

Pengaruh pemberian inulin sebagai prebiotik terhadap efisiensi pemanfaatan pakan dan parameter hematologi ikan nila merah (*Oreochromis sp.*)

*(The effect of different dosages of inulin on efficiency of feed utilization and immunity response of Red Tilapia (*Oreochromis sp.*)*

Muhammad Abdul Yusuf | Adi Susanto | Agustina Agustina

Jurusan Budidaya Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jl. Gunung Tabur No. 1. Kampus Gn. Kelua Samarinda 76123
E-mail: muhammadabdulyusufjoss@gmail.com

ARTICLE INFO

Research Article

Article history:

Received November 24, 2022

Received in revised form January 18, 2023

Accepted February 2, 2022

DOI: <https://doi.org/10.30872/jipt.v2i1.348>

Keywords: *inulin, feed utilization efficiency, immunity response, tilapia, at satiation*



ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of inulin on the efficiency of feed utilization and the hematological parameters of red tilapia. This study used a completely randomized design (CRD), with 4 treatments and 3 replications. The doses of inulin used in the treatment were 0,00 g/kg, 1,00 g/kg, 2,00 g/kg and 4,00 g/kg. Tilapia with body length of 6,00-6,50 cm and weight of 4,00-4,50 g were reared in a plastic container with a volume of 40 l of water in a semi-closed water recirculation system for 30 days. Fish were fed with treatment using the at satiation method with a frequency of 3 times a day. The results showed that the administration of inulin had no effect on the efficiency of feed utilization ($p>0,05$), but gave the best value on hemoglobin levels, hematocrit levels, total erythrocytes, total leukocytes, lymphocyte levels, monocyte levels, and neutrophil levels at dose 2,00 g/kg ($p<0,05$).

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang banyak dikenal dan dibudidayakan di Kalimantan Timur. Ada cukup banyak jenis ikan nila, salah satunya ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). Ikan ini berasal dari luar negeri yang masuk ke Indonesia pada tahun 1969 (Djarjah dan Abbas, 1995). Ikan nila mempunyai kelebihan yaitu cepat berproduksi, mempunyai pertumbuhan yang cepat, daging tebal dan rasanya manis dan memiliki sifat toleran terhadap kualitas lingkungan yang buruk (Yulianti *et al.*, 2003). Hal inilah yang memacu meningkatnya kegiatan budidaya ikan nila baik kolam tanah, kolam beton, maupun keramba apung.

Pada kegiatan budidaya ikan nila sistem semi intensif terkadang menimbulkan masalah seperti harga pakan yang lebih mahal dari harga jual produk (ikan). Hal ini menyebabkan tingginya biaya produksi dan berdampak pada menurunnya produksi ikan. Berdasarkan laporan direktur jenderal perikanan budidaya - KKP pada tahun 2020 menyebutkan produksi perikanan budidaya untuk Triwulan II tahun 2020 sebesar 7,7 juta ton dan jumlah ini berada di bawah target yang ditetapkan untuk produksi, yaitu sebesar 9,2 juta ton. Selain itu masalah yang timbul pada kegiatan budidaya sistem semi intensif yaitu serangan penyakit.

Serangan penyakit pada kegiatan budidaya dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti padat tebar ikan yang tinggi dan pemberian pakan yang berlebihan sehingga menyebabkan kualitas air menurun yang menyebabkan ikan mudah terserang penyakit yang disebabkan oleh parasit, bakteri dan jamur

(Syawal dan Hidayah, 2008). Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan cara alternatif yang lebih aman, efisien dan ramah lingkungan sehingga tidak berdampak buruk pada ikan, manusia maupun lingkungan. Salah satunya adalah dengan menambahkan prebiotik pada pakan ikan. Menurut Gatlin *et al.* (2006), penambahan prebiotik pada pakan diduga dapat meningkatkan ketersediaan enzim pencernaan di dalam saluran pencernaan ikan sehingga pencernaan pakan meningkat yang berdampak pada meningkatnya nilai efisiensi pakan. Penambahan prebiotik dalam pakan dapat meningkatkan pertumbuhan, efisiensi pakan, dan retensi nutrisi (Putra, 2017). Prebiotik tidak hanya dapat meningkatkan pertumbuhan maupun efisiensi pakan saja tetapi juga bermanfaat bagi kesehatan ikan.

Menurut Ringo *et al.* (2010), prebiotik dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Hartika *et al.* (2014) menyatakan dengan pemberian prebiotik dalam pakan meningkatkan jumlah sel leukosit pada ikan nila. Selain itu pemberian prebiotik dalam pakan juga dapat meningkatkan jumlah sel eritrosit pada ikan trout pelangi (*Oncorhynchus mykiss*) (Ghafarifarsani *et al.*, 2021). Salah satu jenis prebiotik yang dapat digunakan yaitu inulin. Inulin yang termasuk dalam kelas karbohidrat yang dikenal sebagai fruktan, adalah salah satu prebiotik yang paling umum digunakan dalam pakan ternak dan hewan air. Inulin terdiri dari residu fruktosil, yang dihubungkan oleh ikatan β -2,1 (Yousefian dan Amiri, 2009).

METODE PENELITIAN

Pelaksanaan dan Pemeliharaan Ikan

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari bulan April – Mei di Laboratorium Pusat Penelitian Lingkungan Hidup dan Sumber Daya Alam (P2LH-SDA) Universitas Mulawarman. Pembuatan pakan dilakukan di Laboratorium Nutrisi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman. Pengamatan hematologi dilakukan Laboratorium Biologi P2LH-SDA. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL), dengan 4 perlakuan 3 ulangan. Dosis inulin yang digunakan pada perlakuan yaitu 0,00 g/kg, 1,00 g /kg, 2,00 g/kg dan 4,00 g/kg. Ikan nila yang berukuran panjang tubuh 6,00-6,50 cm dan berat 4,00-4,50 g dipelihara dalam wadah plastik berukuran 52,50 x 38,50 x 34,50 cm dan diisi air sebanyak 40 l. Ikan dipelihara menggunakan sistem resirkulasi air semi tertutup dan untuk menjaga kualitas air, akuarium disifon dan dilakukan pergantian air $\pm 25\%$ dari total volume akuarium. Pemberian pakan Ikan dilakukan 3 kali sehari yaitu pada jam 09.00, 12.00, 17.00 secara *at satiation*.

Perhitungan Kadar Hemoglobin

Menurut Wani dan Sikdar-Bar (2013), Perhitungan hemoglobin dilakukan dengan metode sahli. Metode ini bertujuan untuk memisahkan asam hematin sebagai pengikat oksigen. Konsentrasi Hemoglobin ditentukan dengan satuan g%. Sahli haemoglobinometer digunakan untuk menentukan konsentrasi hemoglobin. Hasil perhitungannya ditandai dengan satuan g%. Adapun cara kerjanya yaitu dengan memasukkan larutan HCl 0,1 N ke dalam tabung hemoglobin sampai setinggi skala terbawah (tanda angka 2), selanjutnya sampel darah diambil menggunakan pipet hemoglobin sampai garis tanda 20 μ l. Membersihkan darah yang ada pada ujung pipet menggunakan tisu. Darah dimasukkan dari pipet ke dalam tabung hemoglobin yang berisi HCl 0,1 N tersebut. Dimana dalam prosesnya diusahakan agar tidak ada gelembung udara. Mengaduk tabung hemoglobin yang berisi darah dan HCl menggunakan batang pengaduk agar homogen dan berwarna coklat tua (sesuai petunjuk alat). Meletakkan tabung hemoglobin pada komparator. Menambahkan akuades pada campuran tersebut sedikit demi sedikit sambil tetap diaduk menggunakan batang pengaduk yang tersedia. Warnanya dibandingkan dengan standar warna yang terdapat pada alat hemoglobinometer. Pada usaha menyamakan warna, tabung diputar sedemikian rupa hingga garis/skala tidak terlihat.

Perhitungan Kadar Hematokrit

Perhitungan kadar hematokrit dilakukan oleh Anderson (1993) yaitu sampel darah dihisap dengan tabung hematokrit hingga mencapai 3/4 tabung. Salah satu ujung tabung ditutup dengan plastisin sedalam kira kira 1 cm. Tabung hematokrit yang telah berisi darah disentrifus dengan kecepatan 35.000 rpm

selama 15 menit. Pengukuran nilai kadar hematokrit dilakukan dengan membandingkan volume padatan sel darah dengan volume darah dengan skala hematokrit.

Perhitungan Total Eritrosit

Prosedur perhitungan jumlah eritrosit diukur menurut Blaxhall dan Daisley (1973) sampel darah dihisap dengan pipet dengan skala 0,5 ml, lalu ditambahkan larutan hayem sampai skala 101. Darah kemudian dihomogenkan dengan menggoyang-goyangkan pipet tersebut selama 3- 5 menit sehingga darah tercampur rata. Dua tetesan pertama darah dalam pipet dibuang. Darah diteteskan pada hemasitometer Neubauer yang sebelumnya ditutup dulu dengan cover glass. Jumlah eritrosit kemudian dihitung dengan bantuan mikroskop. Jumlah eritrosit dihitung pada 5 kotak kecil dan jumlahnya dihitung menurut rumus:

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

Perhitungan Total Leukosit

Total leukosit (sel darah putih) di periksa dengan menggunakan metode (Blaxhall dan Daisley, 1973). Sampel darah dihisap dengan pipet skala 0,5, lalu dilanjutkan dengan menghisap larutan Turk sampai 11, kemudian di homogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan membentuk angka 8. Tetesan pertama dibuang dan tetesan berikutnya dimasukkan ke dalam hemasitometer dan ditutup dengan cover glass. Perhitungan dilakukan pada 4 kotak sedang hemasitometer eter dan jumlahnya dihitung dengan rumus:

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

Perhitungan Diferensial Leukosit

Darah diteteskan pada objek glass dan mengulas sekali dari kiri ke kanan menggunakan objek glass. Ulasan darah yang sudah kering difiksasi dengan methanol selama 15 menit kemudian dikeringkan, selanjutnya diwarnai dengan giemsa selama 15 menit dan dikering-anginkan. Setelah itu dicuci dengan menggunakan air mengalir dan dibiarkan kering di udara terbuka (Widyaningrum, 2017). Persentase sel-sel leukosit dihitung dengan cara mengamati sebanyak 4 lapang pandang dan masing-masing jenis diferensial leukosit terhitung dikelompokkan menurut jenisnya (limfosit, monosit dan neutrofil). Adapun perhitungan jumlah limfosit, monosit dan neutrofil di presentasikan sebagai berikut.

$$\% \text{ Limfosit} = \frac{L}{100} \times 100\%$$

$$\% \text{ Monosit} = \frac{M}{100} \times 100\%$$

$$\% \text{ Neutrofil} = \frac{N}{100} \times 100\%$$

Parameter Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur terdiri dari suhu, pH, oksigen terlarut dan total amonia nitrogen (TAN). Pengukuran suhu dilakukan setiap hari pada pagi dan sore hari, pH dan oksigen terlarut diukur mulai hari ke-0 lalu dengan interval tiap lima hari dan total amonia nitrogen diukur mulai hari awal dan akhir penelitian. Adapun metode pengukuran suhu, pH, dan oksigen terlarut dilakukan secara insitu, sedangkan parameter total amonia nitrogen dilakukan secara eksitu

Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik menggunakan analisis kovarian (Anova) dan ada juga yang dianalisis secara diskriptif baik dalam bentuk tabel dan grafik. Sebelum dilakukan analisis ragam, terlebih dahulu dilakukan uji cocok model berupa uji normalitas dan uji homogenitas ragam. Uji normalitas berdasarkan uji Chi-Square dan uji homogenitas ragam berdasarkan uji Bartlett (Nuryadi *et al.*, 2017). Uji Anova digunakan untuk mengetahui respon biologis ikan nila merah (*Oreochromis sp.*) yang diberi pakan dengan kadar inulin yang berbeda. Adapun variabel yang diuji menggunakan anova adalah efisiensi pemanfaatan pakan, kadar hemoglobin, kadar hematokrit, total eritrosit, total leukosit, dan diferensial leukosit (kadar limfosit, kadar monosit, dan kadar neutrofil).

Variabel yang dianalisis secara diskriptif dalam bentuk tabel adalah parameter kualitas air (suhu, oksigen terlarut, pH, dan total amonia nitrogen).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan (Tabel 1) bahwa perlakuan yang diberi inulin dalam pakan memberikan hasil yang lebih baik pada setiap parameter hematologi dibandingkan dengan tanpa penambahan inulin dalam pakan. Perlakuan dengan penambahan inulin 4% memberikan nilai efisiensi pakan terbaik dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Tabel 1. Efisiensi pakan dan parameter hematologi

P	Parameter							
	EP	Hb	He	TE	TL	Lim	Mon	Neu
Nilai parameter hematologi hari ke-0								
P0	84,90 ^a	3,00	15	1,19	1,48	87,46	8,55	3,99
P1	94,47 ^a	3,00	15	1,19	1,48	87,46	8,55	3,99
P2	108,09 ^a	3,00	15	1,19	1,48	87,46	8,55	3,99
P3	115,30 ^a	3,00	15	1,19	1,48	87,46	8,55	3,99
Kisaran nilai parameter hematologi hari ke-15								
P	Parameter							
	EP	Hb	He	TE	TL	Lim	Mon	Neu
P0	-	3,27 ^a	21 ^a	1,87 ^a	1,91 ^a	80,06 ^a	14,35 ^b	5,58 ^a
P1	-	4,27 ^b	29 ^b	2,15 ^a	2,41 ^a	82,29 ^a	11,48 ^a	5,63 ^a
P2	-	4,53 ^b	27 ^b	2,09 ^a	1,91 ^a	84,83 ^a	10,32 ^a	3,86 ^a
P3	-	3,93 ^b	17 ^a	2,27 ^a	2,05 ^a	81,45 ^a	13,65 ^b	4,90 ^a
Kisaran nilai parameter hematologi hari ke-30								
P0	-	4,13 ^a	16 ^a	1,60 ^a	2,46 ^a	83,71 ^a	11,35 ^a	4,94 ^a
P1	-	4,33 ^a	18 ^a	1,86 ^a	2,62 ^a	81,43 ^a	14,81 ^a	4,17 ^a
P2	-	4,67 ^a	16 ^a	2,27 ^a	2,60 ^a	79,40 ^a	16,27 ^a	5,06 ^a
P3	-	4,60 ^a	19 ^a	2,42 ^a	2,66 ^a	82,38 ^a	13,67 ^a	4,09 ^a

Keterangan: P: Perlakuan; Hb: hemoglobin; He: Hematokrit; TE: Total Eritrosit; TL: Total Leukosit; Lim; Limfosit; Mon: Monosit; Neu: Neutrofil.

Hasil analisis sidik ragam (Anova) efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengamatan menunjukkan nilai efisiensi pakan pada perlakuan P0 sebesar $84,90 \pm 39,46\%$, lalu P1 sebesar $94,47 \pm 21,17\%$, disusul P2 sebesar $108,09 \pm 10,63\%$ dan P3 mempunyai nilai efisiensi rata-rata sebesar $115,28 \pm 15,02\%$. Selain itu pada setiap perlakuan yang diberi inulin mengalami kenaikan sebesar 10,13% (P1), 21,45% (P2), dan 26,35% (P3) jika dibandingkan dengan pakan tanpa inulin (P0). Hasil penelitian ini menunjukkan pakan yang diberi inulin mempunyai nilai efisiensi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi inulin. Putra (2017), menyatakan pemberian prebiotik dalam pakan mampu meningkatkan pemanfaatan karbohidrat pakan yang lebih efektif sehingga penggunaan protein pakan lebih efisien dan memberikan respon lebih baik pada nilai efisiensi pakan.

Hasil analisis sidik ragam (Anova) kadar hemoglobin hari ke-15 menunjukkan pada semua perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan hasil analisis sidik ragam (Anova) pada hari ke-30 pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengamatan menunjukkan nilai kadar hemoglobin pada hari ke-0 sebesar $3,00 \pm 0,00$ g/%, hari ke-15 berkisar $3,27-4,53 \pm 0,09-0,52$ g/%, dan hari ke-30 berkisar $4,13-4,67 \pm 0,12-0,72$ g/%. Hasil ini sejalan dengan penelitian Azhar (2013), melaporkan pada

perlakuan prebiotik mempunyai nilai kadar hemoglobin tertinggi yakni sebesar 6,76 g%, sedangkan pada perlakuan yang lain tidak diberi prebiotik inulin menunjukkan perbedaan yang signifikan yakni sebesar 3,37-4,86 g% setelah adanya ujiantang dengan *V. Alginolyticus* pada ikan Kerapu Bebek (*Comileptes altivelis*). Selain itu, hasil ini masih dalam kisaran normal kadar hemoglobin yaitu 2,00-14,00 g% (Bastiawan *et al.*, 2001).

Hasil analisis sidik ragam (Anova) kadar hematokrit hari ke-15 menunjukkan pada perlakuan P1 dan P2 berbeda nyata ($P < 0,05$), sedangkan hasil analisis sidik ragam (Anova) pada hari ke-30 pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Selama pengamatan didapatkan nilai kadar hematokrit pada hari ke-0 sebesar $15 \pm 0,00\%$, pada hari ke-15 berkisar $17-21 \pm 0,90-4,17\%$, dan hari ke-30 berkisar $16-19 \pm 4,23-5,20\%$. Hasil ini menunjukkan pada semua perlakuan yang berikan inulin mempunyai nilai yang baik, dan masih dalam kisaran yang normal jika mengaju pada ukuran ikan yang relatif kecil, dimana kadar hematokrit normal ikan teleostei berkisar 20-30% (Bond, 1979). Menurut Jawad *et al.*, (2004) yang menyatakan nilai hematokrit dipengaruhi oleh ukuran tubuh, jenis kelamin, dan masa pemijahan.

Hasil pengamatan nilai total eritrosit pada hari ke-0 sebesar $1,19 \pm 0,00 \times 10^6$ sel/mm³, hari ke-15 berkisar $1,87- 2,20 \pm 0,15-0,91 \times 10^6$ sel/mm³ dan hari ke-30 berkisar $1,60-2,42 \pm 0,08-0,92 \times 10^6$ sel/mm³. Hasil analisis sidik ragam (Anova) total eritrosit hari ke-15 dan hari ke-30 menunjukkan pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Selama pengamatan menunjukkan nilai total eritrosit mengalami kenaikan pada hari ke-0 menuju hari ke-15 dan hari ke-30. Dimana hal ini disebabkan oleh proses adaptasi ikan dilingkungan yang baru, sehingga ikan mulai makan perlahan seperti aktifitas normal, sehingga terdapat pasokan nutrisi dalam tubuh (Rejeki *dkk.*, 2014). Selain itu juga nilai total eritrosit masih dalam kisaran yang normal yaitu 20.000-3.000.000 sel/mm³ (Hartika *dkk.*, 2014).

Hasil pengamatan nilai total leukosit pada hari ke-0 sebesar $1,48 \pm 0,00 \times 10^4$ sel/mm³, hari ke-15 berkisar $1,91- 2,41 \pm 0,16-0,72 \times 10^4$ sel/mm³ dan hari ke-30 berkisar $2,46-2,66 \pm 0,08-0,34 \times 10^4$ sel/mm³. Hasil analisis sidik ragam (Anova) total leukosit hari ke-15 dan hari ke-30 menunjukkan pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Selama pengamatan menunjukkan adanya peningkatan pada semua perlakuan yang beri inulin, hasil ini sejalan dengan penelitian Ghafarifarsani *et al.* (2021), dimana penambahan inulin pada dosis 1%, 2% dan 3% menunjukkan adanya peningkatan jumlah leukosit dibandingkan tanpa prebiotik inulin pada ikan trout pelangi (*Oncorhynchus mykiss*). Peningkatan jumlah leukosit ini terkait dengan kinerja sistem imun ikan dalam mereduksi serangan patogen. Respon ikan terhadap stresor bergantung pada jenis stres yang dialami oleh ikan, dimana peningkatan jumlah sel darah putih, penurunan kadar hematokrit dan peningkatan neutrofil bergantung pada jenis stres yang dialami (Martin *et al.*, 2004).

Pada Tabel 1. dapat terlihat bahwa, nilai kadar limfosit pada hari ke-0 sebesar $87,46 \pm 0,00\%$, hari ke-15 berkisar $80,06-84,83 \pm 0,96-3,31\%$, dan hari ke-30 berkisar $79,40-83,71 \pm 0,59-4,69\%$. Hasil analisis sidik ragam (Anova) kadar limfosit hari ke-15 dan hari ke-30 menunjukkan pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengamatan menunjukkan kadar limfosit ikan nila merah mengalami penurunan pada hari ke-15 dan hari ke-30, namun masih dalam kisaran yang normal. Jumlah persentase limfosit ikan nila normal berkisar 68-86% (Hardi, 2011). Hal ini sesuai dengan penelitian Azhar (2013), yang menyatakan nilai limfosit pada pengamatan hari ke-30 menunjukkan nilai limfosit turun perlahan. Berkurangnya jumlah limfosit dalam darah menunjukkan penurunan konsentrasi antibodi (Azhar, 2013).

Hasil pengamatan terhadap persentase monosit dapat dilihat pada Tabel 1. Persentase monosit pada hari ke-0 sebesar $8,55 \pm 0,00\%$, hari ke-15 berkisar $10,32-14,35 \pm 0,99-2,23\%$ dan hari ke-30 berkisar $11,35-16,27 \pm 0,74-5,10\%$. Hasil analisis sidik ragam (Anova) kadar monosit hari ke-15 menunjukkan tidak berbeda nyata pada perlakuan P3 ($P > 0,05$), tetapi berbeda nyata pada perlakuan P1 dan P2 ($P < 0,05$), sedangkan hasil analisis sidik ragam (Anova) pada hari ke-30 pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Hasil pengamatan menunjukkan adanya peningkatan pada hari ke-15 dan hari ke-30 jika dibandingkan dengan hari ke-0, selain itu kadar monosit masih dalam kisaran yang normal yaitu berkisar 4,67-17,33% (Hardi, 2011). Menurut Robert, (1978) dalam Destriana (2011), menyatakan bahwa fungsi

monosit sebagai agen makrofag yang memfagosit benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Affandi dan Tang (2002), menambahkan bahwa pada saat terjadi infeksi oleh benda asing, maka monosit akan bergerak cepat meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi untuk melakukan fagositosis.

Hasil analisis sidik ragam (Anova) kadar neutrofil hari ke-15 dan hari ke-30 menunjukkan pada semua perlakuan tidak berbeda nyata ($P>0,05$). Hasil pengamatan pada Tabel 1. menunjukkan nilai kadar neutrofil pada hari ke-0 sebesar $3,99 \pm 0,00\%$, pada hari ke-15 berkisar $3,86-5,63 \pm 0,18-1,98\%$ dan pada hari ke-30 berkisar $4,17-4,94 \pm 0,40-1,55\%$. Selama pengamatan menunjukkan adanya peningkatan kadar neutrofil pada hari ke-15 dan hari ke-30, selain itu juga kadar neutrofil masih dalam kisaran yang normal jika mengacu pada ukuran ikan yang relatif kecil. Kadar neutrofil normal ikan adalah 6-8% dari persentase sel darah putih yang ada (Robert, 2012).

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama masa penelitian menunjukkan suhu berkisar 26,9-30,9 °C. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut suhu masih dalam batas normal, sesuai dengan pernyataan Suyanto (2010), suhu optimum untuk pertumbuhan ikan nila kisaran 25-33 °C. Pada pengukuran oksigen terlarut menunjukkan kisaran nilai 6,10-8,40 mg/l. Hasil ini menunjukkan oksigen terlarut masih dalam kisaran yang normal yaitu 4-7 mg/l (Suyanto, 2010). Hasil nilai kisaran pH pada pengukuran media pemeliharaan ikan nila yaitu berkisar antara 5,8-7,2. Hal masih dalam kisaran pH yang normal yaitu berkisar 6,0-8,5 (Kordi dan Tancung, 2009). Hasil pengukuran TAN selama pemeliharaan berkisar 0,02-0,04 mg/l. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut pH masih dalam kisaran yang baik. Menurut Solichin (2012), amonia yang terukur berkisar antara 0,03 – 0,18 mg/l masih berada dibawah batas maksimum.

KESIMPULAN

Hasil uji anova nilai efisiensi pemanfaatan pakan menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh pada semua perlakuan, tetapi nilai EPP mengalami kenaikan sebesar 10,13% (P1), 21,45% (P2), dan 26,35 (P3) jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa prebiotik inulin (P0). Hasil uji anova beberapa parameter hematologi menunjukkan hasil yang berpengaruh terhadap kadar hemoglobin H-15 (P1, P2, dan P3), kadar hematokrit H-15 (P1 dan P2) dan kadar monosit H-15 (P1 dan P3) ($P<0,05$). Selain itu pada semua parameter hematologi menunjukkan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan (P0).

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, R. dan Tang, U. M. 2002. *Fisiologi Hewan Air*. Riau: Unri Press. 217 hal.
- Anderson, D.P. 1993. *Disease of Fishes. Book 4: Fish Immunology*. Edited by S. Snieszcke and R. Axelrod, TFH Publication Ltd. Neptune City.
- Azhar, F. 2013. Pengaruh Pemberian Probiotik dan Prebiotik Terhadap Performan Juvenile Ikan Kerapu Bebek (*Comileptes altivelis*), 6(1): 1-9.
- Bastiawan, D., D. Wahid, M. Alifudin, dan I. Agustiawan. 2001. Gambaran Darah Lele Dumbo (*Clarias sp.*) yang Diinfeksi Cendawan *Aphanomyces sp.* Pada pH yang Berbeda. *Jurnal Penelitian Indonesia*, 7(3): 44-47.
- Blaxhall, P.C., and K.W. Daisley. 1973. Routine Haematological Methods for Use With Fish Blood. *J. Fish Biology*, 5: 557-581.
- Bond, C.E. 1979. *Biology of Fishes*. Philadelphia: *Saunders Colege Publishing*. 514 hlm.
- Destriana, Y. 2011. Uji Efektivitas Lidah Buaya (*Aloe vera*) Melalui Pakan Komersil Sebagai Immunostimulan pada Benih Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Program Studi Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Unpad, Sumedang. 78 ham.

- Djarajah, S., dan Abbas. 1995. Nila Merah: Pembenihan dan Pembesaran Secara Intensif. Kanisius, Jakarta. 87 hal.
- Gatlin, D.M. III, P. Li, X. Wang, G.S. Burr, F. Castille, and A.L. Lawrence. 2006. Potential Application of Prebiotic in Aquaculture. Simposium Internacional de Nutricion Acuicola. 371-376.
- Ghafarifarsani, H., G. Rashidian, T. Bagheri, S.H. Hoseinifar, and H.V. Doan. 2021. Effects of Inulin On Rainbow Trout Infected With *Aeromonas hydrophila*. *Sciendo*, 21 (2): 543-559.
- Hardi, E. H., Sukenda, E. Harris, dan A.M. Lusiasuti. 2011. Toksisitas Produk Ekstraseluler (ECP) *Streptococcus agalactiae* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Natur Indonesia*. 13(3):187-199.
- Hartika R., Mustahal, dan A.N. Putra. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Penambahan Dosis Prebiotik Yang Berbeda Dalam Pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 4 (4): 259-267.
- Jawad, LA, M.A Al-Mukhtar dan H.K Ahmed. 2004. Hubungan Hematokrit dengan Beberapa Parameter Biologis Indian Shad, *Tenualosa ilisha* (*Clupeidae*). *Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Hewan*, 27(2): 47-52.
- Kordi, M.G.H., dan A.B. Tancung. 2009. Pengelolaan Air dalam Budidaya Perairan. Jakarta: Rineka Cipta.
- Martin M.L, D.T. Namura, D.M. Miyazaki, F. Pilarsky, K. Ribero, M.P. De Castro, and C.M. De Campos. 2004. Physiological and Haematological Respons of *Oreochromis niloticus* Exposed to Single and Consecutive Stress of Capture. *Animal Science*, 26:449-456.
- Nuryadi, Astuti, D. Tutut, S. Utami, Endang, Budiantara, dan Martinus. 2017. Dasar-dasar Statistik Penelitian. Sibuku media. ISBN 978-602-6558-04-6.
- Putra A.N. 2017. Efek Prebiotik terhadap Pertumbuhan dan Retensi Pakan Ikan Nila. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 7 (1): 18-24.
- Rejeki, S., F. Royan, Haditomo, dan H.A.H. Condro. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Manajemen dan Teknologi Budidaya*, 3(2): 109-117.
- Ringo E., R.E. Olsen, T.T.O. Gifstad, R.A. Dalmo, H. Amlund, G.L. Hemre, and A.M. Bakke. 2010. Probiotics in Aquaculture: a Review. *Aquaculture Nutrition*. 16:117-136.
- Robert, R.J. 2012. *Fish Pathology*. Wiley- Blackwell. Iowa. 123 hlm.
- Solichin, I., K. Haetami, dan H. Suherman. 2012. Pengaruh Penambahan Tepung Rebon pada Pakan Buatan Terhadap Nilai Chroma Ikan Mas Koki (*Carassius auratus*). *Jurnal perikanan dan kelautan UNPAN* 6(2): 107 – 115.
- Suyanto, S.R. 2010. *Pembenihan dan Pembesaran Nila*. Depok: Penebar Swadaya.
- Syawal, H., dan S. Hidayah. 2008. Pemberian Ekstrak Kayu Siwak (*Salvadora persica L.*) Untuk Meningkatkan Kekebalan Ikan Mas (*Cyprinus carpio L.*) Yang Dipelihara Dalam Keramba. *Biodiversitas* 9(1): 44-47.
- Wani, A.A., and M. Sikdar-Bar. 2013. Efficacy of Taurine and Garlic Extract in Modulating the Alterations in Haematological Parameters Induced by Long-term Exposure to Copper Sulphate in *Clarias gariepinus*. *GERF Bulletin of Biosciences*. 4(2):1-10.
- Widyaningrum, H., S.B.I. Simanjuntak., dan P. Susatyo. 2017. Diferensial Leukosit Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac.*) dengan Perbedaan Level Suplementasi *Spiirulina platensis* dalam Pakan. *Scripta Biologica*, 4(1), 37-40.
- Yousefian, M. and M.S. Amiri. 2009. A Review of the Use of Prebiotic in Aquaculture for Fish and Shrimp. *African Journal of Biotechnology*. 8 (25): 7313-7318.
- Yulianti, P., T. Kadarini, Rusmaedi, dan S. Subandiyah. 2003. Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Penebaran, Petumbuhan dan Sintasan Dederan Ikan Nila Gift (*Oreochromis niloticus*) di Kolam. *Jurnal Ikhtologi Indonesia*. 3 (2): 63-66.