

## Pengaruh berbagai konsentrasi probiotik pada pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*)

### *The effect of various concentrations of probiotics in commercial feed on the growth of koi fish (Cyprinus rubrofuscus)*

Bima Galang Buana<sup>1</sup>, Dudi Lesmana<sup>1\*</sup>, Mulyana<sup>1</sup>, Eko Rini Farastuti<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian, Universitas Djuanda Bogor  
Jl. Tol Ciawi 1, Bogor 16720, Jawa Barat, Indonesia  
\*email: dlesmana20@gmail.com

#### Abstrak

*Cyprinus rubrofuscus* bernilai ekonomis tinggi sebagai ikan hias air tawar yang diminati di pasar internasional. Pertumbuhan ikan koi dapat ditingkatkan dengan penambahan probiotik pada pakan. Penambahan ini dapat bermanfaat bagi kesehatan ikan dan kualitas air jika diberikan dalam dosis yang tepat. Penelitian ini dilakukan untuk melihat adanya pengaruh dosis probiotik yang berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan koi. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Februari 2023 sampai dengan Februari 2024 dengan perlakuan 28 Mei-7 Juli 2023. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) empat perlakuan (PB0, PB10, PB15, PB20) dengan tiga kali ulangan. Parameter yang diukur meliputi pertumbuhan panjang, berat, laju pertumbuhan spesifik, dan kelangsungan hidup. Pada akhir penelitian menunjukkan penambahan dosis probiotik berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan berat, panjang, dan laju pertumbuhan spesifik, tetapi tidak memberikan pengaruh pada kelangsungan hidup. Dosis PB15 memberikan hasil terbaik dengan penambahan berat badan  $0,46 \pm 0,66$  g dan laju pertumbuhan spesifik  $1,88 \pm 0,11\%$  per hari.

Kata Kunci : efisiensi pakan, ikan koi, kelangsungan hidup, pertumbuhan, probiotik

#### Abstract

*Cyprinus rubrofuscus* has high economic value as a freshwater ornamental fish that is in demand in the international market. The growth of koi fish can be increased by adding probiotics to the feed. This addition can benefit fish health and water quality if given in the correct dose. This study was conducted to see the effect of different doses of probiotics in the feed on koi growth. The study was conducted from February 2023 to February 2024, with treatments administered from May 28 to July 7, 2023. The design was a Completely Randomized Design (CRD) of four treatments (PB0, PB10, PB15, PB20) with three replications. The parameters measured included growth in length, weight, specific growth rate, and survival. At the end of the study, it was found that adding probiotic doses had a significant effect ( $P < 0.05$ ) on weight, length, and specific growth rate, but did not affect survival. The PB15 dose gave the best results, with a weight gain of  $0.46 \pm 0.66$  g and a particular growth rate of  $1.88 \pm 0.11\%$  per day.

Keywords: feed efficiency, growth, koi carp, probiotics, survival

Buana, B.G., Dudi Lesmana, Mulyana, & Farastuti, E.R. (2025). Pengaruh berbagai konsentrasi probiotik pada pakan komersial terhadap pertumbuhan ikan koi (*Cyprinus rubrofuscus*). *Jurnal Mina Sains*, 11(1): 50-60.

#### Pendahuluan

Produktifitas perikanan yang memiliki kontribusi tinggi terhadap perekonomian salah satunya adalah ikan hias. Berdasarkan data dari DJPB (2021), Tahun 2017 produksi ikan hias Indonesia 1,19 miliar dan meningkat menjadi 1,28 miliar ekor di tahun 2019, dengan nilai mencapai sekitar Rp19,81 miliar.

Kabupaten Bogor dikenal sebagai salah satu daerah penghasil ikan hias unggulan, dengan jenis-jenis yang banyak dibudidayakan antara lain koi, koki, discus, guppy, cupang, platy coral, dan neon tetra. Selain itu, perkembangan industri ikan hias juga turut didorong oleh keberadaan

komunitas, asosiasi, serta penyelenggaraan berbagai kontes ikan hias, khususnya di wilayah Jawa Barat (Nugroho *et al.*, 2017) Ikan koi merupakan hasil introduksi yang hingga kini masih menjadi komoditas unggulan ikan hias air tawar di pasar global. Permintaan di dalam negeri dan luar negeri terhadap ikan ini tinggi karena memiliki nilai jual tinggi dan stabil (Iskandar *et al.*, 2021; Lembang & Rahman, 2022).

Pertumbuhan ikan koi ditandai dengan adanya peningkatan panjang dan berat ikan pada waktu tertentu, dengan laju pertumbuhan yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Subandiyono & Pinandoyo, 2014). Tantangan utama pada budidaya yang sering dihadapi adalah pertumbuhan ikan yang cenderung lambat serta tingginya konsumsi pakan. Efisiensi pemanfaatan pakan juga masih rendah, karena hanya sekitar 25% dari total pakan yang dikonsumsi mampu dikonversi menjadi biomassa, sementara sisanya terbuang menjadi limbah (Suryaningrum, 2014).

Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang memiliki peran penting dalam sistem budidaya perikanan, terutama karena kemampuannya dalam memperbaiki efisiensi penggunaan pakan, menjaga kualitas air, serta meningkatkan kesehatan ikan (Saputra & Ibrahim, 2021). Penerapan probiotik selama 30 hari pada ikan koi telah terbukti mampu meningkatkan laju pertumbuhan spesifik hingga mencapai 1,87% per hari (Elwira, 2018).

### Materi dan Metode

#### Waktu dan Tempat

Pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Februari 2023 - Januari 2024, dengan seluruh rangkaian kegiatan dilakukan di Fajar Aquatic yang berkedudukan di Kota Bogor, Jawa Barat.

#### Alat dan Bahan

Media pemeliharaan penelitian menggunakan 12 unit akuarium berukuran 60 × 40 × 30 cm, dilengkapi dengan berbagai perlengkapan seperti hi-blow,

selang aerasi, timbangan digital, penggaris, serokan, alat tulis, centong, baskom, pH meter, termometer, serta perangkat uji kualitas air (test kit dan DO kit). Selain itu, kamera digunakan untuk keperluan dokumentasi kegiatan.

Ikan koi dengan bobot awal berkisar antara 0,50 hingga 0,56 gram dengan jumlah 180 ekor digunakan sebagai hewan uji. Kandungan protein pakan yang diberikan sebesar 33% dan diperkaya dengan penambahan probiotik EM4 sebagai perlakuan dalam penelitian ini.

#### Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan, yang terdiri dari:

- PB0 : tanpa campuran probiotik (kontrol)
- PB10 : dosis probiotik 10 mL kg<sup>-1</sup>
- PB15 : dosis probiotik 15 mL kg<sup>-1</sup>
- PB20 : dosis probiotik 20 mL kg<sup>-1</sup>

#### Prosedur Penelitian

Proses awal dimulai dengan mencuci akuarium berukuran 60 × 40 × 30 cm menggunakan air bersih, kemudian dikeringkan. Setiap akuarium diberi label sesuai perlakuan yang akan diterapkan, dipasang selang aerasi, dan diisi air hingga mencapai ketinggian 30 cm.

Kegiatan pemeliharaan berlangsung selama 35 hari. Frekuensi pemberian pakan dilakukan tiga kali sehari pada pukul 08.00, 13.00, dan 16.00 WIB, dengan jumlah pakan setara 3% dari total biomassa. Pemantauan pertumbuhan dilakukan dengan pengukuran panjang dan bobot ikan dilakukan pada hari ke-0, 7, 14, 21, 28, dan 35. Pengukuran panjang dilakukan dengan penggaris dan timbangan digital dan dilakukan pencatatan.

#### Parameter Uji

##### Pengukuran Panjang Ikan

Persamaan Effendie (1997) digunakan untuk pengukuran panjang ikan.

$$Pm = Lt - Lo$$

Keterangan:

- Pm = Pertambahan panjang mutlak (cm)
- Lt = Panjang rata-rata ikan pada akhir penelitian (cm)
- Lo = Panjang rata-rata ikan pada awal penelitian (cm)

### Pengukuran Bobot Ikan

Perhitungan bobot mutlak mengacu pada Effendie 1997.

$$W = Wt - Wo$$

Keterangan:

- W = bobot mutlak (g)
- Wo = bobot rata-rata ikan pada awal percobaan (g)
- Wt = bobot rata-rata ikan pada akhir percobaan (g)

### Laju Pertumbuhan Spesifik (LPS)

Perhitungan laju pertumbuhan spesifik (*Specific Growth Rate/SGR*) mengacu pada persamaan Li *et al.*, (2019):

$$LPS = \frac{\ln Wt - \ln Wo}{t} \times 100\%$$

Keterangan:

- LPS = laju pertumbuhan spesifik (%hari)
- Wo = Berat ikan pada awal percobaan (g)
- Wt = Berat ikan pada akhir percobaan (g)
- T = Lama percobaan (hari)

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Tingkat kelangsungan hidup ikan yang dipeilihara dilakukan uji dengan pendekatan persamaan Muchlisin *et al.* (2016):

$$TKH = \frac{Nt}{No} \times 100\%$$

Keterangan:

- TKH = Tingkat Kelangusngan Hidup (%)
- No = Jumlah ikan diawal percobaan (ekor)
- Nt = Jumlah ikan di akhir percobaan (ekor)

### Kualitas Air

Parameter suhu dan pH air diamati setiap hari yang dilakukan sekaligus saat pemberian pakan dilakukan. Sementara itu, parameter total amonia nitrogen (TAN) dan kadar oksigen terlarut (DO) dianalisis setiap tiga hari sekali. Dilakukan pengkondisian lingkungan pemeliharaan selama penelitian agar tetap optimal, dilakukan penyifonan 25% dari total volume air setiap tiga hari. Menurut Papilon dan Effendi (2017), penyifonan penting dilakukan guna membuang akumulasi bahan organik yang mengendap di dasar akuarium. menjelaskan bahwa beberapa parameter kualitas air, seperti suhu, konsentrasi amonia dan nitrit, kadar oksigen terlarut (DO), tingkat keasaman (pH), serta rasio antara jumlah pakan dengan kepadatan ikan, memiliki peran krusial dalam menentukan keberhasilan dan tingkat kelangsungan hidup ikan dalam sistem akuakultur (Agustin, 2014)

### Analisis Data

Hasil data yang dikumpulkan selama penelitian kemudian dianalisis menggunakan ANOVA dengan tingkat signifikansi 0,05. Apabila hasil menunjukkan perbedaan antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perbedaan spesifik. Proses analisis statistik ini menggunakan software IBM SPSS.

### Hasil dan Pembahasan

#### Hasil

Tabel 1 menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak. Perlakuan P15 memiliki pertumbuhan panjang mutlak tertinggi, yakni  $0,26 \pm 0,05$  cm. Sebaliknya, perlakuan P10 dan P20 menunjukkan pertumbuhan yang lebih rendah dengan nilai  $0,13 \pm 0,05$  cm. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa selama penelitian terdapat perbedaan yang signifikan antar perlakuan ( $P < 0,05$ ). Hal ini mengindikasikan besaran probiotik memberikan pengaruh nyata pada pertumbuhan panjang ikan koi.

Tabel 1 Pertumbuhan Panjang (cm)

Perlakuan	Pertumbuhan panjang (cm)
Kontrol	0,16±0,05 <sup>ab</sup>
P10	0,13±0,05 <sup>a</sup>
P15	0,26±0,05 <sup>b</sup>
P20	0,13±0,05 <sup>a</sup>

Keterangan: Hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf superskrip dibelakang angka rata-rata standar deviasi

### Pertumbuhan Bobot (g)

Pertumbuhan bobot ikan selama masa pemeliharaan disajikan pada Tabel 2. Perlakuan selama pemeliharaan menunjukkan P15 memberikan pertumbuhan bobot mutlak tertinggi, yakni  $0,46 \pm 0,06$  g, sementara perlakuan P20

mencatat pertumbuhan terendah sebesar  $0,15 \pm 0,015$  g. Analisis statistik mengungkapkan adanya perbedaan yang nyata diantara perlakuan ( $P < 0,05$ ), diduga variasi dosis probiotik berdampak nyata pada pertumbuhan bobot ikan koi. Tabel 1 Pertumbuhanl Bobot (g).

Tabel 1 Pertumbuhan Bobot (g)

Perlakuan	Pertumbuhan panjang (cm)
Kontrol	0,25±0,037 <sup>b</sup>
P10	0,24±0,035 <sup>b</sup>
P15	0,46±0,066 <sup>c</sup>
P20	0,15±0,015 <sup>a</sup>

Keterangan: Hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf superskrip dibelakang angka rata-rata standar deviasi

### Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik

Analisis data laju pertumbuhan bobot spesifik disajikan Tabel 3. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa perlakuan P15 menghasilkan laju pertumbuhan bobot spesifik tertinggi, yaitu  $1,88 \pm 0,11\%$  per hari. Sebaliknya, perlakuan P20 mencatat laju pertumbuhan

terendah sebesar  $0,76 \pm 0,05\%$  per hari. Uji statistik menggambarkan terjadi perbedaan signifikan ( $P < 0,05$ ), yang mengindikasikan dosis probiotik memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi pertumbuhan bobot harian ikan koi

Tabel 3 Laju Pertumbuhan Bobot Spesifik (% hari<sup>-1</sup>)

Perlakuan	Pertumbuhan panjang (cm)
Kontrol	1,06±0,02 <sup>b</sup>
P10	1,60±0,07 <sup>b</sup>
P15	0,46±0,066 <sup>c</sup>
P20	0,15±0,015 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf superskrip yang tidak berbeda di belakang angka rata-rata standar deviasi menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0,05$ )

### Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

Tabel 4 menyajikan tingkat kelangsungan hidup ikan pada tiap perlakuan tidak berbeda nyata secara

statistik ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan perlakuan variasi dosis probiotik tidak berpengaruh nyata pada tingkat kelangsungan hidup ikan yang dipelihara.

Tabel 4 Kelangsungan Hidup (%)

Perlakuan	Pertumbuhan panjang (cm)
Kontrol	86,66±4,04 <sup>a</sup>
P10	89,00±3,46 <sup>a</sup>
P15	91,00±3,46 <sup>a</sup>
P20	84,66±04,04 <sup>a</sup>

Keterangan: Hasil berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) ditunjukkan dengan huruf superskrip dibelakang angka rata-rata standar deviasi

### Kualitas Air

Pengukuran kondisi perairan menunjukkan suhu berada pada rentang 23,1 hingga 25,6°C, kadar oksigen terlarut antara 7,4 sampai 8,0 mg/L, konsentrasi

TAN berkisar 0 sampai 0,50 mg/L, serta pH antara 7,1 dan 8,0. Parameter-parameter ini dipantau secara rutin selama masa pemeliharaan, dengan data lengkap tercantum pada Tabel 5.

Tabel 5 Kualitas Air

Perlakuan	Pertumbuhan panjang (cm)
Kontrol	86,66±4,04 <sup>a</sup>
P10	89,00±3,46 <sup>a</sup>
P15	91,00±3,46 <sup>a</sup>
P20	84,66±04,04 <sup>a</sup>

Sumber: Data Primer 2023

## Pembahasan

### Pertumbuhan Panjang

Penambahan probiotik 15 mL kg<sup>-1</sup> pakan (P15) selama penelitian menunjukkan pertumbuhan panjang mutlak terbaik dengan rata-rata  $0,266 \pm 0,057$  cm dan perbedaan signifikan antar perlakuan. Dosis ini mendukung efisiensi konversi pakan optimal sehingga pertumbuhan panjang ikan lebih baik dibanding dosis lain.

Pertambahan panjang tubuh sejalan dengan peningkatan bobot, karena probiotik membantu pencernaan dan penyerapan nutrisi, meningkatkan efisiensi pertumbuhan (Nazar, 2018). Menurut Manurung dan Sasela (2015), variasi pertumbuhan panjang dipengaruhi kebutuhan protein dan energi, di mana kelebihan energi yang tidak digunakan dapat menghambat pertumbuhan panjang. Selain itu, dilaporkan oleh Lestari *et al.* (2022) bahwa teknik probiotik dengan pemberian yang tepat sangat berpengaruh pada pertumbuhan panjang, bobot mutlak, serta efisiensi konversi pakan. Perlakuan dengan dosis P15 menghasilkan hasil

terbaik, sementara dosis yang lebih rendah atau lebih tinggi cenderung kurang efektif, kemungkinan karena adanya ketidakseimbangan mikroba dalam sistem pencernaan yang akhirnya menurunkan efisiensi penggunaan pakan.

### Pertumbuhan Bobot Ikan

Analisis data menunjukkan bahwa penambahan probiotik sebanyak 15 mL per kilogram pakan (perlakuan P15) memberikan hasil pertumbuhan bobot ikan yang paling optimal, dengan rata-rata mencapai  $0,46 \pm 0,66$  gram. Hasil ini secara statistik berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lain, menandakan dosis tersebut paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan. Pertumbuhan ikan akan meningkat ketika asupan nutrisi melebihi kebutuhan dasar tubuh, karena bobot yang diperoleh dari konsumsi pakan sangat mempengaruhi tingkat pertumbuhan (Cortez-Jacinto *et al.*, 2005). Dalam budidaya akuakultur, probiotik harus memenuhi beberapa syarat, yakni aman bagi ikan, tidak bersifat patogenik, ramah

lingkungan, serta mampu bertahan hidup dalam saluran pencernaan ikan maupun di lingkungan budidaya (Narayana & Hasniar, 2019).

Keberhasilan penggunaan probiotik ini terkait dengan kemampuannya dalam memproduksi enzim yang membantu menguraikan nutrisi kompleks menjadi lebih sederhana, yang berdampak pada penyerapan nutrisi menjadi lebih efisien dan mendukung pertumbuhan ikan secara maksimal (Shabrina *et al.*, 2018). Dosis P15 dianggap sesuai dengan kebutuhan fisiologis ikan dan juga berkontribusi pada perbaikan kualitas air di sistem budidaya. Penelitian oleh Karel *et al.* (2019) mendukung temuan ini, dengan melaporkan bahwa pemberian probiotik EM4 pada dosis 15 mL/kg pakan memberikan pertumbuhan terbaik baik dari segi panjang maupun bobot pada ikan mas. Selain itu, enzim pencernaan yang dihasilkan oleh bakteri probiotik memiliki peranan penting dalam memaksimalkan penggunaan nutrisi dari pakan (Noviana *et al.*, 2014).

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Pengukuran laju pertumbuhan spesifik merupakan persentase peningkatan bobot ikan selama pemeliharaan dipengaruhi oleh jenis probiotik yang digunakan serta spesies ikan yang dibudidayakan. Bakteri dengan keberagaman rendah menurut Arief *et al.*, (2014) dapat mencapai populasi optimal yang mendukung kebutuhan pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan sangat bergantung pada ketersediaan nutrisi, khususnya protein, yang berfungsi sebagai sumber energi sekaligus komponen penting dalam pembentukan dan perbaikan jaringan tubuh (Ambarwati *et al.*, 2019). Oleh karena itu, kualitas dan kuantitas protein dalam pakan menjadi faktor kunci yang menentukan laju pertumbuhan ikan koi. Penelitian ini menemukan bahwa penambahan probiotik sebanyak 15 mL per kilogram pakan (perlakuan P15) menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan

dosis 10 mL per kilogram dan kelompok kontrol. Dosis 10 mL per kilogram dianggap kurang optimal, sementara dosis tinggi 20 mL per kilogram (P20) tidak menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang signifikan dan bahkan menurunkan efisiensi pemanfaatan probiotik. Hasil penelitian selaras dengan penjelasan Narayana dan Hasniar (2019) bahwa dosis probiotik yang terlalu rendah atau berlebihan sama-sama tidak efektif baik dari segi efisiensi maupun aspek ekonomi. Probiotik berperan dalam menguraikan zat kompleks pada pakan, seperti karbohidrat, protein, dan lemak, melalui produksi enzim khusus yang memudahkan penyerapan nutrisi oleh ikan, karena ikan tidak memiliki enzim tersebut dalam jumlah memadai (Feliatra *et al.*, 2004). Selain itu, penambahan bakteri *Lactobacillus* membantu menyeimbangkan nutrisi dan meningkatkan efisiensi pencernaan, agar energi untuk pertumbuhan ikan menjadi lebih besar tersedia (Yuriana *et al.*, 2017). Keberhasilan perlakuan P15 diduga disebabkan peningkatan efisiensi pencernaan dan penyerapan nutrisi melalui mekanisme kerja probiotik.

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Hasil penelitian menghasilkan perbedaan yang nyata antara perlakuan terhadap tingkat kelangsungan hidup ikan koi tidak ditemukan. Diduga ikan mampu bertahan dengan baik selama masa pemeliharaan. Kelangsungan hidup dipengaruhi beberapa faktor yaitu; suhu, kadar amonia, nitrit, oksigen terlarut, dan pH, serta manajemen budidaya yang meliputi kepadatan penebaran ikan, kualitas pakan, dan upaya pencegahan penyakit (Fransisca & Muhsoni, 2021; Arief *et al.*, 2011). Pemberian pakan bergizi berperan penting dalam mendukung daya tahan dan pertumbuhan ikan.

Penggunaan probiotik juga membantu meningkatkan kelangsungan hidup dengan memperbaiki sistem pencernaan dan menguraikan sisa pakan sehingga menurunkan kadar amonia (Zhou

& Wang, 2014; Khotimah *et al.*, 2016). Perubahan pakan akibat probiotik tidak mengganggu fisiologis ikan (Suminto & Chilmawati, 2015). Selain itu pelet yang ditambahkan probiotik menurut Agustin *et al.* (2014) dapat meningkatkan kelangsungan hidup benih ikan gabus, dan memiliki potensi penggunaan pada ikan koi dan spesies budidaya lainnya.

### Kualitas Air

Suhu adalah parameter kualitas air penting yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Penelitian menunjukkan suhu air berkisar 23,1-25,6°C, sedikit di bawah suhu optimal ikan koi menurut SNI (2017) yaitu 26-30°C, sehingga dapat memengaruhi pertumbuhan secara fisiologis.

Kadar oksigen terlarut yang terukur antara 7,4-8,0 mg L<sup>-1</sup> masih memenuhi standar SNI (2017) >5 mg L<sup>-1</sup>, cukup untuk mendukung metabolisme dan aktivitas ikan koi. Nilai pH air berkisar 7,1-8,0, sesuai dengan standar ideal SNI (2017) yaitu 6,8-8,0 dan dalam rentang optimal menurut Sutiana *et al.* (2017), yaitu 6,5-8,5. Kadar oksigen yang rendah dapat memengaruhi pH menjadi lebih basa (Dauhan *et al.*, 2014).

Amonia yang merupakan sisa pakan dan metabolisme ikan berpotensi beracun jika konsentrasinya tinggi, dengan ambang toksik mulai dari 0,025 mg L<sup>-1</sup> hingga >1,5 mg L<sup>-1</sup> (Wahyuningsih & Gitarama, 2020). Oleh karena itu, pengendalian kadar amonia sangat penting untuk menjaga kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan.

Penggunaan probiotik *Lactobacillus* membantu memperbaiki kualitas air dan pencernaan ikan dengan menghasilkan enzim yang menguraikan bahan organik (Ernawati *et al.*, 2014) serta menurunkan konsentrasi senyawa toksik seperti NH<sub>3</sub>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>, dan NO<sub>3</sub><sup>-</sup> melalui biokonversi (Suprpto & Samtamsir, 2013). Studi lain menunjukkan bahwa pada pemeliharaan ikan air tawar seperti nila dan lele, probiotik dapat meningkatkan

pertumbuhan dan menurunkan kadar amonia (Rachmawati *et al.*, 2015).

## Kesimpulan dan Saran

### Kesimpulan

Penambahan probiotik 15 mL/kg pakan menghasilkan kinerja pertumbuhan ikan terbaik.

### Saran

Penambahan probiotik pada pakan ikan sebaiknya maksimal 15 mL/kg untuk pertumbuhan optimal, karena dosis di bawah atau di atasnya kurang efektif.

### Daftar Pustaka

- Adinugraha, B. S. & Wijayaningrum, T. N. (2017). Rancangan acak lengkap dan rancangan acak kelompok pada bibit ikan. *Jurnal Universitas Muhammadiyah Semarang* 6(1): 47-56.
- Agus (2017). *Meraih Untung Memelihara Ikan Koi*. Badung (ID) : Titian Ilmu.
- Agustin, R., Sasanti, D. A., & Yulisman. (2014). Konservasi pakan, laju pertumbuhan, kelangsungan hidup, populasi bakteri benih ikan gabus (*Channa striata*) yang diberi pakan dengan penambahan probiotik. *Jurnal Akuakultur*. 2 (1): 55-66.
- Ambarwati, A., Damayanti, R. A., & Hanifah, N. (2019). Respon pakan berbeda terhadap pertumbuhan tingkat kelangsungan hidup larva ikan koi (*Cyprinus carpio*). Seminar nasional MIPA 2019 Universitas Tidar.
- Amri, K., & Khairuman. (2002). *Buku Pintar Budidaya 15 Ikan Konsumsi*. Jakarta (ID): Agromedia.
- Andayani, S., Suprastyani, H., Sa'adati, F. R., & Agustina, C. D. (2022). Analisis kesehatan ikan berdasarkan kualitas air pada budidaya ikan koi (*Cyprinus carpio*) sistem resirkulasi. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 6 (3) : 20- 26.
- Arief, M., Fitriani, N., Subekti S. 2014. Pengaruh pemberian probiotik

- berbeda pakan komersial terhadap pertumbuhan dan efisiensi pakan ikan lele sangkuriang (*Clarias* sp.). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 6(1) : 49-54.  
DOI: [10.20473/jipk.v6i1.11381](https://doi.org/10.20473/jipk.v6i1.11381)
- Arifin, Y. M. (2016). Pertumbuhan dan survival rate ikan nila (*Oreochromis* sp.) strain merah dan strain hitam yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 16(1): 162-167.  
DOI: [10.33087/jiubj.v16i1.97](https://doi.org/10.33087/jiubj.v16i1.97)
- Badan Standarisasi Nasional (BSN). (2013). SNI 7775-2013 Produksi Ikan Hias Koi (*Cyprinus carpio*). Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.
- Bhawiyuga, A., Yahya, W. (2019). Sistem monitoring parameter fisik air kolam renang ikan jaringan sensor nirkabel berbasis protokol LoRa. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*. 6(1) : 99-114.  
<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5493>
- Cortez-Jacinto, E. H., Villarreal, L. E. C. Cruz-Suarez, Civera, C. R. Nolasco, Soria H, Hernandez-Llamas. (2005). Effect of different dietary protein and lipid levels on growth and survival of juvenile Australia red claw crayfish (*Cherax quadricarinatus*). *Aquaculture Nutrition*. 11(1): 283-291. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2095.2005.00353.x>
- D. A. Shabrina, S. Hastuti, & S. Subandiyono. (2018). Pengaruh probiotik dalam pakan terhadap performa darah, kelulushidupan, dan pertumbuhan ikan tawes (*Puntius javanicus*). *Sains Akuakultur Tropis : Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*. 2(2): 26-25. <https://doi.org/10.14710/sat.v2i2.2886>
- Dauhan, R. E. S., Efendi, E., & Suparmono. (2014). Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 2(1): 297-302.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. (2021). Budidaya Ikan Hias Tingkatkan Pendapatan Masyarakat di Tengah Pandemi. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya.
- Direktorat Jendral Perikanan Budidaya [DJPB]. (2019). Laporan Indikator Kinerja Triwulan I. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Perikanan Budidaya.
- Effendi, I. (2004). *Pengantar Akuakultur*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta (ID) : Yayasan Pustaka Nusatama.
- Elwira, W. T. (2018). Pengaruh pemberian probiotik komersial terhadap laju pertumbuhan dan ketebalan vili usus ikan koi (*Cyprinus carpio*). [Skripsi]. Malang : Universitas Brawijaya.
- Ernawati, D., Prayogo, B.S. & Rahardja. (2014). Pengaruh pemberian bakteri heterotrof terhadap kualitas air pada budidaya lele dumbo (*Clarias* sp.) tanpa pergantian air. [Skripsi]. Surabaya : Universitas Airlangga.
- Fadri S, Zainal A, Muchlisin, Sugito S. 2016. Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Daya Cerna Pakan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) dan Mengandung Tepung Daun Jalan (*Salix tetrasperma* Roxb) dengan Penambahan Probiotik EM4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 1(2): 210- 221.
- Feliatra, Effendi, I, & Suryadi. (2004). Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari ikan kerapu macan (*Ephinephelus fuscogatus*) dalam upaya efisiensi pakan. *Jurnal Natur Indonesia* 6 (2): 75- 80.
- Fransisca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada salinitas yang berbeda. *Jurnal Juvenil*. 2 (3): 166-175.

- <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11271>.
- Iskandar, A., Amalia, D., Aji, H. S., Hendriana, A., & Darmawangsa, G. (2021). Optimalisasi Pembenihan Ikan Koi (*Cyprinus rubrofasciatus*) di Mina Karya Koi, Sleman, Yogyakarta. SIGANUS. *Journal of Fisheries and Marine Science*. 3(1): 154-159. DOI: [10.31605/siganus.v3i1.1029](https://doi.org/10.31605/siganus.v3i1.1029).
- K, Kordi, G. H. (2013). *Budidaya Nila Unggul*. Jakarta (ID) : Agromedia Pustaka.
- Karel, M., Hilyana, S., & Lestari, D.P. (2019). Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 (*Effective Microorganism*) dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap hubungan panjang dan berat ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Perikanan* 9(2): 125-129. DOI : <https://doi.org/10.29303/jp.v9i2.148>
- 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.
- Kusrini, E., Cindelas, S., & Prasetyo, A.B. (2015). Pengembangan budidaya ikan hias koi (*Cyprinus carpio*) lokal di balai penelitian dan pengembangan budidaya ikan hias Depok. *Media Akuakultur* 10 (2) : 71-78.
- Kusuma, M. A, Tang, M. U. & Mulyadi. (2021). Pengaruh pemberian probiotik dengan dosis berbeda pada media pemeliharaan terhadap pertumbuhan ikan patin (*Pangasianodon hypophthalmus*) dengan sistem resirkulasi akuaponik. *Jurnal Ilmu Perairan*. 9(3): 222-229. DOI: <https://doi.org/10.31258/>
- Lembang, M. S. & Rahman. (2022). Proses pembenihan ikan koi (*Cyprinus carpio*) dengan metode pemijahan semi buatan di Balai Perikanan Budidaya Air Tawar (BPBAT) Mandiangin. *Samakia Jurnal Ilmu Perikanan*. 13(1):1-7. DOI: [10.35316/jsapi.v13i1.1204](https://doi.org/10.35316/jsapi.v13i1.1204)
- Lesmana, D. S. (2017). *Panduan Lengkap Ikan Hias Air Tawar Populer*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya.
- Lestari, S., Sari, S.R., Prariska, D., Sianturi, I. T. & Rizki, R.R. (2022). Efektivitas metode pemberian probiotik terhadap pertumbuhan ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan* 4(3): 166-172.
- Li, Y., Kortner, T. M., Chikwati, E. M., Munang'andu, H. M, Lock, E., & Krogdahl, A. (2019). Gut health and vaccination response in pre-smolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) fed black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae meal. *Fish and Shellfish Immunology* 86: 1106- 1113. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2018.12.057>
- Maniagasi, R., Sipriana, S.T., & Yoppy, M. (2013). Analisis kualitas fisika kimia air di area budidaya ikan Danau Tondano Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan* (2) : 29-37. DOI: <https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1913>
- Manurung, U.N., & Sasela, J.T.(2015). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan mas koi (*Cyprinus carpio koi*) yang diberi pakan buatan. *Jurnal Ilmiah Tindalung*. 2(1) : 24 – 28.
- Minggawati, I., & Saptono. (2012). Parameter kualitas air untuk budidaya ikan patin (*pangasius pangasius*) di Keramba Sungai Kahayan, Kota pangka Raya. *Jurnal Ilmu Hewan Tropika*. 1(1) : 27-30.
- Mokoginta, L.F., Hengky, J. S, & Pangemanan, N.P.L, Wilmy, E.P., & Jhony, S. (2022). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan komersil dengan penambahan *Effective Microorganism-4*. *Jurnal Budidaya Perairan*. 10 (2): 166-176.
- Muchlisin, Z. A., Afrido, F., Murda, T., Fadli, N., Muhammadar, A. A., Jalil, Z. & Yulvizar, C. (2016). The

- effectiveness of experimental diet with varying levels of papain on the growth performance, survival rate and feed utilization of keureling fish (*Tor tambra*). *Biosaintifika*. 8(2): 172-177.  
DOI: [10.15294/biosaintifika.v8i2.577](https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v8i2.577)
- Mutia, Hanisah, & Isma, M.F. (2020). Pengaruh perbedaan padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan koi (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika*. 4(2):50-57.
- Narayana, Y., & Hasniar. (2019). Pengaruh penggunaan probiotik dengan dosis yang berbeda pada pakan terhadap ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kolam semen. *Jurnal Agrokompleks* 19(2) : 1-5.  
DOI : <https://doi.org/10.29303/jp.v11i1.246>
- Nazar, L. (2018). Pengaruh dosis probiotik aquaenzym berbeda pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan ikan baung (*Hemibagus nemurus*). [Skripsi]. Pekanbaru : Universitas Riau.
- Noviana, P., Subandiyono, & 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.  
<http://ejournals1.undip.ac.id/index.php/jamt>.
- Nugroho, B. D., Hardjomidjojo, H., & Sarma, M. (2017). Strategi pengembangan usaha budidaya ikan konsumsi air tawar dan ikan hias. *Managemen IKM* 12(2): 127-136. 2  
<http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalmpi/>
- Papilon UM, Efendi M. (2017). *Ikan Koi*. Jakarta (ID) : Penebar Swadaya.
- Pratama, I., Talaha, R., Rizal, M. A., & SusyLOWATI, D. (2022). Respon pertumbuhan dan daya tahan tubuh benih ikan mas rajadanu (*Cyprinus carpio koi*) yang diberi probiotik terhadap infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Sainteks*. 19 (1) :69-78.  
DOI: <https://doi.org/10.30595/sainteks.v19i1.13288>
- Rachmawati, D., Samijan, I., & Setyono, H. (2015). Manajemen kualitas air media budidaya ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dengan teknik probiotik pada kolam terpal di Desa Vokasi Reksosari, Kecamatan Suruh, Kabupaten Semarang, FPIK Universitas Diponegoro, Semarang. *Jurnal PENA Akuatika*. 12 (1) : 24-32.
- Ramadhani, S. (2013). Analisis status kualitas perairan daerah aliran sungai hilir Krueng Meureubo Aceh Barat. [Skripsi]. Aceh : Universitas Teuku Umar Meulaboh.
- S. Suminto, & D, Chilmawati. (2015). Pengaruh probiotik komersial pada pakan buatan terhadap pertumbuhan, efisiensi pemanfaatan pakan, dan kelulushidupan benih ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) D35-D75. *Journal of Fisheries Science and Technology*, 11(1): 11-16.,  
<https://doi.org/10.14710/jfst.11.1.11-16>
- Saputra, F, & Ibrahim, Y. (2021). Pengaruh komposisi probiotik yang berbeda pada pakan buatan terhadap rasio konversi pakan dan laju pertumbuhan benih ikan gabus lokal (*Channa sp.*) hasil domestikasi. *Jurnal Perikanan Tropis*. 8 (1) : 1 – 9.  
DOI: [10.35308/jpt.v8i1.2976](https://doi.org/10.35308/jpt.v8i1.2976)
- Selanno, D.A.J, Tuhumury, N.C., & Handoyo, F. M. (2016). Status kualitas air perikanan keramba jaring apung dalam pengelolaan sumber daya perikanan di Teluk Ambon Bagian Dalam. *Jurnal Triton*. 12(1): 42–60.

- SNI. (2017). Syarat mutu dan penanganan ikan hias koi (*Cyprinus carpio*). Jakarta
- Subandiyono, P. N, & 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*. 4 (3) : 183 – 190
- Sulasi, H., Sri, H. & Subandiyono. (2018). Pengaruh enzim papain dan probiotik pada pakan buatan terhadap pemanfaatan protein pakan dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Sains Akuakultur*. 2(1) : 1-10. <https://doi.org/10.14710/sat.v2i1.2448>
- Suprpto, N.S., & Samtamsir, L. S. (2013). *Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele Hemat Lahan, Hemat Air, Hemat Pakan, Lebih Bersih, dan Non-residu Serta Kualitas Daging Lebih Enak*. Depok (ID) : Agromedia
- Suryaningrum, F. M. (2014). Aplikasi teknologi bioflok pada pemeliharaan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan* 1(1) : 1-9.
- Susanto (2002). *Mengubah Lahan Kritis Menjadi Kolam Produktif Ikan Koi*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Sutiana, Erlangga, Zulfikar. 2017. Pengaruh dosis hormone rGH dan tiroksin dalam pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan koi (*Cyprinus carpio L*). *Acta aquatic*. 4(2) : 76-82. DOI: <https://doi.org/10.29103/aa.v4i2.306>
- V. R. Fitri, T. Wuryandari, & D. Safitri. (2014). Pendugaan data hilang pada rancangan acak kelompok lengkap dengan analisis kovarian. *Jurnal Gaussian*, 3(3):499-508. <https://doi.org/10.14710/j.gauss.3.3.499-508>
- Wahyuningsih S, Gitarama. 2020. Amonia Pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2 (5) : 112 - 125
- Yuriana, L., Handoko, S. & sutanto, a. (2017). pengaruh probiotik strain *lactobacillus* terhadap laju pertumbuhan dan efisiensi pakan lele masamo (*Clarias sp.*) tahap pendederan i dengan sistem bioflok sebagai sumber biologi. *Jurnal Lentera Pendidikan Pusat Penelitian LPPM UM METRO*. 2(1) : 13-23.
- Zhou, X., & Wang, Y. (2014). Probiotics in aquaculture benefits to the health, technological applications and safety. College of Biological and Enviromental Engineering. Gongshang University. Hangzhou (CHN) : IntechOpen.