



Jurnal Sains Akuakultur Tropis
Departemen Akuakultur
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan – Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50275
Telp. (024) 7474698, Fax.: (024) 7474698
Email: sainsakuakulturtropis@gmail.com, sainsakuakulturtropis@undip.ac.id

**PENGARUH PEMBERIAN BIOIMUN® TERHADAP PERTUMBUHAN DAN
STATUS KESEHATAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)**

***EFFECT OF BIOIMUN® APPLICATION ON GROWTH AND HEALTH STATUS OF
TILAPIA FISH (*Oreochromis niloticus*)***

Najli¹, Ardana Kurniaji^{1*}, Supryady¹, Yunarty¹, Diana Putri Renitasari¹, Esti Handayani Hardi²

¹Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Bone

²Program Studi Budidaya Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Mulawarman

Correspondency author: ardana.kji@gmail.com

ABSTRAK

Ikan nila telah menjadi komoditas budidaya air tawar yang produksinya terus meningkat. Kendala yang dihadapi budidaya ikan nila adalah serangan penyakit. Bioimun® adalah salah satu produk komersial imunostimulan yang dapat digunakan dalam budidaya ikan. Tujuan penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh Bioimun® terhadap pertumbuhan dan status kesehatan ikan nila. Aplikasi Bioimun® melalui pakan dosis 40 mL/Kg pakan. Pemeliharaan ikan dilakukan selama 60 hari. Rancangan penelitian adalah ikan nila yang dipelihara dan diberikan produk Bioimun® (K1) dan ikan nila yang dipelihara tanpa pemberian Bioimun® atau kontrol (K2). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan panjang dan berat ikan nila terus meningkat selama masa pemeliharaan. Laju pertumbuhan harian ikan K1 cenderung lebih tinggi dibandingkan K2 (kontrol). Jumlah eritrosit dan leukosit meningkat selama pemeliharaan mengindikasikan bahwa Bioimun® dapat menstimulasi sistem imun ikan. FCR berada pada kisaran 1,2-1,4. FCR pada K1 (Bioimun®) cenderung lebih rendah dibandingkan K2 (kontrol). Populasi bakteri pada kisaran 10¹-10⁹ CFU/mL yang secara fluktuatif berbeda pada K1 dan K2 (kontrol). Populasi bakteri pada K1 relatif lebih rendah dibandingkan K2. Aplikasi Bioimun® dapat meningkatkan pertumbuhan dan status kesehatan ikan nila (*O. niloticus*).

KATA KUNCI : berat dan panjang, ikan nila, sistem imun

ABSTRACT:

Tilapia has become a freshwater cultivation commodity whose increasing production continues. The obstacle faced by tilapia cultivation is disease. Bioimmun® is a commercial immunostimulant product that can be used in fish farming. This study aimed to evaluate the effect of Bioimmun® on the growth and health status of tilapia. Application of Bioimmun® via feed dose of 40 mL/Kg feed. Fish rearing was carried out for 60 days. Tilapia fish that were reared and given Bioimmun® products (K1), and without Bioimmun® or control (K2). The results showed that the growth in length and weight of tilapia continued to increase during in rearing period. The daily growth rate of K1 fish tends to be higher than K2 (control). The number of erythrocytes and leukocytes increased during rearing, and was indicating that Bioimmun® can stimulate the fish immune system. FCR was in range of 1.2-1.4. FCR on K1 (Bioimmun®) tends to be lower than K2 (control). The bacterial population was in the range of 10¹-10⁹ CFU/mL which was fluctuatingly different in K1 and K2 (control). The bacterial population in K1 was relatively lower than K2. Bioimmun® application can improve the growth and health status of tilapia (*O. niloticus*).

KEYWORDS: immune system, tilapia fish, weight and length

PENDAHULUAN

Budidaya ikan air tawar merupakan usaha yang banyak diminati masyarakat. Salah satu komoditas budidaya air tawar yang umumnya dipilih masyarakat lokal dan mancanegara adalah ikan nila (*O. niloticus*) (Fadri *et al.*, 2016; Yunarty *et al.*, 2021; Adi dan Suryana, 2023). Menurut KKP (2019) produksi ikan nila meningkat dari 2015 sampai 2018 mencapai 1,169 juta Ton dengan potensi lahan dimanfaatkan 10,7%. Umumnya kendala produksi yang dihadapi pembudidaya ikan nila adalah serangan penyakit yang mengakibatkan kerugian ekonomi (Das *et al.*, 2017; Pebrina *et al.*, 2022). Ketidakseimbangan lingkungan, patogen dan kondisi organisme menyebabkan munculnya penyakit dalam sistem budidaya. Menurut Sinaga dan Simalango (2018) penyakit yang disebabkan oleh jamur, bakteri, parasit, dan virus adalah penyakit infeksius, sedangkan penyakit yang disebabkan oleh faktor lingkungan, makanan dan genetik adalah penyakit non infeksius (Okon *et al.*, 2023).

Penyakit infeksius yang disebabkan oleh bakteri merupakan penyakit sering dijumpai dalam usaha budidaya ikan nila (Hamka *et al.*, 2021). Bakteri *Aeromonas hydrophila* adalah salah satu jenis bakteri yang menyebabkan penyakit pada ikan air tawar. Bakteri *A. hydrophila* dapat menginfeksi ikan air tawar seperti ikan lele, ikan mas dan ikan nila (Zhao *et al.*, 2019). Hal ini didukung oleh pendapat Hardi *et al.* (2012) bahwa *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. merupakan bakteri penyebab kematian pada ikan nila (Sartijo *et al.*, 2021). Bakteri *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. ini ditemukan menginfeksi ikan nila secara bersamaan (Hardi *et al.*, 2014; Hardi *et al.*, 2017; Hardi *et al.*, 2019). Ikan yang terinfeksi bakteri *A. hydrophila* memiliki ciri mata menonjol (*eksoptalmia*), berlendir (*purulens*), sirip gripis dan luka, sedangkan ikan yang terinfeksi bakteri *Pseudomonas* sp. organ dalamnya berair. Tingkat kematian ikan nila yang terinfeksi kedua bakteri ini dapat mencapai 100%. Pengendalian penyakit infeksius dan mengurangi kerugian produksi budidaya dapat dilakukan dengan vaksinasi dan pemberian imunostimulan dari herbal (Park, 2009; Thomas *et al.*, 2014; Giri *et al.*, 2020).

Salah satu alternatif dalam pengendalian penyakit pada ikan nila yaitu dengan menggunakan produk obat ikan alami. Bioimun[®] adalah obat ikan yang yang dibuat dengan memanfaatkan tanaman lokal. Hardi dan Agriandini (2022) menyatakan bahwa Bioimun[®] berfungsi sebagai imunostimulan dan antibakterial untuk ikan, meningkatkan respon imunitas non spesifik pada ikan, dan menekan kematian akibat bakteri *A. hydrophila*. Bioimun[®] juga memiliki kemampuan dalam mengatasi penyakit pada ikan air tawar, payau dan laut. Hardi (2020) menyatakan bahwa Bioimun[®] berperan meningkatkan kekebalan tubuh ikan, meningkatkan nafsu makan dan efisiensi pakan. Bioimun[®] mengandung ekstrak buah terung asam (*Solanum ferox*) dan rimpang lempuyang (*Zingiber zerumbet*). Kedua tanaman ini memiliki sifat antibakteri yang mampu mencegah pertumbuhan berbagai jenis bakteri (Hazimah *et al.*, 2018; Rohmah dan Rini, 2022). Kemampuan senyawa antimikroba pada tanaman juga dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kondisi lingkungan, lokasi tumbuh dan metode ekstraksi yang digunakan (Hazimah *et al.*, 2013). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini untuk mengevaluasi pengaruh aplikasi Bioimun[®] pada budidaya ikan nila.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di CV. Bioperkasa, Samarinda, Kalimantan Timur pada bulan Maret-Mei 2023. Tahapan penelitian meliputi preparasi bahan herbal Bioimun[®], pemeliharaan dan aplikasi bahan, pengambilan data pertumbuhan, kesehatan dan populasi bakteri. Berikut ini adalah alat dan bahan yang digunakan serta tahapan metode penelitian yang dilakukan.

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan bahan herbal Bioimun[®] adalah timbangan elektrik, oven, blender, saringan 0,5 mm, rotary evaporator, mesin pemotong, peralatan kaca dan botol. Bahan yang digunakan adalah buah terung asam (*Solanum ferox*), rimpang lempuyang (*Zingiber zerumbet*), aquades, etanol 99%, asam benzoate 0,1 g/L dan aluminium foil. Peralatan yang digunakan dalam pemeliharaan ikan meliputi bak terpal, Styrofoam, baskom, timbangan digital, syringe dan seser. Bahan yang digunakan pakan, air tawar dan bahan Bioimun[®]. Alat dan bahan untuk sampling meliputi timbangan digital, mikroskop, vortex, hemacytometer, cover glass, microplate, tube, mikropipet, tip, botol hancounter, hayem, turks, antikoagulan, media kultur bakteri yakni plate cout agar (PCA) dan glutamate starch phenol (GSP).

Preparasi Bahan Herbal Bioimun[®]

Bioimun[®] (CV. Bioperkasa) adalah produk imunostimulan komersil nasional yang mengandung ekstrak buah terung asam (*Solanum ferox*) dan rimpang lempuyang (*Zingiber zerumbet*). Preparasi produk bahan herbal dimulai pemilihan bahan baku yakni terung asam yang sudah matang dan lempuyang yang masih segar. Bahan

dicuci, dipotong dengan mesin pemotong 0,1 cm dan dikeringkan dengan oven 40°C selama 48 jam. Selanjutnya bahan disortir dan diekstraksi metode maserasi menggunakan etanol 99% rasio 1:10 selama 2-3 hari suhu ruang dan diaduk setiap 4-5 jam. Bahan disaring dan dievaporasi menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh *crude extract*. Hasil ekstraksi disimpan dalam *showcase* suhu 4°C sampai akan digunakan.

Preparasi Wadah Pemeliharaan dan Ikan Uji

Wadah yang digunakan adalah kolam terpal *high density polyethylene* (HDPE) diameter 2 dengan tinggi 1,5 m sebanyak 2 bak. Konstruksi kolam terpal dibuat dari besi yang dibuat melingkar (bulat) mengikuti ukuran terpal. Wadah dibersihkan, dikeringkan dan diisi dengan air sebelum digunakan. Air dimasukkan dalam bak hingga ketinggian 70 cm. Ikan yang digunakan adalah ikan nila (*O. niloticus*) ukuran 21,29-26,21 gram/ekor yang diaklimatisasi saat penebaran. Kepadatan ikan saat penebaran diatur 151 ekor/m³.

Pemeliharaan Ikan

Ikan dipelihara selama 60 hari (2 bulan). Selama pemeliharaan ikan diberikan pakan pellet komersial 3 kali/hari dengan *feeding rate* 3% dari biomassa sesuai Salsabila dan Suprpto (2015). Setiap 7 hari dilakukan sampling bobot tubuh ikan untuk menentukan jumlah pakan. Pakan mengandung protein 18%, lemak 8%, kadar abu 10% dan kadar air 12% sesuai SNI 1-7242-2006 (BSN, 2009). Aplikasi Bioimun[®] melalui pakan dosis 40 mL/Kg pakan yang merupakan dosis terbaik sesuai Ramdhani (2023). Selama pemeliharaan dilakukan pengukuran kualitas air menggunakan *water quality meter* meliputi suhu, *dissolved oxygen* (DO), pH dan ammonia diperoleh data sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kualitas air

No	Parameter	Hasil Pengukuran		Standar
		K1 (Bioimun [®])	K2 (Kontrol)	
1.	Suhu	25 - 30°C	25 - 30°C	25–32°C (BSN, 2009)
2.	DO	1 - 5 mg/L	1 - 3 mg/L	<3 mg/L (BSN, 2009)
3.	pH	6 - 7,5	6 - 7,5	6,5 - 8,5 (BSN, 2009)
4.	Amoniak	0,4 - 0,7 mg/L	0,7 - 1,5 mg/L	1 mg/L (Tatangindatu <i>et al.</i> , 2013)

Pengamatan Gambaran Darah

Pengamatan darah mengacu pada metode Kurniaji *et al.* (2020). Darah diambil dengan menggunakan syringe 0,1 mL yang telah dicuci dengan antikoagulan pada bagian caudal ikan. Kemudian darah dimasukkan ke dalam *microtube* yang telah dibilas dengan antikoagulan. Pengamatan eritrosit menggunakan larutan hayem dan leukosit dengan larutan turk dan diamati pada haemocytometer.

Perhitungan Populasi Bakteri

Perhitungan populasi bakteri mengacu pada metode Hamka *et al.* (2021). Alat dan bahan yang digunakan untuk sampling populasi bakteri disterilisasi dengan autoclave 121°C selama 15 menit dan oven 60°C selama 24-48 jam. Media PCA digunakan untuk sampling populasi bakteri dan GSP digunakan untuk sampling bakteri spesifik *A. hydrophila* dan *Pseudomonas* sp. Organ yang disampling meliputi insang, usus dan air. Perhitungan bakteri dengan metode *total plate count* menggunakan pengenceran hingga 10⁻⁷. Bakteri ditumbuhkan dengan inkubasi dalam inkubator selama 24 jam (*over night*) suhu 30°C.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah ikan nila yang dipelihara dan diberikan produk Bioimun[®] (K1) dan ikan nila yang dipelihara tanpa pemberian Bioimun[®] atau kontrol (K2). Semua unit percobaan tidak menggunakan ulangan.

Analisis Data

Data yang diamati meliputi pertumbuhan, kelangsungan hidup, gambaran darah dan populasi bakteri dianalisis secara deskriptif. Data tersebut diolah dengan tabulasi, sortasi, editing, dan penyajian. Data dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Pertumbuhan mutlak dihitung dengan mengacu pada rumus Efendie (1979):

$$W = W_t - W_o$$

Keterangan:

- W = penambahan bobot
- W_t = berat akhir
- W_o = berat awal

- b. Laju pertumbuhan harian dihitung dengan mengacu pada rumus Verdegem dan Eding (2010):

$$\text{LPH (\%)} = \frac{\text{Ln } W_t + \text{Ln } W_o}{t_1 - t_0} \times 100$$

Keterangan:

LPH = Laju pertumbuhan harian (%)
Wt = Bobot ikan akhir penelitian (ekor)
Wo = Bobot awal ikan (ekor)
T = Lama waktu pemeliharaan (hari)

- c. Pengukuran tingkat kelangsungan hidup (TKH) mengacu pada rumus Francisca dan Muhsoni (2021):

$$\text{TKH (\%)} = \frac{\text{Jumlah Ikan Akhir}}{\text{Jumlah Ikan Awal}} \times 100$$

- d. Pengukuran *Feed Conversion Ratio* (FCR) mengacu pada rumus Effendie (1979):

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

Keterangan:

FCR = *Feed Conversion Ratio*
Wo = Bobot ikan pada awal penebaran
Wt = Bobot ikan diakhir pemeliharaan
D = Jumlah ikan yang mati
F = Jumlah pakan yang dikonsumsi

- e. Sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih (leukosit) dihitung dengan rumus Hartika *et al.* (2014):

$$\text{Jumlah eritrosit} = \text{Jumlah sel eritrosit terhitung} \times 10^4 \text{ sel/mm}^3$$

$$\text{Jumlah leukosit} = \text{Jumlah leukosit terhitung} \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

- f. Total plate count dihitung dengan mengacu pada rumus Kurniaji *et al.* (2020):

$$N = \frac{\sum(\text{Jumlah koloni})}{((1 \times n_1) + (0,1 \times n_2) \times P)}$$

Keterangan:

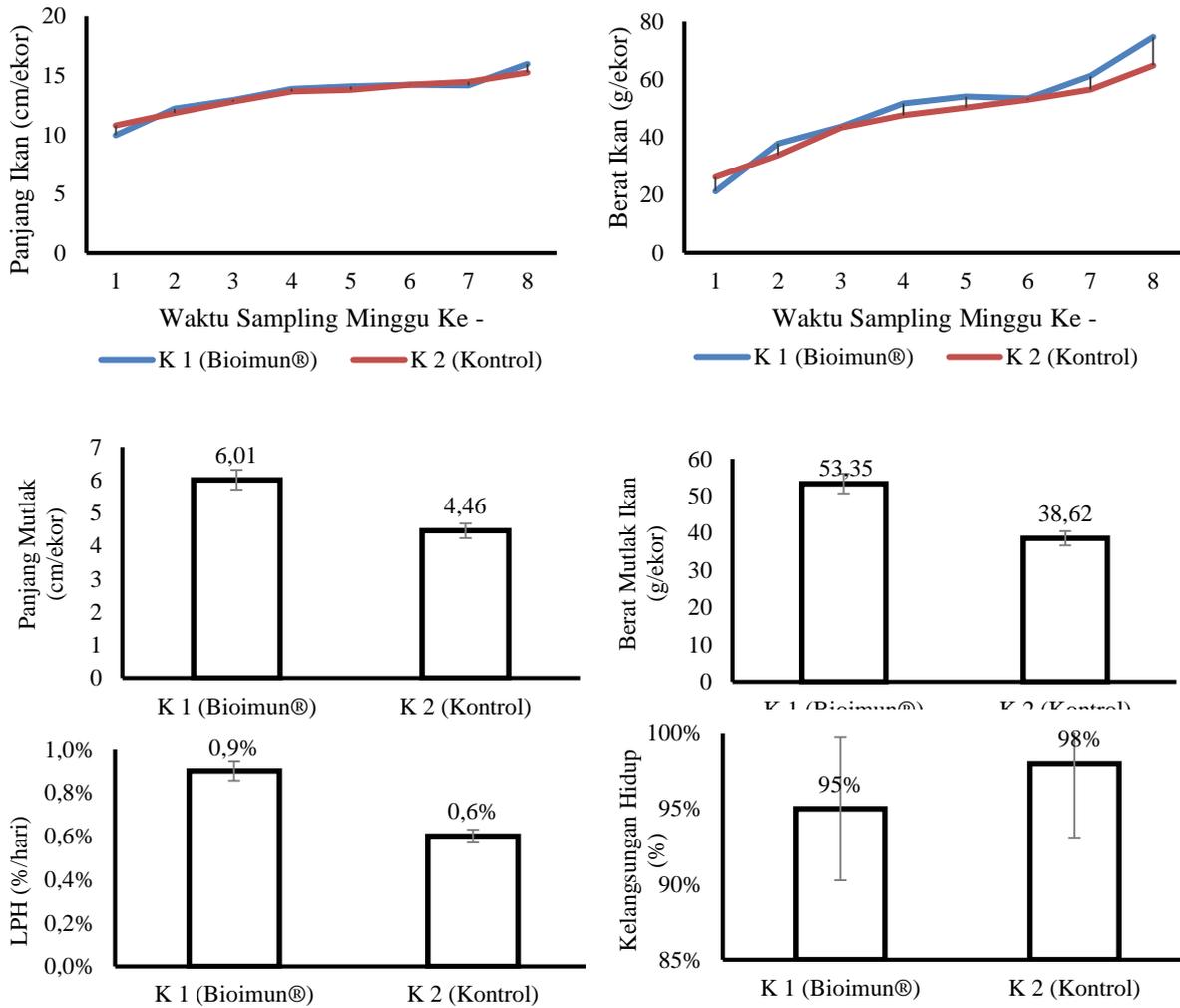
N = Jumlah koloni
n₁ = Jumlah cawan pengenceran pertama
n₂ = Jumlah cawan pengenceran kedua
P = Tingkat pengenceran pertama

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

a. Pertumbuhan Ikan Nila

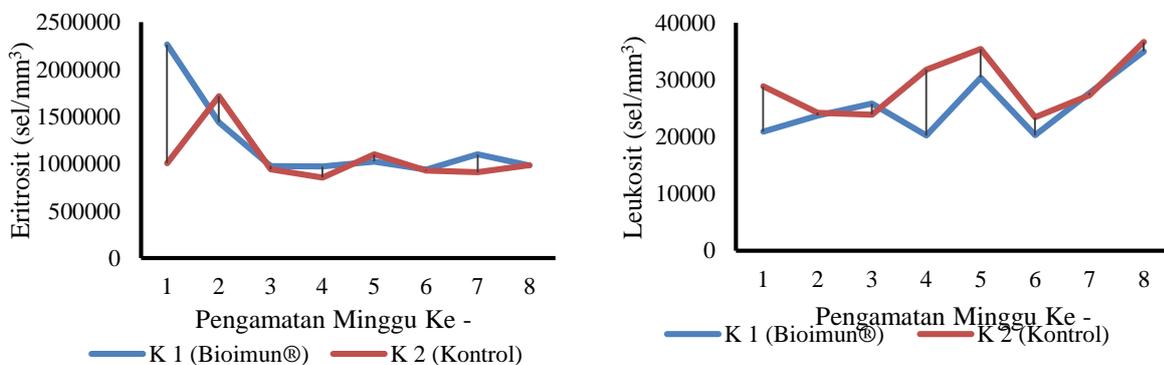
Hasil pengamatan berupa laju pertambahan panjang dan berat, panjang mutlak, berat mutlak, laju pertumbuhan harian (LPH) dan tingkat kelangsungan hidup ikan selama pemeliharaan 60 hari dapat dilihat pada Gambar 1. Pertumbuhan panjang dan berat ikan nila yang diberikan Bioimun® maupun kontrol terus meningkat selama masa pemeliharaan. Ikan yang dipelihara dengan pemberian Bioimun® menunjukkan kecenderungan pertumbuhan mutlak panjang dan berat yang lebih tinggi dibanding kontrol (tanpa Bioimun®). Hal ini teramati pada laju pertumbuhan harian ikan perlakuan K1 yang cenderung lebih tinggi dibandingkan K2 (kontrol). Kisaran laju pertumbuhan harian adalah 0,6 -0,9%/hari. Kelangsungan hidup pada ikan yang dipelihara dengan Bioimun® relatif sama dengan kontrol, meskipun kecenderungan lebih tinggi pada kontrol.



Gambar 1. Pertumbuhan ikan nila yang dipelihara selama 60 hari. K1 adalah ikan nila yang diberikan Bioimun® dan K2 adalah kontrol (tanpa pemberian Bioimun®)

b. Gambaran Darah Ikan Nila

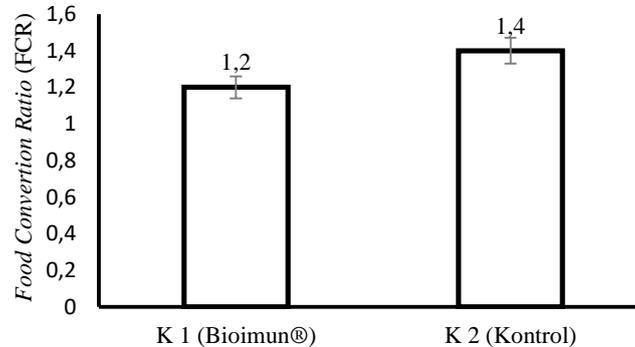
Gambaran darah adalah salah satu indicator kesehatan ikan. Hasil pengamatan sel darah merah (eritrosit) dan sel darah putih leukosit dapat dilihat pada Gambar 2. Hasil pengamatan sel darah merah (eritrosit) menunjukkan perbedaan pada minggu ke-1 pengamatan. Sel darah merah pada K1 relatif lebih tinggi dibandingkan K2 (kontrol). Pada minggu ke-2 eritrosit K2 meningkat sedangkan pada K1 mengalami penurunan sehingga relative sama keduanya. Kondisi ini bertahan hingga pada akhir pemeliharaan. Sel darah putih (leukosit) pada K1 dan K2 cenderung fluktuatif selama pemeliharaan ikan. Leukosit teramati meningkat pada minggu ke-5 dan ke-8 baik pada K1 maupun K2.



Gambar 2. Hasil pengamatan gambaran darah ikan nila selama pemeliharaan 60 hari. K1 adalah ikan nila yang diberikan Bioimun® dan K2 adalah kontrol (tanpa pemberian Bioimun®)

c. Feed Conversion Ratio (FCR)

Feed Conversion Ratio (FCR) adalah konversi pakan menjadi biomasa ikan. Hasil pengamatan FCR dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil pengamatan FCR berada pada kisaran 1,2-1,4. FCR pada K1 (Bioimun®) cenderung lebih rendah dibandingkan K2 (kontrol).



Gambar 3. Hasil pengamatan FCR ikan setelah pemeliharaan 60 hari. K1 adalah ikan nila yang diberikan Bioimun® dan K2 adalah kontrol (tanpa pemberian Bioimun®)

d. Populasi Bakteri

Populasi bakteri terdiri dari bakteri yang ditumbuhkan pada media PCA (media umum) dan bakteri spesifik *A. hydrophyla* dan *Pseudomonas* sp yang ditumbuhkan pada media GSP. Hasil pengamatan bakteri dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengamatan populasi bakteri

Minggu	Jenis Sampel	Media PCA		Media GSP	
		K1 (CFU/mL)	K2 (CFU/mL)	K1 (CFU/mL)	K2 (CFU/mL)
1.	Insang	$1,20 \times 10^8$	$1,85 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$	$1,00 \times 10^1$
	Usus	$5,02 \times 10^8$	$3,35 \times 10^8$	$1,41 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$
	Air	$7,86 \times 10^8$	$1,91 \times 10^9$	$1,22 \times 10^8$	$9,72 \times 10^8$
2.	Insang	$9,32 \times 10^7$	$1,83 \times 10^9$	$1,64 \times 10^8$	$7,70 \times 10^8$
	Usus	$9,47 \times 10^7$	$1,75 \times 10^8$	$4,12 \times 10^8$	$6,41 \times 10^8$
	Air	$1,52 \times 10^7$	$5,50 \times 10^7$	$1,60 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$
3.	Insang	$2,84 \times 10^8$	$3,35 \times 10^8$	$2,82 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$
	Usus	$3,81 \times 10^7$	$1,15 \times 10^9$	$1,00 \times 10^1$	$1,43 \times 10^8$
	Air	$2,53 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$	$1,13 \times 10^9$	$8,54 \times 10^8$
4.	Insang	$1,21 \times 10^9$	$1,38 \times 10^9$	$6,12 \times 10^8$	$1,05 \times 10^8$
	Usus	$2,32 \times 10^7$	$1,19 \times 10^9$	$1,20 \times 10^8$	$7,82 \times 10^8$
	Air	$5,71 \times 10^7$	$7,65 \times 10^8$	$3,02 \times 10^8$	$1,23 \times 10^8$
5.	Insang	$7,60 \times 10^8$	$1,10 \times 10^9$	$2,75 \times 10^8$	$5,03 \times 10^8$
	Usus	$2,19 \times 10^8$	$1,02 \times 10^9$	$1,65 \times 10^8$	$4,82 \times 10^8$
	Air	$5,22 \times 10^8$	$1,33 \times 10^8$	$2,02 \times 10^8$	$1,05 \times 10^1$
6.	Insang	$1,00 \times 10^1$	TBUD	$1,00 \times 10^1$	$1,38 \times 10^9$
	Usus	$1,00 \times 10^1$	$7,62 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$	$2,17 \times 10^8$
	Air	$8,71 \times 10^7$	$1,16 \times 10^9$	$1,01 \times 10^1$	$1,84 \times 10^8$
7.	Insang	$3,73 \times 10^8$	$8,95 \times 10^8$	$1,00 \times 10^1$	$1,08 \times 10^1$
	Usus	$7,34 \times 10^8$	$9,54 \times 10^8$	$1,02 \times 10^1$	$1,09 \times 10^7$
	Air	$6,02 \times 10^7$	$8,65 \times 10^8$	$1,53 \times 10^8$	$2,22 \times 10^8$
8.	Insang	$1,12 \times 10^8$	TBUD	$1,00 \times 10^1$	$6,84 \times 10^8$
	Usus	TBUD	$5,65 \times 10^8$	$1,03 \times 10^1$	$3,55 \times 10^8$

Pembahasan

Pertumbuhan ikan nila yang dipelihara dengan aplikasi Bioimun® cenderung lebih tinggi dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa Bioimun® mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Anggara *et al.*

(2021) telah melaporkan bahwa pertumbuhan ikan nila yang diberikan Bioimun[®] lebih baik karena mengandung senyawa bioaktif berupa alkaloid, karbohidrat, flavonoid dan steroid. Putranto *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa senyawa pada bahan herbal dapat menjadi imunostimulan yang meningkatkan respons imun ikan, sehingga energi dapat dialihkan untuk pertumbuhan. Ekstrak terung asam dan lempuyang yang terkandung dalam Bioimun[®] mampu merangsang nafsu makan ikan sehingga meningkatkan pertumbuhan (Kolopita, 2016). Laju pertumbuhan harian lebih tinggi pada ikan yang dipelihara menggunakan Bioimun[®]. Hal yang sama juga dilaporkan Abdulgani dan Anggraeni (2013) bahwa ikan mampu memanfaatkan nutrisi pakan dan mengkonversinya menjadi energi. Keberadaan bahan herbal dalam pakan membantu penyerapan nutrisi dan meningkatkan pertumbuhan ikan. Kelangsungan hidup ikan yang dipelihara pada perlakuan cenderung lebih rendah dari kontrol karena adanya masalah aklimatisasi saat penebaran. Kematian ikan ditemukan pada masa awal budidaya. Jaya *et al.* (2021) bahwa aklimatisasi bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada ikan menyesuaikan lingkungannya.

Aplikasi Bioimun[®] juga dapat meningkatkan status kesehatan ikan nila. Hal ini teramati dari pengamatan leukosit yang meningkat setelah pemberian Bioimun[®]. Anggara *et al.* (2021) menyatakan bahwa kandungan senyawa bioaktif pada Bioimun[®] dapat menstimulus pembentukan imunitas baik seluler maupun humoral. Leukosit merupakan sel yang berperan dalam sistem imun ikan (Kurniaji *et al.*, 2018). Evani *et al.* (2019) kandungan bioaktif seperti flavanoid dan saponin yang terdapat dalam daun gamal dapat meningkatkan jumlah leukosit. Putranto *et al.* (2019) juga menyatakan bahwa daun yang mengandung tannin, flavonoid dan saponin dapat dimanfaatkan sebagai imunostimulan karena dapat meningkatkan sel darah putih. Hasil pengamatan eritrosit pada K1 dengan perlakuan Bioimun[®] lebih tinggi mencapai $22,63 \times 10^6$ sel/mm³, sedangkan K2 tanpa perlakuan mencapai $1,44 \times 10^6$ sel/mm³. Kondisi ini termasuk dalam kisaran normal. Marthen (2005) menyatakan bahwa jumlah normal eritrosit pada ikan berkisar antara 20.000 - 3.000.000 sel/mm³. Peningkatan jumlah eritrosit pada minggu ke-1 diduga karena stress yang dialami ikan selama masa adaptasi. Royan *et al.* (2014) menyatakan bahwa jumlah eritrosit meningkat menandakan ikan dalam keadaan stres akibat perubahan kualitas air.

Imunitas sangat penting untuk perlindungan dari infeksi bakteri. Hasil perhitungan bakteri menunjukkan kisaran populasi 10^1 - 10^9 CFU/mL yang secara fluktuatif berbeda pada perlakuan K1 dan K2 (kontrol). Populasi bakteri pada K1 relatif lebih rendah dibandingkan K2. Hasil sampling media PCA ditemukan populasi bakteri tertinggi pada K1 yakni $1,21 \times 10^9$ CFU/mL pada insang pengamatan minggu ke-4, sedangkan pada K2 populasi tertinggi ditemukan pada minggu ke-2 hingga ke-6 pada insang, usus maupun air. Hasil sampling media spesifik GSP menunjukkan bahwa populasi bakteri K1 cenderung lebih rendah dibandingkan K2. Hal ini diketahui dari populasi bakteri 10^1 lebih sering ditemukan pada K1 yakni pada minggu ke-1 sampai ke-8 baik insang, usus maupun air. Menurunnya populasi bakteri pada K1 diduga karena adanya pengaruh dari Bioimun[®] yang memiliki kandungan flavonoid. Menurut Parubak (2013) flavonoid adalah salah satu senyawa polifenol yang memiliki kemampuan seperti antioksidan, anti tumor, anti radang, anti bakteri dan anti virus. Sudira *et al.* (2011) menyatakan bahwa senyawa tannin yang terdapat pada tanaman seperti jambu biji, daun salam, lempuyang gajah merupakan senyawa organik yang dapat menghambat pertumbuhan beberapa jenis bakteri. Menurut Purba *et al.* (2020) senyawa flavonoid berperan sebagai antibakteri karena dapat berinteraksi dan mempengaruhi aktivitas membran sel dan saponin dapat menyebabkan kebocoran enzim dan protein dari sel bakteri, serta tanin yang dapat menyebabkan sel bakteri menjadi lisis. Wahdaningsih *et al.* (2014) menyatakan bahwa senyawa alkaloid dapat mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk utuh sehingga selnya mati. Selain meningkatkan pertumbuhan, pemberian Bioimun[®] dapat menurunkan FCR. Anggara *et al.* (2021) ikan nila yang menggunakan perlakuan Bioimun[®] memiliki nilai FCR yang rendah, dikarenakan Bioimun[®] memiliki kandungan senyawa bioaktif yang dapat meningkatkan imunitas, meningkatkan pertumbuhan dan efisiensi pakan.

KESIMPULAN

Aplikasi Bioimun[®] secara oral melalui campuran pakan dapat meningkatkan pertumbuhan dan status kesehatan ikan nila (*O. niloticus*). Pengaruh tersebut dilihat dari kecenderungan nilai pertumbuhan yang lebih tinggi, dan profil darah yang lebih baik serta populasi bakteri patogen yang lebih rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada CV. Bioperkasa, Samarinda sebagai tempat penelitian. Terimakasih kepada Politeknik KP Bone yang telah mendukung pelaksanaan kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, N. dan Aggraeni, N.M. 2013. Pengaruh pemberian pakan alami dan pakan buatan terhadap pertumbuhan ikan betutu (*Oxyeleotris marmorata*) pada skala laboratorium. Jurnal Sains dan Seni Pomits, 2 (1): 197-201.
- Adi, C.P. dan Suryana, A. 2023. Pola pertumbuhan ikan nila *Oreochromis niloticus* di fase pendederan. Knowledge: Jurnal Inovasi Hasil Penelitian dan Pengembangan, 3 (2): 147-158.

- Anggara, R., Hardi, E.H., Pagoray, H. 2021. Efektivitas Bioimun[®] terhadap sintasan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem budikdamber. *Aquawarman: Jurnal Sains dan Teknologi Akuakultur*, 7 (2): 15-24.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) kelas pembesaran di kolam air tenang. SNI 7550:2009.
- Das, S., Mondal, K., Salma, H. 2017. A review on application of probiotic, prebiotic and synbiotic for sustainable development of aquaculture. *J of Entomology and Zoology Studies*, 5 (2): 422-429.
- Effendie, M.I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Bogor (ID): Yayasan Dewi Sri. 112 hlm.
- Eviani, Prasetyono, E., Robin, Febrianti, D. 2019. Pencampuran ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) ke dalam pakan terhadap peningkatan sistem imun pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Dasar*, 8 (2): 38 – 44.
- Fadri, S., Muchlisin, A.Z., Sugito. 2016. Pertumbuhan, kelangsungan hidup dan daya cerna pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mengandung tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma roxb*) dengan penambahan probiotik EM-4. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*, 1 (2): 210-221.
- Francisca, E.N. dan Muhsoni, F.F. 2021. Laju pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada salinitas yang berbeda. *Juvenil*, 2 (3): 166-175.
- Giri, S. S., J. W. Jun., S. Yun., H. J. Kim., S. G. Kim., s. W. Kim., K. J. Woo., S. J. Han., W. T. Oh., J. Kwon., V. Sukumaran dan S. C. Park. 2020. Effects of dietary heat-killed *Pseudomonas aeruginosa* Strain VSG2 on immune functions, antioxidant efficacy and disease resistance in *Cyprinus carpio*. *Aquaculture*, 514: 734489.
- Hamka, M.S., Meryandini, A., Widanarni, Kurniaji, A. 2021. Efek probiotik *Bacillus megaterium* Ptb 1.4 dan *Pediococcus pentosaceus* E2211 terhadap repons imun dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias sp.*) selama ujiantang *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(3): 567-577.
- Hardi, E.H. dan Pebrianto, C.A. 2012. Isolation and postulat koch test *Aeromonas sp.* and *Pseudomonas sp.* in tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Loa Kulu aquaculture Kutai Kartanegara. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 16 (2): 35-39.
- 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. *Journal of Veterinary Sciences*, 8 (2): 130-134.
- Hardi, E.H., I.W. Kusuma, W. Sueinarti, G. Saptiani, Sumoharjo dan A.M. Lusiastuti. 2017. Utilization of several herbal plant extracts on nile tilapia in preventing *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas sp.* bacterial infection. *Nusantara Bioscience*, 9(2): 220-228.
- Hardi, E.H., R. A. Nugroho, I. W. Kusuma, W. Suwinarti, A. Sudaryono, dan R. Rostika. 2019. Borneo herbal plant extracts as a natural medication for prophylaxis and treatment of *Aeromonas hydrophila* and *Pseudomonas fluorescens* infection in tilapia (*Oreochromis niloticus*) [version 2; peer review: 2 approved, 1 approved with reservations]. *F1000 Research*. 7:1847. 1-18.
- Hardi, E.H. 2020. *Pengembangan Akuakultur Ramah Lingkungan Berbasis Tanaman Lokal Kalimantan Timur*. Mulawarman University press. Samarinda.
- Hardi, E.H. dan Angriandini, M. 2022. Ekstrak tanaman herbal kalimantan sebagai obat alami untuk meningkatkan produksi budidaya ikan. Mulawarman University Press. Samarinda.
- Hartika, R., Mustahal, Putra, A.N. 2014. Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan penambahan dosis prebiotik yang berbed a dalam pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4 (4): 259-267.
- Hazimah, Azharman, Z., Yuharmen, Rahyuti, V., Afriliani. 2018. Aktivitas antibakteri ekstrak methanol daun tanaman *Solanum ferox* L. *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 4 (1): 6-10.
- Jaya, A., Rahman, R., Massora, D. 2021. Evaluasi perubahan pengetahuan dan keterampilan kelompok tani “massere” dalam pemilihan dan penebaran benih ikan nila. *Sustainability and Environmentally of Agricultural System for Safety, Healthy and Security Human Life*. Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2023. Data Produksi Ikan Mas Tahun 2019. Statistik KKP. <https://statistik.kkp.go.id>. Diakses pada tanggal 8 Mei 2023.
- Kurniaji, A., Nuryati, S., Murtini, S., Alimuddin. 2018. Maternal immunity response and larval growth of anti CyHV-3 vaccinated common carp (*Cyprinus carpio*) at different pre-spawning time. *Pakistan Journal of Biotechnology*, 15 (3): 689-698.
- Kurniaji, A., Idris, M., Muliani. 2020. Uji daya hambat ekstrak daun mangrove (*Sonneratia alba*) pada bakteri *Vibrio harveyi* secara in vitro. *Jurnal Sains Teknologi Akuakultur*, 3 (2): 84-92.
- Kurniaji, A., Nuryati, S., Alimuddin, Murtini, S. 2020. Gonad development and blood profile of anti-KHV DNA vaccinated common carp. *Aquacultura Indonesiana*, 21 (2): 49-55.

- Okon, E.M., Okocha, R.C., Taiwo, A.B., Michael, F.B., Bolanle, A.M. 2023. Dynamics of co-infection in fish: a review of pathogen-host interaction and clinical outcome. *Fish and Shellfish Immunology Reports*, 4, 100096.
- Park, S.I. 2009. Disease control in korean aquaculture. *Fish Pathology*, 44(1): 19- 23.
- Parubak, A.S. 2013. Senyawa flavonoid yang bersifat antibakteri dari akway (*Drimys Becariana.Gibbs*). *Chem. Prog*, 6 (1): 34-37.
- Pebrina, D.A.A., Wijayanti, N.P.P., Sudaryatma, P.E., Octovianus. 2022. Respon imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terinfeksi bakteri (*Aeromonas hydrophila*) dengan penambahan vitamin C pada pakan. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 8 (2): 173-178.
- Purba, H., Simanjuntak, A., Situmorang, R. 2020. Phytochemical screening of bunga rosela (*Hibiscus sabdariffa* L.) and antimicrobial activity test. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 12 (2): 70-78.
- Putranto, W.D., Syaputra, D., Prasetyono, E. 2019. Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan terfortifikasi ekstrak cair daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Journal of Aquatropica Asia*, 4(2): 1-7.
- Ramdhani S. 2023. Penambahan Bioimun® dalam pakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan kakap putih (*Lates Calcarifer*). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Rohmah, J. dan Rini, C.S. 2022. Antibacterial activity of rhizome extract of *Zingiber zerumbet* (L.) roscoeex sm. Against *Streptococcus pneumoniae*. *Procedia of Social Sciences and Humanities*, 3, 1007-1016.
- 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.
- Salsabila, M. dan Suprpto, H. 2015. Teknik pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Budidaya Air Tawar Pandaan, Jawa Timur. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 7 (3): 1-6.
- Sartijo, Nanda, M., Sulisyaningrum, Haditomo, A.H.C., Desrina, Prayitno, S.B. 2021. Selektif bakteri yang berasosiasi dengan kematian ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Kabupaten Magelang. *Saintek Perikanan: Indonesia Journal of Fisheries Science and Technology*, 17 (1): 15-24.
- Sinaga, S.A. dan Simalango, R. Diagnosa penyakit ikan hias air tawar dengan teorema bayes. *Sinkron: Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, 3 (1): 43-50.
- Sudira, I.W., Merdana, I.M., Wibawa, I.P.A.H. 2011. Uji daya hambat ekstrak daun kedondong (*Lannea Grandis Engl*) terhadap pertumbuhan bakteri erwinia carotovora. *Buletin Veteriner Udayana*, 3 (1): 45-50.
- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., Rompas, R. 2013. Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*, 1 (2): 8-19.
- Thomas, J., S. Thanigaivel., S. Vijayakumar., K. Acharya., D. Shinge., T. S. J. seelan., A. Mukherjee an N. Chandrasekaran. 2014. Pathogenicity of *Pseudomonas aeruginosa* in *Oreochromis mossambicus* and treatment using lime oil nanoemulsion. *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 116: 372-377.
- Verdegem, M. dan Edding, E. 2010. *Aquaculture Production System*. Lectur Note. Aquaculture and Fisheries Wagenigem University.
- Wahdaningsih, S., Untara, K.E., Fauziah, Y. 2014. Antibakteri fraksi n-heksana kulit *Hylocereus polyrhizus* terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Propionibacterium acnes*. *Pharm Sci Res*, 1 (3): 180-193.
- Yunarty, Kurniaji, A., Anton, Usman, Z., Wahid, E., Rama, K. 2021. Pertumbuhan dan konsumsi pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang dipelihara pada kepadatan berbeda dengan sistem bioflok. *Jurnal Sains Akuakultur Tropis*, 5 (2): 197-203.
- Zhao, XL, Jin, ZH, Di, GL, Li L, Kong, XH. 2019. Molecular characteristics, pathogenicity and mediation regimen of *Aeromonas hydrophila* isolated from common carp (*Cyprinus carpio* L.). *J Vet Med Sci*, 81 (12): 1769-1775.