



Growth Performance and Survival Rate of *Hemibagrus nemurus* with Different Density in a Recirculation System

Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung dengan Padat Tebar Berbeda pada Sistem Resirkulasi

Pipit Dwi Alfiani^{1*}, Iskandar Putra¹, Niken Ayu Pamukas¹

¹Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

Article Info

Received: 28 Maret 2025

Accepted: 30 April 2025

Keywords:

Hemibagrus nemurus,
Probiotics,
Stocking Density,
Recirculation,
Growth

ABSTRACT

Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*) is one type of freshwater fish that is popular in Indonesia. Baung fish is still an important food source for local communities and has significant economic value in various regions in Indonesia. This study aims to determine the Growth and Survival Performance of Asian redbtail catfish with Different Stocking Densities Given Probiotic “*raja ikan*” in Feed in Recirculation System. This study was conducted for 56 days starting from September to November 2024 in the aquaculture technology laboratory, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau. The method used in this study was an experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) experimental design with 4 treatment levels and 3 replications, so that 12 experimental units were required. The treatments used in this study were as follows: P1) 10 fish; P2) 15 fish; P3) 20 fish; P 4) 25 fish. The results showed that different stocking densities had a significant effect ($P < 0.05$) on the growth performance of catfish. The best different stocking densities were found at p4) 25 tails, which produced % absolute weight, growth of 7.88 grams, absolute length of 3.90 cm, specific growth rate of 2.30%, feed utilization efficiency of 45.83%, and survival rate of 99%.

1. PENDAHULUAN

Budidaya perikanan merupakan salah satu sektor andalan dalam pembangunan ekonomi Indonesia, dengan kontribusi devisa yang cukup besar. Pengembangan budidaya ikan air tawar, seperti ikan baung (*Hemibagrus nemurus*), menjadi sangat penting mengingat nilai ekonomisnya yang tinggi. Ikan baung merupakan salah satu jenis ikan air tawar kelas satu yang banyak ditemukan di sungai-sungai di Sumatera dan Kalimantan, termasuk di daerah Riau (Nadilla *et al.*, 2021). Permintaan pasar terhadap ikan baung cukup tinggi, baik dalam bentuk segar maupun produk olahan seperti ikan salai, dengan harga jual yang kompetitif (Heltonika & Karsih, 2017). Namun, produksi ikan baung masih menghadapi tantangan seperti ketergantungan pada hasil tangkapan liar dan kendala dalam budidaya intensif.

Seiring dengan meningkatnya permintaan ikan baung, budidaya intensif perlu terus dikembangkan. Namun, budidaya ikan baung masih menghadapi beberapa kendala, seperti pertumbuhan yang lambat, tingkat kanibalisme pada stadia larva, dan sensitivitas terhadap perubahan kualitas air (Tang, 2003). Untuk mengatasi permasalahan ini, salah satu strategi yang dikembangkan adalah penggunaan teknologi sistem resirkulasi air. Sistem ini

* Corresponding author
E-mail address: pipitdwialfiani@gmail.com

memungkinkan penggunaan air secara efisien, menjaga kualitas air tetap optimal, dan mengurangi dampak limbah terhadap lingkungan (Tanjung, 1994). Kualitas air yang stabil akan mendukung pertumbuhan optimal ikan baung, mengurangi stres, dan meningkatkan kelulushidupan.

Selain penerapan sistem resirkulasi, inovasi lain yang digunakan adalah pemberian probiotik pada pakan ikan. Probiotik, seperti yang terkandung dalam produk Raja Ikan, berfungsi memperbaiki keseimbangan mikroflora usus, meningkatkan efisiensi pakan, dan memperkuat sistem kekebalan tubuh ikan (Irianto, 2003). Pemberian probiotik melalui pakan telah terbukti meningkatkan laju pertumbuhan spesifik dan efisiensi pakan pada berbagai jenis ikan air tawar (Setiaji et al., 2014; Mansyur & Tangko, 2008). Dengan penambahan probiotik, diharapkan ikan baung dapat tumbuh lebih cepat, lebih sehat, serta lebih tahan terhadap stres dan penyakit.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh padat tebar berbeda terhadap performa pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung yang diberi probiotik Raja Ikan dalam pakan pada sistem resirkulasi. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menentukan padat tebar optimal serta strategi pemeliharaan yang efektif untuk meningkatkan produktivitas budidaya ikan baung secara berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2024 s.d November 2024 selama 56 hari. Pemeliharaan dilakukan di Laboratorium Teknologi Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) empat perlakuan dengan tiga kali pengulangan yaitu perbedaan padat tebar yang berupa: P1: 1 ekor/L; P2: 2 ekor/L; P3: 3 ekor/L; dan P4: 4 ekor/l.

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah dan Penebaran Ikan Uji

Penelitian ini menggunakan akuarium berukuran 60x40x40 cm³ sebagai wadah dengan jumlah 12 buah, diisi air sebanyak 10 liter. Pembersihan akuarium dilakukan dengan merendamnya selama 24 jam dalam larutan PK (20 mL/L) untuk menghilangkan kotoran. Setelah dibersihkan, akuarium dikeringkan dan diberi label sesuai perlakuan. Setiap akuarium dipasang filter bioball sebanyak 50 buah yang digantung pada tepi akuarium menggunakan kawat, serta dilengkapi pompa air dengan debit 600 L/jam untuk mengalirkan air ke media filter (Wadu *et al.*, 2017).

Benih ikan baung yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Fishfarm di Marpoyan, dengan ukuran 5-7 cm. Sebelum diuji, benih ikan diadaptasi selama 2 hari. Setelah proses adaptasi, ikan dimasukkan ke dalam 12 wadah pemeliharaan. Pakan diberikan sebanyak 10% dari bobot tubuh ikan setiap hari dan diberikan 3 kali sehari pada pukul 08.00, 12.00, dan 17.00 WIB.

Penambahan Probiotik pada Pakan

Tahapan penambahan probiotik dilakukan dengan mengukur volume probiotik sesuai perlakuan, lalu mencampurkannya dengan aquades sebanyak 250 ml untuk mengaktifkan bakteri probiotik. Setelah itu, ditambahkan molase sebanyak 50 g dan diaduk hingga terlarut. Campuran probiotik tersebut kemudian disemprotkan pada pakan uji dan dikeringanginkan selama 30 menit. Pakan yang telah ditambahkan probiotik selanjutnya diberikan pada ikan uji

Parameter yang diukur**Pertumbuhan Bobot Mutlak**

Penghitungan pertumbuhan bobot mutlak menggunakan rumus Effendie (1979) sebagai berikut :

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t = Bobot udang akhir pemeliharaan (g)

W₀ = Bobot udang awal pemeliharaan (g)

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Pertumbuhan panjang mutlak dihitung menggunakan rumus Effendie (1979) sebagai berikut :

$$L = L_2 - L_1$$

Keterangan:

L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L₂ = panjang akhir (cm)

L₁ = panjang awal (cm)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan harian dihitung dengan rumus menurut Zonneveld *et al.* (1991) sebagai berikut :

$$LPS = \frac{\ln w_t - \ln w_0}{t}$$

Keterangan:

LPS = Laju Pertumbuhan Spesifik (%hari)

W = Bobot rata-rata ikan uji pada akhir penelitian

W₀ = Bobot rata-rata ikan uji pada awal penelitian

T = Lama pemeliharaan (hari)

Kelulushidupan

Tingkat kelulushidupan udang galah dihitung dengan menggunakan rumus yang dikemukakan oleh Effendie (1979) sebagai berikut :

$$SR = \frac{\sum N_t}{\sum N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

SR = Tingkat kelulushidupan (%)

N_t = Jumlah benih akhir penelitian ke-t

N₀ = Jumlah awal

Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung dengan menggunakan rumus dari Zonneveld *et al.* (1991), yaitu:

$$EP = \frac{(B_t + D) - B_0}{F} \times 100\%$$

Keterangan:

EP = Nilai efisiensi pakan

B_t = Bobot biomassa ikan pada akhir penelitian (g)

D = Berat biomassa ikan uji yang mati (g)

B₀ = Berat biomassa pada awal penelitian (g)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh ikan uji (g)

Kualitas Air

Parameter kualitas air dilakukan pada awal, pertengahan dan akhir penelitian yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, amoniak, dan oksigen terlarut (DO).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Laju Pertumbuhan Ikan Baung

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan didapat hasil pertumbuhan bobot mutlak benih ikan baung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pertumbuhan bobot mutlak ikan baung

Perlakuan	Sampling Hari ke-					Bobot mutlak
	0 (g)	14(g)	28(g)	42(g)	56(g)	
P1	3,38	4,65	5,91	7,36	8,53	5,14 ± 0,20 ^a
P2	3,50	5,02	6,41	7,35	9,12	5,62 ± 0,32 ^a
P3	3,50	5,17	6,81	7,77	9,32	5,82 ± 0,08 ^a
P4	3,66	5,61	6,94	8,28	11,54	7,88 ± 0,77 ^b

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)

Berdasarkan Tabel 1, pertumbuhan ikan baung menunjukkan peningkatan yang berbeda pada setiap perlakuan. Pertumbuhan bobot rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan bobot 11,54 g, sementara bobot rata-rata terendah pada perlakuan P1 (padat tebar 10 ekor/10L) adalah 8,53 g. Hal ini disebabkan oleh peningkatan jumlah pakan dan kontrol kualitas air yang lebih baik melalui sistem resirkulasi. Nurwahidi (2023) menyatakan bahwa peningkatan kepadatan ikan tanpa diimbangi dengan peningkatan jumlah pakan dan kualitas air yang terkontrol dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan.

Pertumbuhan bobot rata-rata pada hari ke-0 hingga hari ke-14 mengalami peningkatan, namun tidak signifikan, karena ikan sedang beradaptasi dengan media pemeliharaan. Nurhasim (2019) mengungkapkan bahwa adaptasi terhadap lingkungan baru dan ketersediaan pakan yang memadai mempengaruhi pertumbuhan bobot ikan. Perlakuan P4 (25 ekor/10L) menunjukkan pertumbuhan bobot yang lebih baik, namun padat tebar yang tinggi harus disertai dengan peningkatan jumlah pakan dan pengendalian kualitas air agar dapat memaksimalkan hasil produksi. Rendahnya pertumbuhan bobot rata-rata pada perlakuan P1 diduga karena padat tebar yang rendah menghasilkan ruang gerak yang terlalu luas, mengakibatkan ikan lebih banyak menggunakan energi untuk bergerak daripada untuk pertumbuhan. Wardoyo dan Muchlis (1990) menyatakan bahwa padat tebar yang rendah membuat ruang gerak dan pakan menjadi tidak efisien, sehingga pertumbuhan ikan menjadi tidak maksimal.

Berdasarkan Tabel 2 panjang rata-rata ikan baung pada semua perlakuan menunjukkan peningkatan dari awal hingga akhir penelitian. Pertumbuhan panjang rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan panjang rata-rata 11,3 cm, sedangkan pertumbuhan panjang rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P1 (padat tebar 10 ekor/10L) dengan panjang rata-rata 9,6 cm. Pertumbuhan panjang ikan dipengaruhi oleh faktor internal, seperti umur, keturunan, ketahanan tubuh terhadap penyakit, dan kemampuan mencerna makanan, serta faktor eksternal, seperti kondisi fisika dan kimia lingkungan, jumlah pakan, dan kepadatan ikan.

Berdasarkan Tabel 2 panjang rata-rata ikan baung pada semua perlakuan menunjukkan peningkatan dari awal hingga akhir penelitian. Pertumbuhan panjang rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan panjang rata-rata 11,3 cm, sedangkan pertumbuhan panjang rata-rata terendah terdapat pada perlakuan P1 (padat tebar 10 ekor/10L) dengan panjang rata-rata 9,6 cm. Pertumbuhan panjang ikan dipengaruhi oleh faktor

internal, seperti umur, keturunan, ketahanan tubuh terhadap penyakit, dan kemampuan mencerna makanan, serta faktor eksternal, seperti kondisi fisika dan kimia lingkungan, jumlah pakan, dan kepadatan ikan.

Tabel 2. Pertumbuhan panjang mutlak ikan baung

Perlakuan	Sampling Hari ke-					Panjang mutlak (cm)
	0 (cm)	14 (cm)	28 (cm)	42 (cm)	56 (cm)	
P1	7,4	8,2	9,0	9,5	9,6	2,23± 0,41 ^a
P2	7,0	7,9	8,9	9,1	9,7	2,70 ± 0,26 ^a
P3	6,9	7,9	8,9	8,9	9,7	2,77 ± 0,66 ^a
P4	7,4	8,6	9,3	9,7	11,3	3,90 ± 0,26 ^b

Menurut Setiaji (2014), ikan dapat tumbuh dengan baik apabila nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh tubuh lebih besar dari jumlah yang dibutuhkan untuk pemeliharaan tubuh. Pertumbuhan ikan adalah proses biologis yang dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk jumlah makanan yang diberikan, ruang gerak, suhu, dan kedalaman air. Perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan ketersediaan pakan yang cukup serta sistem resirkulasi yang menjaga kualitas air yang terkontrol terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan panjang ikan baung.

Panjang mutlak ikan baung dihitung sebagai selisih panjang akhir dan panjang awal penelitian. Berdasarkan Tabel 3, pertumbuhan panjang mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan P4 dengan padat tebar 25 ekor/10L, yaitu 3,90 cm, sementara yang terendah terdapat pada perlakuan P1 dengan padat tebar 10 ekor/10L, yaitu 2,70 cm. Peningkatan bobot dan panjang tubuh ikan menunjukkan bahwa kandungan energi dalam pakan yang dikonsumsi melebihi kebutuhan energi untuk pemeliharaan dan aktivitas tubuh. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan hasil laju pertumbuhan spesifik benih ikan baung yang dipelihara selama 56 hari dengan sistem resirkulasi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Laju pertumbuhan spesifik ikan baung

Padat tebar (Ekor/10L)	Laju Pertumbuhan Spesifik (%)
10	1,65 ± 0,05 ^a
15	1,92 ± 0,12 ^b
20	1,96 ± 0,01 ^b
25	2,30 ± 0,19 ^c

Laju pertumbuhan mengacu pada perubahan ukuran tubuh ikan, baik dalam hal bobot maupun panjang, dalam waktu tertentu. Laju pertumbuhan spesifik adalah laju pertumbuhan harian atau persentase pertambahan bobot ikan setiap hari. Berdasarkan Tabel 4, laju pertumbuhan spesifik tertinggi ditemukan pada perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan nilai 2,30%, sementara laju pertumbuhan spesifik terendah terdapat pada perlakuan P1 (padat tebar 10 ekor/10L) dengan nilai 1,65%. Hal ini disebabkan oleh pakan yang diberikan dalam jumlah cukup dan lingkungan yang terkontrol, yang mendukung pertumbuhan ikan yang optimal. Tingginya laju pertumbuhan spesifik pada P4 diduga karena pada saat pemberian pakan, ikan baung bergerak secara bergelombolan, yang memicu ikan lainnya untuk makan, meningkatkan nafsu makan, dan mempercepat pertumbuhannya.

Efisiensi Pakan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Baung

Berdasarkan hasil pengamatan selama 56 hari didapatkan efisiensi pakan dan rasio konversi pakan ikan baung yang dipelihara dengan sistem resirkulasi. Hasil rasio konversi pakan dan efisiensi pakan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Efisiensi pakan dan rasio konversi pakan

Padat tebar (Ekor/10L)	EPP (%)
10	32,47 ± 8,27 ^a
15	33,24 ± 3,29 ^a
20	34,59 ± 1,37 ^a
25	45,83 ± 5,22 ^b

Berdasarkan Tabel 4, efisiensi pakan pada benih ikan baung yang diberi pakan dengan penambahan probiotik Raja Ikan menunjukkan perbedaan yang signifikan antara padat tebar yang berbeda. Konversi pakan terbaik diperoleh pada perlakuan P4 (padat tebar 25 ekor/10L) dengan nilai konversi pakan 45,83, sementara nilai terendah ditemukan pada P1 (padat tebar 10 ekor/10L) dengan nilai 32,47. Rendahnya nilai FCR pada penelitian ini menunjukkan bahwa padat tebar yang lebih tinggi bersama dengan penambahan probiotik membuat pakan lebih efisien digunakan untuk pertumbuhan ikan, sesuai dengan pernyataan Fran dan Akbar (2013) bahwa nilai FCR yang rendah mencerminkan efisiensi pakan yang lebih baik.

Kelulushidupan

Kelulushidupan adalah tingkat kelangsungan hidup ikan dalam proses budidaya dari awal ikan ditebar hingga dipanen. Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kelulushidupan ikan baung seperti kualitas air, pakan yang diberikan dan padat tebar. Pengamatan tingkat kelulushidupan ikan baung pada penelitian ini dilakukan dengan menghitung jumlah ikan yang bertahan hidup dari awal hingga akhir penelitian. Hasil pengamatan kelulushidupan ikan baung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kelulushidupan ikan baung

Ulangan	Kelulushidupan (%) benih ikan baung			
	P1	P2	P3	P4
1	80	80	100	96
2	100	100	100	100
3	100	100	85	100
Rata-rata	93 ± 11,54 ^a	93 ± 11,54 ^a	80 ± 8,66 ^a	99 ± 2,30 ^a

Berdasarkan Tabel 5, tingkat kelulushidupan ikan baung terendah ditemukan pada perlakuan P3 (padat tebar 20 ekor/10L) dengan nilai 80%, sementara hampir semua perlakuan lainnya menunjukkan tingkat kelulushidupan yang tinggi, yaitu 99%. Pada awal pemeliharaan, ikan baung pada perlakuan P3 mengalami kematian karena adaptasi terhadap lingkungan yang baru. Tingkat kelulushidupan ikan baung selama penelitian mencapai 100%, yang menunjukkan bahwa kelangsungan hidup ikan tergolong baik. Tingginya kelulushidupan diduga karena penambahan probiotik Raja Ikan pada pakan, yang dapat meningkatkan imunitas dan daya tahan ikan. Kelulushidupan ikan dipengaruhi oleh faktor eksternal, seperti padat tebar, kualitas pakan, serta faktor internal seperti umur dan kemampuan ikan beradaptasi dengan lingkungan (Armiah, 2010).

Kualitas Air

Pengamatan kondisi kualitas air media pemeliharaan pada penelitian ini meliputi parameter suhu (⁰C), pH, DO (mg/L), CO₂ dan amoniak. Data hasil pengukuran kualitas air tiap perlakuan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kualitas air

Perlakuan	Parameter			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
P1	27,7-28,0	7,1-7,5	5,6-5,9	0,0858-0,6532
P2	27,4-27,7	7,1-7,5	5,7-6,1	0,0473-0,5552
P3	27,2-27,4	7,2-7,3	5,7-6,1	0,0839-0,3240
P4	27,8-28,3	7,5-7,9	6,3-6,6	0,0384-0,1121

Berdasarkan hasil pengamatan kualitas air pada Tabel 7 dapat dilihat bahwa kondisi kualitas air selama penelitian hampir sama dan menunjukkan nilai kualitas air yang tergolong baik untuk kegiatan budidaya. Pada suhu selama penelitian berkisar antara 27.8-28.3°C. Suhu merupakan salah satu parameter fisika yang penting dalam kegiatan budidaya ikan. Hal ini dikarenakan sifat ikan yang merupakan hewan berdarah dingin yaitu suhu tubuhnya dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya.

Pada saat suhu lingkungan tinggi maka suhu tubuh ikan juga tinggi sehingga proses metabolisme berlangsung cepat, sebaliknya saat suhu rendah maka proses metabolisme juga berlangsung lambat. Hal tersebut berpengaruh pada nafsu makan ikan yang menunjang pertumbuhan sehingga dapat mempengaruhi produksi perikanan (Syulfia *et al.*, 2015). Menurut Putra *et al.* (2013) menyatakan bahwa perbedaan suhu yang tidak melebihi 10°C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropis adalah 25-32°C. Suhu air yang baik untuk pertumbuhan ikan baung berkisar antara 27-28°C.

Derajat keasaman (pH) merupakan faktor penting yang berpengaruh terhadap kehidupan ikan adalah sebesar 7-8,5. Nilai pH selama penelitian berkisar antara 7,2-7,3. Nilai ini tergolong baik yang dapat ditoleransi ikan baung, sehingga tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan baung. Ikan baung dapat hidup dalam perairan asam (pH >7) sesuai dengan pendapat Widodo *et al.* (2007) yang menyatakan bahwa ikan baung dapat tumbuh normal pada perairan dengan kisaran pH antara 4-11. Kandungan oksigen terlarut (DO) yang digunakan bagi kepentingan perikanan sebaiknya memiliki konsentrasi oksigen tak kurang dari 5 mg/L konsentrasi oksigen terlarut kurang dari 4 mg/L, nafsu makan ikan berkurang serta pertumbuhannya terlambat. Kandungan oksigen terlarut yang baik dalam perairan adalah 5-7 mg/L.

Kadar amoniak yang diperoleh selama penelitian berkisar antara 0.0384- 0.1121. Nilai ini tergolong kurang baik namun dapat ditoleransi oleh ikan baung. Amoniak dalam media budidaya berbahaya bagi ikan jika terdapat dalam konsentrasi yang tinggi. Amoniak dalam media berasal dari limbah budidaya hasil perombakan jasad renik dan bahan organik, perombakan sisa pakan yang mengandung nitrogen serta perombakan proses metabolisme dan ekresi. Konsentrasi ammonia yang tinggi di dalam air akan mempengaruhi permeabilitas ikan oleh air dan mengurangi konsentrasi ion di dalam tubuh. Amoniak dapat meningkatkan konsumsi oksigen jaringan, merusak insang dan mengurangi kemampuan darah dalam mengangkut oksigen.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini membuktikan bahwa padat tebar 25 ekor/10 L dengan pakan probiotik Raja Ikan menghasilkan pertumbuhan bobot, panjang, laju pertumbuhan spesifik, efisiensi pakan, dan kelulushidupan terbaik pada ikan baung yang dipelihara dalam sistem resirkulasi. Sistem ini juga mampu mempertahankan kualitas air dalam kisaran optimal untuk pertumbuhan ikan. Disarankan penggunaan sistem resirkulasi berbasis probiotik untuk meningkatkan efisiensi produksi ikan baung secara berkelanjutan

5. DAFTAR PUSTAKA

- Armiah, J. (2010). *Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (Ompok hypophthalmus)*. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Effendie, M.I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm
- Fran, S., & Akbar, J. (2013). Pengaruh Perbedaan Tingkat Protein dan Rasio Protein Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat (*Trichogaster pectoralis*). *Fish Scienties*, 3(5): 53-63.
- Heltonika, B., & Karsih, O.R. (2017). Pemeliharaan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Teknologi Photoperiod. *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(1): 125-137.
- Irianto, A. (2003). *Probiotik Akuakultur*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta. 125 hlm.
- Mansyur, A., & Tangko, A.M. (2008). Probiotik: Pemanfaatan untuk Makanan Ikan Berkualitas Rendah. *Media Akuakultur*, 2(2):145-149
- Nadilla, E.F, Tang, U.M., & Pamukas, N.A. (2021). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) dengan Sistem Akuaponik. *Jurnal Online Mahasiswa. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau*: 1-9 hlm.
- Nurhasim, N., Tang, U.M., & Putra, I. (2019). Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang Dipelihara pada Air Gambut dengan Pemberian Jumlah Molase Berbeda pada Teknologi Bioflok. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*, 6 (1): 1-12
- Nurwahidi, N. (2023). *Pengaruh Padat Tebar yang Berbeda Terhadap Kelangsunganhidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Koi (Cyprinus rubrofuscus)*. Universitas Bung Hatta. Padang
- Putra, I., Mulyadi, M., Pamukas, N.A., & Rusliadi, R. (2013). Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) Sistem Aquaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1):1-10
- Setiaji, J. (2014). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Bahan Pakan Buatan terhadap Pertumbuhan Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*). *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29(3): 307-314
- Syulfia, R., Putra, I., & Rusliadi, R. (2015). Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Betok (*Anabas testudineus*) dengan Padat Tebar yang Berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*
- Tang, U.M. (2003). *Teknik Budidaya Ikan Baung (Mystus nemurus C.V)*. Kanisius. Yogyakarta. 84 hlm.
- Tanjung, L.R. (1994). Pengaruh Lama Penyimpanan Kemampuan Inokulasi Biosfer Sistem Aliran Tertutup. *Limnostek Perairan Daerah Tropis Indonesia*.
- Wadu, R.A., Ada, Y.S.B., & Panggalo, I.U. (2017). Rancang Bangun Sistem Sirkulasi Air pada Akuarium/Bak Ikan Air Tawar berdasarkan Kekeruhan Air secara Otomatis. *Jurnal Ilmiah Flash*, 3(1): 1-10.
- Wardoyo, S., & Muchlis, I. (1990). *Menetapkan Usaha Budidaya Periran Agar Tangguh dalam Rangka Menyokong Era Tinggal Landas*. Makalah pada Simposium Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau.
- Widodo, P., Budiman, U., & Ningrum, M. (2007). *Kaji Terap Pembesaran Ikan Papuyu (Anabas testudineus Bloch) dengan Pemberian Kombinasi Pakan Pelet dan Keong Mas dalam Jaring Tancap di Perairan Rawa*. DKP
- Zonneveld, N., Huisman, E.A., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-Prinsip Budidaya Ikan*. PT. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta

