 WITA, dan 20.00 WITA.

Analisis data

Parameter yang diamati adalah pertumbuhan ikan lele yang dipelihara yaitu pertumbuhan berat, pertumbuhan panjang, *survival rate*, dan efisiensi pakan. Perhitungan laju pertumbuhan dapat menggunakan beberapa parameter seperti pertumbuhan panjang dan bobot mutlak, pertumbuhan bobot harian. Pertumbuhan mutlak merupakan laju pertumbuhan rata-rata ikan dalam kurun waktu tertentu. Pertumbuhan mutlak dapat diketahui dengan rumus (Tacon, 1993 dalam Fissabela dkk, 2017):

$$SGR = ((\ln W_t - \ln W_0) / t) \times 100\%$$

Keterangan:

SGR : *Specific growth rate*/pertumbuhan spesifik (g/ekor/hari).

W_t : Berat rata-rata akhir bibit ikan (g/ekor).

W_0 : Berat rata-rata awal bibit ikan (g/ekor).

T : Lama pemeliharaan (hari).

Pertumbuhan panjang merupakan perubahan panjang pada ikan sejak awal penebaran hingga pada masa akhir pemeliharaan. Panjang mutlak dapat diukur menggunakan rumus berikut (Zonneveld et al., 1991 dalam Setiadi et al., 2021):

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L : Pertumbuhan panjang mutlak (cm).

L_t : Panjang akhir bibit ikan (cm).

L_0 : Panjang awal bibit ikan (cm).

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan hasil akhir dari pengurangan pertumbuhan akhir dan pertumbuhan awal pemeliharaan. Berat mutlak dapat diukur menggunakan rumus berikut (Zonneveld, et al, 1991 dalam Setiadi, dkk, 2021):

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g).

W_t : Bobot ikan di akhir pemeliharaan (g).

W_0 : Bobot ikan di awal pemeliharaan (g).

Tingkat kelangsungan hidup atau biasa disebut dengan *survival rate* merupakan persentase ikan yang hidup setelah dipelihara dalam kurun waktu tertentu terhadap jumlah awal pada saat tebar. *Survival rate* dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie, 1997):

$$SR = N_t / N_0 \times 100\%$$

Keterangan:

SR : Tingkat kelangsungan hidup (%).

Nt : Jumlah ikan yang hidup di akhir masa pemeliharaan (ekor).

N0 : Jumlah ikan pada saat pennebaran awal (ekor).

FCR (*food conversion ratio*) merupakan jumlah pakan yang habis diberikan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. FCR dapat dihitung dengan rumus berikut (Effendie, 1997 dalam Gunawan & Sunarya, 2019):

$$FCR = F / ((W_t + D) - W_0)$$

Keterangan:

F : Jumlah pakan yang diberikan (g)

Wt : Biomassa akhir (g).

D : Bobot ikan yang mati selama pemeliharaan (g).

W0 : Biomassa awal (g).

Nilai efisiensi pakan dapat diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi maka semakin efisien ikan dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. Secara matematis efisiensi pakan dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Tacon, 1987 dalam Shofura dkk, 2017):

$$EP = ((W_t - W_0) / F) \times 100\%$$

Keterangan:

EP : Efisiensi pakan (%).

Wt : Bobot total ikan pada akhir pemeliharaan.

W0 : Bobot total ikan pada awal pemeliharaan..

F : Jumlah total pakan ikan yang diberikan.

Selanjutnya data dianalisis menggunakan uji Mann-Whitney U-Test dengan taraf kepercayaan 95%. Jika nilai ($P < 0,05$) maka terdapat perbedaan pertumbuhan ikan lele pada dua sistem kultur yang berbeda.

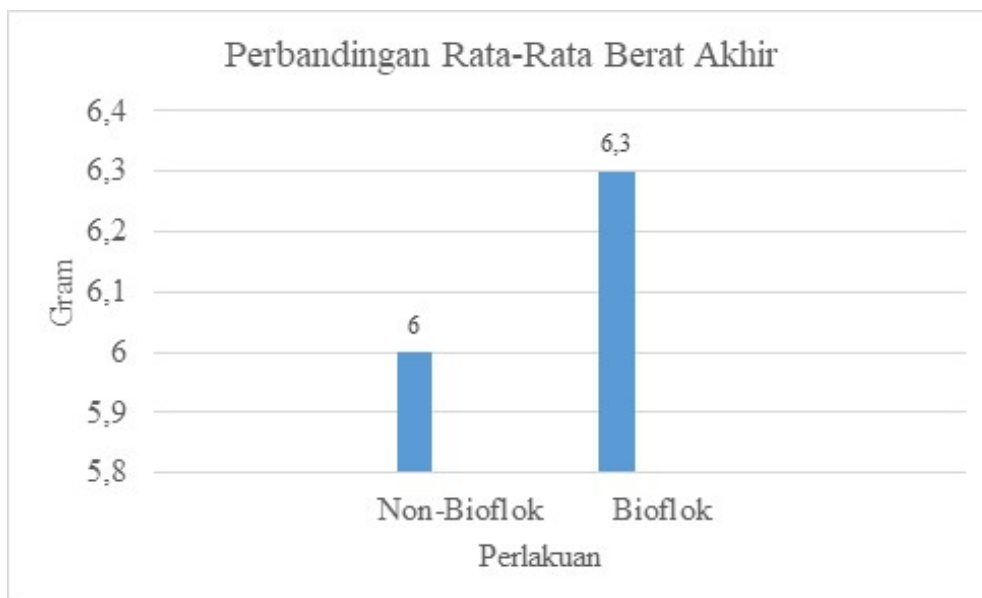
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Berat dan Panjang

Berat dan panjang mutlak sampel dihitung dari hari pertama (H1) hingga hari ke 30 (H30). Berdasarkan hasil pengukuran didapatkan hasil yang berbeda dari setiap kelompok percobaan. Nilai berat mutlak terendah terjadi pada wadah perlakuan non bioflok nomor 2 yakni dengan berat mutlak 3,4 gram, sedangkan nilai tertinggi terjadi pada wadah perlakuan non bioflok nomor 3 dengan berat mutlak 4,2 gram. Tabel 1 memperlihatkan keadaan tersebut.

Tabel 1. Data pertumbuhan berat ikan lele.

Perlakuan	Pengulangan	Rerata W_0	Rerata W_t	Berat mutlak
Non bioflok	1	2,2	5,8	3,6
	2	2,3	5,7	3,4
	3	2,2	6,4	4,2
Bioflok	1	2,3	6,2	3,9
	2	2,3	6,3	4
	3	2,3	6,4	4,1



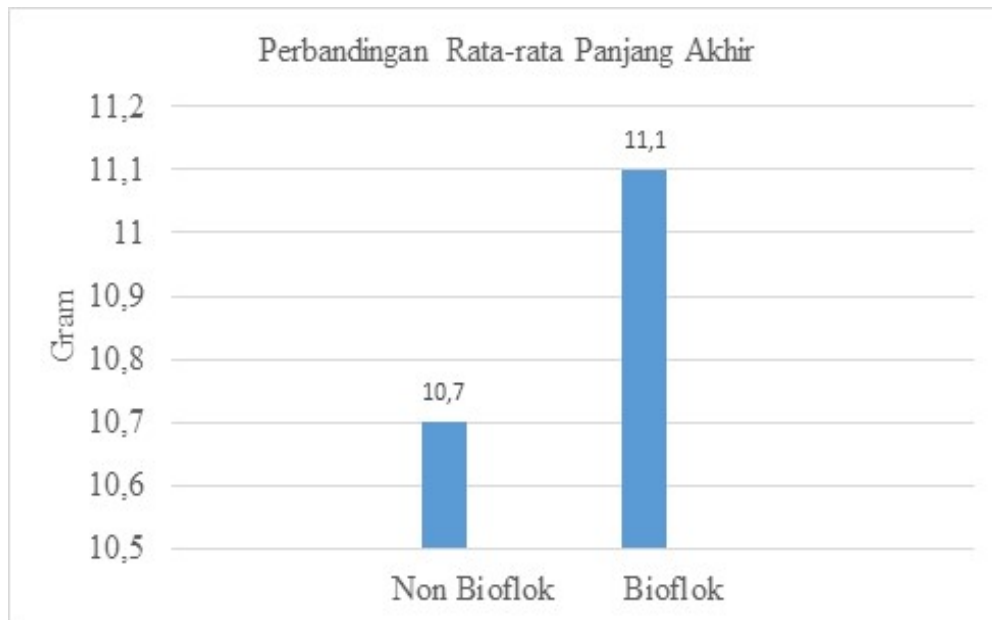
Gambar 1. Perbandingan rata-rata berat akhir.

Uji Mann-Whitney U Test dipilih dalam penelitian ini dikarenakan fungsi jenis uji ini adalah untuk menguji signifikansi hipotesis komparatif dua sampel independen. Berdasarkan hasil uji didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) < 0,05 yakni sebesar 0,01 yang menandakan bahwa ada perbedaan rata rata berat akhir yang signifikan dari dua kelompok perlakuan.

Pada Gambar 1 menunjukkan adanya perbedaan rata rata berat akhir. Kelompok perlakuan non bioflok memiliki rata-rata berat akhir 5,9 gram, sedangkan pada perlakuan bioflok memiliki rata-rata berat akhir 6,9 gram.

Tabel 2. Data pertumbuhan panjang ikan lele.

Perlakuan	Pengulangan	Rerata L_0	Rerata L_t	Berat mutlak
Non bioflok	1	7,4	10,6	3,2
	2	7,4	10,6	3,2
	3	7,4	11	3,6
Bioflok	1	7,5	11,1	3,6
	2	7,4	11,1	3,7
	3	7,4	11,2	3,8



Gambar 2. Perbandingan rata-rata panjang akhir.

Kondisi yang sama dapat dilihat pada pertumbuhan panjang ikan lele, setelah dilakukan Uji Mann Whitney U Test didapatkan nilai Asymp Sig. (2-tailed) < 0,05 yakni sebesar 0,01 yang berarti ada perbedaan rata rata panjang akhir yang signifikan dari dua kelompok perlakuan. Pada Gambar 2 menunjukkan adanya perbedaan rata rata panjang akhir. Kelompok perlakuan non bioflok memiliki rata-rata panjang akhir 10,7 cm, sedangkan pada perlakuan bioflok memiliki rata-rata berat akhir 11,1 cm.

Pemberian probiotik yang mengandung *Lactobacillus* pada pakan komersil dapat meningkatkan pertumbuhan ikan. Namun, pada penelitian ini kelompok perlakuan konvensional (non bioflok) memiliki nilai penambahan berat lebih rendah dikarenakan sumber nutrisi yang hanya bersumber pada pakan. Hal ini berbeda dengan kelompok perlakuan bioflok yang memiliki dua sumber nutrisi yaitu pakan dan flok.

Menurut Yuriana *et al.*, (2017) pemberian probiotik strain *Lactobacillus* pada pakan ikan lele menggunakan sistem bioflok menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan tanpa probiotik. Akselerasi pertumbuhan ikan pada wadah konvensional (non bioflok) juga terlihat baik meskipun lebih rendah dibandingkan dengan ikan pada wadah bioflok. Hal ini terjadi karena proses pemberian pakan yang dibibis terlebih dahulu menggunakan probiotik. Zalukhu *et al.* (2020) menyatakan bahwa prinsip kerja fermentasi adalah memecah bahan yang susah dicerna menjadi mudah dicerna menggunakan bantuan mikroorganisme. Keberadaan probiotik dalam pakan memungkinkan ikan dapat menyerap nutrisi yang lebih baik. Suryaningrum *et al.*, (2017) menyatakan bahwa ikan dapat tumbuh apabila nutrisi pada pakan dapat diserap lebih besar dibandingkan jumlah yang diperlukan.

Pada wadah bioflok kelimpahan nutrisi yang bersumber dari penambahan karbon dan probiotik menjadikan ikan mendapatkan tambahan nutrisi lain selain dari pakan. Kelimpahan nutrisi ini turut memberikan hasil akhir yang tinggi bila dibandingkan dengan ikan pada wadah konvensional (non bioflok). Menurut Dediyanto *et al.*, (2019) penambahan molase atau sumber karbon lain bersamaan dengan probiotik dapat mempercepat pertumbuhan ikan. Hal ini terjadi karena bakteri pada probiotik mampu berkembang biak dengan baik dan membentuk biomassa

bakteri yang berprotein. Keberadaan biomassa bakteri (flok) inilah yang menjadi sumber tambahan nutrisi bagi ikan.

Pertumbuhan Spesifik

Pada penelitian ini pertumbuhan ikan lele dihitung berdasarkan berat rata-rata akhir bibit (H-30) dikurangi berat rata-rata awal bibit (H-1) kemudian dibagi dengan lama pemeliharaan kemudian dikalikan 100%. Data pertumbuhan spesifik ikan lele terlihat pada tabel 3 berikut :

Tabel 3. Pertumbuhan spesifik ikan lele.

Perlakuan	Pengulangan			Rerata
	1	2	3	
Non Bioflok	2,61%	2,48%	2,88%	2,65
Bioflok	2,69%	2,59%	2,84%	2,70

Pertumbuhan spesifik diukur pada saat H30 penelitian dan berdasarkan data hasil sampling pada H30 pertumbuhan spesifik pada wadah konvensional (non bioflok) lebih kecil yaitu sebesar 2,65 gram per hari dibandingkan dengan ikan pada wadah bioflok yang sebesar 2,70 gram per hari. Hal ini terjadi karena pada wadah bioflok probiotik tidak hanya diberikan pada pakan tetapi juga diaplikasikan pada media air untuk membentuk flock. Kandungan probiotik pada pakan dan media yang sama sama mengandung bakteri strain *Lactobacillus* menyebabkan adanya perbedaan pertumbuhan spesifik pada ikan lele pada dua kelompok perlakuan tersebut. Bakteri dengan strain ini merupakan bakteri heterotrof yang memerlukan sumber karbon untuk berkembang. Berdasarkan hasil penelitian Hariani dan Purnomo (2017) tentang pemberian probiotik dalam pakan untuk budidaya lele

menghasilkan perbedaan yang signifikan. Melalui penelitiannya Hariani dan Purnomo (2017) menyatakan bahwa pemberian probiotik yang mengandung bakteri heterotrof yang dimasukkan dalam pakan dan diaplikasikan dalam media akan membantu ikan dalam mencerna makanan.

Pada perlakuan konvensional pemberian pakan probiotik saja kurang mampu menyaingi akselerasi pertumbuhan ikan lele pada wadah bioflok. Umasugi *et al.*, (2018) menyatakan bahwa probiotik yang diaplikasikan dalam air berfungsi untuk memperbaiki kualitas lingkungan, sedangkan pemberian probiotik pada pakan berfungsi untuk mempercepat proses fermentasi pakan dalam saluran pencernaan. Berdasarkan pada observasi pada saat penelitian terlihat jelas bahwa kondisi media (air) antara wadah konvensional dan bioflok lebih

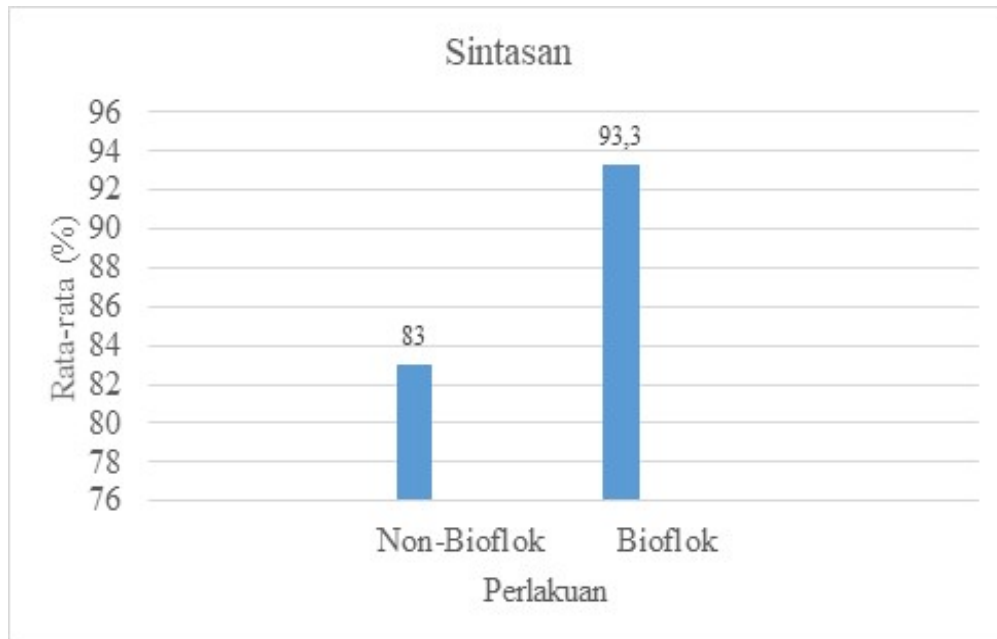
mendukung wadah bioflok untuk pertumbuhan ikan. Sementara itu, proses fermentasi pakan dalam pencernaan merupakan hasil dari bakteri *Lactobacillus* sp. yang mampu mengubah karbohidrat menjadi asam laktat yang menghasilkan enzim endogenous yang berperan dalam penyerapan nutrisi (Mardede, 2020). Faktor inilah yang membuat pertumbuhan ikan pada wadah konvensional tidak terlalu tertinggal jauh dibandingkan dengan ikan pada wadah bioflok.

Survival Rate (SR)

Survival rate atau tingkat kelulushidupan ikan merupakan indikator utama dalam budidaya. *Survival rate* merupakan persentase ikan yang hidup setelah dipelihara dalam kurun waktu tertentu terhadap jumlah awal pada saat tebar. Pada penelitian ini data kelulushidupan ikan

diamati setiap hari dengan mencatat jumlah ikan yang mati. Ikan yang mati juga ditimbang untuk mengetahui berapa bobot yang hilang. Pencatatan bobot ikan yang mati penting dilakukan karena akan mempengaruhi nilai FCR. Berdasarkan hasil pencatatan selama 30 hari masa pemeliharaan, nilai rata-rata SR pada kelompok perlakuan non bioflok cenderung lebih kecil yakni sebesar 83% dibandingkan nilai SR pada perlakuan bioflok yakni sebesar 93,3%.

Hal ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Simanjuntak *et al.*, (2020) yang mendapati tingkat kelulushidupan ikan lele pada media bioflok dengan penambahan probiotik EM4 pada pakan sebesar 86,6 - 93,3%. Simanullang (dalam Najib, 2018) menyatakan bahwa kelulushidupan ikan lele > 50% tergolong baik.



Gambar 3. Rata-rata sintasan ikan lele.

Kelulushidupan ikan lele pada wadah konvensional yang juga di atas 50% menandakan adanya pemanfaatan pakan dengan baik. Pakan yang diberikan probiotik memudahkan ikan dalam mengkonsumsinya karena teksturnya yang tidak keras. Selain itu, pemberian probiotik pada pakan juga meningkatkan aroma pada pakan itu sendiri yang berdampak pada nafsu makan ikan. Menati *et al.*, (2020) menyatakan bahwa pelet komersial yang diberikan penambahan probiotik fermentasi mampu meningkatkan nafsu makan ikan. Pemberian pakan tanpa pembibisan berpotensi menyebabkan perut ikan kembung bahkan usus yang pecah. Kondisi pakan yang keras juga berpotensi menyebabkan bahan organik yang terlarut dalam air menjadi tinggi. Deswati & Sutopo, (2022) menyatakan konsentrasi bahan organik yang terlarut dalam air berpotensi menyebabkan kematian pada ikan.

Kelulushidupan ikan pada wadah bioflok memiliki nilai tertinggi dengan nilai SR 93,3%. Hal ini membuktikan bahwa ikan yang dipelihara dapat memanfaatkan sumber nutrisi yang ada dengan baik. Kandungan nutrisi yang tersedia pada pakan dan media menyebabkan ikan mudah mendapatkan makanan sehingga mengurangi angka mortalitas ikan. Pemberian probiotik secara berkala pada media di wadah bioflok juga turut mempengaruhi nilai SR. Simanjuntak, (2020) mengatakan pemberian probiotik membantu menjaga kondisi lingkungan agar tetap ideal. Maksud ideal di sini adalah tidak adanya perubahan indikator kualitas air yang signifikan. Lebih lanjut Simanjuntak, (2020) juga menyatakan bahwa kondisi perairan yang ideal turut mempengaruhi pertumbuhan dan

kelangsungan hidup hewan yang dibudidaya.

Kelangsungan hidup ikan juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti kualitas air, ketersediaan pakan, padat penebaran, cuaca, dan kanibalisme. Pada wadah konvensional (non bioflok) ketersediaan pakan hanya terjadi pada beberapa waktu tertentu yaitu pada pagi atau pada sore hari. Hal ini berbeda dengan wadah bioflok yang memiliki sumber makanan lain yaitu berupa biomassa bakteri (flok) yang selalu tersedia selama 24 jam. Ketersediaan pakan ini berpotensi untuk memunculkan sifat kanibalisme pada ikan. Ikan lele merupakan ikan yang memiliki sifat kanibalisme terutama pada saat kekurangan pakan (Marnani *et al.*, 2011). Ketersediaan pakan dan kanibalisme ini diduga juga menjadi faktor lebih rendahnya nilai SR pada wadah konvensional.

Faktor kualitas air pada kedua kelompok perlakuan juga terbilang normal untuk pemeliharaan ikan lele. Perbedaan mencoloknya hanya pada nilai DO yang sangat kecil pada kelompok perlakuan konvensional. Sedangkan, indikator lain seperti suhu dan pH baik pada perlakuan konvensional atau bioflok terpantau sudah normal. Namun, indikator DO tidaklah mempengaruhi karena ikan lele merupakan ikan yang dapat hidup pada kondisi yang minim oksigen. Ramli, (2015) menyatakan bahwa ikan lele dapat hidup pada kadar oksigen terlarut 3,5 ppm. Hal ini lebih rendah daripada kisaran normal yaitu 4 ppm. Lebih lanjut Krisnawan, (2019) juga menyatakan ikan lele dapat bertahan hidup pada perairan dengan kondisi jelek seperti keruh, kotor bahkan miskin oksigen. Oleh karena itu nilai SR pada

wadah konvensional yang lebih besar dari 50 % diduga terjadi karena adanya penambahan probiotik pada pakan sehingga menyebabkan ikan mampu menyerap nutrisi pakan lebih baik. Selain itu pemberian probiotik pada air pada media bioflok mampu meningkatkan nilai SR yang lebih tinggi dibandingkan dengan wadah konvensional. Hal ini terjadi karena kondisi media yang cenderung lebih baik dibandingkan dengan wadah konvensional.

Food Conversion Ratio (FCR) dan Efisiensi Pakan

Pada perlakuan bioflok FCR didapatkan sebesar 1,3, lebih kecil 0,1 daripada kelompok perlakuan non bioflok yakni 1,4. Hal ini berarti 1 kg daging ikan lele yang terbentuk selama 30 hari masa pemeliharaan membutuhkan 1,3 kg pakan pada budidaya sistem bioflok dan 1,4 kg pada budidaya konvensional.

Nilai efisiensi pakan juga dihitung pada penelitian kali ini. Efisiensi pakan dapat diperoleh dari hasil perbandingan antara pertambahan bobot tubuh ikan dengan jumlah pakan yang diberikan selama masa pemeliharaan. Semakin besar nilai efisiensi artinya semakin efisien ikan dapat memanfaatkan pakan yang dikonsumsi. Efisiensi pakan yang diperoleh selama 30 hari masa pemeliharaan berkisar 49% pada perlakuan non bioflok dan 51% pada perlakuan bioflok.

Nilai konversi pakan pada penelitian ini memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh yaitu sebesar 1,4 pada kelompok perlakuan konvensional (non bioflok) dan 1,3 pada perlakuan bioflok. Perbedaan ini terjadi karena pada wadah bioflok sudah tersedia sumber pakan lain (non pellet) yang dapat dimakan oleh ikan. Sumber pakan ini adalah

biomassa bakteri yang berkumpul (flok). Arief *et al.*, (2014) menyatakan pemanfaatan pakan oleh ikan lebih optimal pada media bioflok karena ditopang oleh ketersediaan flock sebagai pakan alami. Menurut DKPD (dalam Mata *et al.*, 2022) nilai konversi pakan yang cukup baik berkisar antara 0,8 - 1,6. Berdasarkan pada hasil penelitian FCR pada kedua kelompok perlakuan tergolong masih baik. Nilai FCR selama 30 hari masa pemeliharaan pada masing-masing kelompok ini memungkinkan untuk berubah dan dapat lebih kecil selama 1 siklus pemeliharaan.

Pada kelompok perlakuan konvensional sumber pakan hanya ada pada pakan pelet komersial yang ditambah probiotik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai FCR pada kelompok konvensional sebesar 1,4 yang berarti sebanyak 1 kg daging membutuhkan 1,4 kg pakan. Nilai ini tergolong cukup baik yang menandakan ikan mampu untuk mencerna pakan yang diberikan. Adanya penambahan probiotik yang dibubuk pada pakan membuat ikan mudah mencerna pakan yang diberikan. Suprayitno (dalam Abdillah, 2020) menyatakan aplikasi probiotik pada pakan akan mempercepat proses fermentasi pakan, sehingga mempercepat penyerapan nutrisi dalam pakan.

Kelompok perlakuan bioflok yang menghasilkan nilai FCR 1,3 merupakan nilai terbaik pada penelitian ini. Nilai FCR ini juga dikategorikan sebagai nilai FCR yang cukup baik. Ikan lele pada kelompok perlakuan ini mampu menyerap pakan pelet yang ditambah probiotik dan mampu memanfaatkan ketersediaan flock dengan baik. De Schryver (dalam Sudaryono, 2014) menyatakan bahwa untuk mendapatkan 1 kg daging ikan pada teknologi bioflok membutuhkan

1,3 kg pakan. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian ini dengan nilai FCR 1,3 yang berarti ikan lele pada kelompok perlakuan bioflok mampu mengkonversi pakan sebanyak 1,3 kg menjadi 1 kg daging selama 30 hari masa pemeliharaan.

Pada penelitian kali ini juga dilakukan penghitungan efisiensi pakan. Efisiensi pakan merupakan nilai perbandingan antara penambahan bobot ikan dengan jumlah pakan yang dikonsumsi selama pemeliharaan. Berdasarkan hasil penelitian nilai efisiensi pakan pada wadah konvensional (non bioflok) adalah sebesar 49 % dan pada perlakuan bioflok efisiensi pakan sebesar 51 %. Widarnani (dalam Dediyanto, 2019) menyatakan bahwa pada sistem bioflok efisiensi pakan lebih tinggi karena adanya peningkatan biomassa mikroba yang dapat dimanfaatkan sebagai pakan alami. Pada wadah bioflok adanya penambahan sumber karbon berupa molase menjadikan nilai efisiensi menjadi lebih tinggi. Molase yang diberikan pada media (air) dapat mengasimilasi karbon dan nitrogen lebih optimal pada bakteri heterotrof (Dediyanto, 2019).

Nilai efisiensi pakan pada wadah konvensional sebesar 49% menunjukkan bahwa pemberian probiotik pada pakan juga mampu menambah efisien pemanfaatan pakan pelet. Keberadaan bakteri *Lactobacillus* dalam pakan mampu menghasilkan asam laktat yang membantu metabolisme ikan. Yuriana, (2017) menyatakan keberadaan bakteri *Lactobacillus* dapat meningkatkan enzim proteolitik yang digunakan untuk merombak protein menjadi asam amino sehingga lebih cepat diserap oleh usus.

Kualitas Air

Berdasarkan hasil penelitian indikator suhu pada kedua kelompok perlakuan terpantau masih dalam taraf normal. Rata-rata suhu pada pagi hari yaitu 28,6° celcius pada wadah konvensional dan 28,3° celcius pada wadah bioflok. Sedangkan, pada sore hari suhu naik sampai angka 31 - 33,8° celcius. Effendi (Dalam Suminto, 2016) menyatakan bahwa kisaran optimal suhu pemeliharaan ikan lele berkisar antara 25 - 30° celcius. Keberadaan suhu sangat penting untuk dipantau dan dijaga agar tetap optimal. Boyd (dalam Sudaryono, 2014) mengatakan bahwa suhu pada air budidaya sangat mempengaruhi seluruh reaksi kimia dalam badan air sampai pada proses metabolisme. Suhu dalam kisaran normal akan mempengaruhi kelarutan oksigen dalam air. Wulansari *et al.*, (2022) menyatakan saat suhu rendah bisa menyebabkan stress pada ikan. Sebaliknya jika suhu terlalu tinggi maka pH air juga akan semakin tinggi. Yolanda, (2023) menyatakan suhu dapat meningkatkan laju reaksi kimia air termasuk asam basa, sehingga saat suhu naik maka pH akan ikut naik. Hal ini berpotensi membuat ikan stress.

Keberadaan oksigen terlarut dalam air juga sangat penting dipantau. Kelimpahan oksigen terlarut akan membuat ikan nyaman dan tidak stress. Berdasarkan hasil pemantauan nilai oksigen terlarut pada wadah konvensional sangat buruk dengan rata-rata 1,6 mg/l pada pagi hari dan menurun drastis pada sore hari yaitu sebesar 1,1 mg/l. Gusrina, (2020) menyatakan kisaran optimal oksigen terlarut adalah lebih besar dari 4 mg/l. Pada wadah konvensional nilai DO sangat kecil dikarenakan tidak adanya sistem aerasi. Namun, keberadaan ikan masih terlihat bagus. Hal ini terjadi karena ikan lele

memiliki alat pernapasan tambahan berupa modifikasi dari busur insangnya yang disebut *arborescent* yang memungkinkan ikan lele dapat bertahan di lingkungan yang kurang baik.

Kelimpahan oksigen terlarut sedikit berbeda pada wadah bioflok yang berkisar antara 6,1 mg/l pada pagi dan 5,4 mg/l pada sore hari. Nilai oksigen terlarut pada semua wadah perlakuan cenderung akan turun pada sore hari. Hal ini terjadi karena beberapa faktor seperti meningkatnya suhu pada siang hari sampai metabolisme pada ikan. Sa'adah *et al.* (2023) menyatakan bahwa semakin tinggi suhu maka daya larut oksigen akan semakin menipis begitupun sebaliknya. Maniagasi *et al.* (2013) menyatakan bahwa oksigen terlarut juga erat kaitannya dengan pergerakan air. Hal ini sesuai dengan pengukuran oksigen terlarut di lapangan saat penelitian. Oksigen terlarut pada kelompok perlakuan konvensional (non bioflok) lebih kecil dibandingkan dengan kelompok perlakuan bioflok dikarenakan tidak adanya faktor penggerak air. Air pada wadah bioflok memiliki aerasi sebagai sumber penggerak air sekaligus menyalurkan oksigen.

Indikator kualitas air terakhir yang dipantau adalah derajat keasaman (pH). Derajat keasaman pada penelitian kali ini diukur setiap dua hari sekali. Hal ini dilakukan mengingat fluktuasi derajat keasaman yang cenderung lambat. Berdasarkan hasil penelitian derajat keasaman pada wadah konvensional memiliki rata-rata 7 pada pagi hari dan 6,9 pada sore hari. Pradhana *et al.*, (2020) menyebutkan bahwa kisaran optimum derajat keasaman tersebut berada pada angka 6,5 - 8,5. Sementara pada wadah bioflok nilai derajat

keasaman berada pada angka 8 pada pagi hari dan 7,7 pada sore hari. Nilai ini juga masih dalam ambang batas normal untuk pemeliharaan ikan. Kondisi perairan dengan nilai pH yang rendah juga memungkinkan ikan mengalami penurunan konsumsi oksigen akibat kelimpahan oksigen yang berkurang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian probiotik pada pakan ikan lele yang dipelihara pada dua sistem yang berbeda memberikan akselerasi pertumbuhan yang berbeda. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata pertumbuhan berat dan panjang yang berbeda nyata pada kelompok non bioflok dan bioflok.
2. Rasio konversi pakan dan efisiensi pakan memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh. Pada kelompok perlakuan non bioflok FCR ditemukan sebesar 1,4 dengan efisiensi pakan 49%, sedangkan pada kelompok bioflok FCR ditemukan sebesar 1,3 dengan efisiensi pakan 51%.

PUSTAKA

- Abdillah & Madinawati. (2020). Pengaruh penambahan probiotik EM-4 (effective microorganism-4) pada pakan terhadap pertumbuhan, rasio konversi pakan dan sintasan benih ikan mas *Cyprinus carpio* L. *Jurnal Ilmiah Agrisains*, 21(1), 39-46.
- Arief, M., *et al.* (2014). Pengaruh pemberian probiotik berbeda pada

- pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1), 49-53.
- Dediyanto, K., et al., (2017). Akselerasi performa ikan lele dengan sistem bioflok menggunakan probiotik fish megaflok. *Jurnal Lemuru*, 1(1), 34-43.
- Deswati, & Sutopo. (2022). *Budidaya Lele Berbasis Bioflok*. Penerbit Plantaia. Yogyakarta. 134 hlm.
- Faridah, et al. (2019). Budidaya ikan lele dengan metode bioflok pada peternak ikan lele konvensional. *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 224-227.
- Gunawan, I., & Suraya, U. (2019). Pengaruh pemberian pakan tambahan tepung kiapu (*Pistia stratiotes*) dicampur dengan pakan komersil terhadap pertumbuhan benih ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 8(1), 23-30.
- Gusrina. (2020). *Budidaya Ikan Sistem Bioflok*. Penerbit Deepublish. Yogyakarta. 103 hlm.
- Hariani, D., & Purnomo, T. (2017). Pemberian probiotik dalam pakan untuk budidaya ikan lele. *Journal of Science*, 10(1), 31-35.
- Krisnawan, A. (2019). *Sukses Berternak Lele Dumbo & Lele Lokal*. Penerbit Pustaka Baru Press. Yogyakarta. 166 hlm.
- Marnani S., et al., (2011). Frekuensi pemberian pakan dan pemeliharaan berbeda terhadap laju pertumbuhan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Omni Akuatika*, 10(12), 7-13.
- Najib, M. (2018). *Pengaruh Penambahan Sumber Karbon Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Merah (Oreochromis sp) dengan Sistem Bioflok Pada Air Payau*. (Skripsi). Universitas Riau. Pekanbaru.
- Pradhana, S., et al. (2021). Sistem kendali kualitas air kolam ikan nila dengan metode jaringan syaraf tiruan berdasarkan pH dan turbidity berbasis arduino uno. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 5(10), 4197-4204.
- Rachmawati, D., et al., (2015). manajemen kualitas air media budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan teknik probiotik pada kolam terpal di Desa Vokasi Reksosari, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang. *PENA Akuatika: Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 12(1).
- Ramli. (2015). Menentukan dosis silase jeroan ikan hiu (*Rhizoprionodon* sp.) dalam formula pakan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*)". *SAMAKIA Jurnal Ilmu Perikanan*, 6(2), (hlm.80-90).
- Sa'adah Fatimatus, et al., (2023). Hubungan parameter kualiatas air dengan sintasan dan pertumbuhan ikan nilem (*Osteochilus vittaltus*)". *Jurnal Riset Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 22-32.
- Setiadi E, et al. (2021). Sintasan dan performa pertumbuhan glass eel (*Anguilla bicolor*) yang dipelihara dengan intensitas cahaya berbeda. *Jurnal Mina Sains*, 7(2), 93-103.

- Shofura, H., *et al.* (2017). Pengaruh penambahan “Probio-7” pada pakan buatan terhadap efisiensi pemanfaatan pakan, pertumbuhan, dan kelulushidupan benih ikan nila gift (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 1(1) 10-20.
- Simanjuntak, N., *et al.* (2020). Pengaruh Pemberian probiotik EM4 pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) dengan teknologi bioflok. *Jurnal Akuakultur SEBATIN*, 1(1), 63-69.
- Stickney, R. R. (2005). *Aquaculture: An Introductory Text*. CABI Publishing. Oxford. 265 hlm.
- Sudaryono, A., *et al.* (2014). Pengaruh padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(3), 35–42.
- Suryaningrum, L. H., *et al.* (2017). Pengaruh penambahan gliserol pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Berita Biologi*, 16(2), 111–216.
- Umasugi, A., *et al.* (2018). Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila, *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Budidaya Perairan*, 6(2), 39-44.
- Widyasari, K. R. D. (2022). *Analisa Performa dan Efisiensi Pakan pada Ikan Lele Sangkuriang (Clarias gariepinus) melalui Penambahan Probiotik pada Pakan Komersial*. (Skripsi). Universitas Pendidikan Ganesha. Singaraja.
- Yolanda, Y. (2023). Analisa pengaruh suhu, salinitas, dan pH terhadap kualitas air di muara perairan Belawan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 11(2), 329-337.
- Yulianingrum, T., *et al.* (2016). Pemberian pakan yang difermentasikan dengan probiotik untuk pemeliharaan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) pada teknologi bioflok. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Perikanan dan Ilmu Kelautan*, 4(1), 1-9.
- Yuriana, L., *et al.*, (2017). Pengaruh probiotik strain *Lactobacillus* terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan lele masamo (*Clarias* sp.) tahap pendederan i dengan sistem bioflok sebagai sumber biologi. *Jurnal Lentera*, 2(1), 13-23.
- Zalukhu, S., *et al.* (2020). Pengaruh dosis probiotik terhadap pertumbuhan dan konversi pakan untuk budidaya ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*) sistem bioflok. *Jurnal Penelitian Terapan Perikanan dan Kelautan*, 10(10).
- Kontribusi Penulis:** Syaifullah, M. M.: Mengambil data lapangan, menulis manuskrip, Martini, N. N. D.: Analisis data, Yudasmara, G. A.: Merangkum dan menulis pembahasan.