

**APLIKASI PROBIOTIK HASIL *MICROBIAL SCREENING* SALURAN
PENCERNAAN IKAN NILA (*OREOCHROMIS NILOTICUS*) SEBAGAI
MATERIAL PENUNJANG PERTUMBUHAN DAN ANTIBODI ALAMI
PADA IKAN**

**Implementation of Probiotics from Microbial Screening of Digestive Tract
of Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) as a Material to Support Growth and
Natural Antibodies**

Nuning Mahmudah Noor¹, Muliawati Handayani^{2*}, Agung Kurniawan¹, Mulya Septika¹

1 Politeknik Negeri Lampung (Budidaya Perikanan, Jurusan Peternakan), Jalan Sukarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung

2 Politeknik Negeri Lampung (Perikanan Tangkap, Jurusan Peternakan), Jalan Sukarno-Hatta No.10 Rajabasa, Bandar Lampung

*Korespondensi email: muliawatihandayani2020@gmail.com

(Received 19 November 2023; Accepted 15 Desember 2023)

ABSTRAK

Budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak terlepas dari ancaman *microbial disease* yang sering menyebabkan kegagalan panen. Penanggulangan penyakit bacterial menggunakan antibiotik dapat mengakibatkan resistensi dan tidak ramah lingkungan. Pemanfaatan mikroflora yang diisolasi dari saluran cerna sebagai mikroorganisme yang memiliki potensi sebagai probiotik menjadi alternatif untuk menyelesaikan urgensi permasalahan ini. Selain memiliki kemampuan menekan pertumbuhan bakteri patogen, probiotik diujikan terhadap respon pertumbuhan dan pembentukan antibodi ikan. Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi mikroba BAL (Bakteri Asam Laktat) dari saluran cerna ikan nila dan pengaplikasiannya pada budidaya ikan nila. Tahapan penelitian terdiri dari beberapa tahapan yaitu isolasi mikroba dari saluran pencernaan, karakterisasi (morfologi, pewarnaan gram) dan uji *in vivo*, pengujian mikroorganisme terhadap pertumbuhan dan antibody ikan nila. Identifikasi dilakukan melalui visualisasi (morfologi, warna, tekstur, koloni) dengan asumsi media spesifik NA telah menscreening koloni mikroorganisme yang tumbuh. Karakterisasi dilakukan dengan pewarnaan gram. Pengujian dilakukan pada pemeliharaan ikan dengan FCR 5%, berupa pakan yang telah difermentasi. Perlakuan A untuk pakan dengan tambahan probiotik kandidat hasil screening dan B untuk pakan dengan tambahan probiotik komersial. Uji perbaikan imun sistem dilakukan dengan membandingkan eritrosit dan leukosit di akhir pemeliharaan. Hasil screening mikroflora didapatkan empat isolat bakteri jenis bacillus dan satu isolate bakteri pseudomonas dan 1 isolat yeast *Saccharomyces*. Hasil pewarnaan gram semua isolate menunjukkan gram positif. Kapadatan bakteri pada probiotik dihitung pada pembesaran 1000x menunjukkan bahwa kapadatan mikroflora pada probiotik kandidat lebih tinggi dibandingkan dengan mikroflora di probiotik komersial walaupun tidak berbeda secara signifikan. Perlakuan A menunjukkan nilai laju pertumbuhan

yang lebih cepat senilai dua kali laju pertumbuhan pada perlakuan B. Namun, nilai SR perlakuan A 78,3% sedikit lebih rendah dari perlakuan B 81,3%.

Kata Kunci: Bakteri, Microflora, *Oreochromis niloticus*, Pertumbuhan, Probiotik

ABSTRACT

Tilapia cultures (*Oreochromis niloticus*) cannot be separated from the threat of microbial disease, which often causes harvesting failure. Antibiotics use to solve this problem, but currently its resistance and it is not environmentally friendly. The use of microflora isolated from the digestive tract as microorganisms that have potential as probiotics is an alternative to resolve the urgency of this problem. It has positive impact at growth response and formation of fish antibodies. The aim of this research is to characterize Lactic Acid Bacteria, microbes from the digestive tract of tilapia and to know their impact in tilapia cultivation. The method consists of several stages, first is isolating microbes from the digestive tract, characterization (morphology, gram staining) and in vivo testing, testing microorganisms for growth and antibodies in tilapia fish. Microorganism identification is carried out through visualization (morphology, color, texture, colonies) in specific agar (NA) media has screened. Characterization was carried out using gram staining. Feed formulation use 5% FCR in fermented food. Treatment A is feed with the additional probiotics, and Treatment B is feed with the addition of commercial probiotics. The immune system improvement is carried out by comparing erythrocytes and leukocytes at the end of treatments. The results of the microflora screening showed four isolates of Bacillus bacteria, one isolate of pseudomonas bacteria, and 1 isolate of the yeast Saccharomyces. The gram staining results of all isolates showed gram positive. The bacterial density in probiotics calculated at 1000x magnification showed that the microflora density in BAL candidate probiotics was higher than the microflora in commercial probiotics, although not significantly different. Treatment A showed a faster growth rate value, equal to twice the growth rate in treatment B. However, the SR value for treatment A was 78.3%, slightly lower than treatment B, 81.3%.

Key words: Bacteria, Growth, Microflora, *Oreochromis Niloticus*, Probiotic

PENDAHULUAN

Ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan konsumsi yang memiliki nilai ekonomis penting. Ikan ini sangat digemari masyarakat karena mempunyai daging yang tebal dan gurih, serta cepat pertumbuhannya. Minat para petani untuk memelihara ikan ini semakin besar, karena ikan ini mirip ikan kakap merah dan pembentukan daging ikan ini lebih cepat. yaitu dalam jangka waktu lima bulan sejak pemeliharaan pendederan 2 (stadia pembesaran) dapat mencapai berat 500 g per ekor. Ikan ini berdaging tebal sehingga berpotensi dijadikan sebagai komoditi ekspor dalam bentuk fillet ikan.

Budidaya ikan nila tidak terlepas dari resiko kegagalan panen akibat serangan penyakit. Beberapa penyakit yang kerap muncul adalah penyakit yang disebabkan karena mikrobial, yakni bakteri *Vibrio* sp. Penanggulangan penyakit bakterial pada ikan biasanya dilakukan dengan pemberian antibiotik. Pemberian antibiotik secara terus menerus dapat berakibat terjadinya resistensi bakteri terhadap jenis antibiotik tertentu. Untuk itu, penggunaan probiotik, prebiotik dan sinbiotik lebih disarankan dalam pencegahan dan penanggulangan penyakit bakterial.

Probiotik, prebiotik dan sinbiotik yang diberikan pada pakan merupakan salah satu cara untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan. Penelitian tentang probiotik telah banyak dilakukan untuk peningkatan produksi akuakultur sebagai suplemen makanan, peningkatan resistensi terhadap penyakit, serta peningkatan kinerja pertumbuhan (Nayak, 2010). Probiotik juga mampu berperan sebagai imunostimulan, meningkatkan rasio konversi pakan, mempunyai daya hambat pertumbuhan bakteri patogen, menghasilkan antibiotik, serta peningkatan kualitas air (Kesarcodi-Watson et al., 2008)

Pemanfaatan bakteri atau mikroflora yang berasal dari saluran pencernaan ikan sudah banyak dilakukan dan dikenal sebagai probiotik. Probiotik dalam akuakultur didefinisikan sebagai sel mikroba (terutama bakteri) yang berperan dalam keseimbangan sistem pencernaan ikan dan berperan positif dalam meningkatkan kesehatan ikan, melalui peningkatan pemanfaatan nutrisi, pencegahan infeksi dari mikroba patogen melalui kompetisi dalam pelekatan, aktivitas bakterisidal, netralisasi toksin, sampai pada peningkatan sistem imunitas ikan (Hoseinifar et al., 2018). Beberapa penelitian mengenai bakteri menguntungkan yang berasal dari saluran pencernaan organisme akuatik dalam mengendalikan infeksi bakteri patogen sudah dilakukan. Hasilnya menunjukkan bahwa bakteri yang berasal dari saluran pencernaan organisme akuatik memiliki kemampuan menekan pertumbuhan bakteri patogen, aman bagi organisme akuatik serta lingkungan perairan, selain itu mampu mengendalikan infeksi bakteri patogen melalui peningkatan sistem imunitasnya, bahkan mampu meningkatkan pertumbuhannya (Talpur et al., 2014) (Araujo et al., 2015).

Berdasarkan permasalahan di atas, pendekatan pemecahan masalah yang berusaha dipecahkan peneliti terbagi menjadi empat poin penting. Pertama, kerentanan imunitas ikan nila terhadap penyakit akibat serangan bakteri vibrio dapat dicegah melalui aktivitas dari segi internal dan eksternal. Dari segi internal hewan uji, peningkatan imunitas dilakukan dengan pemberian ransum yang mampu meningkatkan imunitas seperti suplemen tambahan, fermentasi pakan dan pemberian probiotik tambahan. Sedangkan dari segi eksternal hewan uji, upaya yang dapat dilakukan adalah dengan peningkatan pengecekan kualitas air secara berkala. Kedua, sejauh ini penggunaan antibiotik komersial untuk pencegahan dan penanggulangan penyakit masih menjadi aktivitas yang sering kali dilakukan oleh pembudidaya ikan. Padahal, ketergantungan penggunaan antibiotik beresiko pada ketergantungan. Penggunaan probiotik menawarkan aspek preventif pada ikan nila akan mengurangi penggunaan antibiotik yang tidak ramah lingkungan tersebut. Ketiga, karakterisasi bakteri yang diisolasi dari saluran pencernaan ikan nila dipergunakan untuk mengetahui potensi bakteri melalui berbagai macam uji. Bakteri yang berpotensi menjadi probiotik harus memenuhi berbagai kriteria, misalnya memiliki efektifitas sebagai imunostimulan dilihat dari respon fisiologi ikan uji, serta identifikasi berdasar karakter morfologi dan pewarnaan gram. Poin terakhir, kandidat bakteri sebagai probiotik harus diujikan efektifitasnya terhadap hewan uji. Dosis yang sesuai akan mempengaruhi kerja probiotik sebagai imunostimulan, pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup yang baik. Tujuan penelitian ini adalah mengkarakterisasi mikroba dari saluran cerna ikan nila dan mengaplikasikannya pada budidaya ikan nila.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Screening mikroflora dan ujicoba probiotik kandidat telah dilaksanakan di laboratorium kesehatan ikan, Jurusan Peternakan, Politeknik Negeri Lampung. Penelitian ini diselesaikan selama 3 bulan yang berlangsung pada Bulan Agustus hingga awal November tahun 2022.

Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan yaitu Ikan nila, alkohol, aquadest, NaCl, NA (Natrium Agar), NB (Natrium Broth), aluminium foil. Sedangkan alat yaitu timbangan, autoclave, bunsen, laminar flow, cawan petri, botol schott, gelas ukur, sendok, tabung reaksi, kawat ose, batang L, pinset, gunting bedah, mortar, baki, kaca preparat, spuit suntik, mikroskop, haemocytometer.

Prosedur Kerja

Isolasi mikroflora dari saluran pencernaan ikan nila dilakukan secara aseptis. Sampel diinokulasi pada media NA dan NB hingga pengenceran 10^{-9} . Inventarisasi mikroflora dilakukan secara visual yang meliputi warna, tekstur, bentuk koloni dan kepadatan koloni setelah inkubasi selama 24-48 jam. Teknik isolasi pada media spesifik dilakukan dengan cara penyebaran (*spread methode*). Pemurnian isolat dengan cara teknik isolasi goresan (*streak methode*). Indikator ketercapaian tahapan ini adalah didapatkan isolate murni mikroflora dari saluran cerna ikan nila.

Identifikasi mikro organisme dilakukan secara visual di dinamai/ kode 1, 2, 3...dst. Pengamatan meliputi warna, ukuran, tipe koloni, jumlah koloni dan penciri lain yang spesifik. Pengamatan single koloni dapat dilakukan pada pengenceran tertentu dan perhitungan kepadatan mikroorganisme. Sedangkan perhitungan jumlah mikroba di bawah dikroskop menggunakan perbesaran 1000x pada haemocytometer sebagai wadah pengamatannya.

Uji biokimia dilakukan dengan uji gram. Pewarnaan gram dilakukan pada mikroba yang telah murni yang diulaskan pada preparate menggunakan kawat ose. Langkah selanjutnya adalah pewarnaan menggunakan 4 jenis pewarna yaitu violet, lugol Iodine, Etanol 96% dan Safranin. Hasil pewarnaan gram mikroba yang menunjukkan warna ungu yang mengindikasikan gram positif, sedangkan warna merah mengindikasikan gram negatif (Wulandari, 2019).

Pengaplikasian probiotik dilakukan dengan pemeliharaan ikan nila pada dua kolam berbeda yaitu kolam A menggunakan probiotik kandidat hasil isolasi dan kolam B menggunakan probiotik komersial (merk dagang Probio-7) sebagai pembanding. Pakan diberikan sebanyak 5% per sehari dari bobot biomassa (08.00 WIB dan 16. WIB). Pemberian pakan melalui fermentasi dengan penambahan penambahan molase dan probiotik. Parameter yang diamati dalam rancangan percobaan ini adalah SR (tingkat kelangsungan hidup ikan) dan laju pertumbuhannya (Andriyanto & Suagiani, 2015)

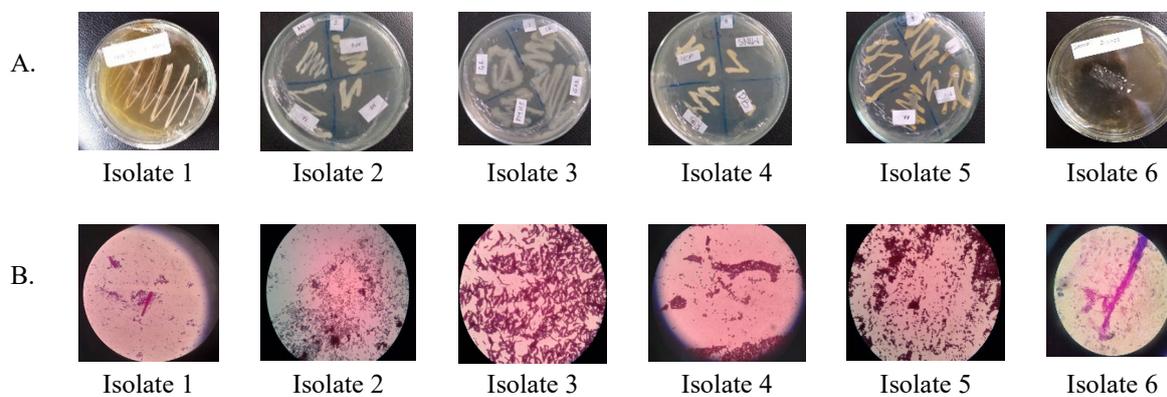
Parameter sistem imun yang diamati terdiri dari total eritrosit, total leukosit (Blaxhall & Daisley, 1973). Pengamatan ini dilakukan dengan pengambilan darah pada ikan uji. Pengujian sel darah merah dengan ditambahkan dengan larutan Hayem's untuk mematikan sel darah putih. Kemudian penghitungan jumlah sel dilakukan dengan hameocytometer tipe Neubauer di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x. Eritrosit dihitung pada 10 kotak kecil dan dikonversikan sesuai jumlah kotak kecil untuk total eritrosit per mililiter. Langkah pengujian sel darah putih pada dasarnya sama dengan sel darah merah, hanya saja pengujian leukosit ditambahkan dengan larutan Trunk's yang berfungsi untuk menghancurkan sel darah merah agar jumlah sel darah putih dapat dihitung. Analisis data dilakukan secara diskriptif dengan membandingkan kepadatan mikroba dan jumlah sel darah ikan pada perlakuan A dan perlakuan B.

HASIL

Karakterisasi mikro organisme yang diisolasi dari saluran cerna ikan terdiri dari 5 isolat bakteri dan 1 jenis yeast yang masing-masing memiliki karakter unik yang membedakan satu dengan lainnya secara warna, tekstur, bentuk koloni dan kepadatan. Hasil pengamatan dan screening, didapatkan 4 isolate murni bakteri golongan Bacillus (Isolat 1,2,3 dan 5), 1 jenis

bakteri dari golongan pseudomonas (Isolat 4) dan 1 jenis jamur Saccharomyces (Isolat 6). Hasil penelitian (Studi et al., 2011), mengemukakan bahwa, jenis bakteri yang sering digunakan sebagai probiotik adalah *Lactobacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Pseudoalteromonas* sp., *Bacillus* sp., *Brevibacillus* sp.

Hampir semua koloni dari setiap jenis isolate bakteri berwarna krem-putihan, koloni bulat dengan elevasi cembung. Setelah pewarnaan gram dilakukan, hasilnya menunjukkan bahwa semua jenis isolate bakteri dan yeast menunjukkan pewarnaan gram positif. Terlihat jelas pula bentuk sel masing-masing isolate. Isolat 1,2,3 dan 5 yang teridentifikasi sebagai bakteri dari golongan basilus menunjukkan bentuk batang yang berderet, Isolat 4 yang teridentifikasi dari golongan *pseudomonas* menunjukkan bentuk coccus uniseluler dan beberapa coccus berkoloni, sedangkan yeast pada isolate 6 menunjukkan ilustrasi jamur dari benang-benang serabutnya. Salah satu syarat probiotik ikan nila adalah bahwa mereka tidak bersifat patogen atau mengganggu inang ikan nila, serta tidak membahayakan konsumen, baik manusia maupun hewan lainnya.



Gambar 1 A. Isolat murni mikroba di media NA

B. Visualisasi pewarnaan gram

Hasil pengamatan kepadatan mikroorganismenya uji selama enam hari dengan rerata jumlah bakteri dari lima kali pengulangan pengamatan tersaji pada tabel berikut ini:

Tabel 1. Kepadatan mikroorganismenya pada prebiotic kandidat dan komersial

Hari ke-	Kepadatan mikroba (X 10.000 Sel/mm)	
	Probiotik kandidat (A)	Probiotik komersial (B)
1	88.344	17.856
2	38.072	57.704
3	30.080	13.622
4	26.211	35.280
5	32.288	17.013
6	43.475	34.410
Rerata	43.078	29.314

R Squared = .123 (Adjusted R Squared = .036)

Jumlah mikroorganismenya yang terlihat di bawah mikroskop jumlahnya fluktuatif. Hal ini dikarenakan proses pengenceran koloni bakteri tidak tercampur dengan merata di semua bagian cairan. Sehingga untuk meminimalisir nilai bias, dilakukan lima kali pengulangan. Jenis probiotik dan nilai kepadatan mikroorganismenya diujikan dengan *One way* anova, dan

ternyata hasilnya menunjukkan probiotik yang berbeda (kandidat dan komersial) tidak signifikan terhadap kepadatan bakteri yang terhitung dengan nilai signifikansi 0,05. Walaupun secara value terdapat perbedaan rerata sekitar 12.000 x 10.000 sel lebih banyak pada probiotik kandidat yang diisolasi dari saluran cerna ikan nila.

Eritrosit dan leukosit pada penelitian ini dihitung dengan memperbandingkan jumlah sel darah ikan uji dengan pemakaian probiotik kandidat selama pemeliharaan (Perlakuan A) dengan ikan uji yang dipelihara dengan pemakaian probiotik komersial probio 7 (Perlakuan B). Berikut ini adalah tabel hasil pengamatan ikan uji yang diberikan probiotik dengan ikan uji tanpa pemberian probiotik (kontrol). Penghitungan jumlah sel dilakukan diakhir pemeliharaan dengan tiga kali ulangan.

Tabel 2. Penghitungan Sel darah merah dan sel darah putih pada pemeliharaan kontrol, kolom A (probiotik kandidat) dan kolom B (probiotik komersial).

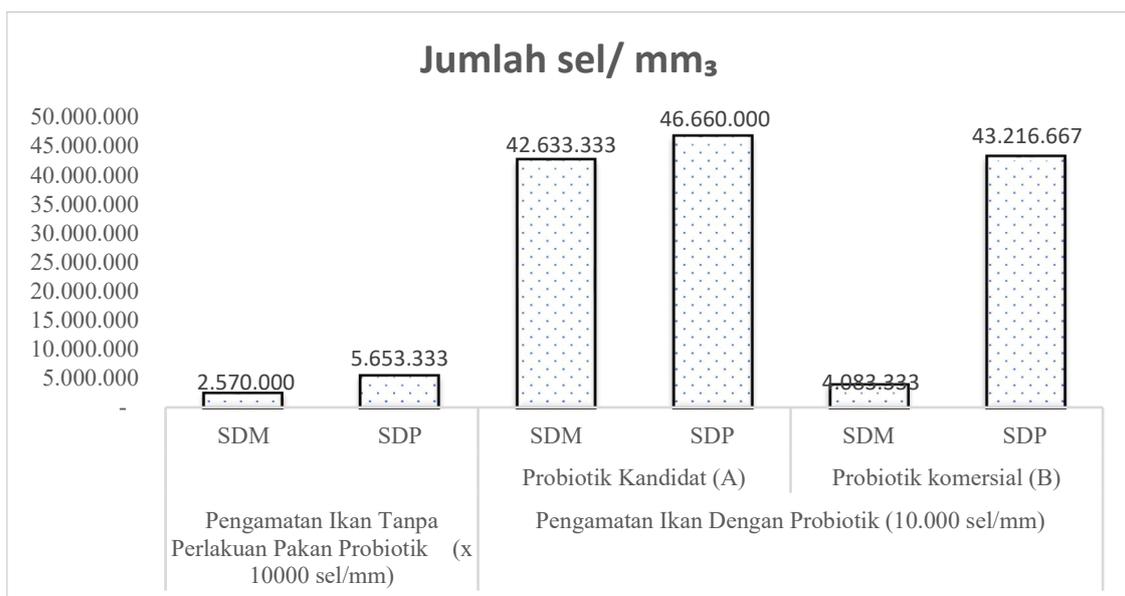
Tabel 2. Hasil penghitungan jumlah sel darah merah dan sel darah putih

Ulangan	Pengamatan Ikan Tanpa Perlakuan Pakan Probiotik (x10000 sel/mm)		Pengamatan Ikan Dengan Probiotik (10.000 sel/mm)			
	SDM	SDP	Probiotik Kandidat (A)		Probiotik Komersial (B)	
			SDM	SDP	SDM	SDP
1	44	24	950	243	575	12.000
2	425	1.259	10.400	7.920	470	515
3	302	413	1.440	5.835	180	450
Rerata	257	565	4.263	4.666	408	4.322

Keterangan : SDM : Sel darah merah

SDP : Sel darah putih

Berikut ini adalah visualisasi rerata jumlah sel darah ikan pada tiga model pemeliharaan berbeda.



Gambar 3. Jumlah Sel darah merah dan sel darah putih pada akhir pemeliharaan

PEMBAHASAN

Saat ini, probiotik yang berasal dari mikroflora intestine sangat diminati oleh masyarakat, terutama para pembudidaya. Dalam sepuluh tahun terakhir, produk ini mendapat banyak perhatian karena semakin banyak informasi yang mengupas kegunaannya dalam berbagai bidang, terutama dalam budidaya perikanan, medis, dan peternakan. Probiotik melakukan berbagai aktivitas biologis yang lebih tinggi, seperti mempercepat pertumbuhan, menjaga lingkungan perairan, dan mencegah penyakit, karena lebih alami dan mudah di degradasi daripada antibiotik komersial (Talpur et al., 2014).

Kajian mengenai darah/ hematologis menjadi kriteria penting dalam diagnosis dan penentuan kesehatan pada ikan (Hidayat et al., 2014). Respon darah ikan terhadap penyakit menjadi indikator yang perlu dipertimbangkan dalam menentukan tingkat keparahan penyakit dan seberapa besar organisme memiliki sistem imun yang baik dalam mempertahankan diri (Putri et al., 2013). Dalam kondisi normal eritrosit, atau sel darah merah merupakan sel dengan komposisi terbanyak, yakni hampir mencapai setengah dari volume darah. Jumlah eritrosit pada ikan nila berkisar 20.000 – 3.000.000 sel/m³. Sedangkan leukosit, pada kondisi normal berkisar 20.000 - 150.000 sel/mm³ (Hartika et al., 2014). Penambahan prebiotik akan turut meningkatkan jumlah sel darah merah dan sel darah putih pada ikan nila di pemeliharaan.

Eritrosit dan leukosit pada penelitian ini dihitung dengan memperbandingkan jumlah sel darah ikan uji dengan pemakaian probiotik kandidat selama pemeliharaan (Perlakuan A) dengan ikan uji yang dipelihara dengan pemakaian probiotik komersial probio 7 (Perlakuan B). Berikut ini adalah tabel hasil pengamatan ikan uji yang diberikan probiotik dengan ikan uji tanpa pemberian probiotik (kontrol). Penghitungan jumlah sel dilakukan diakhir pemeliharaan dengan tiga kali ulangan.

Penambahan probiotik melalui pakan berpengaruh pada meningkatnya nilai eritrosit dan leukosit pada ikan uji. Terjadi perbedaan jumlah eritrosit pada tiga perlakuan yang berbeda. Perlakuan A menunjukkan jumlah eritrosit terbanyak dari ikan di pemeliharaan lainnya. Nilai eritrosit pada perlakuan B tidak jauh berbeda dengan ikan kontrol (tanpa penggunaan probiotik). Eritrosit merupakan gambaran bahwa organisme memiliki pertahanan terhadap serangan pathogen yang mungkin bisa masuk melalui lingkungan maupun pakan.

Nilai leukosit menjadi indikator respon imun ikan terhadap infeksi dan penyakit. Nilai leukosit perlakuan A dan perlakuan B menunjukkan nilai yang sepadan walaupun perlakuan A sedikit lebih tinggi dari perlakuan B. Hal ini menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan semestinya menggunakan bahan tambahan probiotik untuk meningkatkan kuantitas leukosit. Pada pemeliharaan kontrol, jumlah leukosit sangat jauh berada di bawah nilai leukosit perlakuan A maupun B, walaupun nilai leukosit masih berada di atas kisaran normal 20.000 - 150.000 sel/mm³.

Pertumbuhan ikan nila dapat dilihat dari pertambahan berat akhir setelah pemeliharaan 30 hari. Pertumbuhan rata-rata ikan uji dengan ransum pakan yang ditambahkan probiotik kandidat 0,103 gram, sedangkan ikan uji dengan ransum pakan dengan probiotik komersial senilai 0.05 gram. Ransum pakan difermentasi menggunakan molase steril. Molase merupakan material berupa karbohidrat yang membantu mempercepat pertumbuhan bakteri. Penggunaan probiotik akan lebih maksimal jika ditambahkan molase. Pertumbuhan ikan nila dengan berat akhir yang lebih besar dicapai pada perlakuan A dengan laju pertumbuhan 2 kali lebih besar dibandingkan dengan perlakuan B. Hal ini karena keberadaan jumlah bakteri probiotik yang masuk ke dalam saluran pencernaan dan hidup di dalamnya, selanjutnya bakteri tersebut di dalam saluran pencernaan ikan akan mensekresikan enzim-enzim pencernaan seperti protease dan amilase (Irianto et al., 2005).

Microflora yang terkomposisi dalam probiotik mampu memperbaiki sistem pencernaan ikan (Wardika et al., 2014). Probiotik juga memiliki kemampuan untuk membantu dalam mencerna laktosa di usus, menghasilkan asam laktat dan asam asetat juga membantu dalam sintesis vitamin D dan K (Hjelm et al., 2004). Hal ini diperkuat dengan penelitian (Afrilasari et al., 2016), bahwa probiotik memiliki peran memanfaatkan dan mengoptimalkan nutrisi yang terkandung dalam pakan. Penyerapan nutrisi yang baik dengan bantuan microflora akan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang lebih cepat.

Pemberian probiotik juga berpengaruh pada kemampuan ikan dalam bertahan hidup. Namun nilai SR antara perlakuan A dan B tidak jauh berbeda. Perlakuan A memiliki nilai SR 78,3% sedangkan perlakuan B 81,3%. Kisaran di atas telah masuk dalam kisaran SR yang baik dalam budidaya ikan. Dengan demikian, prebiotik menjadi salah satu solusi untuk membantu meningkatkan produktivitas ikan budidaya dengan mempercepat pertumbuhan dan menaikkan tingkat kelulushidupannya.

KESIMPULAN

Screening microflora kandidat probiotik yang diisolasi dari saluran cerna ikan nila terdiri dari lima isolate bakteri dan 1 isolat yeast yang secara keseluruhan merupakan microflora gram positif. Probiotik kandidat memiliki kepadatan microflora yang tidak signifikan terhadap jenis probiotik. Penggunaan probiotik dengan dicampurkan pada pakan melalui fermentasi memberikan efek yang baik terhadap imun sistem ikan dilihat dari kuantitas sel darah merah dan sel darah putih yang meningkat. Probiotik kandidat juga berpengaruh pada pertumbuhan ikan yang dua kali lebih cepat dibandingkan dengan pemakaian probiotik komersial.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian artikel ini, baik mahasiswa, rekan kerja juga pihak penerbit jurnal. Artikel ini merupakan bentuk apresiasi dari kontribusi kepada semua pihak yang telah mensupport penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrilasari, W., Widanarni, & Meryandini, A. (2016). Effect of Probiotic *Bacillus megaterium* PTB 1.4 on the Population of Intestinal Microflora, Digestive Enzyme Activity and the Growth of Catfish (*Clarias* sp.). *HAYATI Journal of Biosciences*, 23(4), 168–172. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2016.12.005>
- Andriyanto, S., & Suagiani, D. (2015). Performa Pertumbuhan Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Media Akuakultur Vol.*, 10(2), 59–64.
- Araujo, S., Rezende, M. M. F., de Sousa, D. C. R., Rosa, M. R., dos Santos, D. C., Goulart, L. R., & Goulart, I. M. B. (2015). Risk-benefit assessment of *Bacillus Calmette-Guérin* vaccination, anti-phenolic glycolipid I serology, and Mitsuda test response: 10-year follow-up of household contacts of leprosy patients. *Revista Da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 48(6), 739–745. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0245-2015>
- Blaxhall, P. C., & Daisley, K. W. (1973). Routine haematological methods for use with fish blood. *Journal of Fish Biology*, 5(6). <https://doi.org/10.1111/j.1095-8649.1973.tb04510.x>
- Hartika, R., Mustahal, M., & Noerkaerin Putra, A. (2014). Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Dengan Penambahan Dosis Prebiotik Yang Berbeda Dalam Pakan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 4(4), 259–267.

<https://doi.org/10.33512/jpk.v4i4.174>

- Hidayat, R., Harpeni, E., & Wadiyanto, W. (2014). Profil Hematologi Kakap Putih (*Lates calcallifer*) yang Distimulasi Dengan Jintan Hitam (*Nigela sativa*) dan Efektifitasnya Terhadap Infeksi *Vibrio alginolyticus*. *E-Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Budidaya Perairan*, III(1), 327–334.
- Hjelm, M., Bergh, Ø., Riaza, A., Nielsen, J., Melchiorson, J., Jensen, S., Duncan, H., Ahrens, P., Birkbeck, H., & Gram, L. (2004). Selection and Identification of Autochthonous Potential Probiotic Bacteria from Turbot Larvae (*Scophthalmus maximus*) Rearing Units. *Systematic and Applied Microbiology*, 27(3), 360–371. <https://doi.org/10.1078/0723-2020-00256>
- Hoseinifar, S. H., Sun, Y. Z., Wang, A., & Zhou, Z. (2018). Probiotics as means of diseases control in aquaculture, a review of current knowledge and future perspectives. In *Frontiers in Microbiology* (Vol. 9, Issue OCT). Frontiers Media S.A. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.02429>
- Irianto, A., Hernayanti, H., & Iriyanti, N. (2005). *Patologi Ikan Teleostei*. 8(2), 144.
- Kesarcodi-Watson, A., Kaspar, H., Lategan, M. J., & Gibson, L. (2008). Probiotics in aquaculture: The need, principles and mechanisms of action and screening processes. *Aquaculture*, 274(1), 1–14. <https://doi.org/10.1016/J.AQUACULTURE.2007.11.019>
- Nayak, S. K. (2010). Probiotics and immunity: A fish perspective. *Fish & Shellfish Immunology*, 29(1), 2–14. <https://doi.org/10.1016/J.FSI.2010.02.017>
- Putri, R. R., Basuki, F., Program, H., Perairan, S. B., Perikanan, J., Perikanan, F., Kelautan, I., Diponegoro, U., & Soedarto Tembalang-Semarang, J. (2013). The Profile of Blood and Survival Rate Tilapia Pandu F5 (*Oreochromis niloticus*) infected bacteria *Streptococcus agalactiae* With Different Density. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(2), 47–56. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- Studi, P., Fakultas, G., Kesehatan, I., Muhammadiyah, U., Jln, S., Yani, A., & Kartasura, P. (2011). Peran Probiotik Untuk Kesehatan Endang Nur Widiyaningsih. *Jurnal Kesehatan*, 4(1), 14–20.
- Talpur, A. D., Munir, M. B., Mary, A., & Hashim, R. (2014). Dietary probiotics and prebiotics improved food acceptability, growth performance, haematology and immunological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophila* in snakehead (*Channa striata*) fingerlings. *Aquaculture*, 426–427, 14–20. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.01.013>
- Wardika, A. S., Suminto, & Sudaryono, A. (2014). Pengaruh Bakteri Probiotik pada Pakan Dengan Dosis Berbeda Terhadap Efisiensi Pemanfaatan Pakan, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(4), 9–17.
- Wulandari, D. (2019). Bioteknologi & Biosains Indonesia Identifikasi Dan Karakterisasi Bakteri Amilolitik Pada Umbi Colocasia Esculenta L. Secara Morfologi, Biokimia, Dan Molekuler. Morphological, Biochemical, and Molecular Identification and Characterization of Amylolytic Bact. *Jurnal Bioteknologi Dan Biosains Indonesia*, 6(2), 247–258. <http://ejournal.bppt.go.id/index.php/JBBI>