

Efektivitas Probiotik Terhadap Efisiensi Pakan Dan Ulas Darah Ikan Komet (*Carassius auratus*)

Effectiveness Of Probiotics On Feed Efficiency And Blood Study Of Comet Fish (Carassius auratus)

Dewi Nurmalita Suseno¹, Indah Puspitasari^{1*}, Shara Jayanti¹

¹Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan
Jl. Raya Buncitan, Gedangan, Politeknik KP Sidoarjo.

*Corresponding Author: indah.p@gmail.com

ABSTRAK

Penanggulangan penyakit pada ikan umumnya telah dilakukan dengan pemberian antibiotik. Namun pemberian antibiotik ternyata dapat menimbulkan masalah. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi efektivitas pemberian probiotik kepada efisiensi pakan dan dalam darah ikan komet sebagai parameter kesehatan ikan. Dosis pakan yang dicampurkan dengan probiotik ialah yaitu (A0=kontrol; A1=50ml/kg; A2=100 ml/kg; A3=200 ml/kg; A4=400 ml/kg) dilakukan selama \pm 1,5 bulan masa pemeliharaan. Hasil perhitungan FCR perlakuan A2 hasil analisa varian menggunakan kruskal wallis pada FCR ikan komet menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($P=0,012$) antara ikan yang diberikan dosis probiotik yang berbeda, serta ikan mas komet mampu meningkatkan respon imunitas ikan terhadap antigen yang masuk dalam tubuh ikan, hal ini dibuktikan dengan peningkatan jumlah leukosit dan jumlah aktifitas fagositosis pada preparate ulas darah

Kata kunci: ikan komet, probiotik, ulas darah, FCR

ABSTRACT

Management of diseases in fish has generally been carried out by administering antibiotics. However, giving antibiotics can actually cause problems. This study was conducted to determine the potential effectiveness of giving probiotics to feed efficiency and in the blood of comet fish as fish health parameters. The dose of feed mixed with probiotics was (A0=control; A1=50ml/kg; A2=100 ml/kg ml/kg; A3=200 ml/kg; A4=400 ml/kg) carried out for 2 months of maintenance. The results of the calculation of the FCR of treatment A2 from the analysis of variance using Kruskal Wallis on the FCR of comet fish showed a significant difference ($P = 0.012$) between fish given different doses of probiotics, and comet goldfish were able to increase the immune response of fish to antigens that entered the fish's body. This is evidenced by an increase in the number of leukocytes and the amount of phagocytic activity in the blood smear preparation

Keywords: comet fish, probiotics, blood test, FCR

PENDAHULUAN

Ikan komet (*Carassius auratus*) merupakan salah satu jenis ikan hias air tawar yang diminati oleh banyak kalangan, hal ini dikarenakan ikan komet memiliki warna yang indah dan eksotis serta bentuk dan gerakan yang menarik (Rosid., *et al.*, 2019) dan dikenal sangat jinak karna dapat mudah hidup berdampingan dengan jenis ikan lain bila berada di

dalam satu tempat, karena sifatnya yang mudah menyesuaikan diri dengan lingkungan, ikan ini dapat dipelihara di hampir semua tempat di dunia asal saja tempatnya bersih dan sehat. Meski memiliki warna dan pola yang beragam, sebagian besar ikan ini berwarna kuning berpadu jingga dengan putih atau jingga kemerahan dengan putih. Sisiknya begitu halus dan rata, kecuali jika ada bagian sisik yang terinfeksi oleh parasit. Penanggulangan penyakit pada ikan

umumnya telah dilakukan dengan pemberian antibiotik. Namun pemberian antibiotik ternyata dapat menimbulkan masalah. Menurut Abubakar *et al.* (2011), antibiotik dapat memicu berbagai mikroba patogen menjadi resisten jika penggunaannya tidak sesuai dengan dosis yang dikarenakan kurangnya pengetahuan dibidang kesehatan. Oleh karena itu diperlukan alternatif dalam upaya pencegahan maupun penanggulangan penyakit. Janis *et al.* (2016) mengemukakan bahwa upaya pencegahan penyakit yang efektif adalah dengan memanfaatkan bakteri-bakteri pengurai yang berasal dari materi biologis dan/atau zat sintesis yang dapat meningkatkan aktivitas pertahanan non spesifik dan spesifik serta merangsang organ pembentuk antibiotik dalam tubuh.

Penggunaan antibiotik pada skala besar kurang efisien karena selain tidak ekonomis, dampak yang ditimbulkan adalah bertambahnya jenis bakteri yang resisten terhadap antibiotik dan dapat mencemari lingkungan, sedangkan probiotik adalah mikroorganisme yang dikembangbiakan dan diaplikasikan melalui pakan maupun lingkungan yang bertujuan memperkuat daya tahan tubuh udang atau memperbaiki kualitas lingkungan, (Farchan 2006). Keamanan dari probiotik sangat ditentukan oleh karakter dan jumlah bakteri yang digunakan. Oleh karena itu, dalam menilai keamanan dan kemanjuran suatu produk probiotik, beberapa faktor harus diperhatikan diantaranya sifat-sifat bakteri yang digunakan seperti kemampuan bakteri terus hidup (*viability*) selama proses produksi, ketika bakteri berada dalam produk (*carrier*), ketika berada dalam saluran pencernaan dan ketika dalam penyimpanan (Kusuma 2012).

Berdasarkan hal di atas, maka dalam kegiatan, penulis mengambil judul “Efektivitas Probiotik Terhadap Efisiensi Pakan dan Ulas Darah Ikan Komet (*Carassius auratus*)”.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan April-November 2021 di Laboratorium Kualitas Air dan Laboratorium Patologi Ikan Program Studi Teknik Penanganan Patologi Perikanan Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo dan pengujian di Laboratorium Universitas Airlangga Surabaya- Jawa Timur.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ialah aquarium bercolume 25 L, timbangan digital, spuit 1 ml, tabung EDTA, mikroskop kamera, objek *glass*, *cover glass*, ikan, probiotik, *pellet*, Giemsa.

Pemeliharaan Hewan Uji

Dilakukan persiapan media pemeliharaan, aquarium yang di gunakan memiliki ukuran L (40x25x27) berkapasitas volume 25 liter air dibersihkan dan dibilas hingga bersih. Kemudian bak dilengkapi dengan sistem aerasi sebagai sirkulasi air untuk menjaga kualitas air. Ikan komet diaklimatisasi pada bak terpisah selama ± 2 hari serta diberikan pakan pelet komersial (Hamadi, dkk 2015), dengan jumlah 10 ekor /15 liter pada masing2 aquarium. Pemberian pakan dilakukan secara *ad libitum* (sampai kenyang) selama ±3 kali sehari, sampai dengan penentuan pakan setelah aklimatisasi atau sampling. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pelet ikan nila PF 1000 dengan ukuran 1-2 mm dan kadar protein 39-40%. Pemberian probiotik diberikan dengan mencampurkan probiotik pada pakan.

Pemberian Probiotik

Pemberian probiotik selama pemeliharaan penelitian diberikan dengan dosis yang berbeda, sesuai dengan rancangan penelitian yang ada, yaitu (A0=kontrol; A1=50ml/kg; A2=100 ml/kg ml/kg; A3=200 ml/kg; A4=400 ml/kg). Lama pemeliharaan ± 1,5 bulan. Pengaplikasian probiotik dilakukan dengan cara mencampurkan probiotik dosis tersebut pada 1kg pakan, kemudian dibagi pada masing2 wadah yang telah diberi label sesuai dengan Pemberian pakan pada ikan uji dilakukan pada pagi hari jam 08.00 WIB, sore hari 17.00 WIB, dan pada malam hari 20.00 WIB. Pengamatan dilakukan dengan perhitungan FCR.

Parameter

Parameter yang diambil dalam penelitian ini adalah :

1. Perhitungan FCR (*Feed Conversion Ratio*)

Menurut Effendie (1997), rumus FCR sebagai berikut:

$$FCR = \frac{F}{(Wt + D) - Wo}$$

Keterangan:

F : Jumlah pakan yang dihabiskan selama penelitian

Wt: Bobot biomassa hewan uji pada akhir pemeliharaan

D : Bobot biomassa hewan uji yang mati

Wo: Bobot biomassa hewan uji pada awal pemeliharaan

Pengamatan ulas darah

Pengambilan darah pada ikan pada umumnya diambil di bagian vena caudalis dekat ekor diantara sisik ikan (Abdul, 2014; Utama, 2017) dengan menggunakan spuit 1 ml. Jumlah ikan yang diambil sebanyak 5 ekor dengan 3 kali ulangan. Setelah darah diambil dimasukkan terlebih dahulu ke dalam tabung yang berisi EDTA untuk menghindari lisis atau darah rusak. Kemudian segera dilakukan pembuatan ulas darah dengan metode slide dan kemudian dilakukan pewarnaan menggunakan larutan Giemsa (Meyer dan Harvey, 2004). Pengamatan yang dilakukan meliputi jenis dan ukuran dari eritrosit, leukosit yang diamati menggunakan mikroskop kamera dengan pembesaran lensa 1000 kali (Sismami, 2011). Data yang didapat dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan uji statistic.

Analisa Data

Normalitas data hasil penelitian diuji dengan menggunakan Normalitas Data: *Anderson Darling Test*, Uji Varian: *One way ANOVA Test*, uji lanjut *Tukey Test*, *Kruskal Wallis Test*, Uji Korelasi: *Pearson Correlation Test*. Perbandingan awal-akhir profil darah: *Paired T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN.

Feed Conversion Ratio (FCR) selama penelitian ikan nila

Hasil penelitian FCR ikan komet dari lima perlakuan memiliki FCR yang berbeda nyata. Data FCR selama penelitian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil uji varian pada *Food Conversion Ratio (FCR)*

No.	Perlakuan	FCR	nilai Z
1	A0 Kontrol	1,67	2,6
2	A1 (50mg/kg)	1,24	1,23
3	A2 (100mg/kg)	0,36	-2,6
4	A3 (200mg/kg)	1,16	-0,51
5	A4 (400mg/kg)	1,15	-0,72

Berdasarkan penelitian FCR perlakuan A2 hasil analisa varian menggunakan *Kruskal Wallis* pada FCR ikan komet menunjukkan adanya perbedaan

signifikan ($P=0,012$) antara ikan yang diberikan dosis probiotik yang berbeda. Nilai Z tertera pada **Tabel 1** menunjukkan perbedaan pada ikan kontrol (dosis 0 ml/kg) dan ikan yang diberikan pakan dengan tambahan probiotik dosis 100 ml/kg. Hal tersebut didukung oleh hasil perhitungan limfosit pada **Tabel 2**, yang menunjukkan jumlah limfosit lebih besar pada dosis probiotik 100 ml/kg. FCR yang rendah pada ikan dengan dosis probiotik 100 ml/kg diduga disebabkan oleh energi yang seharusnya digunakan ikan untuk mengkonversi pakan namun digunakan dalam proses respon imun.

Perhitungan Sel Leukosit

Leukosit terdiri atas dua bagian yaitu agranulosit dan granulosit. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit. Sedangkan granulosit terdiri dari netrofil, eosinofil, dan basofil (Chinabut et al. 1991). Diferensial leukosit merupakan data yang menunjukkan kinerja sel leukosit pada ikan. Hasil uji hematologi secara umum pada ikan komet menunjukkan jumlah sel Leukosit yang masih normal. Hasil perhitungan jumlah leukosit pada ikan komet, **Tabel 2** menunjukkan bahwa nilai leukosit tertinggi terdapat pada ikan dengan perlakuan pemberian dosis probiotik SuperMarine sebanyak 400 ml/kg (A4) yaitu sebesar 6.25×10^4 sel/mL, sedangkan jumlah sel leukosit paling rendah berasal dari ikan yang tidak diberikan probiotik atau perlakuan kontrol yaitu sebanyak 4.73×10^4 sel/mL. Jumlah leukosit ikan mas komet selama pemberian Probiotik SuperMarine dapat digunakan sebagai acuan kondisi kesehatan dan fungsi fisiologis tubuh. Berdasarkan hasil analisa menggunakan *Paired T-test* dengan signifikansi 95%, terdapat perbedaan signifikan ($P=0,027$) antara jumlah leukosit ikan komet pada awal sebelum pemberian probiotik dengan akhir, setelah 6 minggu pengamatan. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah Leukosit pada darah ikan. Hasil perhitungan jumlah leukosit ditunjukkan pada **Tabel 2**, terdapat peningkatan jumlah sel leukosit pada ikan komet yang diberikan pakan seiring dengan peningkatan dosis probiotik. Menurut hasil analisa menggunakan *Pearson Correlation test* terdapat korelasi positif yang signifikan ($r=0,880$, $P=0,049$) antara nilai leukosit dengan dosis probiotik. jumlah Leukosit pada darah ikan. Hasil perhitungan jumlah leukosit ditunjukkan pada **Tabel 2**, terdapat peningkatan jumlah sel leukosit pada ikan komet yang diberikan pakan seiring dengan peningkatan dosis probiotik. Menurut

hasil analisa menggunakan Pearson Correlation test terdapat korelasi positif yang signifikan ($r=0,880$, $P=0,049$) antara nilai leukosit dengan dosis probiotik.

Tabel 2. Jumlah Leukosit ikan komet selama pemeliharaan

No	Perlakuan	Leukosit (10^4 sel/mL)	
		Awal (0 hari)	Akhir (42 hari)
1	A0 (Kontrol)	4.35	4.73
2	A1 (50ml/kg)	4.40	4.89
3	A2 (100ml/kg)	3.57	5.80
4	A3 (200ml/kg)	4.42	5.82
5	A4 (400ml/kg)	4,13	6.25

Meningkatnya jumlah leukosit merupakan salah satu parameter respon imun. Hasil analisa terhadap jumlah leukosit ini menunjukkan bahwa penambahan probiotik yang mengandung *Lactobacillus* dan *Bacillus* pada pakan dapat meningkatkan respon imun pada ikan komet. Seperti yang disampaikan oleh Ringø, dkk (2018) bahwa bakteri *Lactobacillus* dan *Bacillus* yang merupakan salah satu Lactic Acid Bacteria (LAB) umumnya dianggap sebagai mikroorganisme yang menguntungkan karena kemampuannya untuk merangsang perkembangan bakteri menguntungkan pada saluran pencernaan, fungsi pencernaan, toleransi mukosa, merangsang respons imun, dan meningkatkan ketahanan terhadap penyakit.

Preparat Ulas darah

Salah satu upaya dari tubuh ikan untuk mempertahankan diri terhadap serangan patogen adalah dengan menghancurkan patogen tersebut melalui proses fagositik. Leukosit yang merupakan sel fagositik sangat berperan penting dalam melawan serangan patogen. Proses terbentuknya antibodi yang spesifik terjadi karena adanya rangsangan dari antigen penginfeksi (Uribe dkk. 2011). Proses tersebut dimulai pada saat benda asing masuk ke dalam tubuh ikan, kemudian difagositik oleh makrofag. Fungsi utama makrofag yaitu pemusnahan antigen dengan cara memfagosit. Makrofag akan mengirim sinyal pada jaringan limfosit yang merupakan rangsangan untuk membentuk antibodi yang spesifik. Tujuan dari antibodi adalah untuk melumpuhkan patogen agar tidak menyebar dan menurunkan toksisitas racun sehingga lebih mudah diserang oleh sel fagosit. Fagositosis merupakan pertahanan pertama dari respon selular yang dilakukan oleh monosit (makrofag) dan granulosit

(netrofil). Proses fagositosis meliputi tahap kemotaksis, tahap pelekatan, tahap penelanan, dan tahap pencernaan (Uribe dkk. 2011).

Tabel 3. Eritrosit pada preparate ulas darah ikan Mas Komet

No	Perlakuan	Bentuk	Ukuran (μ m)	Persentase
1	Kontrol	Oval	9.85	95.92%
2	A1 (50mg/kg)	Oval	9.94	94.82%
3	A2 (100mg/kg)	Oval	10.53	92.64%
4	A3 (200mg/kg)	Oval	10.88	92.02%
5	A4 (400mg/kg)	Oval	10.70	90.46%

Bentuk eritrosit pada preparat ulas darah ikan komet adalah oval pada setiap perlakuan **Tabel 3** yang termasuk kondisi normal/tidak sakit. Hal ini juga menunjukkan tidak adanya perbedaan pada hasil perlakuan dengan probiotik yang berbeda terhadap sel darah ikan komet. Sel darah pada ikan berbentuk oval mempunyai volume oksigen lebih besar dibandingkan bentuk bikonkaf karena bentuk oval lebih banyak ruang dalam pengangkutan oksigen (Shadkhast, 2010; Vajssi, 2012). Adaptasi terhadap oksigen yang rendah tidak hanya merubah perilaku tetapi juga merubah fisiologis dan anatomi tubuh. Ikan yang hidup di habitat hipoksia memiliki lebih banyak hemoglobin dalam darah sel merah. Hal ini berhubungan dengan kapasitas sel darah untuk mengambil dan mengangkut oksigen (Vajsii, 2012). Perbedaan bentuk sel eritrosit dan perbedaan ukuran sel darah diduga adanya pengaruh dari bentuk adaptasi, perilaku hidup atau cara hidupnya dan wilayah perairan. Adanya bentuk adaptasi akan mempengaruhi metabolisme, fisiologi dan anatomi tubuh sebagai respon terhadap lingkungan. Metabolisme normal pada sel hidup membutuhkan oksigen dan menghasilkan karbondioksida yang harus dikeluarkan dari tubuh (Brown, 1957 dalam Hidayaturrahmah, 2015).

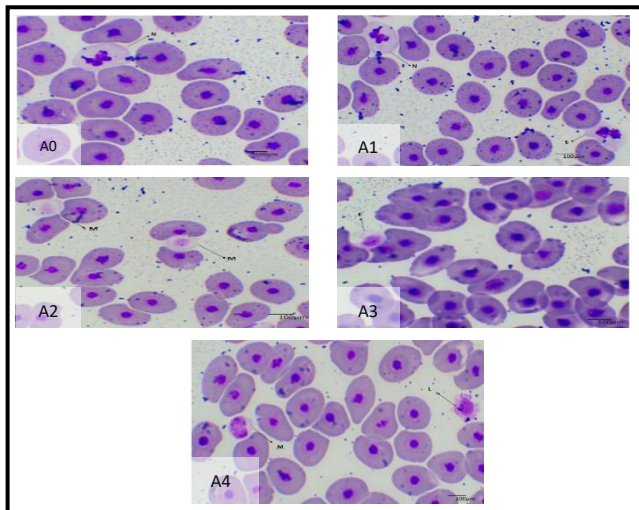
Tabel 4. Leukosit pada preparate ulas darah ikan Mas Komet pada akhir pengamatan

Kode	Lim	Mon	Het	Bas	Eos	Leu (%)
A0	0,21	0,10	0,42	0,00	0,00	0.73%
A1	0,67	0,00	1,73	0,00	0,10	2.50%
A2	1,31	0,00	1,31	0,00	0,00	2.62%
A3	0,57	1,14	0,95	0,00	0,19	2.85%
A4	0,62	0,31	2,31	0,00	0,00	3.23%

Ket: Lim (Limfosit); Mon (Monocyt);Het (Heterofil); Bas(Basofil); Eos (Eosinofil);Leu (Leukosit).

Hasil pengamatan terhadap berbagai leukosit pada preparat ulas darah ikan komet yang tertera pada **Tabel 4** menunjukkan adanya perbedaan pada Limfosit sampel darah ikan dengan perlakuan 100 ml. Hal ini diduga karena pada akuarium terdapat parasit, sehingga memicu naiknya jumlah limfosit.

Ciri heterofil/neutrofil pada ikan adalah inti yang kadang eksentrik dengan bentuk bulat hingga oval (Vonti, 2008). Heterofil/neutrofil yang diamati pada ikan mas komet memiliki bentuk yang bulat dengan inti berlekuk berwarna ungu, ukuran sedang dengan sitoplasma berwarna ungu pucat. Neutrofil/Heterofil pada ikan ditemukan pada stadium pertama peradangan (Robert, 1989). Fungsi utama sel neutrofil adalah penghacuran bahan asing melalui proses fagositosis. Neutrofil/Heterofil akan mengalami peningkatan jumlah sebagai bentuk respon imun terhadap hadirnya suatu antigen atau protein asing. Persentase sel neutrophil/heterofil tertinggi sebanyak, 2.31% dari preparate ulas darah A4.



Gambar 1. Preparat ulas darah ikan komet pada umur 1,5 bulan (n=3), (A0) kontrol. (A1) 50ml/kg pakan, (A2) 100ml/kg pakan, (A3) 200ml/kg pakan, (A4) 400ml/kg pakan. N=neutrophil; E= eosinophil; M= monosit; L= Limfosit (H&E, skala bar = 100 µm).

Eosinofil teleostei memiliki inti bulat eksentrik, tidak berlobus, serta sitoplasma dengan granula eosinofilik yang besar (Ranzani-Paiva dkk., 2004). Eosinofil yang terlihat memiliki inti yang terletak eksentrik, dengan sitoplasma berwarna merah keunguan. Tidak tampak adanya kelainan pada heterofil/neutrophil, eosinophil, monosit dan limfosit pada ulas darah ikan mas komet yang diamati **Gambar 1**. Persentasi jumlah eosinophil paling

tinggi adalah dari ulas darah sampel A3 sebesar 0.19%. Menurut Feldman dkk.,2006 dalam Vonti (2008) basofil jarang ditemukan pada pemeriksaan darah dibandingkan dengan eosinofil. Dalam pengamatan preparate ulas darah ikan mas komet tidak ditemukan adanya basophil. Bentuk monosit mirip dengan limfosit, dimana monosit memiliki inti yang besar dan tidak berlobus. Monosit memiliki inti yang besar dan menutupi hampir dua pertiga volume sel (Ranzani-Paiva dkk.,2004).

Monosit ikan mas komet memiliki inti yang besar, berwarna merah keunguan dengan sitoplasma non granula berwarna ungu gelap. Jumlah monosit pada ulas darah ikan paling banyak terdapat di preparate ulas darah dari sampel A3 sebesar 1.14%. Limfosit pada ikan mas komet memiliki inti dengan berwarna ungu yang hampir memenuhi sitolpasma. Jumlah limfosit pada ulas darah ikan paling banyak terdapat di preparate ulas darah dari sampel A2 sebesar 1.31%.

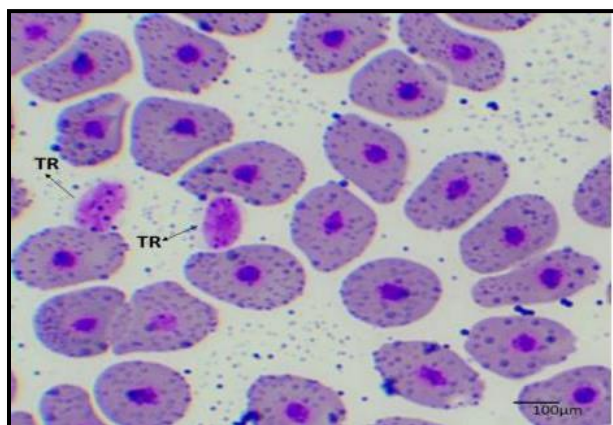
Ciri-ciri khusus dari trombosit adalah adanya lingkaran sitoplasma tipis di sekeliling inti yang akan berwarna ungu tua saat terwarnai Giemsa. Ukuran rata – rata trombosit berkisar antara 4x7 µm – 5x13 µm (Preanger, 2013). Trombosit/platelet yang terlihat pada sediaan ulas darah ikan mas komet berbentuk gelendong dengan inti yang oval, agak pucat dan bentuk agak kecil jika dibandingkan dengan ukuran sel darah lainnya. Kadar trombosit paling besar terdapat pada. Jumlah trombosit pada ulas darah ikan paling banyak terdapat di preparate ulas darah dari sampel A4 sebesar 2.15%.

Tabel 5. Trombosit pada preparat ulas darah ikan Mas Komet

No	Perlakuan	Ukuran (µm)	Jumlah	Persentase
1	A0 Kontrol	4.98	13/96	1.36%
2	A1 (50mg/kg)	5.2	8/104	0.77%
3	A2 (100mg/kg)	5.57	8/61	1.31%
4	A3 (200mg/kg)	4.97	8/53	1.52%
5	A4 (400mg/kg)	6.39	14/65	2.15%

Probiotik dapat menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam usus (Isolauri dkk., 2001). Ketidakseimbangan mikrobiota endogenous usus dapat terjadi pada kejadian penyakit pada hewan dan manusia. Keberadaan mikrobiota dalam usus sangat

penting dalam melindungi inang terhadap kolonisasi patogen. Permukaan mukosa saluran pencernaan secara terus menerus terpapar oleh antigen oleh karena itu kemampuan dan efektifitas respon pertahanan mukosa merupakan hal yang penting dalam menjaga kesehatan inang. Pemberian probiotik *Bacillus sp*, baik diberikan secara tunggal maupun kombinasi dapat meningkatkan aktivitas dan kapasitas fagositosis sel PMN terhadap *Salmonella* (*Salmonella enteritidis* dan *Salmonella typhimurium*) (Wiwin, dkk., 2007)



Gambar 2. Preparat ulas darah ikan komet trombosit pada umur 1,5 bulan (TR= Trombosit) (H&E, skala bar = 100 μ m).

Pengamatan terhadap respon imun dilakukan terhadap rerata jumlah makrofag pada ikan komet **Tabel 6.** Peningkatan rerata jumlah makrofag sudah mulai terlihat pada pemberian pakan probiotik 7 hari. Peningkatan rerata jumlah makrofag terjadi karena sel-sel monosit yang distimulasi oleh adanya probiotik yang ditambahkan ke dalam pakan ikan. Menurut Irianto (2002), bahwa peningkatan rerata jumlah makrofag pada ginjal ikan rainbow trout terjadi karena proses proliferasi dan diferensiasi dari sel-sel yang distimulasi oleh adanya probiotik yang berfungsi sebagai imunostimulan yang ditambahkan ke dalam pakan. Menurut Irianto dan Austin (2002), selain meningkatkan jumlah sel makrofag ginjal, pemberian probiotik juga meningkatkan kemampuan aktivitas fagositosis. Peningkatan respon fagosit dari sel makrofag. Aktivitas fagositosis terus meningkat sampai hari ke 42 dengan nilai aktifitas fagositosis dibuktikan dengan gambaran ulas darah serta jumlah makrofag yang terus meingkat dan nilai presentasi tertinggi sebesar 4.15% yang berasal dari sampel A4. Peningkatan aktivitas fagositosis pada perlakuan pakan probiotik menunjukkan bahwa semakin lama

pemberian pakan probiotik, semakin tinggi presentase jumlah makrofag.

Tabel 6. Makrofag pada preparate ulas darah ikan Mas Komet

No	Parameter	Bentuk	Ukuran (μ m)	Jumlah	(%)
1	Kontrol	Bulat	12.45	19/96	1.99%
2	A1 (50mg/kg)	Bulat	10.49	20/104	1.92%
3	A2 (100mg/kg)	Bulat	11.36	21/61	3.44%
4	A3 (200mg/kg)	Bulat	10.36	19/53	3.61%
5	A4 (400mg/kg)	Bulat	17.59	27/65	4.15%

KESIMPULAN

Penambahan probiotik pada pakan dengan dosis 0, 50, 100, 200 dan 400ml/kg yang diberikan kepada ikan dengan pengamatan selama 6 minggu menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada Rasio konversi Pakan (FCR) yang lebih kecil pada ikan komet dengan perlakuan dosis probiotik 100ml/kg. Ikan komet mampu meningkatkan respon imunitas ikan terhadap antigen yang masuk dalam tubuh ikan, hal ini dibuktikan dengan peningkatan jumlah leukosit dan jumlah aktifitas fagositosis pada preparate ulas darah ikan mas komet yang berbanding lurus dengan tingkatan dosis probiotik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul WO. 2014. Analytical techniques for Fisheries. <http://www.unaab.edu.ng>
- Abubakar, H., Wahyudi, A.T., Yuhana, M., 2011. Skrining bakteri yang berasosiasi dengan spons jaspis sp. sebagai penghasil senyawa antimikroba. *Ilmu Kelautan* 16 (1), 35-40.
- Chinabut S, Limsuwan C, dan Sawat PK. 1991. *Histology of the walking catfish Clarias batrachus*. Thailand: Department of Fisheries. 96 hlm.
- Farchan, M. 2006. Teknik budidaya udang vanname. BAPPL-Sekolah Tinggi Perikanan Serang.
- Hidayaturrahmah. 2015. Karakteristik Bentuk Dan Ukuran Sel Darah Ikan Betok (*Anabas Testudineus*) Dan Ikan Gabus (*Chana Sriata*). Program Studi Biologi

- Fakultas Mipa Universitas Lambung Mangkurat.
- Irianto, A and B. Austin. 2002b. "Use of probiotic to control furunculosis in Rainbow Trout *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)", *Journal of Fish Diseases* 25: 333-342.
- Janis, O. A. P., Tumbol, R. A., & Longdong, S. 2016. Efikasi bakasang sebagai imunostimulan. *Jurnal Ilmiah Platax* Vol. 7:(1), Januari 2019 Issn: 2302-3589 264.
- Kusuma I, G, E. I Ketut, B. A, Agung, G, A. 2012. Pemberian efektif microorganism *Em4*® terhadap gambaran histopatologi hati tikus putih *Rattus Norvegicus* Betina. *Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana. Indonesia Medicus Veterinus* 2012 1(5): 582 – 595.
- Isolauri S, Sutas Y, Kankaanpaa P, Arvilommi H, Salminen S. 200 1. Probiotics: effect on immunity. *Am J Clinical Nutrition* 73: 444s-450s.
- Meyer DJ, Harvey JW. 2004. *Veterinary laboratory Medicine: interpretation and diagnosis*. 3rd Ed. Philadelphia, USA: Saunders.
- Preanger C. 2013. *Gambaran Ulas Darah Ikan Lele (Clarias spp.) di Daerah Denpasar - Bali*. (Skripsi). Bali. Universitas Udayana.
- Ranzani-Paiva MJT, Ishikawa CM, Eiras AC, Silveira VR. 2004. Effect of Experimental Challenge with *Mycobacterium marinum* on The Blood Parameters of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1757). *Brazilian Archive of Biology and Technology*. 47: 945-953.
- Robert, R.J. 1989. "Fish Pathology 2 nd", Bailliere Tindall, London.
- Rosid, M.M., Yusanti, I. A., & Mutiara, D. 2019. Tingkat Pertumbuhan dan Kecerahan warna ikan komet (*Carassius auratus*) Dengan Penambahan Konsentrasi Tepung *Spirulina* sp Pada Pakan. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*. Vol. 14:(1), Juni 2019 Issn: 1693-6442.
- Shadkhast, et al. 2010. The Morphological Characterization of the Blood Cells in the Central Asian Tortoise (*Testudo horsfieldii*). *Veterinary Research Forum*. Vol:1, No 3, 134-141.
- Sismami A, 2011. Laporan Praktikum Patologi Klinik. <http://sismamiayu.blogspot.co.id/2011/10/laporan-praktikum-patologi-klinik.html>.
- Uribe C, Folch H, Enriquez R, dan Moran G. 2011. Innate and adaptive immunity in teleost fish: a review. *Veterinari Medicina* 56 (10):486–503.
- Utama H.I, Siswanto, Citra Karami. 2017. Evaluasi Sitologis Darah Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Di Kecamatan AlasNusa Tenggara Barat. *Indonesia Medicus Veterinus*. 6 (5); 428-435.
- Vajsii, S. 2012. Variation in the size of erythrocyte in the blood of *Neurergus kaiseri* and *Neurergus microspilotus* from Iran. Department of Biology, Razi university. Baghabrieham.
- Vonti, O. 2008. Gambaran Darah Ikan Mas (*Cyprinus carpio* linn) Strain Sinyonya yang Berasal dari daerah Cimpaea-Bogor. Skripsi. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor.
- Wiwin Winarsih', Bambang Pontjo, Priosoeryanto', Bibiana W. 2007. Pengaruh Probiotik Terhadap Fagositosis Sel Polimorfonuklear Ayam Broiler. Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.