

# Pengaruh Pemberian Probiotik Rabal pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) Menggunakan Sistem Resirkulasi

*The Effect of Probiotic Rabal in Feed with Different Doses on the Growth Rate of Asian redbtail catfish (*Hemibagrus Nemurus*) Using a Recirculation System*

Kea Parmunita Apriliani<sup>1\*</sup>, Niken Ayu Pamukas<sup>1</sup>, Mulyadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,  
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia  
email: [keaparmunita03@gmail.com](mailto:keaparmunita03@gmail.com)

(Diterima/Received: 17 Januari 2024; Disetujui/Accepted: 1 Maret 2024)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh probiotik rabal pada pakan dengan dosis yang berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) menggunakan sistem resirkulasi. Penelitian ini dilakukan pada Bulan Maret–April 2023 di Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Penelitian dilakukan menggunakan metode eksperimen dengan lima taraf perlakuan dan tiga kali ulangan. Taraf perlakuan yang diterapkan pada penelitian ini adalah P0= tanpa penambahan probiotik (kontrol), P1= penambahan probiotik dengan dosis 0,1 mL/g pakan, P2= dosis 0,2 mL/g pakan, P3= dosis 0,3 mL/g pakan, dan P4= dosis 0,4 mL/g pakan. Pada penelitian ini benih ikan baung yang digunakan berukuran 5-7 cm sebanyak 480 ekor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa probiotik rabal mampu memberikan pengaruh terhadap laju pertumbuhan benih ikan baung. Dosis terbaik pada penelitian ini adalah 0,3 mL/g, menghasilkan bobot mutlak 9,88 g, panjang mutlak 8,8 cm, laju pertumbuhan spesifik 2,91%, Efisiensi pakan 53,81%, rasio konversi pakan 1,86 %, dan kelulushidupan 92,3%. Kualitas air selama penelitian mendukung untuk pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung, yaitu 26,0-29,7 °C, pH 6,5-7,5, DO 4,6-6,5 mg/L, dan amoniak 0,0378-0,1468 mg/L.

**Kata Kunci:** Ikan baung, Probiotik Rabal, Pertumbuhan, Resirkulasi.

## ABSTRACT

This study uses a recirculation system to determine the effect of Rabal probiotics in feed with different doses on the growth rate of Asian redbtail catfish (*Hemibagrus nemurus*). This research was conducted from March to April 2023 at the Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau. The research was conducted using experimental methods with five levels of treatment and three replications. The treatment levels applied in this study were P0= Without the addition of probiotics (control), P1= the addition of probiotics at a dose of 0.1 mL/g feed, P2= dose of 0.2 mL/g feed, P3= dose of 0.3 mL/g feed, P4= dose of 0.4 mL/g feed. In this study, the fish fry used were 5-7 cm in size, as many as 480 fish. The results showed that Rabal probiotics could influence the growth rate of Asian redbtail catfish seeds. The best dose in this study was 0.3 mL/g, which resulted in an absolute weight of 9.88 g, absolute length of 8.8 cm, specific growth rate of 2.91%, feed efficiency of 53.81%, feed conversion ratio of 1.86%, and 92.3% survival. Water quality during the study was favourable for the growth and survival of Asian redbtail catfish: 26.0-29.7°C, pH 6.5-7.5, DO 4.6-6.5 mg/L, and ammonia 0.0378-0.1468 mg/L.

**Keywords:** Asian redbtail catfish, Probiotic, Growth, Recirculation.

### 1. Pendahuluan

Ikan Ikan baung (*Hemibagrus nemurus*) merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang

mempunyai nilai ekonomis yang tinggi dan populer dikalangan masyarakat. Usaha budidaya ikan baung sampai saat ini belum

terlalu banyak dilakukan di daerah Riau, hal ini disebabkan pertumbuhan ikan baung yang lambat menjadi salah satu kendala utama pembudidaya.

Pengembangan budidaya perikanan secara intensif merupakan salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk mampu menunjang populasi ikan baung. Pengembangan budidaya perikanan secara intensif dicirikan dengan adanya peningkatan kepadatan ikan, manajemen kualitas air yang baik dan pemberian pakan yang berkualitas (Pengabean et al., 2016).

Pakan merupakan salah satu unsur penting dalam kegiatan budidaya sebagai penunjang pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan budidaya. Tingginya kebutuhan pakan menjadi salah satu faktor kerugian pada pembudidaya, untuk meminimalisir dampak kerugian tersebut adalah dengan mengoptimalkan pemanfaatan pakan dengan cara menambahkan probiotik pada pakan. Probiotik merupakan bahan berisi mikroba hidup yang menguntungkan bagi inang.

Probiotik Rabal adalah probiotik yang dibuat dari ragi dan bakteri asam laktat yang merupakan salah satu metode pemanfaatan mikroba dengan cara fermentasi, dimana bertujuan untuk memperbaiki kualitas pakan dan air (Violentina & Suharun, 2022). Fermentasi bakteri dengan menambahkan molase sebagai makanan bakteri akan menghasilkan asam laktat. Bakteri asam laktat (BAL) merupakan jenis bakteri yang menguntungkan, bersifat anti mikroba dengan menghambat pertumbuhan dan mematikan bakteri patogen (Suardana et al., 2014).

Probiotik rabal berperan dalam membantu pencernaan makanan, meningkatkan daya cerna makanan serta meningkatkan nafsu makan sehingga metabolisme tubuh menjadi meningkat (Setiaji et al., 2014). Pengelolaan kualitas air untuk keperluan budidaya sangat penting, karena air merupakan media hidup bagi organisme akuakultur (Aqarista et al., 2012). Salah satu sistem yang efektif digunakan dalam pengelolaan kualitas air budidaya ikan adalah sistem resirkulasi.

Hafiz (2019), menyatakan bahwa sistem resirkulasi adalah suatu sistem produksi yang menggunakan air lebih dari satu kali setelah melalui proses pengolahan limbah dan adanya sirkulasi atau perputaran air, sistem resirkulasi

pada prinsipnya adalah penggunaan kembali air yang telah dikeluarkan dari kegiatan budidaya untuk memperbaiki kualitas air sebagai media.

Penggunaan sistem ini secara umum memiliki beberapa keuntungan diantaranya penggunaan air persatuan waktu relatif rendah, fleksibilitas lokasi budidaya, budidaya yang terkontrol dan lebih higienis, kebutuhan lahan yang relatif kecil serta kemudahan dalam mengendalikan, memelihara, dan mempertahankan suhu serta kualitas air.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengaruh pemberian probiotik rabal pada pakan dengan dosis berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan baung menggunakan sistem resirkulasi.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Bulan Maret - April 2023 bertempat di Laboratorium Teknologi Budidaya, Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau, Pekanbaru.

### 2.2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan metode eksperimen Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima taraf perlakuan. Untuk memperkecil adanya kekeliruan masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali sehingga diperoleh 15 unit percobaan. Taraf perlakuan dalam penelitian ini mengacu pada Rachmini et al., (2022), yaitu Pengaruh pemberian probiotik rabal pada pakan dengan dosis berbeda terhadap laju pertumbuhan benih ikan jelawat (*Leptobarbus hoevenni*) dengan dosis terbaik yaitu 30 mL/100 g pakan. Adapun taraf yang digunakan pada penelitian ini adalah :

P<sub>0</sub> = tanpa probiotik rabal (Kontrol)

P<sub>1</sub> = Probiotik rabal 0,1 mL/g pakan

P<sub>2</sub> = Probiotik rabal 0,2 mL/g pakan

P<sub>3</sub> = Probiotik rabal 0,3 mL/g pakan

P<sub>4</sub> = Probiotik rabal 0,4 mL/g pakan

### 2.3. Prosedur

#### 2.3.1. Persiapan Wadah

Penelitian ini menggunakan wadah berupa ember plastik berdiameter 60 cm dan tinggi 45 cm dengan volume 100 L sebanyak 15 unit sebagai media pemeliharaan ikan uji.

Wadah diisi dengan air sebanyak 80 L. Wadah dicuci menggunakan sabun guna menghilangkan kotoran yang terdapat pada wadah dan dibilas hingga bersih. Selanjutnya ember diberi PK (*Kalium permanganate*) dan dibiarkan selama 24 jam guna mensterilkan wadah dari patogen, setelah itu dibilas kembali dan dikeringkan.

Pengisian air dilakukan setelah wadah bersih dan steril dengan volume 80 L. Untuk mempertahankan kualitas air pada pemeliharaan ikan uji dilakukan dengan sistem resirkulasi menggunakan pompa air yang diletakkan dalam wadah pemeliharaan. Selanjutnya air dialirkan ke wadah filter yang terbuat dari talang air yang berisikan filter (biobal), agar air tetap stabil.

### 2.3.2. Pembuatan Probiotik Rabal

Probiotik rabal dibuat pada wadah berupa jerigen plastik dengan volume 10 L. Air yang digunakan adalah air tawar bersih dengan volume 9L dan bahan-bahannya yaitu, yakult 130 mL, molase 1000 mL, ragi tape 3,5 g dan air kelapa murni 250 mL. Selanjutnya semua bahan di dalam jerigen, diaduk selama 2 menit agar semua bahan terlarut dan tercampur rata. Kemudian jerigen disimpan selama 7 hari agar proses fermentasi terjadi dengan sempurna, yang ditandai dengan cairan di dalam jerigen berubah warna menjadi coklat atau kuning dan berbau tape atau alkohol. Setiap hari tutup jerigen di buka guna mengeluarkan gas hasil fermentasi, setelah itu jerigen ditutup kembali dengan rapat. Pada akhir fermentasi diharapkan probiotik rabal dapat menghasilkan bakteri *Lactobacillus casei* dan *Saccharomyces cerevisiae*.

### 2.3.3. Persiapan Ikan Uji

Benih ikan baung yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 5-7 cm dengan total benih ikan baung yang digunakan sebanyak 480 ekor untuk 15 wadah penelitian. Benih yang dipilih memiliki kriteria tidak cacat, dapat bergerak aktif dan memiliki ukuran seragam. Menurut [Aryani \(2014\)](#) benih ikan dimasukkan pada malam hari sebelum penelitian agar ikan tidak mengalami stress. Penebaran benih ikan baung dilakukan dengan aklimatisasi terlebih dahulu agar benih dapat beradaptasi dengan lingkungan baru secara perlahan supaya tidak mengalami stres.

Sebelum diujicobakan benih ikan baung terlebih dahulu diadaptasikan selama 7 hari.

### 2.3.4. Persiapan Pakan dan Pemeliharaan Ikan Uji

Pakan yang diberikan yaitu pellet komersil dengan merek dagang FF-999, memiliki kandungan protein 38%, lemak 2% serta serat kasar <3%, abu kasar <13%, dan kadar air <12%. Frekuensi pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali dalam satu hari yaitu, pukul 08.00, 13.00, dan 16.00 sebanyak 5% dari bobot tubuh. Pemeliharaan ikan uji dilakukan selama 50 hari. Padat tebar yang digunakan pada penelitian adalah 400 ekor/m<sup>3</sup>, padat tebar ini mengacu pada penelitian [Chotimah et al. \(2018\)](#), dalam satu ember terdapat 32 ekor/80 L air.

Penambahan probiotik rabal pada pakan dilakukan dengan cara penyemprotan probiotik rabal sesuai dengan dosis perlakuan dengan menambahkan progol sebagai perekatnya. Sebelum diberikan pakan dikering anginkan selama 5–10 menit untuk mengurangi kelembaban pada pakan.

### 2.3.5. Sampling

Sampling ikan dilakukan setiap 10 hari sekali pada pagi hari untuk mencegah terjadinya stress pada ikan. Sampling dilakukan sebanyak 6 kali sampling yaitu pada hari pertama penebaran benih, hari ke-10, hari ke-20, hari ke 30, hari ke 40, dan hari ke 50. Sampling dilakukan secara acak dengan cara mengukur bobot serta panjang tubuh ikan baung sebanyak 16 ekor dari 32 ekor (50%) per unit wadah.

## 2.4. Parameter yang diamati

### 2.4.1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak dihitung dengan menggunakan rumus [Effendie \(1979\)](#), yaitu:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W = Bobot mutlak ikan uji (g)

W<sub>t</sub> = Bobot rata-rata ikan uji akhir (g)

W<sub>0</sub> = Bobot rata-rata ikan uji awal (g)

### 2.4.2. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Rumus pertumbuhan panjang mutlak ini dihitung seperti yang dikemukakan oleh [Zonneveld et al. \(1991\)](#), yaitu:

$$L = L_0 - L_t$$

Keterangan:

- L = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)  
 L<sub>0</sub> = Panjang rata-rata ikan uji pada awal penelitian (cm)  
 L<sub>t</sub> = Panjang rata-rata ikan uji pada akhir penelitian (cm)

#### 2.4.3. Laju Pertumbuhan Spesifik

Laju pertumbuhan panjang spesifik dihitung dengan menggunakan rumus berdasarkan Effendie (1979) yaitu :

$$LPPS = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100\%$$

Keterangan :

- LPPS = Laju pertumbuhan harian spesifik (%/hari)  
 LnW<sub>t</sub> = Bobot ikan rata-rata pada akhir penelitian (g)  
 LnW<sub>o</sub> = Bobot ikan rata-rata pada awal penelitian (g)  
 t = Lama pemeliharaan (hari)

#### 2.4.4. Kelulushidupan / Survival Rate (SR)

Perhitungan kelulushidupan (*survival rate*) dihitung menggunakan rumus Zonneveld et al. (1991), yaitu :

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

Keterangan:

- SR = Tingkat kelulushidupan (%)  
 N<sub>o</sub> = Jumlah ikan uji pada awal (ekor)  
 N<sub>t</sub> = Jumlah ikan uji pada akhir (ekor)

#### 2.4.5. Rasio Konversi Pakan (FCR)

Konversi pakan (FCR) dihitung dengan menggunakan rumus Zonneveld et al. (1991), yaitu:

$$FCR = \frac{F}{(W_t + D) - W_o}$$

Keterangan:

- FCR = Rasio konversi pakan  
 W<sub>o</sub> = Bobot biomassa ikan uji awal (g)

- W<sub>t</sub> = Bobot biomassa ikan uji akhir (g)  
 D = Jumlah bobot total ikan mati (g)  
 F = Jumlah pakan yang dikonsumsi oleh hewan uji (g)

#### 2.4.6. Efisiensi Pakan

Efisiensi pakan dihitung menggunakan rumus Yulfiperius et al. (2021) adalah :

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

Keterangan :

- FE = Efisiensi pakan (%)  
 B<sub>t</sub> = Biomassa akhir ikan uji (g)  
 B<sub>o</sub> = Biomassa awal ikan uji (g)  
 F = Jumlah pakan yang di berikan (g)  
 bd = Biomassa ikan yang (g)

#### 2.4.7. Pengukuran Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH, kadar oksigen terlarut (DO), ammonia.

### 2.5. Analisis Data

Data yang telah diperoleh ditabulasi dan analisis menggunakan SPSS yang meliputi Analisis Variansi (ANOVA). Apabila dengan uji statistik terdapat perbedaan nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji Newman Keuls. Data kualitas air ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisa secara deskriptif.

## 3. Hasil dan Pembahasan

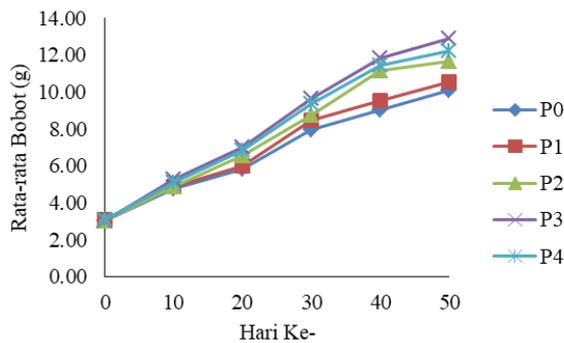
### 3.1. Pertumbuhan Ikan Baung

Hasil analisis data pertumbuhan bobot mutlak, panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik (LPS) benih ikan baung yang diberikan penambahan probiotik rabal pada pakan dengan sistem resirkulasi semua perlakuan selama penelitian disajikan pada Tabel 1.

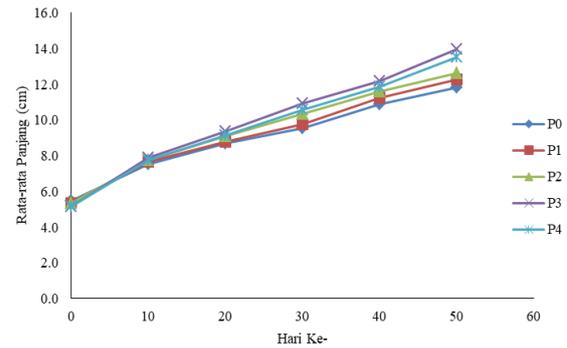
**Tabel 1. Bobot Mutlak, Panjang Mutlak dan Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Baung**

Perlakuan	Bobot mutlak (g)	Panjang mutlak (cm)	Laju pertumbuhan spesifik (%)
P0	7,04 ± 0,16 <sup>a</sup>	6,3 ± 0,15 <sup>a</sup>	2,40±0,02 <sup>a</sup>
P1	7,47 ± 0,26 <sup>a</sup>	6,9 ± 0,26 <sup>b</sup>	2,47±0,06 <sup>b</sup>
P2	8,65 ± 0,22 <sup>b</sup>	7,3 ± 0,21 <sup>b</sup>	2,71±0,04 <sup>c</sup>
P3	9,88 ± 0,72 <sup>c</sup>	8,8 ± 0,21 <sup>d</sup>	2,91±0,04 <sup>d</sup>
P4	9,17 ± 0,13 <sup>bc</sup>	8,4 ± 0,21 <sup>c</sup>	2,76±0,03 <sup>c</sup>

Keterangan: Huruf *superscript* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05) antar perlakuan



**Gambar 1. Pertumbuhan Bobot Rata-Rata Ikan Baung**



**Gambar 2. Pertumbuhan Panjang Rata-Rata Ikan Baung**

Tabel 1 menunjukkan bahwa kisaran nilai bobot mutlak selama penelitian adalah 7,04-9,88 gram dan nilai panjang mutlak berkisar 6,3-8,8 cm serta laju pertumbuhan spesifik berkisar 2,40-2,91%. Hasil Uji Analisis Variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan probiotik rabal dengan dosis berbeda pada pakan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap bobot mutlak, panjang mutlak dan laju pertumbuhan spesifik benih ikan baung.

Berdasarkan Tabel 1 juga diketahui bahwa nilai bobot mutlak rata-rata tertinggi selama penelitian diperoleh pada P3 (0,3 ml/g probiotik rabal) yaitu  $9,88 \pm 0,72^c$  g, sedangkan nilai bobot mutlak rata-rata terendah pada P0 (tanpa probiotik rabal)  $7,04 \pm 0,16^a$  g. Benih ikan baung pada masing-masing perlakuan mengalami kenaikan setiap dilakukan sampling (10 hari sekali).

Gambar 1, menunjukkan bahwa benih ikan baung pada setiap perlakuan mengalami kenaikan mulai dari awal hingga akhir penelitian. Pada awal penelitian bobot rata-rata benih ikan baung pada setiap perlakuan cenderung sama, yaitu berkisar 3,01-3,09 g.

Pertumbuhan bobot rata-rata pada hari ke-10 untuk setiap perlakuan tidak terlalu berbeda secara signifikan, hal ini diduga karena benih ikan baung pada setiap perlakuan terutama pada perlakuan dengan penambahan probiotik rabal pada pakan masih berada pada fase adaptasi terhadap lingkungan dan perlakuan yang diberikan.

Karimah *et al.* (2018) menyatakan bahwa butuh waktu sekitar 7 hari pada ikan untuk dapat beradaptasi terhadap lingkungan barunya. Pertumbuhan bobot rata-rata benih ikan baung pada sampling hari ke-20 hingga hari ke-50 mengalami kenaikan dan perbedaan

yang signifikan antara setiap perlakuan. Dimana pertumbuhan bobot rata-rata benih ikan baung tertinggi pada akhir penelitian terjadi pada P3 (0,3 ml/g probiotik rabal) yaitu 12,89 gram, diikuti oleh P4 yaitu 12,25 g, P2 11,66 g, P1 10,54 g dan bobot rata-rata terendah pada P0 yaitu 10,08 g.

Peningkatan bobot benih ikan baung diduga karena benih ikan sudah mampu beradaptasi terhadap lingkungan dan pakan yang diberikan. Dimana bobot ikan akan mengalami kenaikan apabila kondisi lingkungan dan nutrisi pakan yang diberikan mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan ikan (Noviana *et al.*, 2014).

Pertumbuhan rata-rata bobot dan panjang membuktikan bahwa penambahan 0,3 mL/g probiotik rabal pada pakan mampu memberikan pertumbuhan baik bobot maupun panjang pada benih ikan baung. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik rabal pada pakan merupakan cara yang efektif untuk menunjang pertumbuhan benih ikan baung.

Pada probiotik rabal terdapat mikroba berupa bakteri menguntungkan yang mampu untuk memperbaiki kualitas pakan sehingga lebih mudah dicerna oleh benih ikan baung. Pernyataan ini didukung oleh Setiaji *et al.* (2014) bahwa probiotik rabal dapat membantu pencernaan makanan, meningkatkan daya cerna makanan serta meningkatkan nafsu makan ikan sehingga metabolisme tubuh ikan menjadi meningkat.

Agung & Rohmawati (2021) menjelaskan bahwa mekanisme dari kerja probiotik adalah dengan menjaga keseimbangan mikroba didalam saluran pencernaan ikan melalui kompetisi nutrisi serta kompetisi reseptor untuk penempelan bakteri

menguntungkan pada sel epitel usus. Bakteri asam laktat akan menghasilkan enzim *exogenous* sehingga nutrisi dari pakan akan lebih mudah dicerna dan diabsorpsi oleh ikan sehingga menghasilkan peningkatan pertumbuhan (Dawood et al., 2019). Selain itu, ragi yang ditambahkan dalam pembuatan probiotik rabal juga menghasilkan efek menguntungkan bagi ikan, yaitu dengan memproduksi beberapa substrat energi pada sel-sel intestinal sehingga meningkatkan pencernaan dan penyerapan nutrisi pakan bagi ikan baung (Jullianty et al., 2020).

Pemberian probiotik rabal pada pakan juga akan meningkatkan nafsu makan ikan baung karena adanya aroma khas hasil dari fermentasi sehingga mampu meningkatkan ketertarikan ikan pada pakan (Kurniawan et al., 2015) terutama pada P3. Aroma khas pada pakan tersebut menyebabkan nafsu makan benih ikan baung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian probiotik rabal. Meningkatnya nafsu makan ini menyebabkan jumlah pakan yang dikonsumsi ikan pada P3 semakin banyak sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan bobot benih ikan

Khotimah et al. (2016) menyatakan bahwa pertumbuhan dipengaruhi oleh pakan yang diberikan karena pakan merupakan sumber energi dalam kehidupan ikan. Apabila pemberian pakan sudah optimal, maka energi yang diperlukan untuk pemeliharaan tubuh dan aktivitas harian telah terpenuhi sehingga akan ada energi yang digunakan untuk pertumbuhan. Setiaji et al. (2014) juga menjelaskan bahwa faktor yang mempengaruhi laju pertumbuhan ikan diantaranya apabila nutrisi pakan yang dicerna dan diserap oleh tubuh lebih besar dari jumlah yang diperlukan untuk memelihara tubuhnya.

Laju pertumbuhan spesifik tertinggi pada penelitian didapati juga pada P3 (0,3 mL/g probiotik rabal) yaitu 2,91% dan nilai laju pertumbuhan spesifik terendah pada P0 (kontrol) yaitu 2,40% (Tabel 3). Nilai laju pertumbuhan spesifik pada penelitian ini berbanding lurus dengan nilai bobot mutlak dan panjang mutlak. Dimana pertambahan bobot dan panjang ikan akan seiring dengan pertambahan laju pertumbuhan spesifik benih ikan baung.

Maryam (2010) menyatakan bahwa pemberian pakan yang sesuai dengan

kebutuhan nutrisi, bukaan mulut dan kebiasaan makan akan menyebabkan peningkatan pertumbuhan ikan. Pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan akan ditandai dengan peningkatan pertumbuhan. Penambahan probiotik rabal terutama dengan dosis 0,3 mL/g (P3) memberikan laju pertumbuhan terbaik pada penelitian ini, hal ini diduga karena mikroba asam laktat yang masuk ke dalam saluran pencernaan melalui pakan dapat bekerja secara optimal untuk mencerna dan menyerap nutrisi yang terdapat pada pakan.

Rachmini et al. (2022) menjelaskan bahwa penambahan bakteri *L.casei* dan *S.cereviseae* dapat menguntungkan terhadap inangnya. Bakteri *L. casei* dapat membantu penyerapan nutrisi dan mencegah pertumbuhan bakteri patogen sedangkan *S.cereviseae* dapat meningkatkan enzim peptidase, protease dan amilase dalam saluran pencernaan ikan. Haetami et al. (2008), menyatakan bahwa penggunaan probiotik secara langsung akan meningkatkan efektifitas mikroba dalam usus yang akan membantu untuk meningkatkan pertumbuhan.

Khotimah et al. (2016) menyatakan bahwa penambahan probiotik rabal pada media pemeliharaan ikan harus diberikan dengan dosis yang tepat. Berdasarkan penelitian dapat diketahui bahwa pemberian probiotik dengan dosis yang terlalu banyak maupun terlalu sedikit menyebabkan lebih rendahnya pertumbuhan ikan.

Hal ini karena kepadatan koloni bakteri yang berlebih di dalam usus ikan akan menyebabkan terjadinya persaingan atau kompetisi diantara bakteri tersebut dalam mengambil substrat dan nutrisi, sehingga kerja dari bakteri menjadi terhambat atau terganggu dan tidak optimal (Violentina et al., 2022).

Putri (2012) menjelaskan bahwa kepadatan koloni bakteri yang berlebih akan menyebabkan terjadinya persaingan diantara bakteri dalam memperoleh nutrisi, sehingga aktifitas bakteri dalam proses pencernaan makanan menjadi terhambat atau tidak optimal. Penambahan probiotik rabal dengan dosis 0,2 mL/g pada pakan akan menyebabkan benih ikan baung bertambah bobot mutlak sebesar 9,88 g, namun apabila dosis penambahan probiotik rabal ditambah menjadi 0,4 mL/g pertumbuhan atau pertambahan

bobot mutlak benih ikan baung akan turun menjadi 9,17 g selama 50 hari pemeliharaan.

### 3.2. Efisiensi dan Rasio Konversi Pakan

Nilai efisiensi pakan yang didapatkan selama penelitian berkisar antara 45,34-53,81%. Kisaran nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian [Violentina et al. \(2022\)](#) tentang penambahan probiotik rabal pada pakan dalam pemeliharaan ikan gurami yang mendapatkan nilai efisiensi pakan berkisar 43,42%-51,71%. Sedangkan nilai rasio konversi pakan selama penelitian pada

semua perlakuan didapati hasil 1,86-2,21 (Tabel 2).

Kisaran nilai ini masih sama dengan kisaran rasio konversi pakan yang didapatkan pada penelitian [Rachmini et al. \(2022\)](#) dengan nilai FCR pada ikan jelawat berkisar 1,80-2,56. Hasil Uji Analisis Variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan probiotik rabal dengan dosis berbeda pada pakan berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap efisiensi pakan dan rasio konversi pakan benih ikan baung.

**Tabel 2. Nilai Efisiensi Pakan dan Rasio Konversi Pakan Ikan Baung**

Perlakuan	Efisiensi Pakan (%)	Rasio Konversi Pakan
P0	45,34±0,33 <sup>a</sup>	2,21±0,06 <sup>a</sup>
P1	47,25±0,59 <sup>b</sup>	2,12±0,03 <sup>b</sup>
P2	50,05±1,21 <sup>c</sup>	2,00±0,05 <sup>c</sup>
P3	53,81±0,56 <sup>e</sup>	1,86±0,02 <sup>e</sup>
P4	51,88±1,29 <sup>d</sup>	1,93±0,05 <sup>d</sup>

Keterangan: \**Superscript* yang berbeda menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ )

Nilai efisiensi pakan yang didapatkan pada penelitian ini sudah tergolong baik, hal ini sesuai dengan pernyataan [Craig & Helfich \(2002\)](#) yang menjelaskan bahwa pakan dapat dikatakan baik apabila nilai efisiensi pemberian pakan lebih dari 50%. Selanjutnya [Anggraini et al. \(2012\)](#) menyatakan bahwa apabila nilai efisiensi pakan lebih kecil daripada 50% menunjukkan bahwa ikan kurang baik dalam memanfaatkan pakan yang diberikan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang kurang optimal, sebaliknya apabila nilai efisiensi pakan tinggi maka menunjukkan ikan tersebut mampu memanfaatkan dengan baik pakan yang diberikan. Semakin tinggi nilai efisiensi pakan maka semakin baik pula respon ikan terhadap pakan yang diberikan yang kemudian ditunjukkan dengan pertumbuhan ikan yang cepat.

Tingginya nilai efisiensi pakan pada P3 menunjukkan bahwa pakan yang dikonsumsi oleh benih ikan baung memiliki kualitas yang baik. [Haryati et al. \(2019\)](#) menjelaskan bahwa nilai efisiensi pakan menentukan kualitas suatu pakan, semakin besar nilai efisiensi pemanfaatan pakan maka semakin tinggi pula kualitas pakannya. Nilai efisiensi pakan yang tinggi pada P3 juga menunjukkan bahwa pakan mampu dimanfaatkan secara efisien oleh ikan. Hal ini diduga karena adanya penambahan probiotik rabal pada pakan.

Adanya bakteri asam laktat pada probiotik rabal dapat menghidrolisis protein (polipeptida) menjadi sederhana (peptida) sehingga mampu meningkatkan kemampuan ikan untuk mencerna bahan pakan ([Beauty et al., 2012](#)). [Rahmawan et al. \(2014\)](#) juga menjelaskan bahwa nilai efisiensi pakan yang tinggi menunjukkan bahwa pemanfaatan pakan yang efisien oleh ikan, sehingga hanya sedikit protein yang dirombak untuk memenuhi kebutuhan energi dan selebihnya akan digunakan untuk pertumbuhan.

Sama halnya seperti nilai efisiensi pakan, nilai rasio konversi pakan tertinggi juga didapati pada P3 (0,3 mL/g). [Mudjiman \(2002\)](#) menyatakan bahwa nilai konversi pakan berbanding terbalik dengan pertumbuhan, sehingga semakin rendah nilai konversi pakan menandakan semakin baik kualitas pakan, tingkat pencernaan yang semakin tinggi dan semakin efisien ikan dalam memanfaatkan pakan untuk pertumbuhannya. Penambahan probiotik rabal yang mengandung bakteri yang terdapat pada probiotik rabal dapat membantu ikan dalam mencerna pakan sehingga pakan dapat dimanfaatkan dengan baik ([Rachmini et al., 2022](#)).

Rendahnya rasio konversi pakan pada perlakuan yang diberi tambahan probiotik rabal diduga karena penyerapan nutrisi pada pakan menjadi lebih efisien, selain itu pakan

yang diberi rabal lebih mudah termanfaatkan dibanding yang tidak diberi tambahan probiotik rabal serta pakan yang diberi probiotik rabal juga dapat meningkatkan nilai nutrien. [Anna \*et al.\* \(2019\)](#) menambahkan bahwa penambahan probiotik dalam pakan akan meningkatkan daya cerna dan daya serap pakan yang baik sehingga pertambahan bobot dan panjang ikan juga baik.

[Agung & Rohmawati \(2021\)](#) menjelaskan bahwa bakteri asam laktat yang masuk melalui pakan selanjutnya akan menempel dan berkembang dengan membentuk koloni dalam usus ikan dan kemudian mengeluarkan beberapa enzim pencernaan, seperti amilase, lipase dan protease. Enzim-enzim pencernaan ini dapat membantu meningkatkan kecernaan pakan ikan melalui katabolisme nutrisi utama seperti protein, lemak dan karbohidrat menjadi komponen nutrisi yang lebih sederhana sehingga penyerapan nutrisi menjadi lebih optimal ([Bagheri \*et al.\*, 2008](#)). Hal ini akan menghasilkan menurunnya nilai konversi pakan, yang berarti bahwa efisiensi pemanfaatan pakan juga menjadi lebih baik.

Rendahnya nilai efisiensi pakan pada P0 (kontrol) berbanding terbalik dengan tingginya nilai rasio konversi pakan yang diperoleh pada P0. Hal ini diduga karena tidak adanya penambahan probiotik rabal pada pakan. [Boer & Adelina \(2008\)](#) menyatakan bahwa pakan yang diberikan penambahan bahan yang difermentasi lebih mudah dicerna dan diserap oleh usus.

Faktor yang menentukan tinggi rendahnya efisiensi dan rasio konversi pakan adalah sumber nutrisi dan jumlah dari tiap-tiap komponen sumber nutrisi yang terkandung dalam pakan yang dapat diserap dan dimanfaatkan oleh ikan. Nilai efisiensi pakan yang rendah menunjukkan bahwa ikan membutuhkan pakan dengan jumlah yang lebih banyak untuk dapat meningkatkan beratnya karena hanya sebagian kecil energi dari pakan yang digunakan untuk pertumbuhan.

### 3.3. Kelulushidupan Ikan Baung

Nilai kelulushidupan benih ikan baung selama penelitian berkisar 88,5-94,8% (Tabel 3). Nilai kelulushidupan ikan baung selama penelitian ini tergolong baik, hal ini sesuai dengan pernyataan [Andrila \*et al.\* \(2019\)](#), bahwa tingkat kelangsungan hidup > 50%

tergolong baik, kelangsungan hidup 30-50% sedang dan kelangsungan hidup < 30% tergolong tidak baik. [Armiah \(2010\)](#) menjelaskan bahwa kelulushidupan ikan dipengaruhi oleh 2 faktor yaitu faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar sendiri terdiri dari faktor abiotik, kompetisi antar spesies, padat tebar ikan, meningkatnya predator dan parasit serta kekurangan makanan. Sedangkan faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungannya.

Hasil Uji Analisa Variasi (ANOVA) menunjukkan bahwa penambahan probiotik rabal pada pakan tidak berpengaruh nyata ( $p>0,05$ ) terhadap kelulushidupan benih ikan baung.

**Tabel 3. Kelulushidupan Benih Ikan Baung**

Perlakuan	Kelulushidupan (%)
P0	88,5
P1	90,6
P2	93,8
P3	94,8
P4	93,8

[Ahmadi \*et al.\* \(2012\)](#) menjelaskan bahwa probiotik rabal mengandung mikroba hidup dalam media pembawa yang menguntungkan ikan, karena mampu menciptakan kondisi yang optimum untuk meningkatkan kesehatan dan memproteksi dari penyakit patogen tertentu. [Ekamelinda \*et al.\* \(2018\)](#) menambahkan bahwa bakteri asam laktat merupakan jenis bakteri yang menguntungkan, bersifat anti mikroba dengan menghambat pertumbuhan dan mematikan bakteri patogen. Selain itu setiap perlakuan memiliki kualitas air yang sesuai dengan daya adaptasi benih ikan baung untuk kelangsungan hidupnya.

[Fitria \(2012\)](#) menyatakan bahwa tingkat kelangsungan hidup sangat dipengaruhi oleh kualitas air terutama suhu dan kandungan oksigen terlarut. [Beauty \*et al.\* \(2012\)](#) menambahkan bahwa bakteri probiotik juga bisa menguraikan bahan-bahan organik yang tidak berguna dan beracun serta menurunkan kadar total amoniak yang ada di perairan.

Menurut [Lesmana \(2001\)](#), suhu berpengaruh terhadap nafsu makan dan laju metabolisme ikan dan perubahan suhu yang sangat mendadak sebesar 5°C dapat menyebabkan ikan stress.

### 3.4. Kualitas Air

Kualitas air yang diperoleh selama penelitian tergolong baik karena angka untuk semua nilai parameter kualitas air berada pada kisaran yang memenuhi nilai standar untuk kehidupan benih ikan baung. Suhu semua media pemeliharaan selama penelitian berkisar 26-29,7°C (Tabel 4). Arie (2000)

menyatakan bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan benih ikan baung berada pada kisaran suhu 25-30°C. Putra *et al.* (2013) menambahkan bahwa perbedaan suhu yang tidak melebihi 10°C masih tergolong baik dan kisaran suhu yang baik untuk organisme di daerah tropis yaitu 25-32°C.

**Tabel 4. Pengukuran Kualitas Air Media Budidaya Benih Ikan Baung**

Perlakuan	Paramater			
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/L)	Amoniak (mg/L)
P0	26,1-29,4	6,7-7,4	4,6-6,1	0,0378-0,1468
P1	26,2-29,3	6,5-7,3	4,8-6,2	0,0378-0,0914
P2	26,1-29,2	6,6-7,3	4,9-6,5	0,0378-0,0729
P3	26,0-29,7	6,6-7,4	5,0-6,4	0,0378-0,0563
P4	26,0-29,4	6,6-7,5	4,8-6,4	0,0378-0,0671

Kondisi derajat keasaman (pH) selama penelitian berkisar 6,5-7,5. Sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai pH berkisar antara 5-9 (Putra *et al.*, 2013). Hal ini juga ditambahkan oleh Pratama *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa kisaran pH yang baik untuk ikan baung yaitu 5-7. Hal ini menunjukkan kisaran pH selama penelitian sudah baik untuk pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan baung. Effendi (2003) menyatakan bahwa pH sangat berpengaruh terhadap kehidupan ikan, sehingga dapat digunakan sebagai parameter baik buruknya perairan. Apabila pH dalam suatu perairan rendah menyebabkan penurunan tingkat produksi lendir. Sedangkan apabila pH tinggi, menyebabkan ikan stress karna apabila pH tinggi akan dapat meningkatkan konsentrasi amoniak dalam wadah pemeliharaan (Violentina *et al.*, 2022).

Kandungan oksigen terlarut selama penelitian ini berkisar 4,6-6,5 mg/L. Kondisi DO pada media pemeliharaan berada pada kondisi baik (normal) dimana menurut Tatangindatu *et al.* (2013), kelarutan oksigen untuk kegiatan budidaya ikan sebaiknya lebih dari 4 mg/L. Hal ini menunjukkan nilai kisaran kandungan oksigen terlarut selama penelitian tergolong baik untuk pertumbuhan benih ikan baung.

Kadar amoniak pada penelitian ini berkisar 0,0378-0,1468 mg/L. Kisaran ini masih memenuhi standar toleransi ikan baung untuk hidup. Amoniak yang terlalu tinggi (melebihi ambang batas) dapat membahaya-

kan kehidupan ikan gurami yang dipelihara karena gas amoniak ini bersifat toksik atau beracun. Kandungan amoniak yang dapat ditoleransi oleh ikan adalah <1 mg/L (Jumaidi *et al.*, 2017). Kadar amoniak meningkat seiring dengan lamanya waktu pemeliharaan, hal ini diakibatkan karena sisa pakan dan kotoran yang mengendap serta bangkai ikan yang mati pada media pemeliharaan. Khairuman & Amri (2008) menyatakan bahwa persentase amoniak dipengaruhi oleh suhu dan pH, semakin tinggi suhu dan pH maka semakin tinggi pula konsentrasi amoniaknya. Penambahan probiotik rabal pada wadah pemeliharaan juga menyebabkan nilai kadar amoniak tetap berada pada kadar yang masih dapat ditoleransi oleh ikan. Beauty *et al.* (2012) menyatakan bahwa bakteri probiotik akan menguraikan bahan-bahan organik yang tidak berguna dan beracun serta menurunkan kadar total amoniak yang ada di perairan.

### 4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan probiotik rabal memberikan pengaruh terhadap kinerja pertumbuhan benih ikan baung yang dipelihara dengan sistem resirkulasi. Dosis 0,3 mL/g pakan (P3) mampu dimanfaatkan dengan lebih baik oleh benih ikan baung dibandingkan dengan dosis yang lainnya, sehingga dapat menghasilkan pertumbuhan bobot mutlak 9,88 g, pertumbuhan panjang mutlak 8,8 cm, nilai laju pertumbuhan spesifik 2,91%, efisiensi pakan 53,81% dan nilai rasio konversi pakan

1,86. Kisaran nilai kualitas air dimana suhu berkisar 26-29,7<sup>0</sup>C, pH 6,5-7,5, kadar oksigen terlarut 4,6-6,5 mg/L dan konsentrasi amoniak berkisar 0,0378-0,1468 mg/L

Penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian lanjutan tentang penambahan probiotik rabal namun pada benih ikan yang berbeda yang dipelihara dengan sistem resirkulasi.

#### Daftar Pustaka

- Agung, L.A., & Rohmawati, I. (2021). Application of Dry Probiotic Rabal to Increase Growth Performance of Catfish (*Clarias* sp.). *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3): 1056–1062
- Ahmadi, H., Iskandar, I., & Kurniawati, N. (2012). Pemberian Probiotik dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*) pada Pendederan II. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 99-107.
- Andrila, I.R., Karina, S., & Arisa, I.I. (2019). Pengaruh Pemuasaan Ikan terhadap Pertumbuhan, Efisiensi Pakan dan Kelangsungan Hidup Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4(3): 177-184.
- Anggraini, R., Iskandar, I., & Taofiqurohman, A. (2012). Efektivitas Penambahan *Bacillus* sp. Hasil Isolasi dari Saluran Pencernaan Ikan Patin pada Pakan Komersil terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 1(1): 10-17.
- Anna, L., Muhammadar, A., & Sahidir, I. (2019). Pengaruh Probiotik (RABAL) pada Aplikasi dalam Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Konversi Pakan Barramundi (*Lates Calcarifer*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 4(3): 1-7.
- Aquarista, F., Skandar., & Subhan, U. (2012). Pemberian Probiotik dengan Carrier Zeolit pada Pembesaran Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4): 133-140.
- Arie, U. (2000). *Budidaya Bawal Air Tawal Untuk Konsumsi dan Hias*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Armiah, J. (2010). Pemanfaatan Fermentasi Ampas Tahu dalam Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Selais (*Ompok hypophthalmus*). Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau.
- Aryani, N. (2014). *Teknologi Pembenihan dan Budidaya Ikan Baung (Hemibagrus nemurus)*. Bung Hatta University Press. Padang. 126 hlm.
- Bagheri, T., Hedayati, S.A., Yavari, V., Alizade, M., & Farzanfar, A. (2008). Growth, Survival and Gut Microbial Load of Rainbow Trout (*Onchorhynchus mykiss*) Fry Given Diet Supplemented with Probiotic during the Two Months of First Feeding. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 1: 43–48
- Beauty, G., Ayi, Y., & Roffi, G. (2012). Pengaruh Dosis Mikroorganisme Probiotik pada Media Pemeliharaan terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Mas Koki (*Carassius auratus*) dengan Padat Penebaran Berbeda. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 1-6
- Boer, I., & Adelina. (2008). *Ilmu Nutrisi dan Pakan Ikan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 78 hlm
- Chotimah, S., Rusliadi, R., & Tang, U.M. (2018). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Baung (*Mystus nemurus* C.V.) dengan Padat Tebar Berbeda pada Sistem Resikulasi. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan UNRI*, 5(1): 1–9
- Craig, S., & Helfrich, L.A. (2002). *Understanding Fish Nutrition, Feeds and Feeding*. Virginia State University
- Dawood, M.A.O., Magouz, F.I., Salem, M.F. I., & Abdel, H.A. (2019). Modulation of Digestive Enzyme Activity, Blood Health, Oxidative Responses and Growth-Related Gene Expression In GIFT By Heat-Killed *Lactobacillus plantarum* (L-137). *Aquaculture*, 505 (2): 127– 136
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Kanisius. Yogyakarta
- Effendie, M.I. (1979). *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri. Bogor. 112 hlm.

- Ekamelinda, M., Suardana, I.W., & Pinatih, K.J.P. (2018). Identifikasi Bakteri Asam Laktat Isolat 9A Asal Kolon Sapi Bali secara Fenotipik. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(2): 196-200
- Fitria, A.S. (2012). Analisis Kelulushidupan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) F5 D30-D70 pada Berbagai Salinitas. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1): 18-34
- Haetami, K., Susangka, I., & Maulina, I. (2008). *Studi Pembuatan Probiotikbas (Bacillus licheniformis, Aspergillus niger dan Sacharomices cereviceae) sebagai Feed Supplement serta Implikasinya terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah*. Laporan Penelitian. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Jatinangor.
- Hafiz, M. (2019). *Kelulushidupan dan Pertumbuhan Larva Ikan Baung (Hemibagrus nemurus) yang Dipelihara dengan Padat Tebar Berbeda pada Sistem Resirkulasi*. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Haryati, H., Saade, E., & Pranata, A. (2010). *Pengaruh Tingkat Substitusi Tepung Ikan dengan Tepung Maggot terhadap Retensi dan Efisiensi Pemanfaatan Nutrisi pada Tubuh Ikan Bandeng (Chanos chanos Forsskal)*. Laporan Penelitian. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin, Makassar
- Jullianty, I., Yulianto, T., & Miranti, S. (2020). Pengaruh Penambahan Ragi *Saccharomyces cerevisiae* pada Pakan terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Bawal Bintang *Trachinotus blochii*. *Intek Akuakultur*, 4(1): 44-57
- Jumaidi, A., Yulianto, H., & Efendi, E. (2016). Pengaruh Debit Air terhadap Perbaikan Kualitas Air pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya dengan Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Oshpronemus gouramy*). *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 5(1): 587-596
- Karimah, U., Samidjan, I., & Pinandoyo. (2018). Performa Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Jumlah Pakan yang Berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1): 128-135.
- Khairuman, K., & Amri, K. (2008). *Ikan Baung Peluang Usaha dan Teknik Budidaya Intensif*. Gramedia. Jakarta
- Khotimah, K., Harmilia, E.D., & Sari, R. (2016). Pemberian Probiotik pada Media Pemeliharaan Benih Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) dalam Akuarium. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(2): 152-158.
- Kurniawan, D., Erwanto., & Farida, F. (2015). Pengaruh Penambahan Berbagai Starter pada Pembuatan Silase terhadap Kualitas Fisik dan pH Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(4): 191-195
- Lesmana, D.S. (2001). *Kualitas Air untuk Ikan Hias Air Tawar*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maryam, S. (2010). *Budidaya Super Intensif Ikan Nila Merah Oreochromis sp. dengan Teknologi Bioflok: Profil Kualitas Air, Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mudjiman, A. (2002). *Makanan Ikan*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Noviana, P., Subandiyono, S., & Pinandoyo. (2014). Pengaruh Pemberian Probiotik dalam Pakan Buatan terhadap Tingkat Konsumsi Pakan dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4): 183-190.
- Pengabean, T.K., Ade D.S., & Yulisman. (2016). Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila yang Diberi Pupuk Hayati Cair pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 4(1): 67-79
- Pratama, D., Mulyadi, M., & Pamukas, N.A. (2016). Pengaruh Pemberian Pakan dengan Kandungan Protein Berbeda terhadap Kualitas Air Media Pemeliharaan Ikan Baung (*Mystus nemurus*) dalam Sistem Resirkulasi Akuaponik. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*, 1: 1-11.

- Putra, I., Mulyadi., Pamukas, N.A., & Rusliadi. (2013). Peningkatan Kapasitas Produksi Akuakultur pada Pemeliharaan Ikan Selais (*Ompok* sp) Sistem Akuaponik. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 18(1)
- Putri, S.K. (2012). Penambahan Enzim Bromelin untuk Meningkatkan Pemanfaatan Protein Pakan dan pertumbuhan benih ikan nila larasati (*Oreochromis niloticus* Var.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(1):63- 76.
- Rachmini, T.P., Lestari, L., & Ponadi. (2022). Pengaruh Probiotik Rabal pada Pakan dengan Dosis Berbeda terhadap Laju Pertumbuhan Benih Ikan Jelawat (*Leptobarbus hoevenii*). *Jurnal Ruaya*, 10(1): 61-69
- Rahmawan, H., Subandiyono, S., & Arini, E. (2014). Pengaruh Penambahan Ekstrak Pepaya dan Ekstrak Nanas terhadap Tingkat Pemanfaatan Protein Pakan dan Pertumbuhan Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (4): 75-83
- Setiaji, J., Hardianto, J., & Rosyadi, R. (2014). Pengaruh Penambahan Probiotik pada Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Ikan Baung. *Jurnal Dinamika Pertanian*, 29: 307–314
- Suardana, I.W, Cahyani A.P., & Pinatih, K.J.P. (2016). Probiotic Potency and Molecular Identification of Lactic Acid Bacteria Isolated from Bali Cattle's Colon, Indonesia. *Journal Med. & Medical Sci.*, 5(5): 143-149.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas, R. (2013). Studi Parameter Fisika Kimia Air pada Areal Budidaya Ikan di Danau Tondano Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*, 1(2): 8-19
- Violentina, F., & Suharun M. (2022). Pengaruh Dosis Aplikasi Probiotik pada Pakan terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy*). *Jurnal Agroqua*, 20(2): 534-542
- Yulfiperius, Y., Firman, F., Mahmudin, A., & Utami, R.T. (2022). Pengaruh Pemberian Jenis Pakan Buatan dan Dosis Pakan yang Berbeda terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gabus (*Channa striata*). *Jurnal Agroqua*, 20(2):440-450.
- Zonneveld, N.E.A., Huisman, H., & Boon, J.H. (1991). *Prinsip-prinsip Budidaya Ikan*. Diterjemah oleh M. Sutjati. Gramedia. Jakarta. 318 hlm