

PEMANFAATAN SILASE DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris*) SEBAGAI PAKAN TAMBAHAN IKAN KELABAU (*Osteochilus melanopleurus*) PADA SISTEM BIOFLOK

UTILIZATION OF KELAKAI LEAF SILAGE (*Stenochlaena palustris*) AS SUPPLEMENTARY FEED FOR KELABAU (*Osteochilus melanopleurus*) IN BIOFLOC SYSTEM

Octaviana Dewi Syahputri¹, Noor Arida Fauzana¹, Agussyarif Hanafie¹, Agung Nugroho¹

¹Universitas Lambung Mangkurat, Indonesia

*email penulis korespondensi: octavianasyahputri@gmail.com

Abstrak

Ikan Kelabau merupakan jenis ikan asli Kalimantan dan Sumatera yang saat ini mulai jarang ditemukan pada perairan umum. Hal tersebut dikarenakan penangkapan oleh nelayan yang kurang selektif selama bertahun tanpa diimbangi dengan usaha budi daya. Kegiatan budi daya memiliki beberapa aspek yang perlu diperhatikan yaitu ketersediaan pakan yang mengandung nutrisi baik dan sesuai dengan kebutuhan ikan. Kelakai merupakan salah satu alternatif yang dapat dijadikan pakan tambahan bagi Ikan Kelabau. Dan penggunaan sistem bioflok juga masih jarang dilakukan pada budi daya ikan Kelabau. Kombinasi daun Kelakai yang disilase dan sistem bioflok memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi budi daya ikan Kelabau dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis performa pertumbuhan Ikan Kelabau. Penelitian dilakukan di Laboratorium Basah terletak di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan, dimana Perlakuan K (Kontrol) yaitu pakan komersil diberikan dengan dosis 5% bobot biomassa ikan, Perlakuan A yaitu silase Daun Kelakai dengan dosis 5% bobot biomassa ikan, dan Perlakuan B yaitu pakan komersil + silase Daun Kelakai dengan dosis masing-masing 2,5% dari bobot biomassa ikan. Penelitian menunjukkan hasil terbaik pada Perlakuan B yaitu panjang relatif 121,5%, bobot relatif 24,0%, dan efisiensi penggunaan pakan 47,3%. FCR menunjukan hasil terbaik pada perlakuan K pada 0,68% dan kelangsungan hidup ikan terbaik pada perlakuan K dan A sebesar 99,3%. Perlakuan kombinasi pakan komersil dan silase Daun Kelakai dapat menjadi pertimbangan bahan pakan alternatif untuk kegiatan budidaya Ikan Kelabau pada sistem bioflok karena dapat meningkatkan performa pertumbuhan ikan.

Kata Kunci: Kelakai, Silase, Kelabau, Bioflok

Abstract

Kelabau is a species of indigenous fish from Kalimantan and Sumatra that is now rarely found in rivers. This is due to the fishing by fishermen who are less selective for years without being balanced with cultivation efforts. Cultivations have several aspects that need to be considered, namely the availability of feed that contains good nutrients and is in accordance with the needs of fish. Kelakai is an alternative that can be used as additional feed for kelabau. the use of the biofloc system is also rarely done in kelabau farming. The combination of kelakai leaf silage and biofloc system has the potential to increase the efficiency of kelabau farming by applying environmentally friendly technology. The study aims to analyze the growth performance of kelabau. The research was carried out in the Wet Laboratory located at the Faculty of Fisheries and Marine Science, Lambung Mangkurat University, Banjarbaru City, South Kalimantan Province. The research method used was an experimental approach with a Completely Randomized Design (RAL), consisting of 3 treatments which were repeated 3 times, so that a total of 9 experimental units were obtained, where Treatment K (Control) is commercial feed given at a dose of 5% of biomass weight, Treatment A is kelakai leaf silage at a dose of 5% of biomass weight, and Treatment B is commercial feed + kelakai leaf silage at a dose of 2.5% of biomass weight. The research results showed the best results in relative length of 121.5%, relative weight of 24.0%, and feed utilization efficiency of 47.3%. FCR showed the best results in treatment K of 0.68% and the best survival rate in treatments K and A of 99.3%. Treatment B can be considered as an alternative feed for the cultivation of kelabau in biofloc systems because it can improve growth performance.

Keywords: Kelakai, Silage, Kelabau, Biofloc

PENDAHULUAN

Ikan Kelabau merupakan jenis ikan asli Kalimantan dan Sumatera yang saat ini sudah mulai jarang ditemukan di perairan umum. Hal tersebut diduga akibat penangkapan yang dilakukan oleh nelayan yang kurang selektif selama bertahun-tahun tanpa diimbangi dengan usaha budi daya, serta adanya pengalihfungsian lahan di sepanjang aliran sungai menjadi perkebunan sawit yang dapat mengganggu habitat ikan tersebut. Kegiatan ini jika dilakukan terus-menerus dikhawatirkan akan berdampak pada kepunahan di alam (Asiah *et al.*, 2018).

Menurut BPBAT Mandiangin (2016) dan Kristanto *et al.* (2010), Ikan Kelabau dikenali dengan melihat mulutnya, batas bibir, sirip punggung yang panjang, tubuhnya berwarna hijau keabu-abuan dengan bercak-bercak keperakan dan bercak kehitaman melintang besar pada anterior bagian tubuh. Ikan kalabau memiliki bentuk tubuh agak bulat pipih dan memanjang. Kepala bagian sebelah atas agak mendatar, mulut berukuran kecil, garis *linea lateralis* tidak terputus. Sirip dorsal agak panjang, serta mempunyai dua pasang sungut. Ikan Kelabau mampu panjang maksimum (SL) mencapai 30-35 cm dan berat mencapai 3 kg per ekor.

Ikan Kelabau memiliki alasan untuk dibudi dayakan secara ekonomi maupun lingkungan karena harga ikan ini cukup tinggi. Kegiatan budi daya memiliki beberapa aspek yang perlu diperhatikan salah satunya ialah ketersediaan pakan yang memiliki kandungan nutrisi yang baik dan sesuai dengan kebutuhan ikan. Kandungan nutrisi pakan yang dibutuhkan oleh ikan harus seimbang, yaitu kandungan protein, karbohidrat, lemak, vitamin, dan mineralnya (Sukarti *et al.*, 2022). Menurut Kordi (2010), untuk memacu pertumbuhannya, ikan memerlukan pakan buatan yang mengandung protein 35-40%, lemak 9,5–10%, karbohidrat 20–30%, vitamin 0,25 - 0,40 %, dan mineral 1,0%.

Para peneliti telah mengeksplorasi berbagai cara untuk memanfaatkan bungkil inti sawit, kelor, eceng gondok, dan lamtoro sebagai pakan ikan Kelabau. Tanaman lain yang dapat dieksplor untuk pakan tambahan adalah Daun Kelakai. Kelakai (*Stenochlaena palustris*) merupakan salah satu alternatif yang dapat dijadikan pakan tambahan bagi Ikan Kelabau. Daun Kelakai merupakan tumbuhan paku yang banyak ditemukan di hutan tropis. Tumbuhan ini memiliki kandungan protein, vitamin, dan mineral yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai pakan tambahan untuk ikan.

Nilai gizi pakan atau bahan pakan dapat ditingkatkan dengan melakukan proses silase atau fermentasi menggunakan mikroba

(penambahan probiotik) (Arief *et al.*, 2014). Silase merupakan pakan yang diolah melalui proses fermentasi dengan bantuan bakteri asam laktat. Proses fermentasi dapat meningkatkan protein dan dapat menurunkan serat kasar. Menurut Pratama *et al.* (2023) fermentasi dapat menurunkan kadar serat kasar dan meningkatkan protein. Proses silase ini meningkatkan kualitas pakan dengan cara meningkatkan protein terurai dan menurunkan serat kasar.

Silase umumnya dibuat dari tanaman merambat atau limbah pertanian yang diawetkan dalam keadaan segar melalui fermentasi dalam wadah khusus (Yuliati *et al.*, 2018). Fatmawati *et al.* (2023) melaporkan bahwa pemberian pakan daun silase pada Ikan Papuyu mampu meningkatkan pertumbuhan panjang dan bobot relatif, kelangsungan hidup, dan nilai rasio konversi pakan.

Kandungan nutrisi Daun Kelakai sudah diteliti Fauzana dan Slamet (2021) bahwa kandungan protein yang terkandung pada Daun Kelakai yang sudah disimpan atau disilase selama 6 hari mengalami perubahan tidak terlalu signifikan yaitu sebesar $\pm 27,08\%$. Dengan demikian, pengambilan Daun Kelakai sebagai pakan alami cukup 1 kali sehingga dapat menghemat waktu dan tenaga ketika memberikan pakan pada ikan.

Ikan Kelabau tergolong ikan omnivora cenderung herbivora. Proporsi protein yang tepat untuk Ikan Kelabau masih belum diketahui, apakah Ikan Kelabau lebih menyukai makanan dengan kadar protein yang tinggi atau lebih menyukai makanan yang mengandung kadar protein yang rendah. Muhtarom *et al.* (2019) melaporkan pakan dengan kadar protein 25% menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan pakan yang mengandung 40% protein.

Penggunaan sistem bioflok masih jarang dilakukan pada budi daya Ikan Kelabau, namun terhadap ikan lain sudah banyak dilakukan seperti pada Ikan Lele (Fattah *et al.*, 2023), Ikan Nila (Saridu *et al.*, 2023), Ikan Gurame (Ula, 2023), Ikan Patin (Purbomartono *et al.*, 2023), Ikan Mas (Maulana, 2023), Ikan Gabus (Tompunu *et al.*, 2024), dan Ikan Papuyu (Hanafie *et al.*, 2021). Penelitian ini diharapkan dapat menjadi pengembangan budidaya Ikan Kelabau yang lebih efisien, berkelanjutan, menguntungkan, dan ramah lingkungan.

Budidaya sistem bioflok adalah suatu sistem pemeliharaan ikan dengan cara menumbuhkan mikroorganisme yang berfungsi mengolah limbah budi daya itu sendiri menjadi gumpalan-gumpalan kecil yang bermanfaat sebagai makanan alami ikan. Sistem bioflok ini dinilai

efektif dan mampu mendongkrak produktivitas ikan. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Faridah *et al.* (2020) terhadap Ikan Lele dan Gurami. Kombinasi Daun Kelakai yang disilase dan sistem bioflok memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi budi daya ikan Kelabau dengan menerapkan teknologi ramah lingkungan. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis performa pertumbuhan Ikan Kelabau sistem bioflok ramah lingkungan dengan pemberian pakan silase Daun Kelakai.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilakukan selama kurang lebih 5 bulan. Penelitian bertempat di Laboratorium Basah terletak di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Lambung Mangkurat, Kota Banjarbaru, Provinsi Kalimantan Selatan.

Ikan uji yang digunakan berukuran 3-5 cm (Khotimah *et al.*, 2023) dan berumur 30 hari yang berasal dari Pembudidaya Desa Penyambaran Kecamatan Karang Intan. Padat tebar benih Ikan Kelabau mengacu pada penelitian Saridu *et al.* (2023) dengan menggunakan Ikan Nila padat tebar 100 ekor/m³.

Wadah penelitian menggunakan bioflok berdiameter 1 meter sebanyak 9 buah yang diletakkan secara acak, selanjutnya dibersihkan kemudian dikeringkan dan diisi air. Air yang diisi setinggi 60 cm (Ombong dan Salindeho, 2016). Selanjutnya dipasang selang aerator untuk meningkatkan kadar oksigen pada media air penelitian.

Pemeliharaan benih Ikan Kelabau dilakukan selama 60 hari. Benih Ikan Kelabau diberi pakan silase Daun Kelakai dengan frekuensi pemberian pakan 2 kali/hari secara dengan 5% bobot biomassa ikan (Linda *et al.*, 2022) pada pukul 07.00 WITA dan 15.00 WITA (Saridu *et al.*, 2023). Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan

1. Perlakuan K (kontrol) : Pakan komersil dengan dosis 5% bobot biomassa ikan.
2. Perlakuan A : Silase daun Kelakai dengan dosis 5% bobot biomassa ikan.
3. Perlakuan B : Dosis 2,5% pakan komersil dari bobot biomassa ikan dan 2,5% silase daun Kelakai dari bobot biomassa ikan.

Parameter penelitian meliputi panjang relatif, bobot relatif, rasio konversi pakan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelangsungan hidup.

HASIL

Panjang Relatif

Pertumbuhan panjang relatif ikan didapatkan dari nilai selisih panjang standar pada awal dan akhir masa pemeliharaan. Hasil

analisis pertumbuhan panjang relatif dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Panjang Relatif

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata±SD
	1	2	3	
K	100,0	37,7	100,8	112,8±21,5 ^a
A	46,2	45,7	60,0	50,6±8,1 ^b
B	163,0	80,7	120,8	121,5±41,1 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji DMRT.

Hasil uji normalitas Lilifors panjang relatif ikan menunjukkan L_{maks} (0,137) < L_{tabel} 1% (0,271) dan tabel 5% (0,311) sehingga data dapat disimpulkan data menyebar normal. Uji homogenitas ragam menunjukkan bahwa data homogen dimana X^2 hitung (4,120) < X^2 tabel 5% (5,991) menunjukkan bahwa panjang relatif ikan adalah homogen. Hasil analisis keragaman ANOVA panjang relatif ikan nilai F tabel 1% (10,92) < F hitung (6,049) < F tabel 5% (5,4) menunjukkan berbeda nyata sehingga ada pengaruh antar perlakuan terhadap panjang relatif ikan Kelabau. Hasil analisis Koefisien Keanekaragaman, yaitu 28,66% maka akan dilanjutkan dengan Uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Hasil uji DMRT didapatkan hasil perlakuan K dan B tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata dengan perlakuan A.

Bobot Relatif

Bobot relatif adalah pertumbuhan yang diukur dengan menimbang ikan uji pada setiap periode pengamatan 10 hari sampai akhir percobaan Hasil analisis bobot relatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Bobot Relatif

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata±SD
	1	2	3	
K	20,6	22,1	23,1	21,9±1,2 ^a
A	11,5	9,2	14,0	11,6±2,4 ^b
B	29,9	20,7	21,5	24,0±5,1 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji DMRT.

Hasil uji normalitas Lilifors bobot relatif menunjukkan L_{maks} (0,190) < L_{tabel} 1% (0,271) dan tabel 5% (0,311) sehingga data dapat disimpulkan data menyebar normal (Lampiran 7). Uji homogenitas ragam menunjukkan bahwa data tidak homogen dimana X^2 hitung (6,397) > X^2 tabel 5% (5,991) menunjukkan bahwa bobot relatif ikan adalah tidak homogen, sehingga dilakukan transformasi akar kuadrat nilai X^2 Hitung(3,604) < X Tabel5% (5,991) menunjukan bahwa data homogen.

Hasil analisis keragaman ANOVA bobot relatif ikan nilai F hitung (12,086) > F Tabel 1% (10,92) dan F Tabel 5% (5,14) menunjukkan sangat berbeda nyata sehingga ada pengaruh antar perlakuan terhadap bobot relatif Ikan

Kelabau. Hasil analisis Koefisien Keanekaragaman, yaitu 17,33% maka akan dilanjutkan dengan Uji DMRT (Duncan's Multiple Range Test). Hasil uji DMRT maka didapatkan hasil perlakuan K dan B tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A.

FCR (Feed Conversion Ratio)

FCR adalah adalah konversi pakan terhadap bobot ikan atau perbandingan jumlah pakan yang diberikan pada periode tertentu dengan bobot ikan yang dihasilkan. FCR adalah rasio jumlah pakan yang dibutuhkan untuk menghasilkan 1 kg daging ikan. Nilai FCR yang rendah menandakan bahwa kualitas pakan yang diberikan baik dan manajemen pakan yang diterapkan juga bagus, sebaliknya nilai FCR yang tinggi mengindikasikan bahwa manajemen pakan kurang baik. Hasil analisis FCR dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. FCR

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata±SD
	1	2	3	
K	0,23	1,61	0,19	0,68±0,81 ^a
A	0,76	1,18	2,08	1,34±0,68 ^a
B	0,11	4,33	0,22	1,55±2,41 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan

Hasil uji normalitas Lilifors FCR menunjukkan L maks (0,201) < L tabel 1% (0,271) dan tabel 5% (0,311) sehingga data dapat disimpulkan data menyebar normal. Uji homogenitas ragam menunjukkan bahwa data homogen dimana X^2 hitung (3,906) < X^2 tabel 5% (5,991) menunjukkan bahwa FCR adalah homogen. Hasil analisis keragaman ANOVA FCR nilai F hitung (0,63) < F Tabel 1% (10,92) dan F Tabel 5% (5,14) menunjukkan tidak berbeda nyata tidak ada pengaruh antar perlakuan terhadap FCR Ikan Kelabau.

EPP (Efisiensi Pemanfaatan Pakan)

Efisiensi pemanfaatan pakan yang tinggi dapat menunjukkan bahwa ikan dapat memanfaatkan pakan dengan baik, sehingga porsi energi yang digunakan untuk pertumbuhan lebih banyak. Hasil analisis EPP dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. EPP

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata±SD
	1	2	3	
K	41,1	46,9	42,1	43,4±3,1 ^a
A	23,0	16,2	25,7	21,6±4,9 ^b
B	52,3	47,1	42,3	47,3±5,0 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti dengan huruf yang tidak sama berbeda nyata pada uji DMRT.

Hasil uji normalitas Lilifors EPP menunjukkan L maks (0,171) < L tabel 1% (0,271) dan tabel 5% (0,311) sehingga data dapat disimpulkan data menyebar normal. Uji homogenitas ragam menunjukkan bahwa data

homogen dimana X^2 hitung (0,528) < X^2 tabel 5% (5,991) menunjukkan bahwa EPP adalah homogen. Hasil analisis keragaman ANOVA EPP nilai F hitung (29,378) > F Tabel 1% (10,92) dan F Tabel 5% (5,14) menunjukkan sangat berbeda nyata sehingga ada pengaruh antar perlakuan terhadap EPP ikan Kelabau. Hasil analisis Koefisien Keanekaragaman, yaitu 11,80% maka akan dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Hasil uji DMRT didapatkan perlakuan K dan B tidak berbeda nyata, tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan A.

Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Tingkat kelangsungan hidup atau *survival rate* (SR) ikan adalah presentase jumlah ikan hidup pada akhir penelitian dibandingkan dengan jumlah ikan pada awal pemeliharaan. Hasil analisis SR dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Survival Rate

Perlakuan	Ulangan (%)			Rerata±SD
	1	2	3	
K	100,0	98,0	100,0	99,3±1,2 ^a
A	100,0	100,0	98,0	99,3±1,2 ^a
B	100,0	94,0	100,0	98,0±3,5 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada pengaruh nyata antar perlakuan.

Hasil uji normalitas Lilifors SR menunjukkan L maks (0,292) < L tabel 1% (0,271) dan tabel 5% (0,311) sehingga data dapat disimpulkan data menyebar normal. Uji homogenitas ragam menunjukkan bahwa data homogen dimana X^2 hitung (3,401) < X^2 tabel 5% (5,991) menunjukkan bahwa SR adalah homogen. Hasil analisis keragaman ANOVA SR ikan Kelabau nilai F hitung (0,364) < F Tabel 1% (10,92) dan F Tabel 5% (5,14) menunjukkan tidak berbeda nyata sehingga tidak ada pengaruh antar perlakuan terhadap SR Ikan Kelabau.

PEMBAHASAN

Panjang Relatif

Hasil penelitian pada panjang relatif setelah diberi perlakuan pada performa pertumbuhan ikan Kelabau yaitu Perlakuan B dan Perlakuan K tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata terhadap Perlakuan A. Laju pertumbuhan yang tinggi diasumsikan oleh makanan alami tambahan dalam tangki kultur Bioflok dan kualitas air yang baik. Tambahan pakan alami pada media pemeliharaan berasal dari flok yang dimasukkan ke dalam media pemeliharaan. Flok merupakan plankton yang berguna sebagai pakan alami bagi Ikan Kelabau, sehingga energi dari pakan tersebut optimal untuk pertumbuhan (Evanuarini, 2011).

Shelly (2008) melaporkan bahwa laju pertumbuhan yang cepat menunjukkan pasokan makanan yang melimpah dan kondisi lingkungan yang sesuai. Pertumbuhan ikan juga dipengaruhi

oleh beberapa faktor. Menurut Handajani *et al.* (2010), faktor-faktor ini termasuk spesies ikan, lingkungan dan makanan yang dikonsumsi, serta faktor kualitas air seperti suhu, oksigen, dan amoniak (NH₃).

Hal ini disebabkan oleh nilai kandungan protein dan ketersediaan pakan alami yang cukup untuk pertumbuhan larva ikan. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam pemberian pakan, yaitu kuantitas dan kualitas pakan tergantung dari ketersediaan pakan yang dikombinasikan dengan spesies dan umur ikan yang dibudidayakan (Tampubolon *et al.*, 2016). Hal ini sesuai pendapat Effendi (2002), bahwa Makanan yang mengandung nutrisi dan protein seimbang dapat mendorong pertumbuhan larva ikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Hanafie *et al.* (2021) terhadap ikan papuyu pada kolam bioflok, pertumbuhan panjang relatif mendapatkan nilai berkisar antara 11,11 - 422,22%. Hal ini disebabkan oleh kandungan protein yang tinggi dan ketersediaan makanan alami yang cukup untuk pertumbuhan larva ikan.

Bobot Relatif

Hasil penelitian pada bobot relatif setelah diberi perlakuan pada performa pertumbuhan ikan Kelabau yaitu Perlakuan B dan Perlakuan K tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata terhadap Perlakuan A. Perlakuan B dengan pemberian pakan komersil 2,5% pakan komersil dari bobot biomassa ikan dan 2,5% silase daun Kelakai dari bobot biomassa ikan mendapatkan rerata hasil bobot relative tertinggi sebesar 24,0%, kemudian diikuti oleh Perlakuan K dengan pemberian pakan komersil 5% pakan komersil dari bobot biomassa ikan sebesar 21,9%. Perlakuan A menghasilkan bobot relative terendah dengan pemberian silase daun Kelakai 5% dari bobot biomassa ikan sebesar 11,6%.

Menurut Aminullah *et al.* (2019), pertambahan berat badan pada ikan disebabkan oleh energi yang disediakan oleh makanan yang diberikan. Keberadaan plankton dalam air membantu mempercepat pertumbuhan Ikan Mas disamping makanan komersial yang diberikan. Pertambahan berat absolut yang tinggi diperkirakan disebabkan oleh makanan tambahan yang diberikan dalam tangki pemeliharaan. Menurut Berek *et al.* (2022), bahwa pertumbuhan ikan terkait erat dengan kandungan protein pakan yang dikonsumsi.

Penelitian yang dilakukan oleh Rimalia *et al.* (2022) terhadap Ikan Nila pada sistem bioflok menunjukan nilai berkisar antara 106,15 - 195,07%. Djunaedi *et al.* (2016) menyatakan pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal, termasuk makanan yang dibagikan, dukungan faktor lingkungan seperti

kualitas air dan ruang gerak, serta kepadatan populasi.

FCR (Feed Conversion Ratio)

Hasil penelitian diperoleh bahwa pemanfaatan silase Daun Kelakai sebagai pakan tambahan Ikan Kelabau pada sistem bioflok tidak berpengaruh terhadap FCR. Perlakuan B mendapatkan rerata hasil FCR tertinggi sebesar 1,55%, kemudian diikuti oleh Perlakuan A sebesar 1,34%. Perlakuan K menghasilkan FCR terendah sebesar 0,68%.

Nilai konversi pakan dari ketiga perlakuan menunjukkan nilai 0,68-1,55. Mengingat ikan yang digunakan masih dalam stadia benih, energi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lebih banyak jika dibandingkan dengan ikan ukuran yang lebih besar. Hal ini sesuai dengan Septian *et al.* (2013) bahwa nilai FCR yang berbeda menunjukkan penyerapan oleh tubuh ikan tidak optimal. Jumlah makanan yang dikonsumsi berbeda untuk setiap ukuran ikan. Benih ikan membutuhkan persentase makanan yang lebih tinggi daripada ikan dewasa. Ikan yang lebih kecil membutuhkan lebih banyak energi untuk tumbuh. Semakin rendah nilai pemanfaatan pakan, maka semakin efisien penggunaan pakan tersebut. Kualitas pakan juga dapat ditentukan oleh tingkat konversi pakan, karena nilai FCR memberikan indikasi efisiensi tingkat konversi pakan untuk pertumbuhan.

Menurut pendapat Sudaryono *et al.* (2014), nilai FCR yang lebih rendah menunjukkan bahwa makanan yang dicerna oleh ikan digunakan secara lebih efisien untuk pertumbuhan. Sementara nilai FCR yang lebih tinggi menunjukkan bahwa makanan yang dicerna kurang efisien (pemanfaatan pertumbuhan yang rendah). Akbar *et al.* (2010) menyatakan bahwa nilai konversi pakan bukanlah angka mutlak, karena tidak hanya bergantung pada kualitas pakan, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti spesies dan ukuran ikan, kepadatan populasi, kualitas air, dan faktor genetik.

Penelitian yang dilakukan oleh Zahra *et al.* (2019) pada Ikan Nila yang dipelihara sistem bioflok menunjukan nilai rasio konversi pakan benih sebesar 1,5; - 1,85. Pertambahan bobot ikan yang lebih tinggi dapat menghasilkan nilai FCR yang lebih rendah. Semakin tinggi bobot ikan, semakin tinggi pula tingkat pemanfaatan pakan. Hal ini menjadikan semakin tinggi nilai FCR semakin banyak pakan yang dibutuhkan untuk memeliharanya, sehingga pemanfaatan pakan menjadi tidak efisien dan tidak sebanding dengan pertambahan bobot ikan.

EPP (Efisiensi Pemanfaatan Pakan)

Hasil penelitian diperoleh bahwa Perlakuan B dan Perlakuan K tidak berbeda nyata, namun berbeda nyata terhadap Perlakuan A terhadap

EPP. Perlakuan B mendapatkan rerata hasil EPP tertinggi sebesar 47,3%, kemudian diikuti oleh Perlakuan K sebesar 43,4%. Perlakuan A menghasilkan EPP terendah sebesar 21,6%.

Nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan nilai efisiensi pakan, semakin rendah nilai konversi pakan yang diperoleh, maka semakin tinggi nilai efisiensi pakan yang dinyatakan, dan sebaliknya. Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan selama penelitian berdampak pada nilai pemanfaatan pakan pada Ikan Kelabau. Efisiensi pakan menunjukkan persentase pakan yang diubah menjadi daging atau pertambahan bobot. (Muhtarom *et al.*, 2019).

Tingkat efisiensi pakan pada ketiga perlakuan ada perbedaan dan dianggap kurang memenuhi syarat, karena baik perlakuan K, A, maupun perlakuan B nilai efisiensi pakannya di bawah 50%. Hal ini diduga karena ikan yang digunakan masih dalam stadia benih, sehingga saluran pencernaannya masih belum sempurna. Ikan Kelabau merupakan ikan yang memiliki usus berukuran panjang yang berfungsi sebagai penahan makanan dalam jumlah besar sehingga enzim pencernaan mendapat kesempatan untuk mencerna zat-zat makanan, akan tetapi pada stadia benih panjang ususnya belum mencapai maksimal sehingga tidak dapat mencerna makanan dengan sempurna. Puspita *et al.* (2015) menyatakan bahwa panjang usus meningkat secara signifikan seiring dengan ukuran ikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Yunarty *et al.* (2021) terhadap Ikan Nila pada bioflok menunjukkan bahwa nilai efisiensi pakan memiliki nilai 61,99 - 99,36%. Nilai efisiensi pakan yang lebih tinggi berarti pakan diserap dengan baik oleh tubuh ikan (Heriadi *et al.*, 2019). Efisiensi pemberian pakan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kualitas pakan, spesies ikan, ukuran ikan dan kualitas air. Penambahan probiotik pada teknologi Bioflok berguna untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas pakan alami yang dihasilkan, sehingga dapat dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan alami. Keberadaan bakteri probiotik juga dapat meningkatkan daya cerna pakan tambahan yang diberikan kepada ikan.

Kelangsungan Hidup (Survival Rate)

Hasil penelitian diperoleh bahwa pemanfaatan silase daun Kelakai sebagai pakan tambahan ikan Kelabau pada sistem bioflok tidak berpengaruh terhadap SR. Perlakuan K mendapatkan rerata hasil SR tertinggi sebesar 99,3%. Perlakuan B menghasilkan SR terendah sebesar 98,0%.

Tingginya persentase kelangsungan hidup tersebut diduga dipengaruhi oleh kemampuan benih Ikan Kelabau selalu mendapatkan asupan makanan yang selalu tersedia saat

membutuhkan. Menurut pendapat Effendi (2002), pemberian pakan alami dalam skala yang lebih besar dan dalam waktu yang lebih lama, meningkatkan peluang ikan untuk menemukan makanan dan dengan demikian memastikan kelangsungan hidup mereka. Kualitas air pada lingkungan pembesaran untuk mendukung kelangsungan hidup ikan. Menurut Hanafie *et al.* (2021), kelangsungan hidup benih ikan yang mendominasi aliran air tergantung pada sejumlah faktor, termasuk kualitas air, kebutuhan makanan, usia ikan, dan lingkungan.

Tingkat kelulushidupan benih selama penelitian tergolong baik, hal ini dinyatakan oleh Syafika *et al.* (2022) bahwa tingkat kelulushidupan >50 % tergolong baik, 30-50 % sedang dan <30 % tidak baik. Faktor-faktor yang mempengaruhi tinggi rendahnya tingkat kelangsungan hidup ikan adalah faktor biotik seperti kompetitor, kepadatan, populasi, umur dan kemampuan beradaptasi dengan lingkungan. Penelitian yang dilakukan oleh Yunarty *et al.* (2021) terhadap ikan nila dengan teknologi bioflok memiliki nilai kelulushidupan sebesar 97,16 - 97,8%, bahkan pada penelitian yang dilakukan oleh Yohanista *et al.* (2022) dapat mencapai 100%.

KESIMPULAN

Perlakuan B dengan pemberian 2,5% pakan komersil dan 2,5% silase Daun Kelakai menunjukkan hasil terbaik terhadap performa pertumbuhan Ikan Kelabau pada panjang relatif 121,5%, bobot relatif 24,0%, dan efisiensi penggunaan pakan 47,3%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan penulis kepada dosen pembimbing dan teman-teman yang telah berkontribusi membimbing dan memberi semangat dalam menyusun artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar J, M Adriani & S. Aisiah. 2010. Paket teknologi budidaya ikan betok (*Anabas tertudineus*) pada lahan basah sub-optimal melalui pemberian pakan yang mengandung kromium (Cr^{+3}) organik. Laporan Penelitian Strategi Nasional Tahun ke-1. Fakultas Perikanan Unlam, Banjarbaru
- Aminullah M, Musyaddad K, & Safita R. 2019. Perbandingan pakan ikan (pelet) dengan pakan alami terhadap pertumbuhan bobot badan ikan lele (*Clarias gariepinus*) di Kerambah Aurduri kota Jambi [Disertasi] UIN Sulthan Thaha Saifuddin
- Arief M, N Fitriani & S Subekti. 2014. Pengaruh perbedaan probiotik pada pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.) Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan 6(1): 49-52

- Berek YS, Salosso Y, & Lukas AYH. 2022. Penggunaan daun mengkudu (*Morinda citrifolia*) yang difermentasi sebagai pakan tambahan dalam budidaya ikan bandeng (*Chanos chanos, Forsskal*). *Jurnal Aquatik* 5(2): 118-137
- BPBAT Mandiangin. 2016. Budi daya ikan kalabau (*Osteochilus melanopleura*). Direktorat Jenderal Perikanan Budi daya. Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2 hlm.
- Djunaedi A, R Hartati, R Pribadi, S Redjeki, RW Astuti, B Septiarani. 2016. Pertumbuhan ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) di Tambak dengan Pemberian Ransum Pakan dan Padat Penebaran yang Berbeda. *Jurnal Kelautan Tropis* 19(2): 131-142.
- Effendi M.I. 1997. Fisheries biology methods. Yayasan Pustaka Nusantara, Yogyakarta, Indonesia, 258 p.
- Evanuarini LGH. 2011. Pengaruh penambahan gula dan lama penyimpanan terhadap kualitas fisik susu fermentasi. *Jurnal Ilmu dan Tehnologi Hasil Ternak* 6(1): 28 -33
- Faridah, Selvie D, & Yuniati. 2019. Budi daya ikan lele dengan metode bioflok pada peternak ikan lele konvensional." *CARADDE: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 1(2): 224-227
- Fatmawati, Fauzana NA, & Aminah. 2023. Respon hematologi ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) kata kunci pemberian pakan dengan silage daun Kelakai (*Stenochlaena pallustris*). *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences* 4(148): 48 – 55
- Fattah M, Tjahjono A, Ghuffron SM, Sofiati D, Aisyah D, & Anandya A. 2023. Revenue cost analysis dalam mengukur profit usaha budidaya ikan lele mutiara sistem bioflok PT. ABAI Kota Malang. *Jurnal Lemuru* 5(2): 201-212
- Fauzana NA & Slamet. 2021. Silase daun Kelakai (*Stenochlaena palustris*) sebagai pakan tambahan ikan gurami (*Osphronemus gouramy*). Laporan Akhir PDWM. Universitas Lambung Mangkurat.
- Hanafie A, Murjani A, & Jumadi. 2021. Pengaruh frekuensi pemberian bioflok yang berbeda terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan larva ikan papuyu (*Anabas testudineus* BLOCH 1792). *Fish Scientiae* 11(1): 43 – 56
- Handajani, Hany, Widodo, Wahyu. 2010. *Nutrisi Ikan*. UMM Press. Malang. 271
- Heriadi UF, Syafriadiman, H Syawal. 2019. Perbedaan interval waktu pemberian probiotik pada sistem bioflok terhadap pertumbuhan ikan nila salin (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ruaya* 7(2): 1-10
- Khotimah K, Sari MP, & Hasanah AU. 2023. Pengaruh penambahan jenis pakan buatan terhadap pertumbuhan nila merah (*Oreochormis niloticus*). *Journal of Global Sustainable Agriculture* 3(2): 12-15
- Kordi, KMGH. 2010. Budidaya ikan lele di kolam terpal lebih mudah, lebih murah, lebih untung. Andi Offset. Yogyakarta. 107 hlm.
- Kristanto AH, S. Asih & Rasidi. 2010. Domestikasi ikan kalabau (*Osteochilus melanopleura* Blkr) untuk mendukung peningkatan produksi budi daya ikan air tawar. *Laporan Akhir Kegiatan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan. Pusat Riset Perikanan Budi daya. 18 hlm.
- Linda, Setyowati DN, Lestari DP. 2022. Profil darah ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada pemberian pakan dengan fortifikasi tepung rumput laut *Gracilaria* sp. *Indonesian Journal of Tropical Aquatic* 5(1): 11-23
- Maulana AI. 2023. Pengaruh pemberian sumber karbon molase dengan dosis berbeda terhadap pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*) pada sistem bioflok [Disertasi]. Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia
- Muhtarom AA, Sukarti K, Sumoharjo, Susanto A. 2019. Pakan dengan kadar protein berbeda terhadap pertumbuhan, retensi protein dan retensi lemak ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*). *J. Aquawarman* 5(1): 44-50
- Ombong F, & Salindeho IR. 2016. Aplikasi Teknologi Bioflok (BFT) pada kultur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *E-Journal Budi daya perairan* 4(2)
- Pratama J, Maruf M, Kusdianto H, Susanto A, & Sukarti K. 2023. Respons pertumbuhan ikan Kelabau (*Osteochilus melanopleurus*) yang diberi pakan menggunakan bungkil inti sawit dengan kadar yang berbeda. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau* 8(2): 135-141
- Purbomartono C, Pranannisa SN, Mulia DS, & Suwarsito S. 2023. Pertumbuhan ikan patin dengan penambahan suplemen tepung jahe melalui pakan pada sistim bioflok. *JRST (Jurnal Riset Sains dan Teknologi*, 7(1): 93-102
- Puspita T, Andriani Y, & Hamdani H. 2015. Pemanfaatan bungkil kacang tanah dalam pakan ikan terhadap laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Kelautan* 6(2): 1
- Rimalia A, Kisworo Y, & Hikmah N. 2022. Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup pada kepadatan ikan nila (*Oreocromis niloticus*) yang berbeda dengan pakan terfermentasi. *TECHNO-FISH* 6(2): 133-143
- Saridu SA, Leilani A, Renitasari DP, Syharir M, & Karmila K. 2023. Pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan sistem bioflok. *Jurnal Vokasi Ilmu-Ilmu Perikanan (JVIP)* 3(2): 90-95
- Septian R, I Samidjan & D Rachmawati. 2013. Pengaruh Pemberian kombinasi pakan ikan rucah dan buatan yang diperkaya vitamin E terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan kepiting soka (*S. Paramamosain*). *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan : Universitas Diponegoro. Semarang*
- Shelly NE, S Sukimin, MF Rahardjo. 2008. Pola Pertumbuhan Ikan Motan (*Thynnichthys thynoides*) di Rawa Banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau. *Prosiding Seminar Naional Ikan V. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor: Bogor*
- Sudaryono A, Hermawan TESA & SlametBP. 2014. Pengaruh padat tebar berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih lele (*Clarias gariepinus*) dalam media bioflok. *Jurnal Perikanan Budidaya* 3(3): 35-42
- Sukarti K, Pagoray H, & Nikhlani A. 2022. Pemanfaatan kubis sebagai bahan pakan buatan untuk pertumbuhan benih ikan lele mutiara (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 27(2): 192-200

- Syafika N, Putra I, Pamukas NA, Masjudi H, & Darfia NE. 2022. Pengaruh pemberian POC (Pupuk Organik Cair) dengan dosis berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan ikan gurame (*Osphronemus gouramy*) dalam sistem akuaponik. *Jurnal Akuakultur Sebatan* 3(1): 1-11
- Tampubolon EH, Raharjo EI, & Farida. (2016). Pengaruh beberapa jenis pakan alami terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian dan Kajian Ilmu Perikanan dan Kelautan* 4(2): 1-7
- Tompunu AN, Rarassari M.A, Inayatullah A, Nurcahaya, C, Muharramah U, Seprianto D, & Zakaria Z. 2024. The Implementation of IoT to monitor water quality in snakehead (*Channa striata*) biofloc in Desa Marta Jaya, Kabupaten Ogan Komering Ulu. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 8(2): 391-397
- Ula DM. 2023. Pemberdayaan masyarakat desa dengan program ketahanan pangan melalui budidaya ikan gurame dengan sistem bioflok di Desa Kasang Pudak Kabupaten Muaro Jambi. *Triwikrama: Jurnal Ilmu Sosial* 2(7): 121-128
- Yohanista M, Erfin, & Rope MM. 2022. Aplikasi teknologi bioflok terhadap laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di kebun misi SVD Patiahu. *Aquanipa, Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan* 4(2)
- Yuliati, Yati B, Solihudin, Saadah D, Ranchman, Syafri Ismayadi, Rustaman, Darwati & Atiek RN. 2018. Pembuatan Silase dari Rumput Gajah untuk Pakan Ternak di Desa Pasawahan Kecamatan Tarogong Kaler Kabupaten Garut. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Padjadjaran Bandung*
- Yunarty, Kurniaji A, Anton, Usman Z, Wahid E & Rama K. 2021. Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kepadatan berbeda dengan sistem bioflok. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis* 5(2): 197-203
- Zahra A, Sakinah S, & Putri B. 2019. Pengaruh Feeding Rate (FR) yang berbeda terhadap pertumbuhan dan tingkat kelulushidupan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara dengan sistem bioflok. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 7(2): 86-98