

Gambaran Leukosit Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Ekstrak Daun Bakau (*Rhizophora apiculata*) dan dipelihara dalam Keramba

Description of Leukocytes *Pangasius hypophthalmus* which is Fed with Extracts of Mangrove Leaf (*Rhizophora apiculata*) and Maintained in The Floating Cages

Zikra Rahmadona^{1*}, Henni Syawal², dan Iesje Lukistyowati²

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

²Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

*Email: Zikrarahmadona38@gmail.com

Abstrak

Diterima
11 Januari 2020

Disetujui
04 Februari 2020

Daun bakau (*Rhizophora apiculata*) mengandung senyawa *flavonoid*, *steroid*, *saponin*, dan *tannin* yang berfungsi sebagai antibakteri dan dapat meningkatkan kesehatan ikan. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan bulan Oktober 2019. Tujuan penelitian mendapatkan dosis terbaik ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) yang ditambahkan ke dalam pakan untuk meningkatkan kesehatan ikan yang dilihat dari total leukosit, diferensiasi leukosit, dan aktivitas fagositosis ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*). Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor dengan empat taraf perlakuan dan tiga kali ulangan, sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Perlakuan tersebut adalah P0 (pakan tanpa tambahan ekstrak *R. apiculata*), P1, P2, dan P3 pakan yang diberi tambahan ekstrak *R. apiculata* dosis 1,5 mg/kg, 1,7 mg/kg, dan 1,9 mg/kg pakan. Ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) yang digunakan adalah berukuran 8-10 cm dengan padat tebar 50 ekor/m³. Pemberian pakan sebanyak 3 kali sehari pada jam 08.00, 12.00 dan 17.00 WIB dengan jumlah pakan 10% dari rata-rata bobot ikan. Pengamatan darah dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu awal hari ke-1, ke-30 dan ke-60 hari pemeliharaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan penambahan ekstrak daun *R. apiculata* ke dalam pakan memberikan pengaruh nyata terhadap total leukosit, diferensiasi leukosit, aktivitas fagositosis, kelulushidupan ikan dan pertumbuhan bobot mutlak ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*). Dosis terbaik adalah 1,7 mg/kg pakan dengan total leukosit $11,17 \times 10^4$ sel/mm³, persentase limfosit 84,33%, neutrofil 6,67%, monosit 9,00%, aktivitas fagositosis 35,00%, kelulushidupan 97,33%, dan pertumbuhan bobot mutlak 38,93 g.

Kata kunci: *Pangasius hypophthalmus*, *Rhizophora apiculata*, Leukosit, Pakan

Abstract

Mangrove leaves (*R.apiculata*) contain flavonoid compounds, terpenoids, steroids, saponins, and tannins which function as antibacterial and can improve fish health. This research was carried out in August to October 2019. This research purpose was to know the proper dose of mangrove leaf (*R. apiculata*) added to the feed to improve fish health as seen from total leukocytes, leukocyte differentiation, and phagocytic activity of *P. hypophthalmus*. The method in this

research was the experimental method using the Completely Randomized Design (CRD) with one factor, four treatment levels and three times replication, so that it takes 12 units of experiments. The treatments were P0 (feed without additional extract *R. apiculata*), P1, P2, and P3 feed which were given extract *R. apiculata* at a dose of 1,5 mg/kg, 1,7 mg/kg and 1,9 mg/kg of feed. The fish used is *P. hypophthalmus* size 8-10 cm with a stocking density of 50 fish/m³. Feeding three times a day at 08.00, 12.00, and 17.00. Blood testing was performed three times, namely the beginning of the 1st, 30th, and 60th day of maintenance. The results showed that the addition of extract (*R. apiculata*) into the feed had a significant effect on total leukocytes, leukocyte differentiation, phagocytic activity, survival rate and growth of absolute weight of *P. hypophthalmus*. The best dose is 1,7 mg/kg of feed with total leukocytes 11,17x10⁴ cells/mm³, lymphocytes 84,33%, neutrophils 6,67%, monocytes 9,00%, phagocytosis activity 35,00%, survival rate 97,33%, and absolute weight growth of 38,93g.

Keyword: *Pangasius hypophthalmus*, *Rhizophora apiculata*, Leukocytes, Feed

1. Pendahuluan

Ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) merupakan salah satu ikan introduksi yang mempunyai potensi untuk dikembangkan, namun kendala yang dihadapi dalam kegiatan budidayanya adalah masalah kesehatan ikan yang mengakibatkan ikan terserang penyakit. Penyakit merupakan salah satu faktor penyebab ketidakberhasilan budidaya ikan karena dapat menyebabkan kematian dalam jumlah besar. Penyakit dapat muncul di suatu perairan akibat ketidakseimbangan antara lingkungan, interaksi antara ikan, dan berkembangnya patogen penyebab penyakit. Kendala pemeliharaan ikan dalam keramba yaitu faktor lingkungan yang mempengaruhi kualitas air dapat menyebabkan ikan mengalami stress sehingga daya tahan tubuhnya menurun dan mudah terserang penyakit.

Penggunaan bahan alami merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kesehatan ikan karena bahan alami selain berfungsi sebagai antimikroba juga dapat meningkatkan kekebalan tubuh ikan terhadap perubahan lingkungan serta merangsang sistem imun dan fungsi organ yang berhubungan dengan pembentukan sel darah.

Bahan alami yang dapat digunakan salah satunya adalah daun bakau (*R.apiculata*) karena mengandung bahan aktif yang bermanfaat yaitu *flavonoid*, *terpenoid*, *steroid*, *saponin*, dan *tannin* (Berawi dan Marini 2018). Menurut Priska, (2019) dosis ekstrak daun *R.apiculata* 1,7 mg/kg pakan merupakan dosis terbaik yang ditambahkan ke dalam pakan untuk mencegah *Motile Aeromonas Septicemia* (MAS) pada ikan jambal siam (*P.hypophthalmus*), dilihat dari total leukosit 11,72x10⁴ sel/mm³, diferensiasi leukosit (limfosit 83,33%, monosit 8,67% dan neutrofil 8,00%), nilai aktifitas fagositosis 36,66%, dan kelulushidupan 80%. Berdasarkan uraian dan permasalahan di atas maka penulis tertarik melakukan penelitian mengenai gambaran leukosit ikan jambal siam (*P.hypophthalmus*) yang diberi pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dan dipelihara dalam keramba.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan dosis terbaik ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) yang ditambahkan ke dalam pakan untuk meningkatkan kesehatan ikan yang dilihat dari total leukosit, diferensiasi leukosit, dan aktifitas fagositosis ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*), sedangkan manfaat dari penelitian ini adalah dapat memberikan informasi tentang pengaruh penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) ke dalam pakan untuk meningkatkan kesehatan ikan sehingga para pembudidaya bisa mengaplikasikan hasil penelitian ini pada budidaya ikan jambal siam

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2019 di Waduk, Laboratorium Parasit dan Penyakit Ikan Fakultas Perikanan dan Kelautan, dan Laboratorium Kimia Organik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.

2.2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan untuk mengurangi kekeliruan maka dilakukan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperlukan 12 unit percobaan. Penentuan dosis berdasarkan penelitian Priska (2019), dosis terbaik ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) yang ditambahkan ke dalam pakan adalah 1,7 mg/kg pakan. Adapun perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- P₀: Kontrol (Pemberian pakan tanpa penambahan ekstrak daun bakau (*R.apiculata*))
- P₁: Penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dengan dosis 1,5 mg/kg
- P₂: Penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dengan dosis 1,7 mg/kg
- P₃: Penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dengan dosis 1,9 mg/kg

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1. Persiapan Ekstrak Daun *R. apiculata*

Pembuatan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) sebagai berikut: daun bakau (*R. apiculata*) yang diambil pada bagian ujung urutan daun ke-1 sampai daun ke-5 diiris tipis-tipis, kemudian dikeringanginkan. Daun yang sudah kering di *blender* tidak sampai halus kemudian dilakukan maserasi. Maserasi dilakukan dengan cara perendaman daun *R. apiculata* yang telah di *blender* kasar ke dalam pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1 : 5. Maserasi disimpan pada suhu ruang selama 24 jam, sampel disaring menggunakan kain kasa sehingga diperoleh filtrat dan residu. Selanjutnya dilakukan remaserasi (perendaman kembali menggunakan pelarut dengan cara yang sama) terhadap residu sebanyak 3 kali pengulangan. Filtrat yang dihasilkan ditampung menjadi satu dan dievaporasi menggunakan alat *Rotary Evaporator* untuk proses penguapan atau pemurnian ekstrak daun *R. apiculata* dengan pelarut etanol 96% pada suhu 60°C dan kecepatan 60-90 rpm hingga pelarut habis menguap diperoleh ekstrak kental daun bakau (*R. apiculata*) (ekstrak murni) berupa gel dan *etanol* murni (Handayani, 2013).

Partisi berfungsi untuk proses pemisahan pelarut (ekstrak daun *R. apiculata* murni) dengan pelarut (*heksan* dan *ethyl asetat*), dilakukan partisi pelarut *heksan* sebanyak 300 mL di dalam tabung corong pisah berukuran 2 L, kemudian hasil dari partisi pelarut *heksan* dipartisi kembali menggunakan pelarut *ethyl asetat* sebanyak 300 mL di dalam tabung corong pisah berukuran 2 L. Hasil partisi *ethyl asetat* kemudian dievaporasi menggunakan alat *Rotary Evaporator* dengan suhu 60°C dan kecepatan 60-90 rpm, hingga terdapat berupa gel. Lalu ditutup dengan plastik aseptik, kemudian di atasnya dibolongi dan disimpan dalam kulkas hingga gel mengering. Pemberian lubang pada plastik penutup agar kadar air pada gel tersebut menguap sehingga ekstrak *R. apiculata* mengering dan menjadi serbuk. Partisi *heksan* dan *ethyl asetat* bertujuan untuk meningkatkan kadar *flavonoid* dan menurunkan kadar *saponin* (Priska, 2019).

2.3.2. Pembuatan Pakan yang mengandung Ekstrak Daun Bakau (*R. apiculata*)

Komposisi masing-masing bahan ditentukan sesuai dengan kebutuhan protein yang diharapkan, yaitu sebesar 35%. Proporsi ekstrak daun *R. apiculata* ditentukan sesuai kebutuhan masing-masing perlakuan, sedangkan bahan-bahan lain seperti tepung ikan, tepung kedelai, tepung terigu, vitamin mix, mineral mix, serta ikan disesuaikan jumlahnya berdasarkan hasil perhitungan. Bahan-bahan yang digunakan ditimbang sesuai kebutuhan. Pencampuran bahan dilakukan secara bertahap, mulai dari jumlah yang paling sedikit hingga yang paling banyak agar campuran menjadi homogen. Setelah itu ekstrak *R. apiculata* dilarutkan dengan larutan Dimetil Sulfoksida (DMSO) sebanyak 2 tetes dan dicampur ke dalam air hangat 100 mL, lalu air hangat tersebut ditambahkan ke dalam campuran bahan dan diaduk secara merata hingga dapat dibentuk menjadi adonan. Adonan yang sudah rata kemudian dicetak menggunakan mesin pencetak pelet, kemudian dilakukan pengeringan dengan penjemuran di bawah sinar matahari.

2.4. Parameter yang Diuji

2.4.1. Total Leukosit

Prosedur perhitungan total leukosit dengan cara sampel darah dihisap dari mikrotube dengan menggunakan pipet leukosit hingga skala 0.5 dan ditambah larutan Turk hingga garis 11, setelah itu dihomogenkan dengan cara menggoyang-goyangkan pipet leukosit membentuk angka delapan selama lima menit. Setelah homogen, darah dibuang sebanyak dua tetes untuk menghilangkan udara, lalu darah diteteskan pada kotak haemocytometer dan ditutup dengan cover glass. Selanjutnya diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 400x. Jumlah total leukosit dihitung dengan menggunakan mikroskop pada 4 kotak besar *haemocytometer* dengan rumus sebagai berikut :

$$\Sigma \text{ Leukosit} = \Sigma n \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

Keterangan:

Σn = Jumlah total leukosit pada 4 kotak besar

50 = Faktor pengenceran

2.4.2. Diferensiasi Leukosit

Perhitungan jenis leukosit berdasarkan metode dengan cara mengambil darah ikan, kemudian dibuat preparat ulas darah pada objek glass lalu dikering anginkan, selanjutnya difiksasi dengan larutan metanol 95% selama 5 menit, setelah itu dibilas dengan akuades lalu dikering anginkan, dan dilanjutkan dengan pewarnaan Giemsa selama 15 menit, setelah itu dicuci dengan air mengalir, kemudian dikering anginkan, lalu diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 1000x. Jenis leukosit yang diamati adalah limfosit, monosit, dan neutrofil. Kemudian dihitung sampai berjumlah 100 sel dan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase Sel} = \Sigma n \times 100\%$$

Keterangan: Σn = jumlah sel yang dihitung

2.4.3. Aktivitas Fagositosis

Aktifitas fagositosis diukur dengan cara sampel darah diambil sebanyak 50 μl dan dimasukkan ke dalam mikrotube. Setelah itu, ditambahkan sebanyak 50 μl suspensi *Staphylococcus aureus* dengan kepadatan 10^7 sel/mL. Kemudian dihomogenkan dan diinkubasi dalam inkubator selama 20 menit. Sebanyak 5 μl suspensi tersebut diambil dan dibuat preparat ulas darah. Setelah itu, preparat ulas dikeringanginkan. Preparat ulas yang telah kering lalu difiksasi dalam larutan methanol, lalu dikeringanginkan. Kemudian dilakukan pewarnaan direndam dalam larutan Giemsa. Selanjutnya dibilas dengan akuades dan kembali dikeringanginkan. Setelah itu, preparat ulas dapat diamati di bawah mikroskop. Persentase sel-sel fagositik dapat dihitung dengan cara mengamati jumlah sel-sel yang memfagosit bakteri hingga berjumlah 100 sel. Adapun cara per-hitungannya adalah sebagai berikut :

$$\text{Aktifitas fagositosis} = \frac{\Sigma \text{Sel Fagosit Aktif}}{\Sigma \text{Sel Fagosit Diamati}} \times 100\%$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Total Leukosit

Adapun total leukosit dari masing-masing perlakuan selama penelitian yang terhitung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Total leukosit ikan jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) siam selama penelitian

Perlakuan	Total Leukosit ($\times 10^4$ sel/ mm^3)		
	Awal	Hari Ke-30	Hari Ke-60
P0	7,58	7,63 \pm 0,03 ^a	7,67 \pm 0,02 ^a
P1	7,62	8,49 \pm 0,07 ^b	10,43 \pm 0,04 ^b
P2	7,61	8,64 \pm 0,04 ^c	11,17 \pm 0,05 ^d
P3	7,56	8,55 \pm 0,09 ^{bc}	10,64 \pm 0,13 ^c

Berdasarkan Tabel 1, bahwa rata-rata total leukosit selama pemeliharaan 60 hari berkisar $7,56-11,17 \times 10^4$ sel/mm³. Total leukosit tertinggi terdapat pada perlakuan P2 dengan dosis 1,7 mg/kg, yaitu $11,17 \times 10^4$ sel/mm³. Nilai total leukosit terendah didapat pada perlakuan P0 sebesar $7,56 \times 10^4$ sel/mm³. Peningkatan total leukosit yang diberi pakan mengandung ekstrak *R. apiculata* disebabkan karena adanya senyawa *flavonoid* yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi pada ekstrak daun bakau (*R. apiculata*), dimana fungsi antioksidan tersebut berperan dalam pemeliharaan dan pembentukan sel-sel dalam tubuh termasuk sel darah. Menurut Wahyuni (2013), ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) mengandung senyawa *flavonoid* yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Menurut Sianturi *et al.*, (2013), antioksidan bekerja menetralkan radikal bebas dan berperan dalam proses perbaikan struktur sel darah. Peningkatan leukosit ini berdampak positif pada peningkatan kekebalan tubuh ikan jambal siam

3.2. Diferensiasi Leukosit

Hasil pengamatan terhadap diferensiasi leukosit pada ikan jambal siam dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Diferensiasi leukosit ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian

Diferensiasi leukosit	Perlakuan	Limfosit (%)	Neutrofil (%)	Monosit (%)
Awal	P0	75,67	11,00	13,33
	P1	75,00	11,67	13,33
	P2	75,33	10,67	14,00
	P3	75,00	11,33	13,67
Hari Ke-30	P0	76,00 ± 1,00 ^a	11,33 ± 0,58 ^b	12,67 ± 0,58 ^b
	P1	78,67 ± 1,15 ^b	10,00 ± 0,00 ^a	11,33 ± 1,15 ^{ab}
	P2	81,00 ± 0,00 ^c	9,00 ± 1,00 ^a	10,00 ± 1,00 ^a
	P3	79,33 ± 0,58 ^b	9,67 ± 0,58 ^a	11,00 ± 0,00 ^{ab}
Hari Ke-60	P0	76,33 ± 0,58 ^a	11,67 ± 0,58 ^b	12,00 ± 1,00 ^b
	P1	81,67 ± 0,58 ^b	8,00 ± 1,00 ^a	10,33 ± 0,58 ^{ab}
	P2	84,33 ± 0,58 ^c	6,67 ± 0,58 ^a	9,00 ± 0,00 ^a
	P3	82,33 ± 1,53 ^b	7,33 ± 0,58 ^a	10,33 ± 1,53 ^{ab}

3.2.1. Limfosit

Tabel 2 menunjukkan bahwa limfosit ikan jambal siam selama pemeliharaan 60 hari berkisar antara 75,00-84,33%. P2 memiliki persentase limfosit tertinggi, yaitu 84,33%, dan limfosit terendah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 75,00%. Nilai limfosit tertinggi ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dan dipelihara selama 60 hari yaitu 84,33% pada perlakuan P2 (1,7 mg/kg) yang mengindikasikan bahwa respons imun spesifik yang terbentuk lebih besar dibandingkan perlakuan kontrol (P0). Senyawa fitokimia yang berperan dalam ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) ini adalah *flavonoid*. Menurut Subramani *et al.*, (2002) *flavonoid* berfungsi untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan sebagai antibakteri. Oleh sebab itu limfosit menjadi meningkat.

Peningkatan presentase limfosit merupakan refleksi keberhasilan sistem imunitas ikan dalam mengembangkan respons imunitas seluler (non spesifik) sebagai pemicu untuk respons kekebalan (Iman, 2017). Limfosit digunakan untuk menghasilkan antibodi dalam menyerang sel-sel asing yang masuk ke dalam tubuh. Limfosit merupakan sel darah putih yang memiliki peranan penting dalam pembentukan antibodi (Fajriyani *et al.*, 2017).

3.2.2. Neutrofil

Berdasarkan Tabel 2, terlihat presentase neutrofil selama pemeliharaan mengalami penurunan, yaitu sebelum diberi perlakuan jumlah neutrofil berkisar 10,67-11,67% pada pemeliharaan selama 60 hari berkisar antara 6,67-11,67%. Dimana P0 memiliki persentase neutrofil tertinggi, yaitu 11,67%, dan neutrofil terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 6,67%. Berdasarkan hasil penelitian seiring penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) selama 30 hari dan 60 hari presentase neutrofil cenderung menurun. Menurut Tizard (1988) dalam Rahma *et al.*, (2015), hal ini berkaitan dengan fungsi utama dari neutrofil yaitu penghancuran bahan asing melalui proses fagositosis yaitu kemotaksis dimana sel akan bermigrasi menuju partikel, pelekatan partikel pada sel, penelanan partikel oleh sel, dan penghancuran partikel oleh enzim lisosom di dalam fagolisosom, sehingga tanpa adanya

rangsangan dari benda asing baik berupa bakteri, virus, maupun patogen neutrofil tidak akan menunjukkan reaksi peningkatan. Persentase neutrofil ini menunjukkan tidak adanya serangan mikroorganisme sehingga neutrofil belum banyak diproduksi oleh tubuh ikan.

Penurunan presentase neutrofil disebabkan oleh senyawa yang terkandung pada ekstrak *R. apiculata* yaitu senyawa fenolat. Pawar dan Dasgupta, (2018) senyawa fenolat merupakan metabolit skunder yang banyak terdapat dalam tumbuhan dan berperan dalam pertumbuhan, reproduksi dan pertahanan diri. Menurut Nimse dan Pal, (2015) senyawa fenolat bekerja sebagai antioksidan melalui pemutusan reaksi berantai (*chain reaction*) radikal dan mendonorkan atom hidrogen dari gugus -OH atau elektro sehingga dihasilkan radikal bebas yang lebih stabil.

3.2.3. Monosit

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa monosit ikan jambal siam setelah pemeliharaan selama 30 hari berkisar antara 10,00-12,67% dan pemeliharaan selama 60 hari berkisar antara 9,00-12,00%. Dimana P0 memiliki persentase monosit tertinggi, yaitu 12,00%, dan terendah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 9,00%. Berdasarkan hasil penelitian nilai tertinggi monosit dihasilkan oleh kontrol, sementara monosit menurun seiring bertambahnya dosis ekstrak daun bakau (*R. apiculata*). Hal ini diduga karena aktifitas monosit sebagai fagosit tidak terlalu tinggi, dengan adanya aktifitas dari ekstrak daun bakau yang berperan sebagai antioksidan yaitu senyawa fenolat. Menurut Ridlo et al., (2019) senyawa fenolat berfungsi sebagai antioksidan sehingga fenolat dapat meredam radikal bebas. Waddington et al. (2008) antioksidan merupakan spesies kimia pemberi elektron atau reduktan yang dapat menghambat, mencegah atau memperlambat reaksi oksidasi. Rahma et al. (2015) monosit yang cenderung menurun di setiap minggunya berkaitan dengan fungsi monosit yaitu sebagai makrofag, dimana monosit tidak dibutuhkan untuk memfagosit, dikarenakan belum adanya infeksi yang masuk ke dalam tubuh yang merangsang produksi monosit.

3.3. Aktivitas Fagositosis

Pengamatan aktifitas fagositosis sel leukosit ikan jambal siam selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Aktifitas fagositosis ikan jambal siam (*Pangasius hypophthalmus*) selama penelitian

Perlakuan	Aktifitas fagositosis (%)		
	Awal	Hari Ke-30	Hari Ke-60
P0	23,67	24,00 ± 1,00 ^a	24,33 ± 0,58 ^a
P1	24,33	30,00 ± 1,00 ^b	33,33 ± 0,58 ^b
P2	23,00	31,33 ± 0,58 ^b	35,00 ± 1,00 ^c
P3	24,00	30,67 ± 1,15 ^b	34,67 ± 0,58 ^c

Berdasarkan Tabel 3, diketahui aktifitas fagositosis awal pemeliharaan berkisar antara 23,00%-24,00% setelah diberi perlakuan ekstrak daun bakau selama pemeliharaan 60 hari aktifitas fagositosis mengalami peningkatan yaitu berkisar 24,33%-35,00%. Nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2, yaitu 35,00% sedangkan nilai terendah terdapat pada perlakuan P0 sebesar 24,33%. Berdasarkan uji analisis variansi (ANOVA) menunjukkan pemberian pakan yang mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) memberikan pengaruh nyata terhadap persentase aktifitas fagositosis pada darah ikan jambal siam ($P < 0,05$). Hasil uji lanjut Student Newman-Keuls (SNK) menunjukkan P2 berbeda nyata dengan P0 dan P1, tetapi tidak berbeda nyata terhadap P3.

Penambahan ekstrak daun bakau mampu meningkatkan aktifitas fagositosis ikan jambal siam. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa aktifitas fagositosis semakin meningkat seiring dengan penambahan dosis ekstrak daun bakau. Hal ini karena ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) mengandung senyawa *flavanoid* yang diduga dapat meningkatkan aktifitas fagositosis. Sesuai dengan Rosnizar et al., (2017) bahwa senyawa *flavanoid* dapat meningkatkan kemampuan fagositosis secara cepat dalam menghancurkan antigen dan mikroorganisme intraseluler serta meningkatkan pertahanan terhadap antigen ekstraseluler. Makrofag berperan dalam memfagositosis patogen dan menstimulasi limfosit dan sel imun untuk merespon patogen. Sulistiani dan Rahayuningsih, (2015) makrofag yang teraktivasi dapat diukur melalui aktifitas fagositosis. Kinerja makrofag yang mengalami peningkatan akan disertai dengan peningkatan fagositosis. Menurut Hartika et al., (2014) salah

satu mekanisme respon imun yang dibentuk oleh tubuh ikan dalam mempertahankan diri dari serangan mikroorganisme patogen adalah melalui proses fagositosis.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan, pada perlakuan P1 presentase aktifitas fagositosis masih tergolong rendah sehingga belum mampu meningkatkan aktifitas fagositosis, sedangkan pada perlakuan P3 dosis yang diberikan terlalu berlebihan sehingga presentase aktifitas fagositosisnya lebih rendah dibandingkan dengan P2, namun pada perlakuan P3 aktifitas fagositosis mengalami penurunan, hal ini disebabkan karena adanya kandungan *tanin* dan *saponin* di dalam ekstrak daun bakau (*R. apiculata*). Sesuai dengan Sabri, (2019) penurunan aktifitas fagositosis, terjadi karena mengandung *tanin* dan *saponin*, jika kandungan *tanin* dan *saponin* terlalu tinggi bisa menyebabkan ikan stres sehingga produksi leukosit terganggu. Pertumbuhan bobot mutlak ikan diukur untuk mengetahui seberapa besar pertumbuhan ikan yang dipelihara setelah diberi pakan yang mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*).

3.4. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Pertumbuhan bobot mutlak ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pertumbuhan bobot mutlak

Perlakuan	Awal (g)	Akhir (g)	Bobot mutlak (g)
P0	6,20	34,93	28,73 ± 4,31 ^a
P1	6,27	39,47	33,20 ± 0,91 ^{ab}
P2	6,40	45,33	38,93 ± 4,30 ^b
P3	6,47	41,60	35,13 ± 3,32 ^{ab}

Berdasarkan Tabel 4, diketahui bahwa pertumbuhan bobot mutlak pada ikan jambal siam yang diberi pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) mengalami peningkatan, pada perlakuan P2 pertumbuhan bobot mutlak tertinggi (38,93 g), diikuti oleh perlakuan P3 (35,13 g), P1 (33,20 g), dan P0 (28,73). Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bobot mutlak ikan jambal siam dapat meningkat karena kandungan gizi protein dari pelet (35%) yang diberikan pada ikan jambal siam sudah optimum meningkatkan pertumbuhan dari ikan. Menurut Rachmawati dan Samidjan (2014), ketersediaan pakan dengan kualitas dan kuantitas nutrisi pakan yang sesuai dengan kebutuhan ikan sangat diperlukan, karena nutrisi yang terkandung dalam pakan berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan.

Faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan adalah protein, semakin banyak protein yang diserap maka semakin banyak protein yang akan mempengaruhi pertumbuhan ikan dengan bertambahnya bobot (Munisa *et al.*, 2015). Hadijah *et al.* (2015) pertumbuhan ikan tersebut terjadi karena adanya pemanfaatan pakan yang dikonsumsi oleh ikan. Pemanfaatan pakan ini terlihat dari adanya kemampuan ikan untuk memanfaatkan nutrisi pakan menjadi nutrisi dalam tubuh dan mengkonversikan nutrisi tersebut menjadi energi.

3.5. Kelulushidupan Ikan

Pengamatan kelulushidupan ikan jambal siam selama penelitian dilihat setelah pemeliharaan 60 hari. Berikut hasil pengamatan kelulushidupan ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*) selama penelitian dapat dilihat dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kelulushidupan Selama Penelitian

Perlakuan	Awal (%)	Akhir(%)
P0	100	86,00
P1	100	93,33
P2	100	97,33
P3	100	94,66

Kelulushidupan ikan yang tertinggi terdapat pada P2 yaitu 97,33%. Kelulushidupan ikan selama pemeliharaan 60 hari kecil dari 100%, hal ini disebabkan karena pada minggu pertama sampai ketiga ikan masih mengalami kematian diduga ikan masih dalam proses adaptasi dan belum bisa beradaptasi terhadap ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) sehingga menyebabkan ikan stress dan ketahanan tubuh menurun dan mengalami kematian. Pada perlakuan yang diberikan pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) pada minggu ke-3 sudah

tidak mengalami kematian. Sedangkan pada perlakuan tanpa diberi pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) masih mengalami kematian pada minggu ke-3. Hal ini membuktikan bahwa dengan pemberian pakan mengandung ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) mampu meningkatkan sistem imun ikan sehingga ikan yang diberi perlakuan pada minggu ke-3 sudah tidak mengalami kematian lagi. Menurut Suhirman dan Winarti (2013) senyawa metabolit sekunder yang terdapat di dalam tumbuhan berpotensi sebagai imunostimulan seperti senyawa *flavonoid* yang berperan dalam meningkatkan sistem imun tubuh dan mampu menangkal serangan bakteri, virus atau mikroorganisme lainnya. Menurut Lukistyowati dan Kurniasih (2012) bahwa ketahanan spesifik ikan tergantung dari jenis ikan (spesies) dan faktor genetik ikan itu sendiri.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penambahan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) pada pakan terhadap gambaran leukosit ikan jambal siam (*P. hypophthalmus*). Pemberian ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) pada perlakuan P2 dengan dosis 1,7 mg/kg merupakan dosis yang terbaik dengan total leukosit $11,17 \times 10^4$ sel/mm³, persentase limfosit 84,33%, neutrofil 6,67%, monosit 9,00%, Aktifitas fagositosis 35,00%, Kelulushidupan 94,67%, dan pertumbuhan bobot mutlak 38,93g. Kualitas air waduk selama penelitian, suhu antara 28,2-29,5⁰C, DO 6,4-6,9 mg/L, pH 6,1-6,8 dan NH₃ 0,04-0,08 mg/L.

5. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan untuk mengaplikasikan ekstrak daun bakau (*R. apiculata*) ke dalam pakan sebanyak 1,7 mg/kg pakan untuk meningkatkan kesehatan ikan.

6. Referensi

- Berawi, K.N. dan D. Marini. 2018. Efektifitas Kulit Batang (*Rhizophora apiculata*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kedokteran Universitas Lampung*, 5(1): 412-417.
- Fajriyani, A., S. Hastuti, dan Sarjito. 2017. Pengaruh Serbuk Jahe pada Pakan terhadap Profil Darah, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Jambal (*Pangasius* sp.). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(4): 39-48.
- Handayani, S. 2013. Kandungan Flavonoid Kulit Batang dan Daun Pohon Api-Api (*Avicennia marina*) sebagai Senyawa Aktif Antioksidan. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 51 hlm.
- Hartika, R., Mustahal, dan A.N. Putra. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Penambahan Dosis Probiotik yang Berbeda dalam Pakan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 4(4) : 259-267.
- Hadijah, I., Mustahal dan A. N. Putra. 2015. Efek Pemberian Prebiotik dalam Pakan Komersial terhadap Pertumbuhan Ikan Jambal (*Pangasius* sp.). *J. Perikanan dan Kelautan*, 5(1) : 33-40.
- Iman, K.N, M. Riauwaty, dan H. Syawal. 2017. Diferensiasi Leukosit Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Ekstrak Kurkumin Kunyit (*Curcuma domestica* V). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan*: 14 hlm.
- Lukistyowati, I dan Kurniasih. 2012. Pelacakan Gen Aerolysin dari *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas yang Diberi Pakan Ekstrak Bawang Putih. *Jurnal Veteriner*, 13(1):43-50.
- Munisa, Q., Subandiyono dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi yang Berbeda dalam Pakan terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Jambal (*Pangasius Pangasius*). *J. of Aquaculture Management And Technology*, 4(3) : 12-21.
- Nimse, S.B. and D. Pal. 2015. *Free Radicals, Natural Antioxidants, and Their Reaction Mechanisms*. *The Royal Soc. Chem*. 5:27986–28006.
- Pawar, S.S. and D. Dasgupta. 2018. Quantification of Phenolic Content from Stem-Bark and Root of *Hugonia mystax* Linn.using RP-HPLC. *J. King Saud University Sci*. 30:293-300.
- Priska, E.S. 2019. Diferensiasi Leukosit dan Kelulushidupan Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan Mengandung Daun Bakau (*R. apiculata*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. 87 hlm.
- Rahma F.W., Mahasri G., dan 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): 213-218.

- Rachmawati, D. dan I. Samidjan. 2014. Penambahan Fitase dalam Pakan Buatan Sebagai Upaya Peningkatan Kecernaan, Laju Pertumbuhan Spesifik dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *J. Saintek Perikanan*, 10(1) : 48-55.
- Ridlo, A., E. Supriyantini, dan S. Sedjati. 2019. Kandungan Total Fenolat pada Ekstrak *Rhizophora* sp Dari Teluk Awur, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*. 22(1):27–34.
- Rosnizar, R., S. Maulida, K. Eriani, dan Suwarno. 2017. Potensi Ekstrak Daun Flamboyan [*Delonix regia* (Boj. Ex Hook.) Raf.] terhadap Peningkatan Aktivitas dan Kapasitas Makrofag. *Jurnal Bioleuser*, 1(3):104-115.
- Sabri, A. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan yang Mengandung Propolis yang Berbeda terhadap Respons Sistem Imun Non Spesifik Ikan Jambal Siam (*Pangasius hypophthalmus*). [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau. 73 hlm.
- Sianturi, S., M. Tanjung dan E. Sabri. 2013. Pengaruh Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terhadap Jumlah Eritrosit dan Kadar Hemoglobin Mencit Jantan (*Mus musculus* L.) Anemia Strain DDW Melalui Induksi Natrium Nitrit (NaNO₂). *Saintia biologi*, 1(2) : 49-54.
- Subramani S, Casimir C, and Akoh. 2002. Havonords and Anti-oxidant. Activity of Georgia Grown Vidaliaonions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.50 (19). 5338-5342.
- Suhirman, S. dan C. Winarti. 2013. Prospek dan Fungsi Tanaman Obat sebagai Imunomodulator. *Jurnal Penelitian*, 121-122.
- Sulistiani R.P, dan Rahayuningsih H.M. 2015. Pengaruh Ekstrak Lompong Mentah (*Colocasia esculenta* L Schoot) terhadap Aktivitas Fagositosis dan Kadar No (Nitrit Oksida) Mencit Balb/C Sebelum dan Sesudah Terinfeksi *Listeria monocytogenes*. *Journal of Nutrion College*. Vol. 4, No. 2:409-415.
- Wahyuni, R.I. 2013. Sidik Jari Bakau (*Rhizophora* Sp.) Sebagai Bahan Baku Antioksidan dan Inhibitor Tirosinase. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Waddington, R.J., Moseley, R. & Embery, G. 2008. Periodontal Disease Mechanisms: Reactive Oxygen Species: A Potential Role in The Pathogenesis of Periodontal Diseases. *Oral Diseases*, 6(3):138-151.