

PEMANFAATAN KOMBINASI PREBIOTIK DAN PROBIOTIK ASAL RAWA UNTUK MENINGKATKAN KELANGSUNGAN HIDUP, PERTUMBUHAN, DAN STATUS KESEHATAN IKAN SELINCAH (*Belontia hasselti*)

Tanbiyaskur[#], Marini Wijayanti, Mochamad Syaifudin, Retno Cahya Mukti, dan Lilis Pritamasari Aritonang

Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Jalan Raya Palembang Prabumulih KM 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumatera Selatan

(Naskah diterima: 18 Oktober 2023; Revisi final: 08 Maret 2024; Disetujui publikasi: 08 Maret 2024)

ABSTRAK

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) merupakan salah satu komoditas yang memiliki potensi untuk dibudidayakan, namun terdapat beberapa tantangan seperti kelangsungan hidup dan pertumbuhan yang masih rendah. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu menggunakan probiotik rawa berupa *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. yang dikombinasikan dengan prebiotik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa yang tepat untuk meningkatkan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan status kesehatan ikan selincah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri atas empat perlakuan dan tiga ulangan, dengan jumlah probiotik yang sama pada setiap perlakuan yaitu sebanyak 5 mL kg⁻¹ pakan dan jumlah prebiotik yang berbeda yaitu P0 tanpa prebiotik, P1 1%, P2 2%, dan P3 3%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis prebiotik yang terbaik saat dikombinasikan dengan probiotik asal rawa adalah 3% (P3) yang menghasilkan kelangsungan hidup sebesar 96% sebelum infeksi dan 91,33% setelah diinfeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*, total eritrosit sebesar 1,08-2,57 x 10⁶ sel mm⁻³, total leukosit sebesar 3,39-6,44 x 10⁴ sel mm⁻³, total bakteri di usus sebesar 0,59-7,38 x 10⁸ CFU mL⁻¹, pertumbuhan bobot 4,15 g, dan pertumbuhan panjang sebesar 1,03 cm. Kombinasi probiotik rawa dan 3% prebiotik ubi jalar, dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan performa kesehatan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan selincah.

KATA KUNCI: *Aeromonas hydrophila*; ikan selincah; prebiotik; probiotik asal rawa

ABSTRACT: *Use of a Combination of Prebiotic and Swamp Originated Probiotics to Improve Survival, Growth, and Health Status of Malay Combtail (Belontia Hasselti)*

Malay Combtail (*Belontia hasselti*) is a commodity that has the potential to be cultivated, but there are several challenges such as survival and growth which are still low. Efforts that can be made to overcome this problem are using swamp probiotics in the form of *Bacillus* sp. and *Streptomyces* sp. combined with prebiotic. The aim of this study was to determine the correct combination dose of prebiotic and probiotics from swamps to improve the survival, growth and health status of Malay combtail. This study used a completely randomized design (CRD) consisting of four treatments and three replications, with the same amount of probiotics in each treatment, namely 5 mL kg⁻¹ feed and different amounts of prebiotic, namely P0 without

[#]Korespondensi: Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Jalan Palembang-Prabumulih KM 32, Sumatera Selatan
Email: tanbiyaskur@unsri.ac.id

prebiotics, P1 1%, P2 2 %, and P3 3%. The results showed that the best dose of prebiotics when combined with swamp probiotics was 3% (P3) which resulted in survival of 96% before infection and 91.33% after infection with *Aeromonas hydrophila* bacteria, total erythrocytes of $1.08-2,57 \times 10^6$ cells mm^{-3} , total leukocytes of $3.39-6.44 \times 10^4$ cells mm^{-3} , total bacteria in the intestine of $0.59-7.38 \times 10^8$ CFU mL^{-1} , weight gain of 4.15 g, and length gain of 1.03 cm. The combination of swamp probiotics and 3% sweet potato prebiotic can be used to improve the health performance, growth and survival of Malay combtail.

KEYWORDS: *Aeromonas hydrophila*; Malay combtail; prebiotic; swamp probiotics

PENDAHULUAN

Ikan selincah (*Belontia hasselti*) sebagai salah satu jenis ikan lokal yang hidup di perairan rawa Sumatera Selatan, dimanfaatkan masyarakat sebagai ikan konsumsi dan juga ikan hias. Pemenuhan kebutuhan ikan selincah masih mengandalkan tangkapan alam dan belum banyak dibudidayakan karena kelangsungan hidup dan pertumbuhan cenderung rendah serta mudah mengalami stres. Budidaya ikan selincah hingga saat ini masih dilakukan secara tradisional di kolam tanah dengan nilai kelangsungan hidup yang relatif rendah.

Respons stres ikan muncul akibat ikan berada pada lingkungan baru, di mana hal ini berdampak pada penurunan respons imun ikan (Hardi, 2015) yang dapat memengaruhi kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan tersebut. Probiotik dapat menjadi salah satu solusi pada kegiatan akuakultur (Umasugi *et al.*, 2018), karena dapat meningkatkan produksi dan mampu mencegah patogen (Verschuere *et al.*, 2013). Menurut Kartika *et al.* (2018), probiotik menghasilkan enzim yang mempermudah penyerapan dan proses pencernaan ikan. Probiotik memiliki fungsi protektif yang menghambat pertumbuhan patogen dalam saluran pencernaan (Latifah *et al.*, 2016), sehingga dapat dimanfaatkan untuk mengatasi kendala dalam budidaya ikan selincah. Probiotik asal rawa merupakan probiotik yang berasal dari perairan rawa. Antika (2019) melaporkan bahwa jenis bakteri yang ditemukan di perairan rawa yang dapat

dijadikan sebagai probiotik adalah bakteri *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. Menurut Antika (2019) dan Wijayanti *et al.* (2020), penambahan probiotik asal rawa berupa *Bacillus* sp. 10^6 CFU mL^{-1} dengan dosis 5 mL kg^{-1} pakan dan *Streptomyces* sp. 10^6 CFU mL^{-1} dengan dosis 5 mL kg^{-1} pakan menghasilkan efisiensi pakan 74,33 % dan kelangsungan hidup ikan gabus sebesar 82,22 %.

Efisiensi dan kinerja probiotik masih dapat ditingkatkan dengan memanfaatkan prebiotik, karena perannya sebagai nutrisi atau substrat bagi probiotik (Marlis *et al.*, 2008) yang umumnya berupa karbohidrat. Prebiotik tidak dapat dihidrolisis di saluran pencernaan dan merupakan substrat selektif yang dapat menstimulasi aktivitas bakteri menguntungkan. Salah satu bahan pangan yang dapat dijadikan sebagai sumber prebiotik adalah ubi jalar. Selain harga yang relatif murah dan mudah didapatkan, ubi jalar mengandung karbohidrat yang tinggi yaitu sekitar 28% dalam 100 g ubi jalar (Zuraida & Supriati, 2001). Rasio pemberian probiotik:prebiotik ubi jalar pada pakan sebanyak 1:2% (Tanbiyaskur, 2011) dan 0,5:0,75% (Sihombing *et al.*, 2017) dapat meningkatkan respons imun, efisiensi pakan, kelangsungan hidup, dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa diduga dapat meningkatkan performa ikan selincah, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui dosis prebiotik yang tepat saat dikombinasikan dengan probiotik asal rawa.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah ikan selincah, probiotik asal rawa (*Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp.), *Aeromonas hydrophila*, kalium permanganat, ubi jalar, antikoagulan, larutan Turk, larutan Hayem, pakan protein 30%, media *nutrient agar* (NA), *yeast malt* (YM), *trypticase soy agar* (TSA), *Rimler Shotts* (RS), *trypticase soy broth* (TSB), dan *nutrient broth* (NB), metanol, gula, akuades serta kuning telur.

Alat yang digunakan adalah akuarium, ayakan, kertas saring, *vortex*, mikropipet, mikroskop, hemositometer, *syringe*, aerator, jarum ose, tabung hematokrit, termometer, *tube*, *hot plate*, *autoclave*, timbangan, dan pH meter.

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan empat perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan menggunakan probiotik asal rawa yaitu *Bacillus* sp. dan *Streptomyces* sp. masing-masing sebanyak 5 mL kg⁻¹ pakan dengan kepadatan 10⁶ CFU mL⁻¹ (Antika, 2019) yang ditambahkan prebiotik ubi jalar berdasarkan penelitian (Tanbiyaskur, 2011) dengan dosis berbeda sebagai berikut:

P0 : Probiotik tanpa prebiotik

P1 : Probiotik + prebiotik 1%

P2 : Probiotik + prebiotik 2%

P3 : Probiotik + prebiotik 3%

Persiapan Bakteri

Bacillus sp. murni (hasil *screening* perairan rawa) sebanyak 0,1 mL disebar pada media NA, kemudian bakteri diinkubasi selama 1 hari pada suhu 28-30°C. Koloni *Bacillus* sp. yang tumbuh kemudian digores ke dalam media miring NA, lalu diinkubasi selama 1 hari pada suhu 28-30°C, selanjutnya diperbanyak dengan mengkultur satu jarum ose *Bacillus* sp. pada 20 mL media NB.

Streptomyces sp. murni sebanyak 0,1 mL disebar pada media agar YM, lalu diinkubasi pada suhu 28-30°C selama 2 hari. *Streptomyces* sp. yang tumbuh kemudian digores ke dalam media miring YM dan diinkubasi selama 2 hari pada suhu 28-30°C. Selanjutnya satu jarum ose *Streptomyces* sp. dikultur dalam 20 mL media YM cair. Masing-masing probiotik diagitasi dengan *magnetic stirer* pada *hot plate* pada suhu 29°C selama 2 hari untuk *Bacillus* sp. dan 5 hari untuk *Streptomyces* sp. (Wijayanti *et al.*, 2018). Setelah dikultur selama 2 dan 5 hari, jumlah bakteri kemudian dihitung menggunakan metode *total plate count* (TPC) untuk mengetahui kepadatan bakteri yang dikultur. Selanjutnya, untuk isolat patogen diperoleh dari ikan lele yang terinfeksi *A. hydrophila* yang dimurnikan pada media RS. Bakteri murni kemudian diperbanyak pada media TSA dan disimpan pada lemari pendingin.

Persiapan Wadah dan Ikan Uji

Wadah yang digunakan yaitu akuarium dengan ukuran 40x40x40 cm³ sebanyak 12 akuarium pemeliharaan. Akuarium dibersihkan dan disterilkan menggunakan larutan kalium permanganat. Masing-masing akuarium diisi air sebanyak 24 L dengan kepadatan satu ekor dalam 3 L air. Ikan uji yang digunakan yaitu ikan selincah berukuran 9 ± 0,5 cm yang berasal dari sungai di Kecamatan Gelumbang kemudian diadaptasikan di bak *fiber* dengan diameter 1,5 m. Selama adaptasi, ikan diberi pakan dengan protein 39% dengan frekuensi pemberian pakan sebanyak tiga kali pada pukul 07:00, 12:00, dan 17:00 WIB. Penyiponan dilakukan setiap hari untuk menjaga kualitas air. Ikan diadaptasikan selama 7 hari sebelum ikan diberi perlakuan.

Persiapan Pakan Uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pelet komersial dengan kandungan protein 30%. Prebiotik yang digunakan berasal dari ubi jalar varietas sukuk (warna krem), yang metode pembuatannya modifikasi dari

penelitian Tanbiyaskur (2011). Probiotik yang digunakan dalam 1 kg pakan yaitu 5 mL *Bacillus* sp. dan 5 mL *Streptomyces* sp. yang terlebih dahulu diencerkan dalam 500 mL akuades dan 10 g gula pasir (Antika, 2019). Pembuatan pakan perlakuan dilakukan dengan menambahkan probiotik dan prebiotik sesuai perlakuan yang diberikan dengan menambahkan perekat berupa kuning telur sebanyak 2% dari total pakan. Setelah itu, pakan dikeringanginkan selama 10–15 menit dan disimpan pada lemari pendingin sebelum digunakan (Widanarni *et al.*, 2014). Pembuatan pakan kombinasi probiotik dan prebiotik dilakukan setiap 3 hari sekali.

Pemeliharaan Ikan dan Uji Tantang

Ikan terlebih dahulu dipuasakan selama 24 jam sebelum diberi perlakuan, kemudian dilakukan *sampling* bobot dan panjang awal ikan. Ikan diberikan pakan sesuai perlakuan tiga kali sehari secara *ad satiation*. Penyiponan dilakukan setiap 3 hari sekali. Setelah 30 hari pemeliharaan, dilakukan *sampling* bobot dan panjang ikan untuk memperoleh data akhir pemeliharaan. Setelah itu, dilakukan uji tantang selama 14 hari menggunakan bakteri *A. hydrophila* melalui perendaman dengan kepadatan 10^5 CFU mL⁻¹ (Kamiso *et al.*, 1994). Perendaman dilakukan selama 60 menit, lalu dipindahkan ke dalam akuarium pemeliharaan (Hardi *et al.*, 2014).

Parameter Penelitian

Kelangsungan Hidup

Pengamatan kelangsungan hidup dilakukan dari awal sampai akhir penelitian. Kelangsungan hidup dihitung dengan rumus (1) sebagai berikut:

$$SR (\%) = \frac{Nt}{No} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

SR = kelangsungan hidup (%)

NO = jumlah ikan awal pemeliharaan (ekor)

Nt = jumlah ikan akhir pemeliharaan (ekor)

Pertumbuhan

Pertumbuhan bobot dan panjang dihitung dengan rumus (2) dan (3) berikut:

a) Pertumbuhan bobot :

$$W (g) = Wt - W0 \dots\dots\dots(2)$$

b) Pertumbuhan panjang:

$$L (cm) = Lt - L0 \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

W = pertumbuhan bobot (g)

W0 = bobot ikan awal pemeliharaan (g)

Wt = bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

L = pertumbuhan panjang (cm)

L0 = panjang ikan awal pemeliharaan (cm)

Lt = panjang ikan akhir pemeliharaan (cm)

Kepadatan Bakteri di Usus

Perhitungan kepadatan bakteri dilakukan pada awal dan akhir pemeliharaan dengan cara membedah ikan kemudian mengambil ususnya dan membedah usus. Usus diambil sebanyak 1 g pada bagian usus belakang pada awal dan akhir pemeliharaan. Bakteri dihitung dengan metode TPC dari pengenceran bertingkat 10^{-4} - 10^{-7} .

Total Eritrosit dan Leukosit

Total eritrosit dan leukosit diukur sebelum uji tantang yaitu pada hari ke-0, 15, dan 30, kemudian setelah uji tantang dilakukan pada hari ke-31, 38, dan 45. Cara pengambilan darah dilakukan dengan mengambil darah ikan di bagian pangkal ekor menggunakan spuit sebanyak 1 mL. Total eritrosit dihitung berdasarkan Blaxhall (1972) dengan rumus (4) sebagai berikut:

$$\sum \text{sel darah (sel mm}^3) = \sum \text{sel terhitung} \times \frac{1}{\text{volume kotak besar}} \times \text{pengenceran} \dots\dots(4)$$

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diamati yaitu suhu dan pH dengan pengamatan pada pagi dan sore setiap hari. Amoniak dan oksigen terlarut atau *dissolved oxygen* (DO) diamati dengan frekuensi pengamatan pada awal dan akhir pemeliharaan.

Analisis Data

Pengaruh dari kombinasi prebiotik dan probiotik asal rawa terhadap ikan selincah dianalisis dengan analisis sidik ragam. Apabila terdapat pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) dengan taraf kepercayaan 99%.

HASIL DAN BAHASAN

Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Selincah

Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan hasil analisis ragam, pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertumbuhan bobot, namun berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap kelangsungan hidup dan pertumbuhan panjang ikan selincah. Berdasarkan hasil uji BNT 5%, P3 menghasilkan pertumbuhan bobot yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik menghasilkan pertumbuhan bobot yang lebih tinggi dibandingkan dengan pakan kontrol. Salah satu fungsi probiotik adalah membantu proses pencernaan melalui enzim pencernaan (Putra, 2010) dan fungsi prebiotik yaitu mendukung pertumbuhan probiotik (Marlis, 2008), sehingga sinergi keduanya (sinbiotik) memberikan hasil yang lebih baik apabila hanya menggunakan probiotik atau prebiotik saja.

Penambahan sinbiotik dalam pakan mampu meningkatkan kinerja pencernaan ikan dalam memanfaatkan pakan secara optimal.

Peningkatan kinerja dalam pencernaan ikan ini terjadi karena jumlah bakteri yang menguntungkan dalam pencernaan meningkat karena kombinasi dari probiotik dan prebiotik. Pemberian prebiotik mampu meningkatkan aktivitas bakteri probiotik dalam pencernaan (Yudi-Sado *et al.*, 2015). Peningkatan aktivitas bakteri probiotik dengan pemberian prebiotik disebabkan karena prebiotik merupakan sumber makanan bagi bakteri menguntungkan di dalam saluran pencernaan. Peningkatan kuantitas dan kualitas bakteri probiotik, mampu meningkatkan aktivitas enzim *exogenous* misalnya enzim amilase dan enzim protease pada ikan. Adanya peningkatan aktivitas enzim protease dan amilase dalam pencernaan ikan dapat menyebabkan kecernaan protein dan karbohidrat dalam pakan meningkat, dengan demikian protein dan energi nutrisi pakan (dalam karbohidrat) yang diserap oleh usus untuk dimanfaatkan tubuh menjadi lebih tinggi, sehingga pemanfaatan pakan menjadi lebih optimal. Dengan semakin tingginya protein dan energi yang dapat disimpan oleh tubuh, maka protein yang teretensi dan laju pertumbuhan juga akan meningkat.

Total Eritrosit

Total eritrosit ikan selincah selama penelitian disajikan dalam Tabel 2. Berdasarkan hasil analisis ragam (hari ke-15 dan 30), pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap total eritrosit. Total eritrosit selama pemeliharaan terus meningkat yang berkisar antara $1,08-2,57 \times 10^6$ sel mm^{-3} . Berdasarkan hasil uji BNT 5% (hari ke-15 dan 30), P3 menghasilkan eritrosit lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Setelah ikan terinfeksi, total eritrosit cenderung menurun pada hari ke-31 sampai ke-38, dan mulai meningkat kembali pada hari ke-45. Menurut Robert (2012), total eritrosit normal pada *catfish* (ikan lele) berkisar antara $1,06-3,0 \times 10^6$ sel mm^{-3} . Sebelum terinfeksi, total eritrosit cenderung meningkat dan mencapai nilai tertinggi pada hari ke-30 yaitu sebesar $2,57 \times 10^6$ sel mm^{-3} .

Tabel 1. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan selincah dengan pemberian kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik

Table 1. Survival and growth of Malay combtail by administering a combination of swamp-based probiotics and prebiotic

Perlakuan Treatments	Kelangsungan hidup (%) Survival (%)		Pertumbuhan bobot (g) Weight gain (g)	Pertumbuhan panjang (cm) Length gain (cm)
	Sebelum infeksi Before infection	Setelah infeksi After infection		
P0	84 ± 6,13	70 ± 12,03	2,77 ^a ± 0,05	0,83 ± 0,11
P1	92 ± 5,66	73 ± 12,71	3,5 ^b ± 0,11	0,89 ± 0,06
P2	92 ± 11,79	82 ± 5,44	3,65 ^b ± 0,05	0,92 ± 0,01
P3	96 ± 5,66	91 ± 6,18	4,15 ^c ± 0,32	1,03 ± 0,14

Keterangan: Angka pada kolom sama dengan huruf berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil 5%.

Note: Numbers in the same column with different letters indicate significantly different results on least significant different 5%.

Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik mampu meningkatkan dan menjaga nilai eritrosit pada ikan selincah dalam kisaran yang normal. Hal ini didukung dengan pendapat Tanbiyaskur *et al.* (2022) bahwa penambahan bakteri probiotik mampu menjaga status kesehatan ikan selincah dengan menjaga nilai eritrosit pada kisaran yang normal.

Setelah ikan terinfeksi, total eritrosit mulai mengalami penurunan sampai pada hari ke-38 dan mencapai nilai terendah yaitu sebesar $1,18 \times 10^6$ sel mm^{-3} . Penurunan total eritrosit diduga disebabkan oleh terjadinya lisis pada sel-sel eritrosit. Hal ini sesuai dengan pendapat Cerlina *et al.* (2021), bahwa infeksi *A. hydrophila* menghasilkan enzim hemolisin yang menyebabkan sel-sel darah merah mengalami lisis. Total eritrosit kembali meningkat pada hari ke-45, kecuali pada perlakuan kontrol, di mana total eritrosit terendah mencapai $0,96 \times 10^6$ sel mm^{-3} . Hal ini terjadi sebagai respons ikan dalam mengganti sel-sel yang telah lisis akibat infeksi (Tanbiyaskur, 2011). Menurut Azhar (2013), kinerja probiotik yang lebih efektif akan menghasilkan total eritrosit yang lebih tinggi. Prebiotik berperan sebagai nutrisi bagi probiotik sehingga secara kualitas maupun kuantitas memengaruhi bakteri probiotik dalam meningkatkan sistem imun inang. Berdasarkan hasil penelitian ini, kemampuan *recovery* ikan pada P0 lebih rendah

dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga terjadi karena pada P0 terjadi kerusakan jaringan dan organ. Kerusakan jaringan dan organ akibat infeksi bakteri dapat menurunkan total eritrosit dan menyebabkan terjadinya gejala anemia (Wedemeyer & Yasutake, 1997).

Total Leukosit

Total leukosit ikan selincah selama pemeliharaan disajikan dalam Tabel 3. Berdasarkan hasil analisis ragam (hari ke-15 dan 30), pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik berpengaruh nyata terhadap total leukosit. Total leukosit mengalami peningkatan dari awal hingga akhir pemeliharaan, yang berkisar antara $3,39-5,17 \times 10^4$ sel mm^{-3} . Berdasarkan hasil uji BNT 5%, total leukosit pada hari ke-15 dan 30, P3 menghasilkan total leukosit yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya. Total leukosit terus mengalami peningkatan setelah ikan terinfeksi *A. hydrophila* yaitu pada hari ke-31 hingga ke-38 dan mulai menurun pada hari ke-45. Menurut Hartika *et al.* (2014), leukosit pada ikan normal berkisar antara $2-15 \times 10^4$ sel mm^{-3} .

Setelah ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophila*, total leukosit hari ke-31 hingga 38 tetap meningkat di setiap perlakuannya. Hal ini terjadi karena infeksi mengganggu sistem imun ikan, sehingga produksi leukosit meningkat sebagai respons pertahanan. Hal ini didukung

Tabel 2. Total eritrosit ikan selincah dengan pemberian kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik

Table 2. Total erythrocytes of Malay combtail by administering a combination of swamp-based probiotics and prebiotic

Perlakuan Treatments	Total eritrosit (x 10 ⁶ sel mm ⁻³) Total erythrocytes (x 10 ⁶ cells mm ⁻³)					
	Sebelum infeksi Before infection			Setelah infeksi After infection		
	H 0	H 15	H 30	H 31	H 38	H 45
P0	1,08 ± 0,00	1,22 ^a ± 0,04	1,69 ^a ± 0,09	1,52 ± 0,04	1,18 ± 0,06	0,96 ± 0,02
P1	1,08 ± 0,00	1,30 ^a ± 0,06	1,88 ^b ± 0,07	1,82 ± 0,07	1,53 ± 0,06	1,80 ± 0,04
P2	1,08 ± 0,00	1,60 ^b ± 0,10	2,04 ^c ± 0,08	1,99 ± 0,04	1,66 ± 0,05	2,14 ± 0,05
P3	1,08 ± 0,00	1,80 ^c ± 0,03	2,57 ^d ± 0,03	2,54 ± 0,04	2,07 ± 0,05	2,43 ± 0,07

Keterangan: Angka pada kolom sama dengan huruf berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil 5%.

Note: Numbers in the same column with different letters indicate significantly different results on least significant different 5%.

Tabel 3. Total leukosit ikan selincah dengan pemberian kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik

Table 3. Total leukocytes of Malay combtail by administering a combination of swamp-based probiotics and prebiotic

Perlakuan Treatments	Total leukosit (x 10 ⁴ sel mm ⁻³) Total leukocytes (x10 ⁴ cells mm ⁻³)					
	Sebelum infeksi Before infection			Setelah infeksi After infection		
	H 0	H 15	H 30	H 31	H 38	H 45
P0	3,39 ± 0,00	3,76 ^a ± 0,06	4,09 ^a ± 0,06	4,18 ± 0,09	4,37 ± 0,04	3,54 ± 0,05
P1	3,39 ± 0,00	4,05 ^b ± 0,04	4,62 ^b ± 0,06	5,01 ± 0,08	5,35 ± 0,02	4,03 ± 0,03
P2	3,39 ± 0,00	4,09 ^b ± 0,17	4,85 ^c ± 0,06	5,14 ± 0,07	6,19 ± 0,06	4,65 ± 0,04
P3	3,39 ± 0,00	4,46 ^c ± 0,10	5,17 ^d ± 0,02	5,24 ± 0,08	6,44 ± 0,06	4,80 ± 0,05

Keterangan: Angka pada kolom sama dengan huruf berbeda menunjukkan hasil berbeda nyata pada uji beda nyata terkecil 5%.

Note: Numbers in the same column with different letters indicate significantly different results on least significant different 5%.

oleh Yanto *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa produksi leukosit meningkat saat ikan terinfeksi, karena leukosit merupakan sistem pertahanan tubuh yang aktif dalam melawan infeksi penyakit. Selain itu, menurut Utami *et al.* (2013), peningkatan total leukosit mengindikasikan adanya respons imun ikan terhadap patogen. Setelah infeksi berkurang, upaya ikan untuk memproduksi leukosit juga cenderung menurun. Berdasarkan hasil penelitian ini, pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik menghasilkan total leukosit yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol, baik sebelum maupun setelah infeksi.

Hal ini sesuai dengan pendapat Azhar (2013) bahwa pemberian pakan dengan kandungan sinbiotik di dalamnya menghasilkan nilai leukosit yang lebih tinggi saat ikan terinfeksi, dibandingkan dengan perlakuan tanpa prebiotik. Selain itu, menurut Aritonang *et al.* (2019), salah satu manfaat prebiotik yaitu berfungsi dalam meningkatkan fungsi kekebalan tubuh, sehingga ikan yang sudah pulih akan lebih tahan terhadap infeksi bakteri.

Total Bakteri di Usus

Total bakteri di usus ikan selincah selama pemeliharaan disajikan dalam Tabel 4. Selain

gambaran darah, pakan kombinasi probiotik dan prebiotik juga meningkatkan total bakteri di usus ikan selincah selama pemeliharaan. Berdasarkan Tabel 4, total bakteri di usus terus meningkat dari hari ke-0 sampai hari ke-30, dan mulai menurun setelah ikan terinfeksi dan ikan tidak diberi perlakuan yaitu pada hari ke-31 sampai hari ke-45. Puncak tertinggi total bakteri diperoleh pada hari ke-30 yaitu pada P3 sebesar $7,38 \times 10^8$ CFU mL⁻¹ dan terendah di hari ke-45 pada P0 sebesar $0,27 \times 10^8$ CFU mL⁻¹. Total bakteri dengan pemberian pakan kombinasi probiotik dan prebiotik selama pemeliharaan berkisar antara $2,28-7,38 \times 10^8$ CFU mL⁻¹, sementara tanpa penambahan prebiotik berkisar antara $0,59-1,39 \times 10^8$ CFU mL⁻¹.

Menurut pendapat Inayati dan Putra (2015), ketersediaan prebiotik diduga telah menstimulir pertumbuhan bakteri menguntungkan pada saluran pencernaan ikan, sehingga populasi bakteri pada ikan dengan perlakuan pakan yang diberi prebiotik lebih

tinggi dibandingkan dengan perlakuan pakan tanpa prebiotik. Infeksi bakteri menyebabkan populasi probiotik menurun, karena terjadi kompetisi dengan patogen di dalam saluran pencernaan ikan. Selain itu, probiotik dan prebiotik merupakan bahan yang ditambahkan dari luar tubuh, sehingga ketersediaanya di usus harus ditambahkan secara berkala (Vine *et al.*, 2016). Setelah 30 hari pemeliharaan, pakan kombinasi probiotik dan prebiotik tidak lagi diberikan, sehingga ketersediaan probiotik maupun nutrisinya (prebiotik) mulai menurun.

Kualitas Air

Kualitas air selama penelitian disajikan dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5, suhu media pemeliharaan berkisar antara 26,5-29,8°C. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini berkisar antara 5,2-5,6. Menurut Hasanah *et al.* (2019), pH memiliki hubungan dengan suhu di mana kenaikan suhu menyebabkan penurunan pH,

Tabel 4. Total bakteri di usus ikan selincah dengan pemberian kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik

Table 4. Total bacteria in the intestine of Malay combtail by administering a combination of swamp-based probiotics and prebiotic

Perlakuan Treatments	Total bakteri ($\times 10^8$ CFU mL ⁻¹) Total bacteria ($\times 10^8$ CFU mL ⁻¹)					
	Sebelum infeksi Before infection			Setelah infeksi After infection		
	H 0	H 15	H 30	H 31	H 38	H 45
P0	0,59 ± 0,00	1,17 ± 0,11	1,39 ± 0,13	1,22 ± 0,08	0,99 ± 0,07	0,27 ± 0,03
P1	0,59 ± 0,00	2,11 ± 0,25	3,57 ± 0,10	3,21 ± 0,14	2,56 ± 0,10	0,39 ± 0,03
P2	0,59 ± 0,00	2,86 ± 0,21	4,82 ± 0,13	3,91 ± 0,16	3,20 ± 0,10	0,86 ± 0,07
P3	0,59 ± 0,00	2,89 ± 0,08	7,38 ± 0,45	5,32 ± 0,14	4,10 ± 0,14	1,83 ± 0,11

Tabel 5. Kualitas air media pemeliharaan ikan selincah dengan pemberian kombinasi probiotik asal rawa dan prebiotik

Table 5. Water quality of rearing media of Malay combtail by administering a combination of swamp-based probiotics and prebiotic

Perlakuan Treatments	Parameter Parameters			
	Suhu (°C) Temperature (°C)	pH	Oksigen terlarut (mg L ⁻¹) Dissolved oxygen (mg L ⁻¹)	Amoniak (mg L ⁻¹) Ammonia (mg L ⁻¹)
P0	26,6-29,5	5,2-5,6	4,7-5,4	0,10-0,06
P1	26,5-29,8	5,3-5,6	4,8-5,1	0,09-0,04
P2	26,6-29,5	5,3-5,6	4,7-5,7	0,09-0,02
P3	26,7-29,3	5,3-5,6	4,8-5,3	0,21-0,04

yang dapat meningkatkan kinerja enzim dalam mencerna makanan. Nilai pH yang diperoleh pada penelitian ini dapat dikatakan baik karena pH pada perairan rawa cenderung lebih rendah (Hasanah *et al.*, 2019). Kadar DO pada penelitian ini berkisar antara 4,7-5,7 mg L⁻¹. Hal ini sesuai dengan habitat asli ikan selincah yaitu perairan rawa yang memiliki kadar DO sekitar 1,30-5,8 mg L⁻¹ (Jubaedah *et al.*, 2015). Amoniak pada awal penelitian berkisar antara 0,09-0,21 mg L⁻¹ dan pada akhir penelitian berkisar 0,02-0,06 mg L⁻¹.

Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2014), kisaran kualitas air yang disarankan adalah suhu 25-30°C, pH 6,5-8,0, dan DO 3-5 mg L⁻¹. Kisaran kualitas air selama penelitian masih dalam kisaran toleransi yaitu suhu 25,6-28,6°C, pH 6,6-7,6, dan DO 3,14-4,82 mg L⁻¹. Berdasarkan hasil penelitian, kadar amoniak pada akhir penelitian cenderung menurun. Hal ini berkaitan dengan salah satu manfaat probiotik yaitu memperbaiki kualitas air. Menurut hasil penelitian Aftabuddin *et al.* (2013), pemberian probiotik *Bacillus megaterium* atau *Streptomyces fradiae* melalui pakan dan air menghasilkan kadar amoniak yang lebih rendah dibanding dengan kontrol.

KESIMPULAN

Kombinasi probiotik rawa sebanyak 5 mL kg⁻¹ dan 3% prebiotik ubi jalar (P3) merupakan perlakuan terbaik yang dapat meningkatkan nilai kelangsungan hidup ikan selincah, kualitas dan kuantitas hematologi, pertumbuhan, total bakteri di usus serta resistensi terhadap serangan penyakit bakterial yang disebabkan oleh bakteri *A. hydrophila* dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian sinbiotik efektif meningkatkan status kesehatan ikan selincah.

DAFTAR ACUAN

- Aftabuddin, S., Kashem, M. A., Kader, M. A., Sikder M. N. A., & Hakim M. A. (2013). Use of *Streptomyces fradiae* and *Bacillus megaterium* as probiotics in the experimental culture of tiger shrimp *Penaeus monodon*. *AAFL Bioflux*, 6(3), 253-267.
- Antika, R. M. (2019). *Kepadatan bakteri, efisiensi pakan dan pertumbuhan ikan gabus (Channa striata) yang diberi pakan dengan penambahan bakteri kandidat probiotik asal rawa* [Skripsi, Universitas Sriwijaya]. Universitas Sriwijaya.
- Aritonang, S. N., Roza, E., & Rossi, E. (2019). *Probiotik dan prebiotik dari kedelai untuk pangan fungsional*. Indomedia Pustaka.
- Azhar, F. (2013). Pengaruh pemberian probiotik dan prebiotik terhadap performan juvenile ikan kerapu bebek (*Comileptes altivelis*). *Buletin Veteriner Udayana*, 6(1), 1-9.
- Blaxhall, P. C. (1972). The haematological assessment of the health of freshwater fish: a review of selected literature. *Journal Fish Biology*, 4(4), 593-604. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1972.tb05704.x>
- Badan Standardisasi Nasional. (2014). *Standar ikan lele dumbo (Clarias sp.)* No. 6484.3:2004. Badan Standardisasi Nasional.
- Cerlina, M., Riauaty, M., & Syawal, H. (2021). Gambaran eritrosit ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) yang terinfeksi *Aeromonas hydrophila* dan diobati dengan larutan daun salam (*Syzygium polyantha*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(1), 105-113.
- Hardi, E. H., Pebrianto, C. A., Hidayanti, T., & Handayani, R. T. (2014). Infeksi *Aeromonas hydrophila* melalui jalur yang berbeda pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Loa Kulu Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 8(2), 130-133. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v8i2.2632>

- Hardi, E. H. (2015). *Parasit biota akuatik*. Mulawarman University Press.
- Hartika, R., Mustahal, & Putra, A. N. (2014). Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan dosis prebiotik yang berbeda dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4(4), 259-267. <http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v4i4.174>
- Hasanah, N., Robin, & Prasetyono, E. (2019). Tingkat kelangsungan hidup dan kinerja pertumbuhan ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pH berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 7(2), 99-112. <https://doi.org/10.36706/jari.v7i2.5820>
- Inayati, I., & Putra, A. N. (2015). Penambahan ubi jalar varietas cilembu sebagai sumber prebiotik untuk meningkatkan pertumbuhan ikan patin (*Pangasius* sp.). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 5(1), 49-55.
- Jubaedah, D., Kamal, M. M., Muchsin, I., & Hariyadi, S. (2015). Karakteristik kualitas air dan estimasi risiko ekobiologi herbisida di perairan rawa banjiran Lubuk Lampam, Sumatera Selatan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(1), 12-21. <https://doi.org/10.22146/jml.18720>
- Kamiso, H. N., Triyanto, & Hartati, S. (1994). Karakteristik *Aeromonas hydrophila* pada ikan lele (*Clarias* sp.) di Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah Selatan. *Ilmu Pertanian*, 5(4), 741-752.
- Kartika, G. R. A., Dewi, A. P. W. K., Julyantoro, P. G. S., Suryaningtyas, E. W., & Ernawati, N. M. (2018). Aplikasi probiotik sederhana pada budidaya ikan nila di Kabupaten Tabanan, Bali. *Buletin Udayana Mengabdi*, 17(4), 30-35.
- Latifah, A. (2016). *Pengaruh pemberian probiotik dengan berbagai dosis berbeda untuk meningkatkan pertumbuhan ikan lele dumbo (Clarias gariepinus)* [Disertasi, Univesitas Airlangga]. Universitas Airlangga.
- Marlis, A. (2008). *Isolasi oligosakarida ubi jalar (Ipomea batatas L.) dan pengaruh pengolahan terhadap potensi prebiotiknya* [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. Institut Pertanian Bogor.
- Putra, A. N. (2010). *Kajian probiotik, prebiotik dan sinbiotik untuk meningkatkan kinerja pertumbuhan ikan nila (Oreochromis niloticus)* [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. Institut Pertanian Bogor.
- Robert, R. J. (2012). *Fish pathology: 4th edition*. Willey-Blackwell.
- Sihombing, D. C., Sasanti, A. D., & Amin, M. (2017). Populasi bakteri, efisiensi pakan, pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan bersinbiotik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5(2), 129-139. <https://doi.org/10.36706/jari.v5i2.7138>
- Tanbiyaskur. (2011). *Efektivitas pemberian probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan untuk pengendalian infeksi Streptococcus agalactiae pada ikan nila (Oreochromis niloticus)* [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. Institut Pertanian Bogor.
- Tanbiyaskur, Wijayanti, M., Rarasari, M. A., Mukti, R. C., & Hardiyanti, A. (2022). Total eritrosit, hematokrit dan kelangsungan hidup ikan selincah (*Belontia hasselti*) dengan pemberian pakan yang ditambahkan probiotik asal rawa. *Jurnal Ruaya*, 10(2), 99-104. <http://dx.doi.org/10.29406/jr.v10i2.4284>
- Umasugi, A., Tumbol, R. A., Kreckhoff, R. L., Manoppo, H., Pangemanan, N. P. L., & Ginting, E. L. (2018). Penggunaan bakteri probiotik untuk pencegahan infeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Budidaya Perairan*, 6(2), 39-44. <https://doi.org/10.35800/bdp.6.2.2018.20556>
- Utami, D. T., Prayitno, S. B., Hastuti, S., & Santika, A. (2013). Gambaran parameter hematologis pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi vaksi DNA *Streptococcus iniae* dengan

- dosis yang berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(4), 7-20.
- Verschuere, L., Rombaut G., Sorgeloos P., & Verstraete W. (2000). A probiotic bacteria as biological control agents in aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, 64(4), 655-671. <https://doi.org/10.1128/membr.64.4.655-671.2000>
- Vine, N. G., Leukes, W. D., & Kaiser, H. (2006). Probiotics in marine larviculture. *FEMS Microbiology Reviews*, 30(3), 404-427. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6976.2006.00017.x>
- Wedemeyer, G. A., & Yasutake, W. T. (1977). *Clinical methods for the assessment of the effect of environmental stress on fish health*. United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service.
- Widanami, Farouq, A., & Yuhana, M., 2014. Aplikasi probiotik, prebiotik, dan sinbiotik melalui pakan untuk meningkatkan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinfeksi bakteri *Streptococcus agalactiae*. *Jurnal Sains Terapan*, 1(1), 15-26. <https://doi.org/10.29244/jstsv.4.1.15-26>
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Suhada, J.A., Yuliani, S., Saraswati, N., Tanbiyaskur, Syaifudin, M. dan Widjajanti H., 2018. DNA barcoding of swamp sediment bacterial isolates for swamp aquaculture probiotic. *E3S Web of Conferences*, 68, 01023. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/20186801023>
- Wijayanti, M., Jubaedah, D., Yulista, O., Tanbiyaskur, Sasanti, A.D., 2020. Optimization of striped snakehead fish (*Channa striata*) culture using swamp microbial combination and nitrification bacteria. *AACL Bioflux*, 13(2), 1064-1078.
- Yanto, H., Hasan, H., & Sunarto, 2015. Studi hematologi untuk diagnosa penyakit ikan secara dini di Sentra Produksi Budidaya Ikan Air Tawar Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Jurnal Akuatika*, 6(1), 11-20.
- Yudi-Sado, R., Raulino-Domanski, F., de Freitas, P. F., & Baioco-Sales, F. (2015). Growth, immune status and intestinal morphology of Nile tilapia fed dietary prebiotics (mannan oligosaccharides-MOS). *Latin American Journal of Aquatic Research*, 43(5), 944-952. <https://doi.org/10.3856/vol43-issue5-fulltext-14>
- Zuraida, N., & Supriati, Y., 2001. Usahatani ubi jalar sebagai bahan pangan alternatif dan diversifikasi sumber karbohidrat. *Buletin AgroBio*, 4(1), 13-23.