

PERFORMA PRODUKSI IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) PADA PEMELIHARAAN SISTEM BIOFLOK DENGAN JENIS BAKTERI PROBIOTIK KONVENSIONAL YANG BERBEDA

Production Performance Of Nila Fish (*Oreochromis niloticus*) On Biofloc System Maintenance With Various Types Of Conventional Probiotic Bacteria

Sesa Safitrah Liana, Andre Rachmat Scabra*, Muhammad Sumsanto

Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram

Jl. Pendidikan No. 37, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat

*Korespondensi email: andrescabra@unram.ac.id

(Received 18 Februari 2024; Accepted 30 Maret 2024)

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) salah satu ikan air tawar yang mudah untuk dipelihara, pertumbuhannya relatif cepat. Selain itu menjadi favorit konsumen dikarenakan dagingnya yang tebal dan rasanya yang enak. Salah satu teknologi yang dapat dijadikan alternatif yaitu teknologi bioflok dikarenakan mampu meminimalisir penggunaan lahan dan meningkatkan kualitas air serta meningkatkan pemanfaatan nutrisi. Probiotik yang mengandung mikroorganisme bisa diberikan lewat pakan maupun air sebagai medianya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa produksi ikan nila pada sistem bioflok dengan jenis probiotik konvensional yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimulai dari 5 perlakuan diulang selama 3 kali. Pemberian probiotik pada media air sistem bioflok berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, volume flok. Dengan masing-masing perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B yaitu 9,51 gram, perlakuan C sebanyak 2,9 cm, perlakuan C sebanyak 0,15ml/l. Sedangkan penambahan probiotik pada media air sistem bioflok tidak berpengaruh pada parameter eritrosit, leukosit, hematokrit, hemoglobin.

Kata Kunci: Ikan Nila, Teknologi Bioflok, Probiotik

ABSTRACT

They are fish (*Oreochromis niloticus*) is one of the freshwater fish that is easy to keep, its growth is relatively fast. Apart from that, it is a consumer favorite because of its thick flesh and delicious taste. One technology that can be used as an alternative is biofloc technology because it is able to minimize land use and improve water quality and increase nutrient utilization. Probiotics containing microorganisms can be given via feed or water as a medium. Expressed the opinion that the use of probiotics in the environment for bioremediation can improve water quality and break down organic matter. This research aims to evaluate the performance of tilapia production in a biofloc system with different types of conventional probiotics. This

research used an experimental method with the experiment used was a Completely Randomized Design (CRD) starting from 5 treatments repeated 3 times. The provision of probiotics in the water media of the biofloc system has a significant effect on the parameters of absolute weight growth, absolute length growth, and floc volume. With each treatment, the best was obtained in treatment B, namely 9.51 grams, treatment C was 0.15ml/l. Meanwhile, the addition of probiotics to the biofloc system water media had no effect on the parameters of erythrocytes, leukocytes, hematocrit, hemoglobin.

Keywords: Tilapia, Biofloc Technology, Probiotics

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar yang mudah untuk dipelihara, pertumbuhannya relatif cepat. Selain itu menjadi favorit konsumen dikarenakan dagingnya yang tebal dan rasanya yang enak. Ikan nila bernilai ekonomis tinggi, berdasarkan data KKP pada tahun 2018 konsumsi ikan nila setiap tahunnya memperoleh 2-3 juta ton. Kementerian Kelautan Perikanan (KKP) mencatat di tahun 2019, produksi ikan nila mengalami kenaikan sebanyak 1.114.156 ton pada tahun 2016 meningkat menjadi 1.265.201 ton pada tahun 2017. Selanjutnya pada tahun 2018 produksi ikan nila sebesar 1.169.144, 54 ton, mengalami penurunan 7,5% dari tahun sebelumnya. Sementara pada tahun 2021 ditargetkan produksi mencapai 1.719.000 ton (KKP 2019). Berdasarkan data di atas pengembangan ikan nila memiliki prospek cukup menjanjikan dalam mendukung ekonomi serta ketahanan pangan. Perlu dilakukannya pemeliharaan ikan nila secara intensif melalui menggunakan teknologi seperti sistem ras, konvensional maupun bioflok.

Salah satu teknologi yang dapat dijadikan alternatif yaitu teknologi bioflok karena mampu meminimalisir dalam penggunaan lahan, dapat meningkatkan kualitas air serta meningkatkan pemanfaatan nutrisi. Bioflok diartikan sebagai kumpulan berbagai organisme yang meliputi bakteri, algae, protozoa, jamur, cacing. Menjadi bagian dari kumpulan flok (Apriani & Putri, 2020). Pembentukan flok bisa terbentuk jika terdapat 4 komponen yang meliputi sumber karbon, bahan organik yang berasal dari sisa pakan serta kotoran yang dihasilkan ikan, bakteri pengurai serta pasokan oksigen yang cukup. Pembentukan flok bisa terjadi lewat pengadukan bahan organik yang dibantu oleh aerasi agar dapat larut dalam kolam air. Dalam merangsang perkembangan bakteri heterotrof aerob dibutuhkan kondisi oksigen yang cukup yang dapat menempel dipartikel organik, kemudian mengurai sisa pakan dan kotoran ikan, lalu dapat melakukan penyerapan mineral berbentuk amonia, fosfat dan nutrisi di perairan. Adharani *et al.* (2016) menyampaikan bahwa, teknologi bioflok bisa menjadi alternatif untuk mengatasi masalah kualitas air. Penggunaan teknologi bioflok dapat menambah jumlah produksi ikan sehingga dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya.

Penggunaan teknologi bioflok mampu meningkatkan jumlah produksi ikan sehingga dapat meningkatkan pendapatan pembudidaya. Teknologi bioflok pada budidaya ikan nila mampu meningkatkan kepadatan pada media budidaya. Jika menggunakan sistem konvensional kepadatan pada ikan hanya maksimal 10 ekor/m³, apabila menggunakan sistem bioflok kepadatan menjadi 100 ekor/m³. Faktor yang berpengaruh terhadap keberhasilan dalam sistem bioflok tergantung pada mikroorganisme, serta penggunaan aerasi yang bertujuan untuk mempertahankan bioflok tetap hidup maka dibutuhkan aerator sebagai penyuplai udara dalam air, wadah maupun media budidaya yang sesuai standar dalam proses pembudidayaan ikan nila. Pertumbuhan ikan dapat di sebabkan dua faktor, diantaranya faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yaitu faktor yang susah dikontrol seperti sifat genetik, umur, dan jenis kelamin, sedangkan faktor luar yaitu makanan dan kualitas perairan.

Probiotik yang mengandung mikroorganisme dapat diberikan melalui pakan maupun langsung ke dalam media airnya. Suprpto *et al.* (2013) berpendapat, penggunaan probiotik pada lingkungan berguna sebagai bioremediasi dapat membantu dalam peningkatan kualitas air dan pengurai bahan organik yang ada. Sumule *et al.* (2017) menyatakan bahwa, probiotik mampu mengurai sisa dari metabolisme serta mempercepat respon imun yang menyebabkan kesehatan ikan meningkat serta berpengaruh terhadap pertumbuhan.

Keberhasilan dalam sistem bioflok dipengaruhi oleh jenis mikroba yang digunakan dalam sistem bioflok. Pada penelitian ini menggunakan beberapa probiotik komersial meliputi, EM4, Procenna, Sel Multi, serta Pro-flok untuk mengetahui mana probiotik maupun mikroorganisme yang paling sesuai, perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dari keempat probiotik komersial mana yang paling sesuai. Oleh karena itu pentingnya dilakukannya penelitian ini agar dapat mengevaluasi performa produksi ikan nila pada sistem bioflok dengan jenis probiotik konvensional yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan selama 45 hari dimulai pada tanggal 30 Agustus sampai 13 Oktober 2023. Pembuatan media awal sistem bioflok dilakukan kurang lebih selama 1 minggu, pemeliharaan dilakukan selama 45 hari. Pelaksanaan penelitian bertempat di Laboratorium Produksi Ikan Jurusan Budidaya Perairan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen serta percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimulai dari 5 perlakuan diulang selama 3 kali menghasilkan 15 unit:

Perlakuan A = Pemberian Probiotik EM4 Sebanyak (1,5ml/L)

Perlakuan B = Pemberian Probiotik Procenna Sebanyak (1,5ml/L)

Perlakuan C = Pemberian Probiotik Proflok Sebanyak (1,5ml/L)

Perlakuan D = Pemberian Probiotik Sel Multi Sebanyak (1,5ml/L)

Perlakuan E = Tidak Menggunakan Probiotik (Kontrol)

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian berupa 15 konteiner volume 45 L, aerasi, blower, DO meter, Timbangan, Konteiner, pH meter, serokan, Thermometer, tabung hematokrit, mikroskop, kaca preparat, imhoff cone, hemositometer, spuit.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian terdiri dari aquades, EDTA2 %, gimsa, garam krosok, hayem, ikan nila, metanol, kapur dolomit, probiotik EM4, probiotik procenna, probiotik proflok, probiotik selmulti, turk.

Persiapan Wadah Pemeliharaan

Pemeliharaan menggunakan konteiner sebanyak 15 buah. konteiner sebelum digunakan dicuci bersih terlebih dahulu, dikeringkan di bawah sinar matahari, kemudian di isi air tawar sebanyak 20 liter, setelah wadah di isi air kemudian dilengkapi aerasi, perlengkapan aerasi dihubungkan pada blower agar dapat menyuplai oksigen ke media pemeliharaan.

Persiapan Media Pemeliharaan Bioflok

Air sebagai media pemeliharaan dalam penelitian sebanyak 20 liter air tawar. Setelah air cukup disiapkan media awal pembentuk bioflok seperti garam krosok 1kl/m³, molase 100ml/m³, Probiotik 10ml/m³, dan kapur 50ml/m³. Larutkan dalam air. Setelah itu diamkan selama 7-10 hari sampai terbentuknya flok yang dapat ditandai dengan dinding konteiner terasa licin. Setelah 7-10 hari masukkan benih ikan nila dalam container menggunakan metode aklimatisasi.

Persiapan Hewan Uji

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan ikan nila yang di peroleh dari Dinas Perikanan Kota Mataram, sebagai biota yang akan diujikan dengan kepadatan penebaran sebanyak 20 ekor/20liter air. Ukuran ikan yang digunakan 8-10 cm. Ikan nila yang digunakan terlebih dahulu di aklimatisasi kurang lebih 3 hari agar dapat beradaptasi dalam media pemeliharaan, ikan dilakukan pemeliharaan sampai 45 hari.

Penambahan Karbon dan Probiotik

Penambahan masing-masing probiotik yang dijadikan bahan uji coba sebanyak 1,5ml, yang bertujuan untuk mengetahui apakah berpengaruh terhadap performa produksi ikan nila pada sistem bioflok dengan jenis probiotik konvensional yang berbeda. Probiotik komersial yang di tambahkan berupa probiotik EM4, Pro-flok, Procenna, Sel multi. Penambahan probiotik dilakukan 1 minggu sekali. Sumber karbon yang digunakan berupa molase, pemberian sumber karbon diberikan setiap hari.

Parameter Penelitian

Pertumbuhan Bobot mutlak

Perhitungan bobot mutlak dilakukan sesuai dengan Scabra, Marzuki *et al.*, (2023).

$$W = W_T - W_0$$

Keterangan :

W : Rataan bobot (g) mutlak

W_t : Rataan bobot (g) ikan hari ke-t

W_0 : Rataan bobot (g) ikan hari ke-0

Pertumbuhan Panjang Mutlak

Perhitungan panjang mutlak dihitung sesuai dengan Scabra, Cokrowati, *et al.*, (2023).

$$L = L_t - L_0$$

Keterangan:

L : Rataan panjang (cm) mutlak

L_t : Rataan panjang (cm) ikan pada hari ke-t

L_0 : Rataan panjang (cm) ikan pada hari ke-0

Sel Darah Merah (Eritrosit)

perhitungan eritrosit menurut Fitria *et al.*, (2019) dengan rumus:

$$SDM = \frac{Ne \times 200}{0.02}$$

Keterangan :

SDM: Sel darah merah (Sel/mm³)

Ne : Jumlah eritrosit pada 5 kotak hitung

Sel Darah Putih (Leukosit)

Rumus total leukosit menurut Fitria *et al.* (2019), rumus yang digunakan adalah:

$$SDP = \frac{Nl \times 20}{0.4}$$

Keterangan :

SDP :sel darah putih (Sel/mm³)

Nl : Jumlah leukosit pada 64 kotak hitung

20 : Faktor pengenceran

0,4 : Volume total darah dalam 4 kotak hitung (mm³)

Hematokrit

Menurut (Putranto *et al.*, 2019) rumus perhitungannya sebagai berikut:

$$\text{Hematokrit} = \frac{\text{Panjang volume sel darah yang mengendap}}{\text{Panjang total volume dalam tabung}} \times 100$$

Hemoglobin

Perhitungan hemoglobin menggunakan metode tabung Sahli. Setelah ditambahkan 0,1 N HCl kedalam tabung sahlinometer sampai angka/strip10. Setelah itu ditambahkan 20 ml darah ikan, digoyangkan hingga tercampur rata. Kemudian diamati larutan darah yang warnanya sama dengan larutan standar. Jika sama, maka kadar hemoglobin dapat dilihat dalam tabung Sahli. Satuan untuk kadar Hb dapat dinyatakan sebagai persen (Fitria *et al.*, 2019).

Volume flok

Rumus untuk menghitung volume flok menurut Suryaningrum (2014), sebagai berikut:

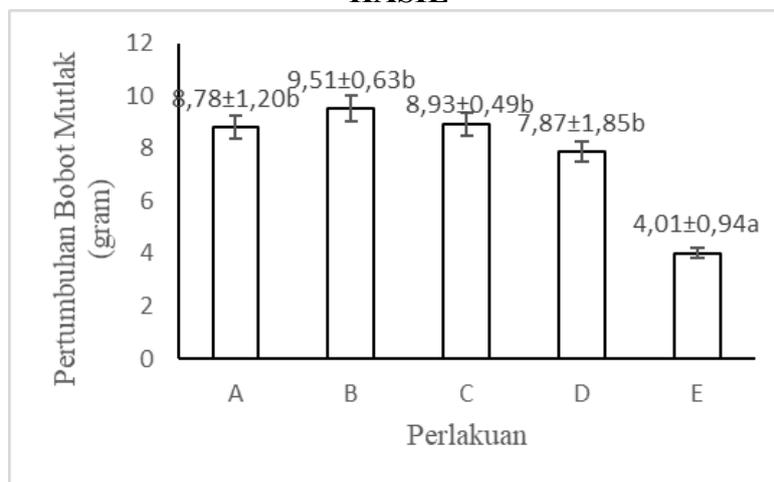
$$\text{Kandungan Flok ml} = \frac{\text{flok yang mengendap (ml)}}{\text{L sampel air yang diambil (l)}}$$

Keterangan :

Ml = flok yang mengendap

L = sampel air yang diambil

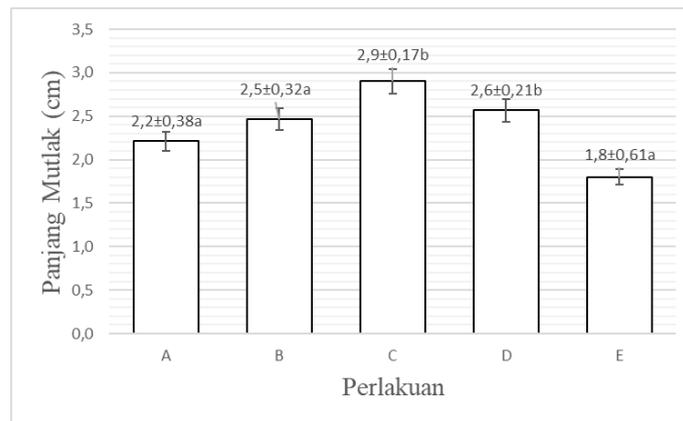
HASIL



Gambar 1. Diagram Bobot Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Keterangan : (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

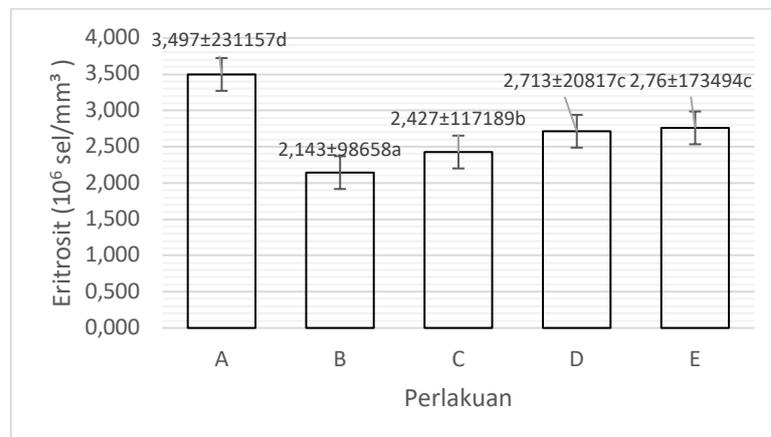
Hasil penelitian didapatkan bobot mutlak ikan nila setelah dilakukan uji Anova dengan taraf 0,05 menyatakan, pemeliharaan ikan nila yang menggunakan 4 jenis probiotik yang berbeda pada media air sistem bioflok, berbeda nyata $P < 0,05$ terhadap bobot mutlak ikan nila. Hasil analisis yang diperoleh dari uji duncan menunjukkan pertumbuhan mutlak bobot tertinggi pada perlakuan B diperoleh nilai 9,51gram berbeda nyata dengan perlakuan E dengan nilai terendah sebanyak 4,01gram, akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan A, perlakuan C, dan D yang diperoleh dengan masing-masing nilai 8,78gram, 8,93gram, 7,87gram.



Gambar 2. Diagram Panjang Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*)

Keterangan: (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

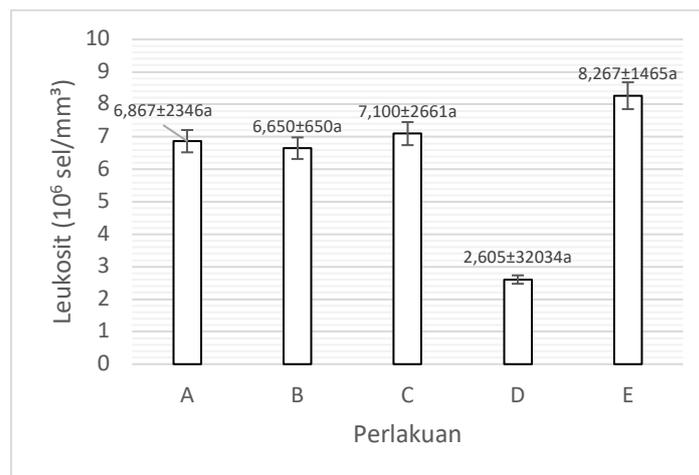
Hasil Uji Anova pada taraf 0,05 menyatakan bahwa pemeliharaan ikan nila dengan pemberian probiotik yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap panjang mutlak ikan nila. Hasil analisis uji duncan menunjukkan pertumbuhan mutlak panjang pada probiotik A dengan nilai 2,2cm tidak berbeda nyata dengan perlakuan B 2,5cm, dan E diperoleh nilai terendah sebanyak 1,8cm akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan C dengan nilai tertinggi sebanyak 2,9cm, sedangkan perlakuan D dengan nilai 2,6cm.



Gambar 3. Diagram Kadar Eritrosit

Keterangan: (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

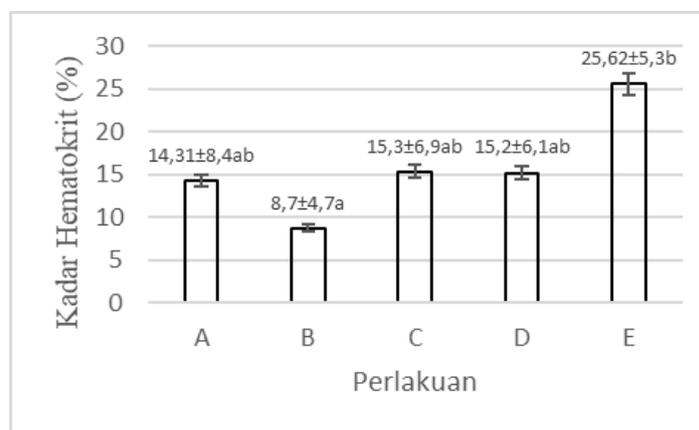
Total jumlah eritrosit dari perlakuan tertinggi diperoleh pada probiotik A sebanyak $3,497 \text{ sel/mm}^3$, berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan B total eritrosit $2,143 \text{ sel/mm}^3$, sedangkan perlakuan C total eritrosit $2,427 \text{ sel/mm}^3$, perlakuan D total eritrosit $2,713 \text{ sel/mm}^3$ serta total eritrosit perlakuan E sebanyak $2,76 \text{ sel/mm}^3$. Kemudian perlakuan B memiliki nilai total eritrosit lebih rendah dan berbeda ($P > 0,05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar $2,143 \text{ sel/mm}^3$.



Gambar 4. Diagram Kadar Leukosit

Keterangan: (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

Total jumlah leukosit menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap total leukosit setelah dilakukan uji anova dengan taraf 0,05. Hasil analisis uji duncan dengan taraf yang sama yaitu 0,05 pada perlakuan A, B, C, D, dan E dinyatakan tidak berbeda nyata dikarenakan pemberian probiotik dalam media air tidak berpengaruh secara signifikan pada jumlah leukosit yang diperoleh. Total leukosit tertinggi diperoleh pada perlakuan E sebanyak 8,267 sel/ mm^3 , tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan D dengan total leukosit yang diperoleh berbeda jauh yaitu sebanyak 2,605 sel/ mm^3 .

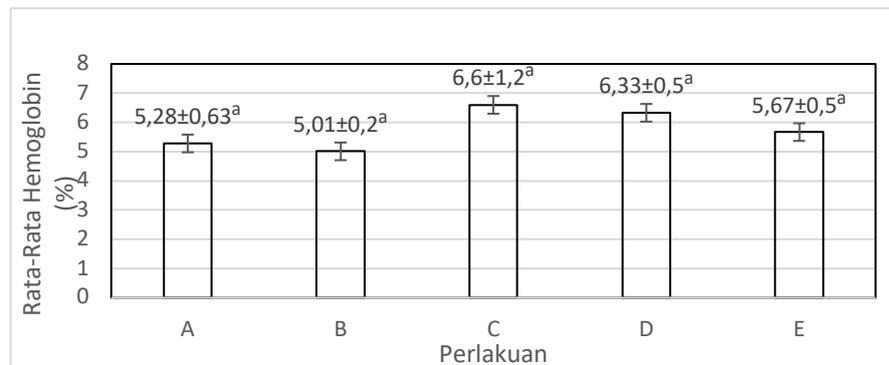


Gambar 5. Diagram Hematokrit

Keterangan : (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

Setelah dilakukan uji anova dengan taraf 0,05 diperoleh hasil tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dikarenakan penambahan probiotik pada media air tidak berpengaruh secara signifikan terhadap jumlah hematokrit. Perhitungan kadar hematokrit dilakukan setelah 45 hari kemudian dilakukan uji duncan, sehingga diketahui hasil uji duncan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Pada perlakuan E memiliki nilai hematokrit tertinggi yaitu 25,62% berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan B total nilai yaitu 8,7% dan E total nilai yaitu 25,62%, dilanjutkan dengan perlakuan A, C, dan D yang memiliki nilai yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan E dengan nilai masing-masing 14,31%, 15,3%, 15,2%, dan total nilai terendah

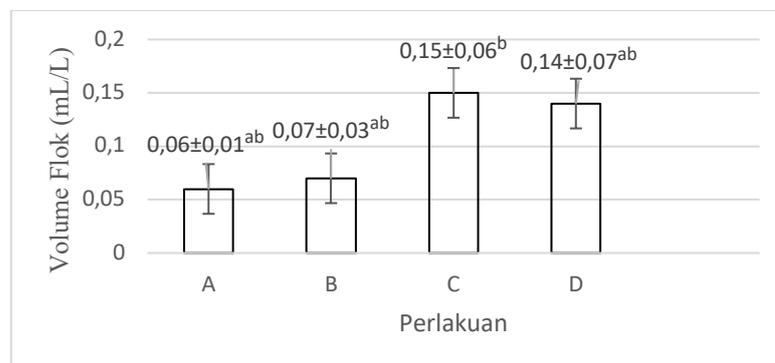
hematokrit terdapat pada perlakuan B yang berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan total nilai hematokrit yaitu 8,7%.



Gambar 6. Diagram Hemoglobin

Keterangan: (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

Hasil penelitian penambahan 4 jenis probiotik yang berbeda pada media air sistem bioflok tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap total nilai hemoglobin. Perlakuan C memiliki nilai hemoglobin terbaik yaitu 6,6% dengan nilai yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) dengan perlakuan A, B, D, E. Total nilai terendah hemoglobin terdapat pada perlakuan B 5,01%.



Gambar 7. Diagram Volume Flok

Keterangan: (A: Probiotik EM4, B: Procenna, C: Proflok, D: selmulti). Huruf superscript (^{a,b,c,d}) yang sama menunjukkan perlakuan tidak berbeda nyata. Garis vertikal menunjukkan nilai standar deviasi.

Uji Anova dengan taraf 0,05 menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan nila dengan penggunaan probiotik yang berbeda berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap Volume flok dikarenakan memperoleh hasil yang signifikan. Hasil analisis uji duncan menggambarkan volume flok terbaik pada perlakuan C yaitu 0,15 ml/L, dikarenakan berbeda nyata dengan perlakuan A, B dan D dengan total nilai masing-masing sebanyak 0,06±0,01mg/L, 0,07±0,03mg/L, 0,14±0,07mg/L.

PEMBAHASAN

Pertumbuhan bobot mutlak merupakan salah satu parameter pertumbuhan yang dilakukan pengukuran, yang bertujuan untuk mengetahui jika ikan mengalami pertumbuhan berat dari awal pemeliharaan hingga akhir pemeliharaan. Sesuai pernyataan dari Anugraheni (2016), pertumbuhan bobot mutlak pada ikan nila yaitu suatu proses terjadinya peningkatan

bobot tubuh ikan selama masa pemeliharaan berlangsung dikarenakan ikan nila mengkomsumsi pakan yang diberi. Berdasarkan Gambar 1, diperoleh bobot mutlak tertinggi pada perlakuan B sebanyak 9,51gram, sedangkan bobot mutlak terendah diperoleh pada perlakuan E sebanyak 4,01gram. Rendahnya bobot mutlak pada perlakuan E diduga tidak dilakukan penambahan apapun seperti probiotik pada perlakuan, probiotik berperan positif dalam membantu pertumbuhan pada bobot mutlak ikan nila. Tingginya nilai bobot mutlak pada perlakuan B diduga karena pada probiotik yang di gunakan pada perlakuan B memiliki kandungan bakteri *Bacillus* sp. yang lebih dominan, dimana bakteri *Bacillus* sp. ini memiliki manfaat dalam mendukung penyerapan nutrisi, penghasil enzim yang dapat mengatur dalam tubuh serta mengurai penyakit yang dapat disebabkan oleh jamur, sangat berpengaruh dalam membantu kualitas air suatu perairan yang dapat mendukung pertumbuhan.

Probiotik procenna dominan mengandung kelimpahan bakteri *bacillus* sp. bakteri ini merupakan salah satu bakteri gram positif yang mempunyai sifat memberi keuntungan bagi peningkatan performa pertumbuhan bagi ikan, pemberian bakteri *bacillus* sp. memberikan hasil yang baik karena mampu memberikan pengaruh yang baik bagi pertumbuhan. Hal ini sesuai pernyataan dari (Mulyadi (2011), menyatakan penggunaan *bacillus* sp. memberikan pengaruh positif pada pertumbuhan, karena enzim yang di peroleh dari bakteri ini yang ikut termakan dapat membantu dalam proses pencernaan makanan, enzim yang dihasil berupa protease dan lipase. Hal ini sesuai pendapat Tarigan *et al.* (2019) berpendapat, bakteri dalam sistem bioflok terdapat kandungan mikroba yang memiliki sifat menguntungkan bagi ikan sehingga mampu meningkatkan daya cerna, penyerapan nutrisi dan memberi pengaruh terhadap pertumbuhan ikan. Probiotik berperan positif dalam membantu pertumbuhan pada bobot mutlak ikan nila. Bertambahnya bobot pada ikan menandakan ikan memberikan respon yang baik pada pakan, sehingga nutrisi yang di dapat pada pakan dapat dimanfaatkan dengan baik bagi sumber energi dalam membantu pertumbuhan ikan nila. Hal ini sejalan dengan pendapat Muttaqin (2016) menyatakan bahwa, adanya kelebihan energi dalam pakan yang dapat di manfaatkan ikan dalam membantu proses metabolisme, proses pencernaan dan membantu dalam aktivitas ikan, maka energi tersebut dapat membantu dalam proses pertumbuhan.

Rendahnya bobot mutlak pada perlakuan E dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya faktor lingkungan, nafsu makan ikan serta kualitas pakan yang diberikan. Sesuai dengan pendapat Sinaga (2021), menyatakan bahwa pertumbuhan ikan akan semakin maksimal apabila kandungan nutrisi dalam pakan yang diberikan bisa langsung dimanfaatkan dengan baik oleh ikan yang dibudidayakan. Hal tersebut sesuai penelitian yang dilakukan Feroza (2021), menunjukkan bahwa pertumbuhan bobot mutlak ikan baung yang di pelihara pada perlakuan yang ditambahkan probiotik P1 menghasilkan nilai yang lebih tinggi 8,45 gram dibandingkan ikan dengan bobot mutlak ikan yang dipelihara pada perlakuan yang tidak ditambahkan probiotik P0 diperoleh nilai 4,29 gram.

Panjang mutlak adalah salah satu parameter pertumbuhan yang diukur, bertujuan agar mengetahui pertumbuhan panjang di awal ikan nila hingga di akhir pemeliharaan. Pertumbuhan panjang mutlak dapat dilihat pada gambar 2, diperoleh total panjang tertinggi pada perlakuan C dengan nilai 2,9 cm yang menggunakan tambahan probiotik proflok, sedangkan pertumbuhan panjang mutlak terendah di dapatkan pada perlakuan E dengan nilai 1,8cm, rendahnya pertumbuhan panjang mutlak pada perlakuan E dapat disebabkan karena tidak dilakukannya penambahan apapun yang dapat membantu dalam proses pertumbuhan panjang mutlak. Terjadinya peningkatan pertumbuhan panjang mutlak ikan nila diduga karena pakan dapat dicerna dengan baik sehingga menjadi energi yang dimanfaatkan secara optimal oleh ikan. Penambahan probiotik pada sistem bioflok dapat memperbaiki sistem pencernaan ikan sehingga mampu meningkatkan laju pertumbuhan yang optimal (Fitria, 2012).

Sesuai penelitian terdahulu yang telah dilakukan Feroza (2021), menyatakan pertumbuhan panjang mutlak ikan baung yang dilakukan pemeliharaan dengan tambahan probiotik pada perlakuan P1 diperoleh nilai tertinggi yaitu 5,41 cm sedangkan panjang mutlak ikan baung yang di pelihara dengan tidak dilakukannya penambahan apapun pada perlakuan P0 diperoleh nilai terendah yaitu 3,53 cm.

Sel darah merah yang dikenal dengan eritrosit adalah sel darah yang jumlahnya paling banyak dibandingkan dengan sel lainnya. Saat kondisi normal total eritrosit yang diperoleh mampu mencapai separuh dari volume darah. Menurut pendapat dari Hartika (2014), total eritrosit normalnya pada ikan nila berkisar antara 20.000 – 3000.000 sel/mm³. Eritrosit menggambarkan kondisi tubuh dari ikan, karena dapat menunjuka pertahanan tubuh ikan pada bakteri patogen (Putri *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan selama 45 hari total eritrosit dapat dilihat pada Gambar 3, tertinggi terdapat pada perlakuan A sebanyak 3,497 sel/mm³ sedangkan jumlah eritrosit pada perlakuan C sebanyak 2,427 sel/mm³ perlakuan D sebanyak 2,713 sel/mm³, dan perlakuan E sebanyak 2,760 sel/mm³, terendah pada perlakuan B sebanyak 2,143 sel/mm³. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan perlakuan yang di beri probiotik EM4 lebih tinggi total eritrosit di bandingkan 4 perlakuan lainnya. Menurut Aryanto (2011), berkurangnya sel eritrosit dapat disebabkan karena terjadi anemia pada ikan.

Rendahnya total eritrosit apabila dilihat dari kadar optimalnya rendah dapat menandakan ikan tersebut mengalami anemia, kondisi anemia ini dapat diakibatkan oleh menurunnya kemampuan dari jaringan hematopoietic diduga karena hematopoietic tersebut mengalami penurunan sehingga tidak dapat memproduksi lebih banyak sel darah merah. Menurut Aryanto (2011), berkurangnya sel eritrosit dapat disebabkan karena terjadi anemia pada ikan.

Terjadi Peningkatan total eritrosit pada perlakuan A diduga penyebabnya ikan mengalami stres saat dilakukannya pengambilan darah untuk dilakukanya pengecekan total kadar eritrosit. Menurut Zuhrawati *et al.* (2015), agar dapat mengurangi stres maka ikan akan menyesuaikan diri dengan keadaan biologisnya dengan terjadinya peningkatan jumlah eritrosit dalam sirkulasi. Keadaan stres berdampak buruk bagi ikan. Sejalan dengan pernyataan Bangsa *et al.* (2015), stres mampu mempengaruhi kinerja dan kesehatan ikan berupa gangguan pada sel darah salah satunya eritrosit. Probiotik yang diberikan pada media air diduga tidak secara signifikan dapat langsung diserap oleh ikan yang dibudidayakan beda dengan probiotik yang dicampur ke dalam pakan yang akan di konsumsi ikan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang sebelumnya telah dilakukan Anugraheni (2016) menyatakan bahwa, pemberian probiotik pada pakan mampu meningkatkan total jumlah eritrosit. Terjadinya peningkatan total jumlah eritrosit diduga ikan sedang mengalami stres ketika melewati proses pengambilan darah. Sejalan dengan pendapat Bangsa *et al.* (2015), stres dapat mempengaruhi performa serta kesehatan pada ikan berupa gangguan sel pada darah diantaranya eritrosit.

Hasil pengamatan dari penelitian sebelumnya menyatakan total nilai eritrosit tertinggi diperoleh pada perlakuan yang dilakukan penambahan probiotik pada campuran pakan diperoleh perlakuan tertinggi yaitu 3,5 x 10⁵ /mm. Sedangkan perlakuan terendah dari pengamatan lainnya yang tidak dilakukan penambahan ke dalam pakan yang bertujuan sebagai kontrol yaitu 2,53 x 10⁵ /mm. tingginya eritrosit masih kisaran normal. Hal ini sesuai pendapat Nurjannah *et al.* (2013) menyatakan bahwa, terjadinya peningkatan nilai eritrosit kisaran normal pada penambahan probiotik ekstrak daun Sirsak.

Total leukosit pada penelitian yang dilakukan terdapat pada Gambar 4, pengamatan leukosit pada penelitian kali ini diperoleh total tertinggi pada perlakuan E sebanyak 8,267 sel/mm³ dibandingkan dengan perlakuan A, B, C dan D yang menggunakan penambahan probiotik. Jika dilihat dari kisaran normal jumlah sel darah putih pada ikan normal umumnya

berkisar antara 20.000 - 150.000 sel/mm³. Penambahan probiotik pada air dengan sistem bioflok tidak berbeda nyata setelah dilakukan Uji duncan taraf 0,05 memberikan hasil yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) terhadap total leukosit ikan nila. Apabila probiotik dilakukan penambahan pada pakan akan mempengaruhi total leukosit karena probiotik yang tercampur ke dalam pakan akan langsung dikonsumsi ikan sehingga akan secara langsung masuk ke dalam tubuhnya. Penambahan probiotik ke dalam pakan dapat berpengaruh terhadap jumlah sel darah putih yang diperoleh dari ikan nila (Hartika *et al.*, 2014).

Hasil penelitian terdahulu yang telah dilakukan Maulinia & Sri Herlina (2022) menunjukkan bahwa, jumlah total leukosit terendah diperoleh pada pengamatan satu yaitu 24.950 sel/mm³, kemudian diikuti oleh prebiotik 33.240 sel/mm³ dan jumlah sel darah putih tertinggi diperoleh pada pengamatan tiga yaitu 39.540 sel/mm³. Jika dilihat dari kisaran normal jumlah sel darah putih pada ikan normal umumnya berkisar 20.000 - 150.000 sel/mm³ sehingga dapat dinyatakan bahwa, penambahan probiotik pada pakan memberikan pengaruh terhadap jumlah sel darah putih yang dihasilkan ikan nila (Hartika *et al.*, 2014).

Hematokrit adalah presentase volume di dalam darah, sedangkan menurut Putranto *et al.* (2019), Hematokrit yaitu suatu persentase dari volume sel darah merah yang terdapat pada tubuh ikan. Kadar hematokrit terdapat pada Gambar 5, tertinggi pada perlakuan E diperoleh nilai 25,62% sedangkan paling rendah pada perlakuan B sebanyak 8,7%. Menurut Hardi *et al.* (2012), rata-rata kadar hematokrit pada ikan nila normalnya berkisar antara 27,3% - 37,8%. Kadar normal pada ikan dapat diduga karena adanya pengaruh pemberian mikroba yang terdapat pada probiotik. Kadar hematokrit yang diperoleh berpengaruh nyata setelah dilakukan uji duncan dikarenakan pemberian probiotik tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) secara spesifik terhadap jumlah hematokrit yang didapatkan pada perlakuan yang menggunakan penambahan probiotik. Hardi *et al.* (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, faktor yang menyebabkan meningkatnya kadar hematokrit salah satunya yaitu stres sehingga peningkatan hematokrit dapat dipastikan karena terjadinya infeksi pada pathogen.

Pemberian probiotik pada media air sistem bioflok tidak berpengaruh terhadap kadar hematokrit, dikarenakan kadar hematokrit akan berpengaruh apabila dilakukannya injeksi pada ikan dengan menggunakan bakteri tertentu, dengan diberikannya probiotik dapat menstabilkan kadar hematokrit ikan yang terinfeksi. Dapat disimpulkan hematokrit akan berpengaruh apabila ikan yang terinfeksi bakteri kemudian diberikan probiotik ke dalam pakannya akan berpengaruh terhadap kadar leukositnya. Sesuai pendapat Sukenda *et al.* (2016), pemberian probiotik mampu menstabilkan kadar hematokrit bagi ikan yang terinfeksi bakteri, meningkatkan respon imun non spesifik dan resistensi pathogen.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Maulinia & Sri Herlina (2022), tingginya kadar hematokrit terjadi pada pengamatan hari ke 14 dan 21 dengan rata-rata kadar hematokrit ikan 42,3%. Hardi *et al.* (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, faktor penyebab meningkatnya kadar hematokrit adalah stress, lingkungan dan penanganan di minimalisir sehingga peningkatan hematokrit dapat dipastikan karena adanya infeksi pathogen.

Hemoglobin yaitu suatu indikator parameter darah yang mempunyai fungsi sebagai transport oksigen dalam darah menuju jaringan tubuh ikan. Pengamatan hemoglobin penting dilakukan dengan tujuan agar mengetahui proses terjadinya oksidasi di dalam darah ikan yang disalurkan pada jaringan. Maryani *et al.* (2021), melaporkan pengamatan hemoglobin yang berfungsi sebagai transport oksigen ke jaringan tubuh ikan.

Berdasarkan hasil penelitian kadar hemoglobin terdapat pada Gambar 6, nilai hemoglobin tertinggi diperoleh pada perlakuan C yaitu 6,6% sedangkan terendah pada perlakuan B yaitu 5,01%. Hemoglobin yang diperoleh setelah dilakukannya percobaan ternyata tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hal ini sesuai pendapat Prasetyo *et al.* (2017), berpendapat bahwa rendahnya hemoglobin menyebabkan laju metabolisme menurun dan energi yang

dihasilkan menjadi rendah. Hal ini membuat ikan menjadi lemah dan tidak mempunyai nafsu makan serta terlihat diam di dasar atau menggantung di bawah permukaan air. Rendahnya konsentrasi hemoglobin dapat menyebabkan terjadinya anemia. Anemia menunjukkan kondisi dimana konsentrasi hemoglobin dalam darah rendah, yang disebabkan oleh penurunan jumlah eritrosit. Hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen dalam ikatan dengan Fe dari darah. Hemoglobin berfungsi mengangkut oksigen di dalam darah, kemampuan mengangkut oksigen ini bergantung pada konsentrasi hemoglobin di dalam sel darah merah. Konsentrasi hemoglobin darah diukur berdasarkan intensitas warna (Oliver, 2013).

Peningkatan hemoglobin dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah eritrosit di dalam tubuh ikan (Putranto *et al.*, 2019). Diduga kadar hemoglobin ikan nila apabila diberi pakan tambahan probiotik yang di campurkan ke dalam pakan lebih optimal serta dikatakan normal dibandingkan hanya memberikan probiotik pada media air. Sesuai dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh (Maulinia1 & Sri Herlina, 2022), ikan nila yang diberi pakan tambahan probiotik mempunyai kadar Hemoglobin 7,28 %, sedangkan pada pengamatan hari ke 14 ikan nila yang diberi pakan tambahan probiotik mempunyai kadar hemoglobin 10,5%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar hemoglobin ikan nila yang diberi pakan tambahan probiotik setiap minggunya semakin meningkat. Hal ini sejalan dengan pendapat Hardi *et al.* (2012), menyatakan bahwa kadar normal hemoglobin dalam darah ikan nila antara 6 – 11,01%, kadar Hb berkaitan dengan keseimbangan osmolaritas plasma darah. Peningkatan hemoglobin dipengaruhi oleh meningkatnya jumlah eritrosit di dalam tubuh ikan (Putranto *et al.*, 2019).

Percobaan yang telah dilakukan menunjukkan Hasil kandungan flok yang telah diukur pada akhir penelitian diperoleh volume flok dengan nilai tertinggi pada perlakuan C yaitu 0,15 ml/L tidak berbeda jauh dengan perlakuan D 0,14 ml/L Dapat dilihat pada Gambar 7, diagram volume flok. Perlakuan terendah A. Tingginya volume flok pada perlakuan C diduga karena probiotik yang digunakan terdiri dari beberapa bakteri yang dapat mendukung pertumbuhan flok seperti *lactobacillus* sp., *Bacillus megaterium*, *Nitrobacter* sp., *Bacillus* sp., *Bacillus polymyxa*, *Rhodobacter*. Probiotik proflok yang digunakan menjadi probiotik yang kompleks karena terdapat komposisi bakteri yang lengkap, komposisi konsorium bakteri yang terdapat dalam probiotik proflok yang dapat menunjang pertumbuhan flok serta dapat dijadikan sebagai pengurai untuk menjaga kualitas air (Scabra & Setyowati, 2019). Erlangga *et al.* (2021), menyatakan tingginya volume flok menggambarkan kemampuan bakteri sebagai pembentuk bioflok. Pertumbuhan flok dapat dipengaruhi dengan ditambahkan probiotik serta molase yang dilakukan secara bersamaan pada pagi hari sebelum dilakukannya pemberian pakan, sehingga kandungan flok seiring dengan waktu pemeliharaan dapat bertambah, agar dapat mengimbangi respirasi bakteri maka dibutuhkan penambahan aerasi.

Menurut Riani *et al.* (2012), mengatakan bahwa aerasi di butuhkan dalam sistem bioflok untuk menjaga pergerakan air serta pemasok oksigen tambahan dalam air, sehingga daerah mati (daerah yang tidak terjangkau oksigen) tidak terlalu luas serta memungkinkan bioflok mengendap relatif sedikit. Selain itu, apabila oksigen rendah dapat menyebabkan dominasi bakteri filament (pertumbuhan abnormal bakteri tertentu) pada bioflok, sehingga dapat menyebabkan bioflok terapung.

Sistem bioflok memiliki karakteristik yang memerlukan oksigen yang tinggi serta laju produksi biomasa bakteri yang tinggi. Bioflok yang mengandung nutrisi tambahan mampu meningkatkan produksi. Penggunaan bioflok diperairan mampu memberikan manfaat sebagai sumber pakan tambahan bagi ikan dikarenakan flok yang diperoleh dalam sistem bioflok langsung dimanfaatkan oleh ikan sebagai pakan tambahan bagi ikan yang di budidayakan. Menurut Crab *et al.* (2012), teknologi bioflok mampu memproduksi protein pakan secara insitu dalam wadah pemeliharaan. Ini sejalan dengan pendapat Suwoyo & Tampangallo (2015)

berpendapat bahwa, penambahan sumber karbon menyebabkan meningkatnya populasi pada bakteri pembentuk bioflok.

KESIMPULAN

Pemberian probiotik pada media air sistem bioflok berpengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan bobot mutlak, pertumbuhan panjang mutlak, volume flok. Dengan masing-masing perlakuan terbaik diperoleh pada perlakuan B yaitu 9,51 gram, perlakuan C yaitu 2,9cm, perlakuan C sebanyak 0,15ml/l. Sedangkan penambahan probiotik pada media air sistem bioflok tidak berpengaruh pada parameter eritrosit, leukosit, hematokrit, hemoglobin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada keluarga dan teman-teman yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, R. (2016). Pengaruh Penambahan Probiotik EM4 pada Pakan Ikan Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*). Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta <https://repository.usd.ac.id/8174>.
- Adharani, N., Soewardi, K., Syakti, D, A., & Hariyadi, S. (2016). Manajemen Kualitas Air Dengan Teknologi Bioflok: Studi Kasus Pemeliharaan Ikan Lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmu Pertanian (JIP)*, 21(1), 35–40. <https://doi.org/10.18343/jipi.21.1.35>
- Aryanto, E.W. (2011). Patogenitas Bakteri Streptococcus Agalactiae Tipe β -Hemolitik dan Non-Hemolitik Pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Departemen Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Apriani, I., & Putri, E. T. (2020). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) Budidaya Sistem Bioflok Effect Of Probiotic Feed On Growth and Survival Rate Of. *Jurnal Ruaya*, 9(1), 49–53.
- Bangsa, P. C., Sugito, Zuhrawati, R. Daud, N., & Azhar., A. (2015). Pengaruh Peningkatan Suhu terhadap Jumlah Eritrosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(1), 14–17.
- Crab, R., Avnimelech, Y., Defoirdt, T., Bossier, & P., Verstraete, W. (2012). Nitrogen removal techniques in aquaculture for a sustainable production. *Journal Aquaculture* 2(7), 1–14.
- Erlangga, E., Nuraini, C., & Salamah, S. (2021). Pengaruh Sumber Karbon Yang Berbeda Untuk Pembentukan Flok Dan Efeknya Pada Pertumbuhan Dan Sintasan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Riset Akuakultur*, 16(2), 107. <https://doi.org/10.15578/jra.16.2.2021.107-115>.
- Feroza, B. V. (2021). Pengaruh Interval Waktu Berbeda Pemberian Probiotik Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Ikan Baung (*Hemibagrus Nemurus*) Sistem Bioflok. *Jurnal Akuakultur Sebatin*, 2(2), 1–10. <https://jas.ejournal.unri.ac.id/index.php/path/article/view/51/21>
- Fitria, A. S. (2012). Analisis Kelulushidupan Dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) pada Berbagai Salinitas. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 1(1), 1-15.
- Firly, W., R. Mahasri, & L. Surmartiwi. (2015). Pengaruh Pemberian Ekstrak *Sargassum sp.* Dengan Pelarut Metanol Pada Pakan Terhadap Jumlah Eritrosit Dan Differensial Leukosit Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 7(2), 213–218.
- Gunarto, G., Suwoyo, H. S., & Tampangallo, B. R. (2012). Budidaya udang vaname pola intensif dengan sistem bioflok di tambak. *Jurnal Riset Akuakultur*, 7(3), 393-405.

- Hartika, R., Mustahal, M., & Putra, A. N. (2014). Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Dosis Probiotik yang Berbeda dalam Pakan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan.*, 4(4), 256–267. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33512/jpk.v4i4.174>
- Hardi, E. H., Sukenda, E. H., & Lusiastuti. (2012). Karakteristik dan Patogenisitas *Streptococcus Agalactiae* Tipe B -hemolitik dan Non-hemolitik pada Ikan Nila. *Jurnal Veteriner*, 12(2), 152–164. <https://agris.fao.org/search/en/providers/122436/records/64747fe22d3f560f80b0fca1>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2019. Peluang usaha dan investasi nila. Direktorat UsahadanInvestasi. Ditjen PDSPKP. 91 hal.
- Maulinia, & Sri Herlina. (2022). Gambaran darah sebagai indikator kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan tambahan probiotik rabbal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 11(1), 11–15.
- Muttaqin, Z., Dewiyanti, I., D., & Aliza, D. (2016). Kajian Hubungan Panjang Berat Dan Faktor Kondisi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) yang Tertangkap Di Sungai Matang Guru, Kecamatan Ma-dat, Kabupaten Aceh Timur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Dan Perikanan Unsyiah.*, 1(3), 397–403.
- Maryani, M., Rozik, M., Nursiah, N., & Pudjirahaju, A. (2021). Gambaran Aktivasi Sistem Imun Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Pemberian Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) Melalui Pakan. *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*, 6(2), 74-81.
- Mulyadi, A. E. (2011). Pengaruh pemberian probiotik pada pakan komersil terhadap laju pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*). *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Padjajaran. Jatinangor.*
- Nurjannah, R. D. D., Prayitno, S. B., Sarjito, S., & Lusiastuti, A. M. (2013). Pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap profil darah dan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 72-83.
- Oliver, J. (2013). Analysis of High-Dimensional Structure-Activity Screening Datasets Using the Optimal Bit String Tree. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 55(2), 161–173. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/00401706.2012.760489>
- Putranto, W. D., Syaputra, D., & Prasetyono, E. (2019). Blood Preview OF Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Given Fortified Feed OF Salam Leaf (*Syzygium polyanthum*) Liquid Extract. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(2), 22–28. <https://doi.org/10.33019/aquatropica.v4i2.2222>
- Prasetyo, D. K. (2017). Perbedaan kadar hemoglobin, jumlah leukosit, dan jumlah trombosit terhadap kejadian benigna paroxysmal positional vertigo (bppv) dan vertigo perifer jenis lainnya di rsud tugurejo kota semarang, UNIMUS.
- Putri, R. R., Basuki, F., & Hastuti, S. (2013). Profil darah dan kelulushidupan ikan nila pandu F5 (*Oreochromis Niloticus*) yang diinfeksi bakteri *Streptococcus agalactiae* dengan kepadatan berbeda. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 1(2), 47-56.
- Riani, H., Rostika, R., & Lili, W. (2012). Efek pengurangan pakan terhadap pertumbuhan udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) PL-21 yang diberi bioflok. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 3(3), 2088-3137.
- Royan, F., Rejeki, S., & Haditomo, A. H. C. (2014). Pengaruh salinitas yang berbeda terhadap profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of aquaculture management and technology*, 3(2), 109-117.

- Scabra, A. R., & Setyowati, D.N. (2019). Peningkatan Mutu Kualitas Air Untuk Pembudidaya Ikan Air Tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi insani*, 6 (3), 261–269. <https://doi.org/http://doi.org/10.29303/abdiinsani.v6i2.243>
- Scabra, A. R., Cokrowati, N., & Wahyudi, R. (2023). Penambahan Kalsium Karbonat (CaCO₃) pada Media Air Tawar Budidaya Udang Vaname (*Litopenaeus Vannamei*). *Samakia*, 14(2), 129–140. <http://dx.doi.org/10.35316/jsapi.v14i2.1382>
- Scabra, A. R., Marzuki, M., & Rizaldi, A. (2023). Pemberian kalsium hidroksida (Ca(OH)₂) dan magnesium sulfat (MgSO₄) pada budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) di media air tawar. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journalatica*, 10(1), 77–84. <https://doi.org/10.29103/aa.v1i2.10833>
- Sinaga, E. G., Hudaidah, S., & Santoso, L. (2021). Kajian Pemberian Pakan Berbahan Baku Lokal Dengan Kandungan Protein Yang Berbeda Untuk Pertumbuhan Ikan Nila Sultana (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 26(2), 78-85
- Sukenda, S., Rafsyazani, M. M., Rahman, R., & Hidayatullah, D. (2016). Performance of *Bacillus* sp. probiotic in catfish juvenile *Clarias* sp. infected by *Aeromonas hydrophila*.
- Suwoyo, H. S., & Tampangallo, B. R. (2015). Perkembangan populasi bakteri pada media budidaya udang vaname (*Litopenaeus vannamei*) dengan penambahan sumber karbon berbeda. *Octopus*, 4(1), 365-374.
- Suprpto, N. S., & Samtafsir, L. S. (2013). Biofloc165 Rahasia Sukses Teknologi Budidaya Lele. AGRO-165. Depok.
- Sumule, J. F., Tobigo, D. T., & Rusaini, R. (2017). Aplikasi Probiotik Pada Media Pemeliharaan Terhadap Pertumbuhan Dan Sintasan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*). *Agrisains*, 18(1), 1-12.
- Suryaningrum, F. (2014). Aplikasi Teknolog Bioflok Pada Pemeliharaan Benih Ikan Nila. Universitas Terbuka. *Jurnal Manajemen Perikanan dan Kelautan*, 1(3).
- Tarigan, N., Meiyasa, F., Efruan, G. K., Sitaniapessy, D. A., & Pati, D. U. (2019). The Application of Probiotics for the Purpose of Growing Catfish (*Clarias batrachus*) in Malumbi Village, East Sumba. *MITRA: Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 50-57.
- Zuhrawati, Z., Asmilia, N., Rizky, A., Zuraidawati, Z., Nazaruddin, N., Adam, M., & Muttaqien, M. (2015). Pengaruh Pemberian Infusa Daun Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Kadar Hemoglobin dan Nilai Hematokrit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Anemia. *Jurnal Medika Veterinaria*, 9(2), 36-45.