

PENCAMPURAN EKSTRAK DAUN GAMAL (*Gliricidia sepium*) KE DALAM PAKAN TERHADAP PENINGKATAN SISTEM IMUN PADA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

MIXING EXTRACT OF *Gliricidia sepium* INTO FEED TO IMPROVED THE IMMUNE SYSTEM OF NILE TILAPIA (*Oreochromis niloticus*)

Eviani^{1,*}, Eva Prasetyono¹, Robin¹, Dwi Febrianti¹

¹Jurusan Akuakultur, Fakultas Pertanian Perikanan dan Biologi, Universitas Bangka Belitung, Bangka Belitung, Indonesia

*email korespondensi: eviani382@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan dosis terbaik penambahan ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) ke dalam pakan dalam meningkatkan sistem imun pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Desain penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan pada setiap taraf, dalam setiap ulangan terdapat 7 ikan. Ikan yang digunakan berukuran 10-12 cm dengan bobot 20 - 25 gram. Perlakuan terdiri dari, perlakuan A (0,02), B (0,03), C (0,04) D kontrol (tanpa penambahan ekstrak daun gamal). Parameter yang diamati meliputi pengamatan profil darah, kelangsungan hidup, respon nafsu makan, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kualitas air. Data di analisis menggunakan ANOVA satu arah. Hasil yang berbeda nyata selanjutnya diuji lanjut dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap kelangsungan hidup, pertumbuhan ikan dan respon nafsu makan selama perlakuan dikategorikan sedang. Jumlah eritrosit, kadar hematokrit dan kadar hemoglobin selama perlakuan masih dalam kisaran normal yang mengindikasikan ikan masih dalam kondisi sehat. Kesimpulan yang diperoleh adalah dosis 0,04 merupakan dosis yang terbaik pada penelitian ini karena mampu meningkatkan sistem imun pada ikan nila dilihat dari peningkatan jumlah leukosit sebesar ($16,07 \times 10^5 \text{ sel/mm}^3$).

Kata kunci: Ikan nila, daun gamal, sistem imun

Abstract

This research aims to know the effectivity and the best dose of the additional extract of *Gliricidia sepium* into feed to improved the immune system of nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). The design of this study used a Randomized Complete Design (RAL) with 4 level of treatments and 3 replicates for each level, 7 fish for each repeated. The largest of that fish could be used are 20-25 gram and 10-12 cm length. The treatment was A (0,02), B (0,03), C (0,04) D control (no addition extracts of *Gliricidia sepium*). The observed parameters include an observation profiles of blood, survival rate, response to appetite, absolute growth, specific growth rate and water quality. Data analysis using one-way ANOVA. Different results next real tested information with test Duncan. The results of the study showed that the additional extract of *Gliricidia sepium* into feed did not affect the real ($P \geq 0,05$) to survival rate, fish growth and the response of the appetite during the treatment are categorized as being. The total of erythrocytes, haemoglobin level and hematokrit level during the treatment is still in the normal range indicates the fish is still in a healthy condition. The conclusion gained at dose 0,04 is the dose that's best in this research because it can improve the immune system in nile tilapia seen from the increasing total of leukocytes count ($16,07 \times 10^5 \text{ sel/mm}^3$).

Keywords: Tilapia, gamal leaf, immune system

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan air tawar yang banyak dibudidayakan masyarakat pada kegiatan pembenihan maupun pembesaran. Peluang pasar ikan nila cukup besar baik pasar lokal ataupun ekspor. Ikan nila mengandung protein hewani kolesterol rendah dengan kandungan gizi protein 17,7% dan lemak 1,3%, sehingga banyak diminati masyarakat [9]. Budidaya ikan nila banyak dilaksanakan dengan

sistem budidaya intensif karena permintaan pasar yang tinggi. Penerapan sistem budidaya intensif memungkinkan timbulnya potensi beberapa permasalahan salah satunya adalah serangan penyakit. Penyakit dapat muncul akibat adanya interaksi antara faktor lingkungan, agen penyebab penyakit dan inangnya. Penyakit juga dapat terjadi karena faktor sistem pemeliharaan atau penanganan seperti kepadatan ikan tinggi saat pemeliharaan, transportasi benih, penanganan, kualitas air yang buruk dan menurunnya sistem imun ikan [16].

Penanggulangan penyakit pada akuakultur dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai cara yaitu pemberian berbagai jenis antibiotik dan probiotik. Menurut Alifuddin [3] penggunaan antibiotik untuk jangka panjang yang tidak terkontrol dan tidak pada dosis yang tepat dapat menimbulkan strain-strain bakteri resisten yang dapat berbahaya bagi ikan. Upaya mengatasi permasalahan penyakit dapat dilakukan melalui pencegahan dengan memberikan imunostimulan dari bahan alami yang efektif dan aman [1]. Imunostimulan merupakan senyawa alami maupun sintetik yang dapat meningkatkan sistem imun. Proses pemberian imunostimulan dapat melalui injeksi, perendaman dan melalui pakan.

Pemberian imunostimulan melalui pakan memiliki kelebihan yaitu bahan aktif yang terkandung dalam tanaman obat mudah masuk kedalam tubuh ikan [20]. Daun gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai imunostimulan untuk pencegahan penyakit pada ikan karena memiliki kandungan flavanoid dan saponin [2]. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian efektivitas daun gamal yang diberikan lewat pakan ikan komersil untuk peningkatan respon imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilihat dari profil gambaran darah. Penelitian ini bertujuan untuk Mengevaluasi efektivitas ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) sebagai imunostimulan dilihat dari profil gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan Menentukan dosis ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) melalui campuran pakan yang dilihat dari profil gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada Februari-Maret 2018 di Balai Benih Ikan Lokal Sungailiat. Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah bak yang berukuran (35 × 35 × 25), aerator, timbangan digital, mikroskop, blender, *syringe*, *microtube*, haemometer, hemositometer, tabung hematokrit, termometer, DO meter dan pH meter. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila dengan bobot 20-25 gram dan ukuran 10-12 cm, ekstrak daun gamal dan pelet komersil.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tunggal dengan 4 taraf perlakuan dan 3 ulangan pada setiap taraf, dalam setiap ulangan terdapat 7 ikan. Dosis yang digunakan

mengacu pada penelitian Evri *et al.*, [5]. Perlakuan terdiri dari:

- Perlakuan 1: Pakan tanpa penambahan ekstrak daun gamal (kontrol)
- Perlakuan 2: Pakan dengan penambahan ekstrak daun gamal 0,02 gram dalam 50 ml pelarut
- Perlakuan 3: Pakan dengan penambahan ekstrak daun gamal 0,03 gram dalam 50 ml pelarut
- Perlakuan 4: Pakan dengan penambahan ekstrak daun gamal 0,04 gram dalam 50 ml pelarut

Prosedur Penelitian

Pembuatan Ekstrak Daun Gamal

Daun gamal yang telah didapatkan dicuci kemudian dikeringkan tanpa terkena sinar matahari selama 10 hari. Daun yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender lalu diayak dengan saringan sampai didapatkan bubuk halus (simplisia). Proses ekstraksi dilakukan dengan melarutkan simplisia daun gamal sebanyak 100 gram dicampur dengan etanol 70%. Campuran antara ekstrak daun gamal dengan etanol 70% di maserasi selama 3 hari pada suhu kamar (25°C). Ekstrak difiltrasi dengan kain penyaring untuk mendapatkan ekstrak daun gamal berupa cairan. Ekstrak cair yang di dapat di evaporasi dengan suhu 78°C. Setelah di evaporasi ekstrak daun gamal di timbang sesuai dosis perlakuan yang telah ditetapkan yaitu perlakuan A (0,02 gram), B (0,03 gram), C (0,04 gram) kemudian masing-masing ekstrak dilarutkan dengan akuades sebanyak 50 ml.

Pencampuran Ekstrak Daun Gamal dalam Pakan

Penambahan ekstrak daun gamal (*Gliricidia sepium*) pada pakan sebanyak 1% v/w [12]. Pembuatan 1% v/w dengan cara mengambil ekstrak dari masing-masing perlakuan sebanyak 5 ml kemudian ditambahkan putih telur sebagai perekat untuk disemprotkan ke dalam 500 gram pakan. Pakan yang telah disemprotkan kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sebelum diberikan ke ikan.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati adalah kelangsungan hidup, respon nafsu makan, pertumbuhan mutlak, laju pertumbuhan spesifik, kualitas air dan gambaran darah, meliputi sel darah putih (leukosit), sel darah merah (eritrosit), kadar hematokrit dan kadar hemoglobin.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) tunggal dan di analisis menggunakan ANOVA satu arah. Analisis ANOVA yang menunjukkan hasil beda nyata selanjutnya diuji lanjut dengan uji Duncan.

Hasil

Kelangsungan Hidup

Tabel 1. Tingkat kelangsungan hidup ikan nila selama perlakuan 30 hari

Perlakuan	Kelangsungan Hidup (%)
P1 (Kontrol)	(66,67 ± 8,25) ^a
P2	(52,38 ± 8,25) ^a
P3	(47,62 ± 8,25) ^a
P4	(52,38 ± 8,25) ^a

Keterangan: Superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Respon Nafsu Makan

Tabel 2. Respon nafsu makan ikan nila selama perlakuan 30 hari

Perlakuan	Σ Pakan Terkonsumsi	Kategori Respon Nafsu Makan
P1 (Kontrol)	69,03	++
P2	62,20	++
P3	59,25	++
P4	57,13	++

Keterangan: - = Tidak ada respon makan (Σ pakan terkonsumsi 0-10%)
 + = Respon makan rendah (Σ pakan terkonsumsi 11-40%)
 ++ = Respon makan sedang (Σ pakan terkonsumsi 41-70%)
 +++ = Respon makan tinggi (Σ pakan terkonsumsi 71-100%)
 X = Tidak diberi pakan

Pertumbuhan Mutlak

Tabel 3. Pertambahan bobot ikan nila selama perlakuan

Perlakuan	Bobot Rerata Awal	Bobot Rerata Akhir	Pertambahan Bobot (gram)
P1 (Kontrol)	21,15±2,56	27,17±4,09	(5,79±3,51) ^a
P2	22,36±3,19	27,09±3,44	(4,69±1,38) ^a
P3	23,00±3,94	26,55±3,32	(3,18±2,13) ^a
P4	23,37±2,87	26,64±3,31	(3,28±1,61) ^a

Keterangan: Huruf superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Laju Pertumbuhan Spesifik

Tabel 4. Laju pertumbuhan spesifik ikan nila selama perlakuan

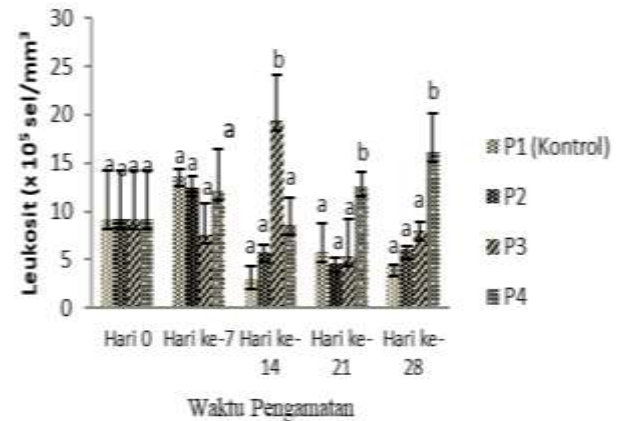
Perlakuan	Pertumbuhan Spesifik (% / g /hari)
P1 (Kontrol)	(0,79±0,44) ^a
P2	(0,64±0,21) ^a
P3	(0,43±0,30) ^a
P4	(0,44±0,21) ^a

Keterangan: Huruf superscript yang sama pada kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Hematologi

Sel Darah Putih (Leukosit)

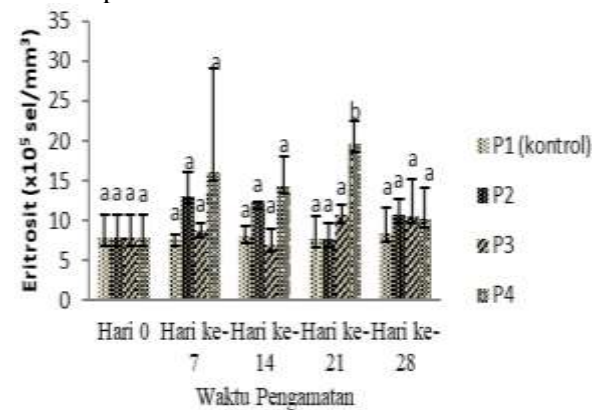
Rerata jumlah leukosit pada ikan nila selama perlakuan.



Keterangan: Huruf superscript yang sama pada hari yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Sel Darah Merah (Eritrosit)

Rerata jumlah sel darah merah pada ikan nila selama perlakuan.



Keterangan: Huruf superscript yang sama pada hari yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata ($P \geq 0,05$)

Hematokrit

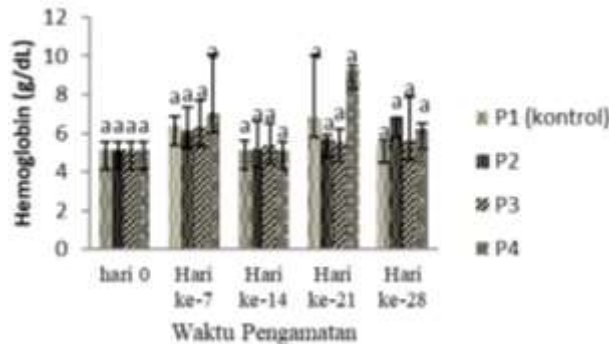
Kadar hematokrit (%) ikan nila selama perlakuan.



Keterangan: Huruf superscript yang sama pada hari yang sama menunjukkan hasil tidak berbedanya

Hemoglobin

Kadar hemoglobin (g/dL) ikan nila selama perlakuan.



Keterangan: Huruf superscript yang sama pada hari yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (P≥0,05)

Kualitas Air

Tabel 5. Data kisaran kualitas air selama perlakuan

Perlakuan	Parameter		
	Suhu (°C)	pH	DO (mg/l)
P1(Kontrol)	25 - 28	6,39 - 7,45	5,12 - 6,03
P2	25 - 28	6,28 - 7,56	5,20 - 6,48
P3	25 - 28	6,19 - 7,87	5,25 - 6,43
P4	25 - 28	6,26 - 7,62	5,18 - 6,22
SNI (2009)	25 - 32	6,5 - 8,5	≥ 3

Keterangan: Huruf superscript yang sama pada hari yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata (P≥0,05)

Pembahasan

Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup adalah kemampuan makhluk hidup untuk bertahan hidup selama waktu pemeliharaan dibagi dengan jumlah penebaran dalam bentuk persen. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak berpengaruh nyata

(P≥0,05) terhadap kelangsungan hidup. Hal ini menunjukkan penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak berbahaya bagi ikan. Kandungan zat beracun yang terdapat dalam daun gamal tidak berperan sehingga tidak membahayakan ikan. Nurjanah *et al.*, [8] melaporkan penambahan daun sirsak ke dalam pakan tidak berbahaya bagi ikan. penambahan daun sirsak mampu menekan kematian ikan lele akibat infeksi bakteri. Hal ini dikarenakan kandungan senyawa aktif yang terdapat dalam daun sirsak mampu meningkatkan sistem pertahanan tubuh ikan. Sedangkan senyawa zat beracun tidak berperan.

Respon Nafsu Makan

Respon nafsu makan sangat mempengaruhi jumlah bahan obat herbal yang masuk ke dalam tubuh ikan. Respon nafsu makan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama perlakuan cukup baik dari hari pertama hingga akhir pemeliharaan. Hal yang menyebabkan respon nafsu makan dikategorikan sedang pada semua perlakuan yaitu terjadinya perubahan kondisi lingkungan pemeliharaan sehingga nafsu makan ikan sedang. Tinggi rendahnya respon makan dipengaruhi oleh kualitas air. Royan *et al.*, [14], melaporkan rendahnya jumlah pakan yang dikonsumsi dikarenakan ikan mengalami stres pada perubahan lingkungan sehingga nafsu makan berkurang yang akhirnya jumlah pakan lebih rendah.

Pertumbuhan Mutlak dan Laju Pertumbuhan Spesifik

Pertambahan bobot ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama pemeliharaan mengalami peningkatan dari awal hingga akhir pemeliharaan. Hal ini juga sejalan dengan peningkatan laju pertumbuhan spesifik. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan selama perlakuan tidak berpengaruh nyata (P≥0,05) terhadap pertumbuhan dan laju pertumbuhan ikan. Hal ini diduga bahwa kandungan zat anti nutrisi yang terdapat dalam daun gamal seperti tanin tidak bekerja sehingga tidak mempengaruhi pertumbuhan ikan. Tanin yang terdapat dalam daun dapat menghambat penyerapan zat gizi pada ikan. Kandungan tanin yang terdapat dalam daun tumbuhan diduga berkurang karena proses ekstraksi.

Pertambahan bobot ikan juga berkaitan erat dengan respon nafsu makan apabila respon nafsu makan menurun maka pertumbuhan bobot ikan akan ikut terhambat. Apabila pertumbuhan bobot ikan terhambat maka hal ini dapat mengganggu aktivitas fisik ikan khususnya daya tahan tubuh

ikan akan menjadi rentan terkena serangan penyakit. Pertumbuhan juga dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam terdiri dari keturunan dan umur yang umumnya sulit dikendalikan, sedangkan faktor luar terdiri dari makanan, kualitas air, dan penyakit yang pada umumnya mempengaruhi pertumbuhan [18].

Hematologi

Sel Darah Putih (Leukosit)

Sel darah putih (leukosit) ikan merupakan bagian dari sistem pertahanan tubuh yang bersifat non spesifik. Peningkatan jumlah leukosit yang terjadi pada ikan perlakuan menandakan bahwa sistem pertahanan tubuh meningkat. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -7 menunjukkan respon yang tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap jumlah leukosit. Hal ini diduga ikan belum merespon antigen secara optimal, sehingga belum dapat dilihat perbedaan antar perlakuan. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -14 hingga hari ke -28 menunjukkan respon yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah leukosit. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, P4 berbeda nyata dengan kontrol, P2 dan P3. Hal ini diduga ikan sudah mengenali antigen yang masuk ke dalam tubuhnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurjanah *et al.*, [8] menyatakan bahwa penambahan ekstrak daun sirsak ke dalam pakan berpengaruh nyata terhadap jumlah leukosit pada hari ke 14 hingga hari ke 21.

Ikan yang diberi pakan tambahan ekstrak daun gamal memiliki jumlah leukosit lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahan aktif yang terdapat dalam daun gamal mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh ikan. Kandungan yang terdapat dalam daun gamal seperti flavanoid dan saponin mampu meningkatkan jumlah leukosit. Anderson [4] menyatakan bahwa senyawa fitokimia seperti flavonoid, bekerja untuk mengaktifkan sel pertahanan seluler dengan cara meningkatkan sel yang berperan sebagai imunitas makrofag. Francis *et al.*, dalam Rosmalawati [13] menyatakan saponin mempunyai kemampuan merangsang sel imun yaitu meningkatkan pembentukan antibodi yang dapat berperan sebagai immunostimulator.

Pemberian ekstrak daun gamal melalui pakan dengan dosis 0,04 (P4) merupakan dosis terbaik pada penelitian ini. Hal ini dilihat dari peningkatan jumlah leukosit yang stabil dan memiliki jumlah leukosit tertinggi pada hari ke -28. Berdasarkan uji lanjut P4 memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah leukosit pada hari ke -28

dibandingkan perlakuan lainnya. Pemberian pakan dengan tambahan ekstrak daun gamal guna meningkatkan jumlah leukosit pada ikan nila dapat diberikan sampai hari ke -28. Ridlo dan Pramesti [12] melaporkan waktu optimal pemberian pakan dengan suplementasi ekstrak rumput laut dapat diberikan sampai dengan hari ke -12 karena sudah berpengaruh terhadap jumlah hemosit pada udang *L. vannamei*. Menurut Manoppo dan Kolopita [7] dosis dan lama waktu pemberiansangat penting untuk diperhatikan dalam pemberian suatu imunostimulan pada ikan.

Sel Darah Merah (Eritrosit)

Sel darah merah (Eritrosit) pada ikan merupakan sel darah yang terbanyak jumlahnya. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -7 hingga ke hari -14 menunjukkan respon yang tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap jumlah eritrosit. Hal ini sejalan dengan penelitian Rahma *et al.*, [11] dimana penambahan ekstrak Sargassum sp. ke dalam pakan juga menunjukkan respon yang tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah eritrosit pada hari ke 7 hingga hari ke 14. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -21 menunjukkan respon yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap jumlah eritrosit. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, P4 berbeda nyata dengan kontrol, P2 dan P3.

Hal ini diduga respon ikan beradaptasi terhadap kondisi lingkungan pemeliharaan dan perlakuan yang diberikan. Penambahan ekstrak daun gamal dalam pakan pada hari ke -28 menunjukkan respon yang tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap jumlah eritrosit. Hal ini diduga ikan mulai beradaptasi terhadap kondisi lingkungan pemeliharaan dan perlakuan yang diberikan sehingga jumlah eritrosit tidak mengalami perubahan ke kondisi yang tidak normal. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak menyebabkan perubahan jumlah eritrosit ke kondisi yang tidak normal. Peningkatan dan penurunan jumlah eritrosit selama perlakuan masih berada dalam kisaran normal. Hal ini menandakan ikan masih dalam kondisi sehat.

Anderson dan siwicki dalam Lukistyowati [6] menyatakan bahwa jumlah eritrosit dapat memberikan informasi mengenai kondisi fisiologis dan menunjukkan kesehatan ikan. Peningkatan dan penurunan eritrosit tidak disebabkan oleh keberadaan benda asing dalam tubuh. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah eritrosit adalah kondisi nutrisi, aktivitas fisik, dan umur (Dellman & Brown, dalam Utami) [19]. Wedemeyer dan

Yasutake, [21] menyatakan tingginya jumlah eritrosit (diatas normal) menandakan ikan dalam kondisi stres dan rendahnya jumlah eritrosit (dibawah normal) menandakan ikan menderita anemia dan kerusakan ginjal.

Hematokrit

Hematokrit merupakan perbandingan antara sel darah merah dan plasma darah dan berpengaruh terhadap pengaturan sel darah merah. Menurut Munkittrick dan Leatherland dalam Abdullah [1] kadar hematokrit berfungsi untuk mendeteksi terjadinya anemia. Menurut Bond dalam Rafsyanzani [10] kadar hematokrit normal pada ikan berkisar antara 20-48%. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -7, hari ke -21 hingga hari ke -28 menunjukkan respon yang tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap kadar hematokrit. Hal ini mengindikasikan pemberian daun gamal tidak berdampak negatif pada ikan.

Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan pada hari ke -14 menunjukkan respon yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar hematokrit. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, P3 berbeda nyata dengan kontrol, P2 dan P4. Hal ini diduga respon adaptasi ikan terhadap perubahan kondisi lingkungan pemeliharaan. Utami [19] melaporkan pemberian ekstrak paci-paci yang dicampurkan ke dalam pakan ikan komersil berpengaruh nyata terhadap kadar hematokrit pada ikan lele yang terkena infeksi bakteri *A. hydrophila*. Hal ini dikarenakan respon adaptasi ikan dari infeksi bakteri. Pemberian ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak menyebabkan perubahan kadar hematokrit ke kondisi yang tidak normal. Peningkatan hematokrit melebihi kisaran normal menunjukkan ikan dalam keadaan stres. Penurunan hematokrit di standar menunjukkan ikan mengalami anemia. Menurut Bond dalam Lukistyowati [6] Nilai hematokrit dipengaruhi oleh kualitas air, pakan, dan ketahanan tubuh ikan.

Hemoglobin

Hemoglobin merupakan protein dalam eritrosit yang tersusun atas protein globin tidak berwarna dan pigmen heme yang dihasilkan dalam eritrosit. Kadar hemoglobin merupakan indikator anemia pada ikan karena kemampuan darah untuk mengangkut oksigen bergantung pada kadar Hb dalam darah (Blaxhall dalam Rafsyanzani) [10]. Penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap kadar hemoglobin. Kadar hemoglobin pemeliharaan masih dalam kisaran normal yaitu antara 5,14-9,31

(g/dL). Penelitian serupa pernah dilakukan Safitri *et al.*, [15] dimana pemberian tepung daun jaloh ke dalam pakan juga tidak mempengaruhi kadar hemoglobin ikan nila. Hal ini menandakan bahwa darah dalam kondisi baik dan mampu mengikat oksigen dengan baik.

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang sangat penting dan pembatas bagi mahluk hidup dalam air baik faktor kimia, fisika dan biologi. Kualitas air yang buruk dapat menghambat pertumbuhan, menimbulkan penyakit pada ikan bahkan sampai pada kematian. Pengukuran kualitas air selama pemeliharaan meliputi suhu, pH dan DO. Hasil pengukuran kualitas air selama perlakuan masih berada pada kisaran normal untuk kehidupan ikan.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa penambahan ekstrak daun gamal ke dalam pakan cukup efektif sebagai bahan imunostimulan untuk meningkatkan sistem imun pada ikan nila. Dosis 0,04 (P4) merupakan dosis yang terbaik dalam meningkatkan sistem imun ikan nila dilihat dari peningkatan jumlah leukosit. Saran yang dapat di berikan dari hasil penelitian ini yaitu diperlukan penelitian lanjutan terhadap ujiantang untuk melihat keefektifan daun gamal sebagai antibakteri.

Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

Pustaka

- [1] Abdullah, Y. (2008). Efektifitas ekstrak daun paci-paci (*Leucas lavandulaefolia*) untuk pencegahan dan pengobatan infeksi penyakit MAS *motile aeromonad septicaemia* ditinjau dari patologi makro dan hematologi ikan lele dumbo (*Clarias sp.*). [Skripsi]. Program Studi Teknologi dan Manajemen Akuakultur. Departemen Budidaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- [2] Akharaiyi, F. C., Boboye, B., & Adetuyi F. C. (2012). Antibacterial, phytochemical and antioxidant activities of the leaf extracts of *Gliricidia sepium* and *Spathodea campanulata*. *World Applied Sciences Journal*, 16(4), 523-530.

- [3] Alifuddin, M. (2002). Imunostimulasi pada hewan akuatik. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 1(2), 87-92.
- [4] Anderson, D. P. (1992). Immunostimulants, adjuvants, and vaccine carriers in fish: Applications to aquaculture. *Annual Rev. of Fish Diseases*, pp. 281-307, 1992.
- [5] Evri, N., Hamida, P., & Wa, N. (2016). Potensi ekstrak daun gamal *Gliricidia Sepium* sebagai antibakteri *Vibrio Sp.* dan *Flexibacter Maritimum*. *Jurnal Teknologi Budidaya Laut*, 6(1), 12-18.
- [6] Lukistyowati, I. (2012). Studi efektifitas sambiloto (*Andrographis paniculata Nees*) untuk mencegah penyakit Edwardsiellosis pada ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 40(2), 56-74.
- [7] Manoppo, H., & Kolopita, M. E. F. (2015). Pengimbuhan ragi roti dalam pakan meningkatkan respons imun non spesifik dan pertumbuhan ikan nila. *Jurnal Veteriner*, 16(2), 204-211.
- [8] Nurjanah, R. D., Prayitno, S. B. M., & Sarjito, Lusiasuti, A. (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*, 2(4), 7283.
- [9] Putri, F. S., Hasan, Z., & Haetami, K. (2012). Pengaruh pemberian bakteri probiotik pada pelet yang mengandung kaliandra (*Calliandracalothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4), 283-291.
- [10] Rafsyanzani, M. M. (2016). Kinerja probiotik *Bacillus sp.* pada pendederan benih ikan lele (*Clarias Sp.*) yang diinfeksi *Aeromonas hydrophila*. [Skripsi]. Program Studi Budidaya Perairan. Institut Pertanian Bogor.
- [11] Rahma, F. W., Mahasri, G., & Surmartiwi, L. (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), 17-23.
- [12] Ridlo, A., & Rini, P. (2009). Aplikasi ekstrak rumput laut sebagai agen imunostimulan sistem pertahanan non spesifik pada udang (*Litopennaeus vannamei*). *Ilmu Kelautan*, 14(3), 133-137.
- [13] Rosmalawati, N. (2008). Pengaruh penggunaan tepung daun sembung (*Blumea balsamifera*) dalam ransum terhadap profil darah ayam broiler periode *Finisher*. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Nutrisi Dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- [14] Royan, F., Rejeki, S., & Hadiotomo. (2014). Pengaruh salinitas yang berbeda profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 109-117.
- [15] Safitri, D., Sugito., & Suryaningsih, S. (2013). Kadar hemoglobin ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi cekaman panas dan pakan yang disuplementasikan tepung daun jaloh (*Salix tetrasperma Roxb*). *Jurnal Medika Veterinaria*, 7(1), 78-83.
- [16] Thanikachalam, K., Marimutu, K., & Xavier, R. (2010). Effect of garlic peel on growth, hematological parameters and disease resistance against *Aeromonas hydrophilain* african catfish *Clarias gariepinus* (Bloch) fingerlings. *Asian Pasific Journal of Tropical Medicine*, 6(2), 614-618.
- [17] Tjodi, R., Kalesaran, O. J., & Watung, J., Ch. (2016). Kombinasi pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup larva ikan lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Budidaya Perairan*, 4(2), 1-7.
- [18] Sutrisna, A. (2011). Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus Forsskal*, 1775) di perairan Pulau Panggang, Kepulauan Seribu. [Skripsi]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- [19] Utami, W. P. (2009). Efektivitas ekstrak paci-paci *leucas lavandulaefolia* yang diberikan lewat pakan untuk pencegahan dan pengobatan penyakit mas *Motile aeromonas septicemia* pada ikan lele Dumbo *Clarias Sp.* [Skripsi]. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor.
- [20] Wahjuningrum, D., Ashry, N. & Nuryati, S. (2008). Pemanfaatan ekstrak daun ketapang (*T. cattapa*) untuk pencegahan dan pengobatan ikan patin *Pangasionodon Hypophthalmus* yang terinfeksi *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 7(1), 79-94.
- [21] Wedemeyer, G. A., & Yasutake, W. T. (1977). *Clinical methods for the assessment of the effects of environmental stress on fish health* (Vol. 89). Department of the Interior, Fish and Wildlife Service.