

EFEKTIVITAS EKSTRA DAUN KAWISATA (*Limonia acidissima*) TERHADAP SISTEM IMUN IKAN BAWAL BINTANG (*Trachinotus blochii*) YANG DIINJEKSI BAKTERI *Vibrio* *alginolyticus*

EFFECTIVENESS OF KAWISTA LEAF EXTRACT (*Limonia acisissima*) AGAINST THE IMMUNE SYSTEM OF THE STARFISH (*Tracinotus* *blonchi*) INJECTION WITH THE *Vibrio alginolyticus* BACTERIA

Rima Uswatun Hasanah¹, Fariq Azhar¹, Zaenal Abidin¹, Dewi Nur'aeni Setyowati¹

¹ Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian,
Universitas Mataram

Email: fariqazhar@unram.ac.id

ABSTRACT

This study aims to analyze the effectiveness of using kawista leaf extract (*L. acidissima*) against the immune system of pomfret (*T. blochii*) injected with *V. alginolyticus* bacteria. This research was carried out for 60 days in fish farming carried out at the Lombok Marine Cultivation Center (BPBL) which is the General Directorate of Fisheries Cultivation at Skotong Station, Ministry of Maritime Affairs and Fisheries, West Lombok Regency, West Nusa Tenggara Province, furthermore parameters of the star pomfret immune system (*T. blochii*) observed in Aquaculture Health Laboratory. The method in this study used a completely randomized design (CRD) with five treatments and 3 replications, namely K- (without extract and injection of NACL), K+ (without injection of *V. alginolyticus* extract), P1 (0.5% of kawista leaf extract was injected bacteria *V. alginolyticus*), P2 (1% kawista leaf extract injected with *V. alginolyticus* bacteria), P3 (2% kawista leaf extract injected with *V. alginolyticus* bacteria). The results showed that P2 was the best result which was able to improve the immune system of the star pomfret after a challenge test. These results can be seen from the erythrocyte value of $3.23 \times 10^6 \text{ cell/mm}^3$, leukocyte value of $5.7 \times 10^6 \text{ cell/mm}^3$, Hb value of 29.2% hematocrit value, 59.0% lymphocyte, 0.5% monocyte, neutrophils 26.1%, platelets 14.0%, phagocytosis activity value 71.84%, Total Bacteria Count OD620 3.91, Total *Vibrio* Count OD620 3.61 and survival rate value 78.3%. The conclusion was that kawista leaf extract had a significant effect on the star pomfret immune system.

keywords: *limonia acidissima*, pomfret fish, *Vibrio alinolyticus*, immunosimulant

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa efektivitas penggunaan ekstrak daun kawista (*L. acidissima*) terhadap sistem imun ikan bawal bintang (*T. blochii*) yang diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*. Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari di budidaya ikan dilaksanakan di Balai Besar Budidaya Laut Lombok (BPBL) yang merupakan Direktorat Umum Budidaya Perikanan Stasiun Skotong, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat, selanjutnya parameter sistem kekebalan tubuh ikan bawal bintang (*T. blochii*) diamati di Laboratorium Kesehatan Budidaya Perairan. Metode dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan lima perlakuan dan 3 kali ulangan, yaitu K- (tanpa ekstar dan diinjeksi NACL), K+ (Tanpa ekstrak diinjeksi *V. alginolyticus*),

P1 (ekstrak daun kawista 0,5% diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*), P2 (ekstrak daun kawista 1% diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*), P3 (ekstrak daun kawista 2% diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa P2 merupakan hasil terbaik yang mampu meningkatkan sistem imun ikan bawal bintang pasca ujiantang. Hasil tersebut dilihat dari nilai eritrosit sebesar $3,23 \times 10^6 \text{sel/mm}^3$, nilai leukosit sebesar $5,7 \times 10^6 \text{sel/mm}^3$, nilai Hb sebesar, nilai hematokrit 29,2%, limfosit sebesar 59,0%, monosit sebesar 0,5%, neutrofil sebesar 26,1%, trombosit sebesar 14,0%, nilai aktivitas fagositosis sebesar 71,84%, *Total Bakteri Count* sebesar OD₆₂₀ 3,91, *Total Vibrio Count* sebesar OD₆₂₀ 3,61 dan nilai *survival rate* sebesar 78,3%. Kesimpulan yang diperoleh bahwa ekstrak daun kawista memberikan pengaruh yang nyata terhadap sistem imun ikan bawal bintang.

Kata kunci: *limonia acidissima*, ikan bawal bintang, *Vibrio alginolyticus*, imunosimulan

PENDAHULUAN

Ikan bawal bintang (*T. blochii*) adalah salah satu jenis ikan baru di Indonesia, khususnya di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB). Ikan bawal bintang memiliki potensi yang cukup untuk dikembangkan dan mempunyai nilai pasar yang menjanjikan mulai dari permintaan pasar domestik sampai internasional yang tinggi seperti Singapura, Jepang, Canada, Taiwan dan Hong Kong (Retnani & Abdulgani, 2013).

Ikan bawal bintang (*T. blochii*) adalah salah satu jenis ikan baru di Indonesia, khususnya di wilayah Nusa Tenggara Barat (NTB). Ikan bawal bintang memiliki potensi yang cukup untuk dikembangkan dan mempunyai nilai pasar yang menjanjikan mulai dari permintaan pasar domestik sampai internasional yang tinggi seperti Singapura, Jepang, Canada, Taiwan dan Hong Kong (Retnani & Abdulgani, 2013).

Penanggulangan penyakit pada budidaya umumnya menggunakan bahan kimia namun apabila sering menggunakannya maka akan mengakibatkan *V. alginolyticus* menjadi resisten. Penyebab utama bakteri menjadi resisten disebabkan dosis yang tidak sesuai, dan kesalahan dalam menentukan gejala penyakit (Retnani & Abdulgani 2013).

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengurangi penyakit infeksi yaitu memberikan immunostimulan yang dapat memperbaiki respon imun inang. Daun kawista merupakan solusi yang dapat digunakan sebagai immunostimulan dalam budidaya ikan bawal bintang. Daun kawista memiliki metabolit sekunder yang dapat berkembang diberbagai sel imun, antara lain fagosit, total leukosit dan eritrosit (Samuria *et al.*, 2018). Daun kawista memiliki kandungan senyawa fenol yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh, saponin mempunyai kemampuan merangsang sel imun sehingga dapat berperan sebagai immunostimulator, flavonoid dapat meningkatkan aktivitas fagositosis. Menurut Rajkumar *et al.* (2017) bahwa immunostimulan yang diformulasikan dalam pakan dapat meningkatkan aktivitas imun dan ketahanan ikan bawal bintang. Hal ini diperkuat oleh Apriliana *et al.* (2018) bahwa daun kawista kaya akan senyawa kimia seperti flavonoid, saponin dan tanin yang dapat memperlambat pertumbuhan bakteri dan meningkatkan sistem imun.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari, dari bulan Mei hingga Juni 2022. Kegiatan budidaya ikan dilaksanakan di Balai Besar Budidaya Laut Lombok (BPBL) yang merupakan Direktorat Umum Budidaya Perikanan Stasiun Skotong, Kementerian Kelautan dan Perikanan, Kabupaten Lombok Barat, Propinsi Nusa Tenggara Barat, selanjutnya parameter sistem kekebalan tubuh ikan bawal bintang (*T. blochii*) diamati di Laboratorium Kesehatan Budidaya Perairan. Dalam penelitian ini metode yang digunakan yaitu metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari lima perlakuan dan tiga kali ulangan.

Perlakuan penelitian terdiri dari:

K-: 0% *L. acidissima*, diinjeksi NACL

K+: 0% *L. acidissima*, diinjeksi *V. alginolyticus*

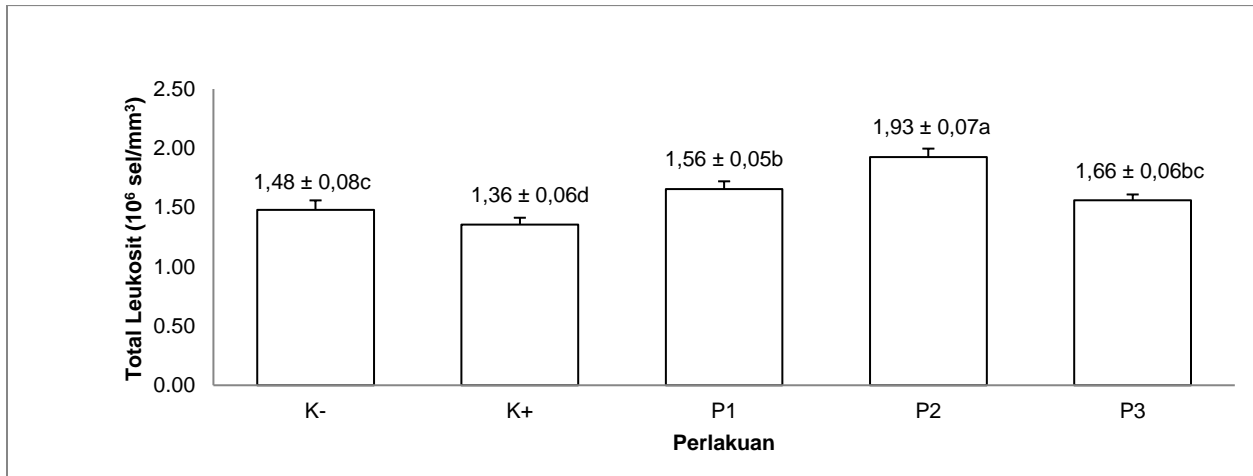
P1: 0,5% *L. acidissima*, diinjeksi *V. alginolyticus*

P2: 1% *L. acidissima*, diinjeksi *V. alginolyticus*

P3: 2% *L. acidissima*, diinjeksi *V. alginolyticus*

peralatan yang digunakan adalah cawan petri, autoclav, blender, bunsen, batang pengaduk, corong kaca, cover glass, erlemeyer, gelas uku, haemositometer, hematokrit, hot plate, jarum ose kertas saring, kaca preparat, mikroskop, mikrotube, rotary evaporator sentrifugator, spektrofotometer, suntik 1 ml timbangan analitik dan vortex. Bahan yang digunakan adalah ekstrak daun kawista, bakteri *V. alginolyticus*, ikan bawal bintang, Alcohol 95 %, Aquades, Antikoagulan, Etanol 96%, Larutan hayem, Larutan Turk's, Larutan HCl 0,1 N, Larutan Giemsa, Media NA, Media TSB.

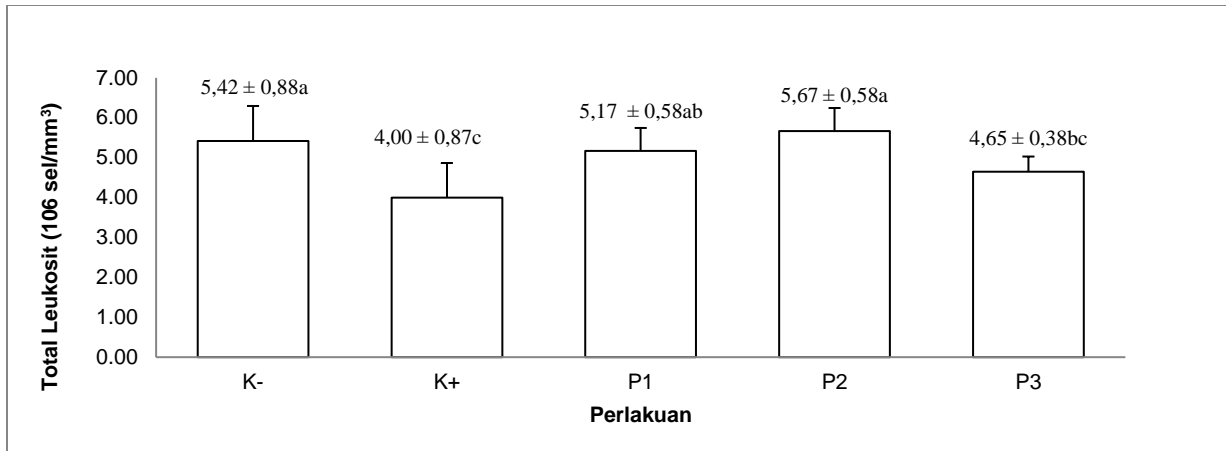
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Rata-rata Total Eritrosit Ikan Bawal Bintang

Hasil pengamatan yang diperoleh pada penelitian dengan penambahan ekstrak daun kawista dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap nilai rata-rata total eritrosit yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Pada gambar 1 menunjukkan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar $1,93 \times 10^6$ sel/ mm^3 dan berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan. P1 memiliki nilai eritrosit yaitu $1,56$ sel/ mm^3 yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P3 dengan nilai $1,66 \times 10^6$ sel/ mm^3 , akan tetapi P3 memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K- dengan nilai masing-masing $1,66 \times 10^6$ dan $1,48 \times 10^6$ sel/ mm^3 , diikuti K+ memiliki nilai eritrosit terendah yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar $1,36 \times 10^6$ sel/ mm^3 .

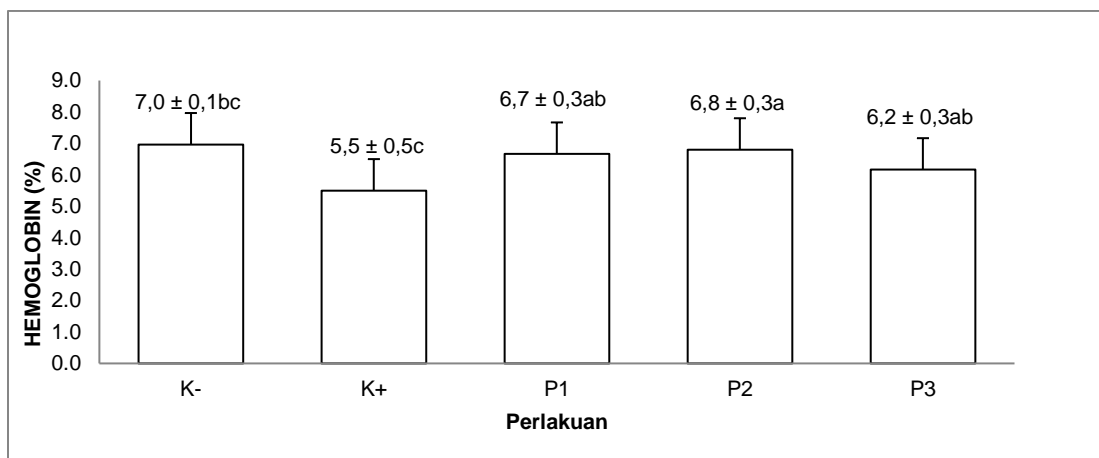
Hasil (Gambar 1) menunjukkan bahwa nilai eritrosit pada ikan bawal bintang tertinggi yaitu pada P2 sedangkan nilai terendah terdapat pada K+. Hal tersebut diduga karena adanya intraksi positif dari ekstrak daun kawista sebagai imunostimulan yang masuk ke dalam tubuh ikan dalam merangsang terjadinya peningkatan total nilai eritrosit. Berdasarkan pernyataan Hardi *et al.* (2011) hal itu kemungkinan terjadi karena respon fisiologis sebagai upaya homeostatis pada tubuh ikan dengan cara memproduksi eritrosit lebih banyak untuk menggantikan eritrosit yang mengalami lisis akibat adanya infeksi dan jumlah eritrosit yang tinggi dapat disebabkan karena ikan sedang dalam keadaan stress. Nilai eritrosit yang diperoleh menunjukkan nilai normal jika mengacu pada pernyataan Hartika (2014), yang menyatakan bahwa pada umumnya sel darah merah pada ikan yaitu berkisar antara 2×10^4 - 3×10^6 sel/ mm^3 .



Gambar 2. Rata-rata Total Sel Leukosit Ikan Bawal Bintang

Hasil yang diperoleh pada Gambar 2 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p > 0.05$) terhadap nilai total leukosit yang diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*. Nilai leukosit tertinggi terdapat pada P2 yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P1 dan K- yaitu masing-masing $5,67$, $5,17$ dan $5,42 \times 10^6$ sel/mm³, akan tetapi P3 tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K+ yaitu $4,65$ dan $4,00 \times 10^6$ sel/mm³, kemudian K+ memiliki nilai leukosit terendah yaitu sebesar $4,00 \times 10^6$ sel/mm³.

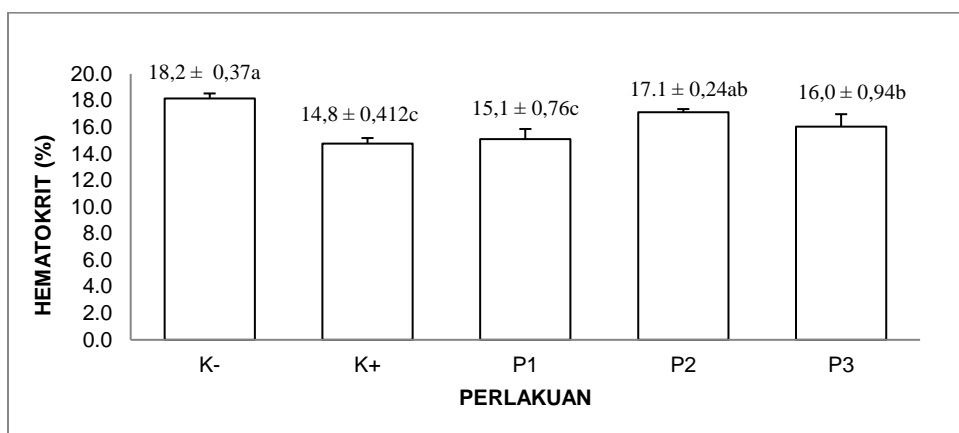
Berdasarkan hasil pada (Gambar 2) yang menunjukkan nilai rata-rata nilai leukosit terbaik berada pada perlakuan P2. Hal ini diduga karena kandungan zat aktif flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kawista menstimulasi dan meningkatkan produktifitas pertahanan pada tubuh ikan. Hal ini sesuai dengan penelitian Hastuti (2010), bahwa ekstrak daun kawista memiliki kemampuan untuk meningkatkan daya tahan tubuh ikan, sedangkan senyawa flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun kawista mampu mengaktifkan sel imun pada ikan. Selanjutnya pernyataan ini diperkuat Haryani *et al.*, (2017) hal tersebut diduga karena kandungan flavonoid dapat mengurangi peradangan dan meningkatkan sistem imun ikan. Sedangkan untuk perlakuan terendah yaitu pada K+, Hal ini sesuai dengan pernyataan Susandi, (2017), bahwa penurunan jumlah leukosit pada ikan dikarenakan ikan mengalami stress ataupun adanya infeksi sehingga menunjukkan terjadinya penurunan jumlah leukosit pada darah ikan. Ikan meningkatkan sistem kekebalan dengan memproduksi lebih banyak leukosit untuk melawan patogen yang masuk. Namun nilai leukosit dalam penelitian ini masih dalam batas normal. Sesuai dengan pernyataan Hartika (2014), yang menyatakan bahwa pada umumnya nilai leukosit pada ikan yaitu berkisar antara 2×10^4 - $1,5 \times 10^5$ sel/mm³.



Gambar 3. Rata-rata Hemoglobin (Hb) Ikan Bawal Bintang

Hasil yang diperoleh pada penelitian penambahan ekstrak daun kawista pada ikan bawal bintang dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap nilai hemoglobin yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Pada Gambar 3 menunjukkan nilai hemoglobin tertinggi yaitu pada perlakuan P2 yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P1 dan P3 yaitu dengan nilai berturut-turut 6,8, 6,7 dan 6,2%, namun pada K- dan K+ memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu sebesar 7,0 dan 5,5%, kemudian K- memiliki nilai hemoglobin lebih rendah yang yaitu dengan nilai sebesar 5,5%.

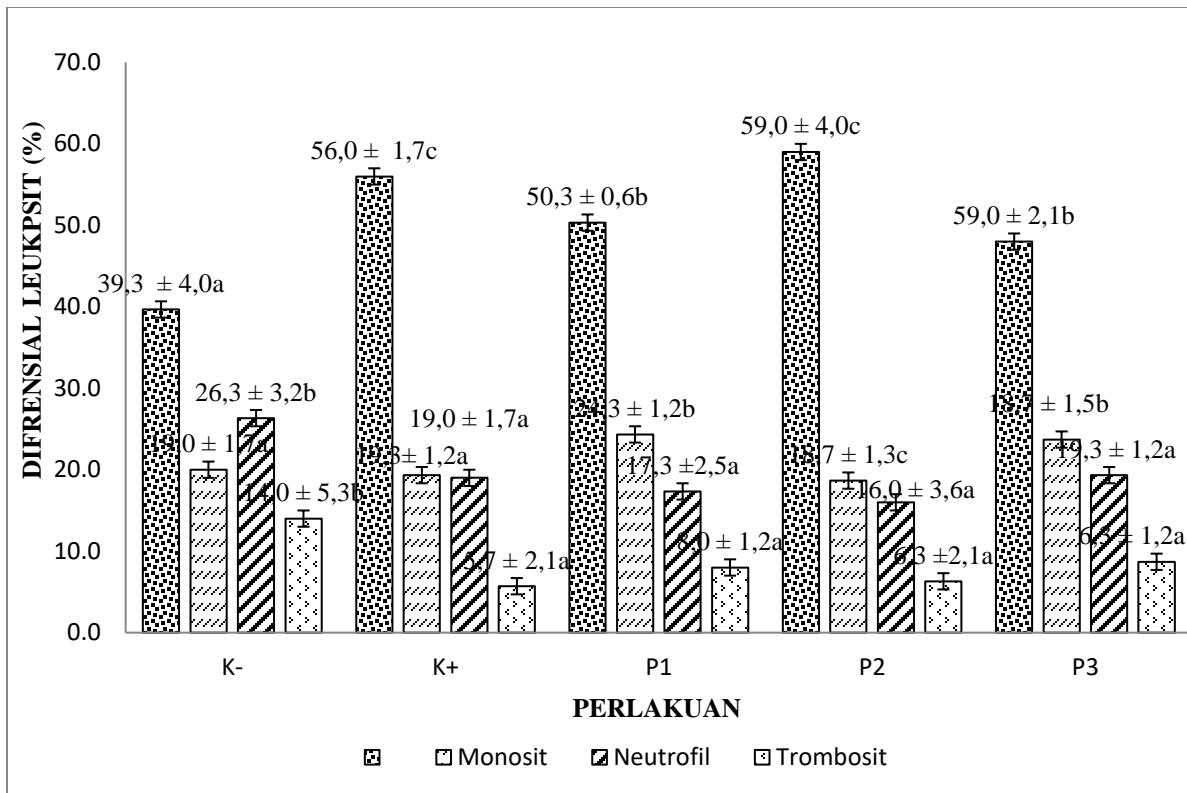
Hasil (Gambar 3) menunjukkan bahwa nilai rata-rata homoglobin terendah yaitu pada K+, hal ini diduga karena konsentrasi hemoglobin menunjukkan terjadinya anemia dalam tubuh ikan. Hardi *et al.* (2011) melaporkan tingkat hemoglobin dalam darah berkaitan dengan osmolaritas plasma darah. Royan, (2014) bahwa kadar hemoglobin yang rendah berdampak pada kadar oksigen darah yang rendah. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh Listiyanti, (2011) mengatakan bahwa kadar Hb menurun setelah ujiantang. Meningkatnya Hb pada P2 dipengaruhi oleh meningkatnya sel darah merah. Setiawati (2017) menyatakan bahwa jumlah hemoglobin berbanding lurus dengan jumlah sel darah merah. Namun, nilai hemoglobin pada penelitian ini masih dalam batas normal, sesuai pernyataan Kusriani *et al.* (2017), kadar hemoglobin ikan bawal bintang berkisar antara 4,9-9,65 %.



Gambar 4. Rata-rata Hematokrit Ikan Bawal Bintang

Gambar 4 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai hematokrit ikan bawal bintang yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Nilai tertinggi hematokrit terdapat pada P2 yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu 15,2%, namun P1 dan K+ memiliki nilai total hematokrit yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai berturut-turut 13,0 dan 14,7%, akan tetapi P3 memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K- dengan nilai masing-masing 12,8 dan 11,0%, kemudian K- memiliki nilai lebih rendah yaitu sebesar 11,0%.

pada (Gambar 4). Rata-rata kadar hematokrit berkisar 22,2-35,0%. Nilai tertinggi terdapat pada P2 dan terendah K-. Tingginya nilai kadar hematokrit pada P2 yaitu menunjukkan bahwa ikan dalam kondisi stress. Selanjutnya diperkuat oleh Kamaludin, (2011) peningkatan nilai hematokrit pada pakan ikan yang ditambah dengan serbuk yang mengandung bahan aktif sebagai (imunostimulan) tidak berdampak negatif pada kondisi ikan. Penurunan kadar hematokrit disebabkan oleh menurunnya jumlah sel darah merah dalam darah dan diikuti kadar hematokrit. Sesuai pernyataan Lusi *et al.* (2013) menyatakan bahwa ada korelasi yang kuat antara hematokrit dan jumlah sel darah merah maka semakin rendah konsentrasi hb dalam sel. Nilai hematokrit pada penelitian ini dalam kisaran normal, menurut Shabira *et al.* (2019) menyatakan bahwa kadar hematokrit ikan mas berkisar antara 21-44%, sedangkan menurut Soltanian *et al.* (2018) kadar hematokrit ikan mas normal mencapai 40%.



Gambar 5 Rata-rata Diffrensial Leukosit Ikan Bawal Bintang

Keterangan : Nilai dengan superscrip yang berbeda pada jenis sel yang sama menunjukkan adanya pengaruh yang berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil pengamatan Jumlah total difrensial leukosit pada ikan bawal bintang terlihat pada Gambar 5 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai diferensial leukosit ikan bawal bintang yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Hasil pengamatan diferensial leukosit terbagi menjadi 4 bagian sel yaitu limfosit, monosit, neutrofil dan dan trombosit. Nilai tertinggi limfosit terdapat pda perlakuan P2 yang berbeda ($p < 0,05$) dengan K- yaitu sebesar 59,0 dan 39,3%, diikuti oleh P1 dan P3 yang memiliki nilai tidak berbeda ($p < 0,05$) yaitu dengan nilai masing-masing 55,3 dan 50,0%, sedangkan K- memiliki nilai limfosit terendah yaitu 39,3% dan berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan. selanjutnya nilai monosit tertinggi terdapat pada perlakuan P1 yang berbeda ($p < 0,05$) dengan K- yaitu sebesar 24,3 dan 19,0%, diikuti P2 dan P3 yang memiliki nilai tidak berbeda ($p < 0,05$) yaitu sebesar 18,7 dan 18,5%, namun pada K+ dan K- memiliki nilai tidak berbeda ($p < 0,05$) yaitu 19,3 dan 19,0%, sedangkan terendah monosit terdapat pada perlakuan K- yaitu 19,0%, yang tidak berbeda ($p < 0,05$) dengan K+ yaitu sebesar 19,3%. Selanjutnya nilai neutrofil yang tertinggi terdapat pada K- yang berbeda ($p > 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai yaitu 26,3%, namun neutrofil terdapat pada perlakuan pada P2 yaitu 17,3% yang tidak berbeda ($p < 0,05$) dengan P3, K+, dan P1 yaitu dengan nilai berturut-turut 19,3, 19,0, dan 17,3%. Berikut nilai trombosit tertinggi terdapat pada perlakuan K- yaitu 14, 0% yang berbeda ($p > 0,05$) dengan semua perlakuan, namun P1, P3 dan K+ memiliki nilai yang tidak berbeda ($p < 0,05$) dengan nilai masing-masing yaitu 8,0, 6,3 dan 5,7%.

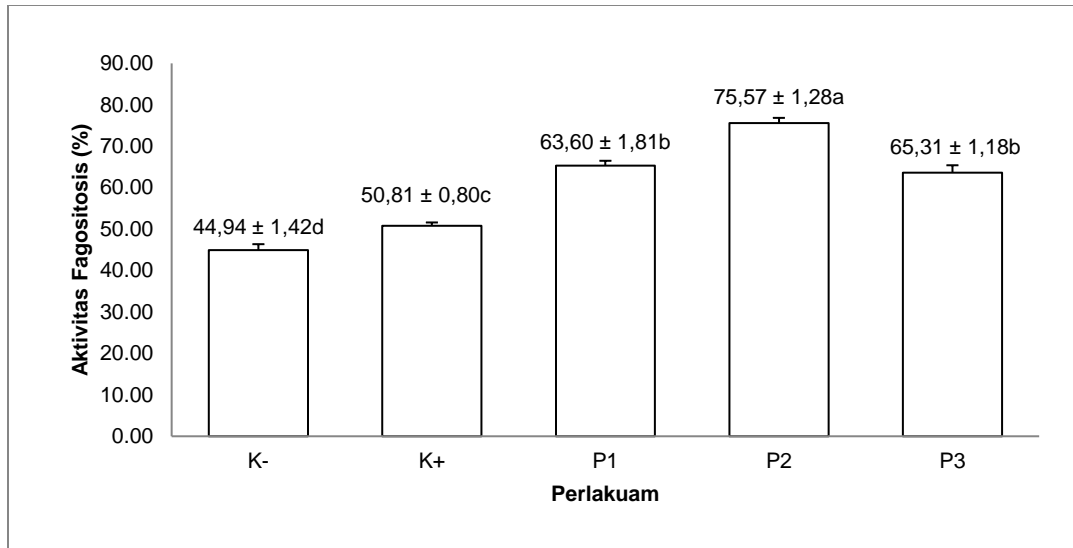
Mekanisme kerja limfosit yaitu berperan untuk sistem kekebalan tubuh yang berfungsi menyediakan zat kebal untuk pertahanan tubuh (Mundriyanto *et al.* 2021). Presentase jumlah sel limfosit tertinggi pada perlakuan P2 yaitu 59,0% hal ini menunjukkan peningkatan jumlah sel limfosit pada tubuh ikan menandakan bahwa daya tahan tubuh ikan senakin kuat. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hartika *et al.*

(2014) bahwa peningkatan limfosit yang dihasilkan berperan penting dalam meningkatkan respon imun ikan atau daya tahan tubuh terhadap penyakit dan infeksi. Limfosit tidak bersifat fagositik namun memegang peranan penting dalam pembentukan antibodi. Rendahnya nilai sel limfosit pada perlakuan K- yaitu 39,3% diduga karena sebagian besar limfosit ditarik dari sirkulasi dan berkompetisi ke dalam jaringan dimana terdapat peradangan. Hal ini diduga bahwa zat aktif dalam ekstrak daun kawista belum memberi pengaruh yang optimal dalam merangsang respon imun. Sesuai dengan pernyataan Hartika *et al.* (2014) jumlah limfosit menurun disebabkan karena infeksi, neutrofil dan monosit tidak bekerja secara aktif. Namun nilai limfosit dalam penelitian ini belum dikatakan normal, hal ini sejalan dengan pernyataan Hardi *et al.* (2010), kadar limfosit ikan bawal bintang berkisar antara 71,12 – 82,88%.

Hasil penelitian menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan P1 yaitu 24,3% dan terendah K- yaitu 19,0%. Tingginya nilai monosit pada perlakuan P1 disebabkan karena ikan mengalami infeksi bakteri *V. alginolyticus*. Infeksi yang masuk ke dalam tubuh akan merangsang sel darah putih untuk memproduksi monosit lebih banyak. Hal ini sesuai dengan pernyataan Destriana (2011), yang menyatakan bahwa fungsi monosit sebagai agen makrofag yang memfagosit benda asing yang masuk ke dalam tubuh. Rendahnya nilai monosit pada K- menandakan bahwa penginfeksi dari bakteri patogen sudah mulai berkurang. Menurut Setyowati *et al.* (2020) jumlah monosit menandakan bahwa penginfeksi dari bakteri patogen sudah mulai berkurang. Menurut Setyowati *et al.* (2020) monosit berperan sebagai makrofag dan banyak dijumpai pada daerah peradangan atau infeksi. Pada penelitian ini nilai monosit masih dalam kisaran normal, hal ini sesuai dengan pernyataan Hardi *et al.* (2010), bahwa jumlah sel monosit normal untuk ikan bawal bintang yaitu sebanyak 100% dan 10% diatas kisaran normal sedangkan 0% di bawah kisaran normal.

Neutrofil merupakan salah satu jenis sel darah putih yang berperan dalam mekanisme pertahanan tubuh. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan bawal bintang memiliki jumlah neutrofil tertinggi pada K- yaitu 26,1% dan terendah pada P2 yaitu 17,3 %. Tinggi jumlah neutrofil pada perlakuan K- menunjukkan adanya aktivitas sel neutrofil dalam mencapai dan menyerang antigen (partikel asing) yang masuk ke dalam tubuh yang menunjukkan proses fagositosis. Persentase sel neutrofil terendah pada perlakuan P2 dikarenakan penginfeksi dari bakteri patogen sudah mulai berkurang, hal ini dilihat dari luka dan infeksi ikan yang sudah berkurang. Hal ini sesuai dengan pendapat Utami *et al.*, (2013) bahwa setelah proses infeksi jumlah sel neutrofil dapat ditekan, sel-sel mati dan jaringan nekrotik yang salah satunya mengandung neutrofil yang telah mati secara bertahap akan mengalami lisis dalam beberapa hari. Berdasarkan hasil pengamatan nilai sel monosit pada penelitian ini masih dalam kisaran normal, sesuai dengan pendapat Rustikawati (2013), jumlah neutrofil ikan normal berkisar 20-25%.

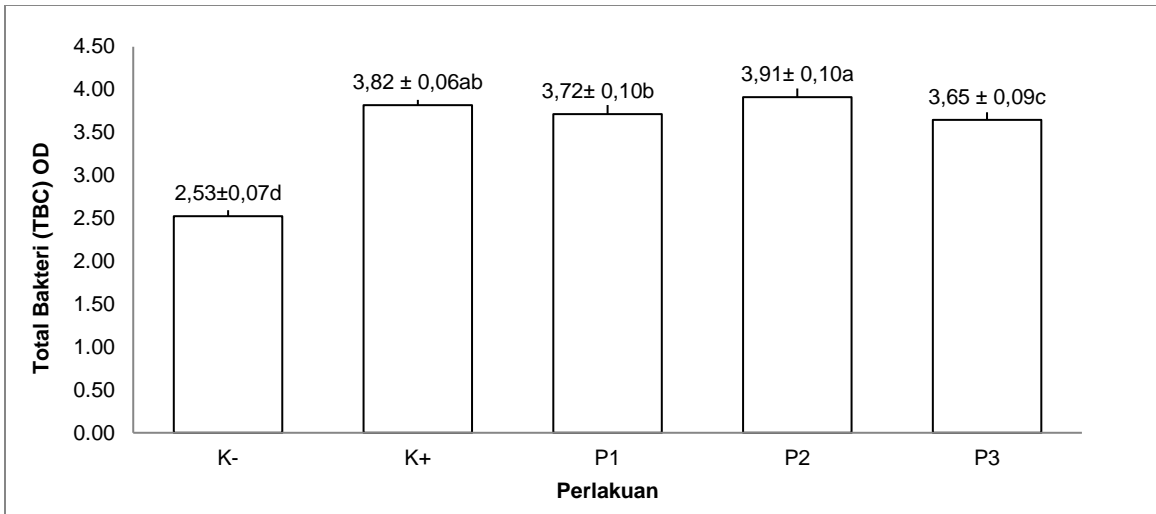
Trombosit berfungsi sebagai penutup luka berdasarkan hasil penelitian trombosit tertinggi pada perlakuan K- yaitu 14,0% dan terendah P2 yaitu 6,3%. Tinggi trombosit pada perlakuan K- disebabkan karena ikan tersebut mengalami luka atau pendarahan. Hal ini sesuai dengan pendapat Purwaningrum, (2018) jumlah trombosit juga dipengaruhi oleh kandungan senyawa metabolit pada bahan-bahan penyusun suplemen herbal fermentasi pada ekstrak daun kawista.



Gambar 6. Rata-rata Aktivitas Fagositosis Ikan Bawal Bintang

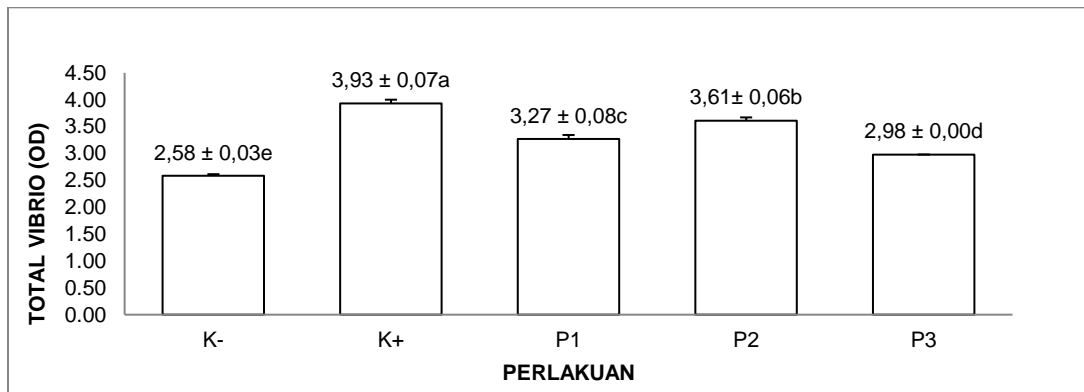
Gambar 4.7 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai aktivitas fagositosis ikan bawal bintang yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Nilai aktivitas fagositosis tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 75,57% dan berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, P1 memiliki nilai aktivitas fagositosis yang tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan p3 dengan nilai 65,31 dan 63,60%, akan tetapi pada K+ memiliki nilai yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai 50,81%, kemudian K- memiliki nilai aktivitas fagositosis lebih rendah dan berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar 44,94%.

Dari hasil pengamatan terhadap nilai AF tertinggi diperoleh pada perlakuan P2 yaitu 71,84% dan terendah pada perlakuan P3 yaitu 41,79%. Tingginya nilai aktivitas fagositosis pada P2 hal ini diduga karena adanya peningkatan aktifitas fagositosis pada perlakuan yang diberikan ekstrak daun kawista sangat berhubungan dengan meningkatnya sistem imun ikan bawal bintang dalam menanggapi benda asing bersifat imunogenik yang masuk kedalam tubuhnya. Hal ini sesuai dengan Arifin *et al.*, (2017) ekstrak daun kawista terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *V. alginolyticus*. Diperkuat oleh Francis *et al.* (2012) bahwa saponin mempunyai kemampuan merangsang sel imun sehingga dapat berperan sebagai immunostimulator, akan tetapi jika dosisnya berlebihan maka dapat menjadi racun. Rendah nilai aktifitas fagositosis (AF) pada P3 disebabkan karena immunostimulan menimbulkan peedback negatif pada ikan, yaitu semakin tinggi immunostimulan belum tentu dapat mendorong respon imun yang dimiliki untuk bertahan dari serangan penyakit. Hal ini diperkuat oleh Manurung *et al.*, (2012) bahwa penggunaan dosis immunostimulan yang berlebihan terkadang tidak mampu meningkatkan pertumbuhan maupun menekan sistem imun pertumbuhan.



Gambar 7. Rata-rata Nilai TBC Ikan Bawal Bintang

Dari Gambar 7 berdasarkan hasil pengamatan nilai TBC pada usus ikan bawal bintang dengan penambahan ekstrak daun kawista dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai TBC yang diinjeksi dengan dengan bakteri *V. alginolyticus*. Nilai TBC tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu OD_{620} 3,91 yang tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan perlakuan K+ dengan nilai yaitu OD_{620} 3,82, P1 memiliki nilai TBC yaitu OD_{620} 3,72 yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, namun P3 memiliki nilai TBC yaitu OD_{620} 3,65 yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, kemudian K- memiliki nilai TBC lebih rendah dan berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan yaitu OD_{620} 2,53.

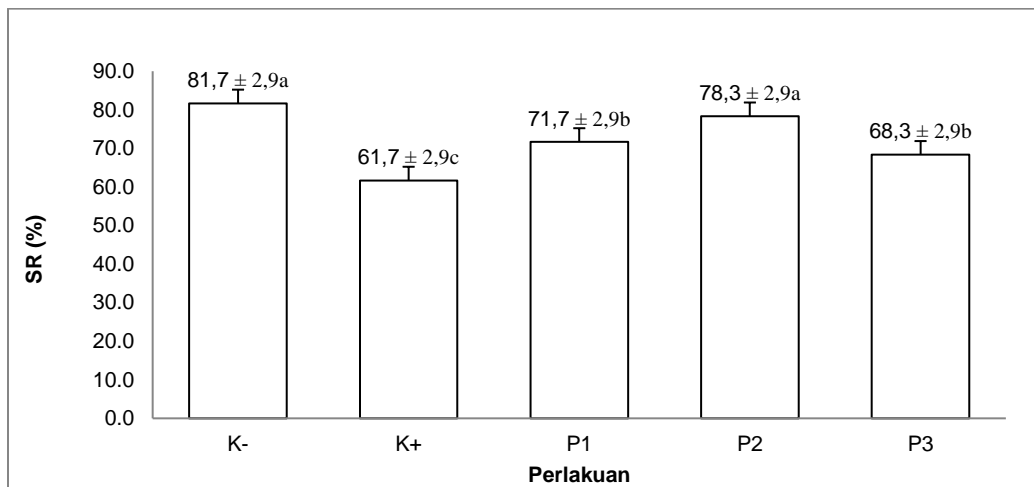


Gambar 8. Rata-rata Nilai TVC Ikan Bawal Bintang

Berdasarkan hasil pengamatan Gambar 8 terhadap nilai TVC pada ikan bawal bintang dengan penambahan ekstrak daun kawista dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai TVC yang diinjeksi dengan dengan bakteri *V. alginolyticus*. Nilai TVC tertinggi terdapat pada perlakuan K+ yaitu OD_{620} 3,95 yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan, namun P2 memiliki nilai TVC yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai OD_{620} 3,61, akan tetapi pada P3 memiliki nilai yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai 2,98 OD, kemudian P1 memiliki yang berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai OD_{620} 3,27, sedangkan K- memiliki nilai TVC lebih rendah dan berbeda ($p < 0,05$) dengan semua perlakuan dengan nilai OD_{620} 2,58.

Pengamatan nilai TBC dan TVC pada penelitian dilakukan untuk mengetahui kepadatan bakteri pada usus ikan bawal bintang. Kemampuan ekstrak daun kawista sebagai imunostimulan dalam menghambat kinerja bakteri sebagai patogen penyebab penyakit yang dapat mempengaruhi tingkat kelangsungan hidup ikan bawal bintang. Berdasarkan pernyataan Gannam dan schrok (2010) Imunnostimulan adalah suatu substans yang meningkatkan sistem imun melalui interkasi secara langsung dengan sel-sel yang

mengaktifkan sistem imun. Rendahnya nilai TBC pada perlakuan P2 sejalan dengan rendahnya nilai TVC dan diduga karena adanya interaksi positif senyawa fitokimia yang terkandung dalam ekstrak daun kawista dalam menghambat kinerja bakteri sebagai patogen yang masuk ke dalam tubuh ikan bawal bintang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rinawati, (2011) mekanisme kerja flavonoid adalah anti inflamasi, yang dikaitkan dengan protein melalui ikatan hidrogen, yang menyebabkan kerusakan struktur protein, terganggunya stabilitas dinding sel dan membran plasma, kemudian bakteri mengalami lisis. Senyawa alkaloid merupakan salah satu senyawa yang bersifat antibakteri karena fungsi kerjanya dapat merusak dinding sel bakteri, sehingga pembelahan sel terhambat. Hal ini diperkuat oleh Sartika, (2011) menyatakan bahwa enzim-enzim yang menyebabkan kerusakan pada permukaan tubuh yang terinfeksi, efek eksotoksin yang berkelanjutan akan menyebabkan semakin banyak sel-sel pada jaringan otot mati, sehingga akan nampak gejala klinis berupa nekrosis.



Gambar 9. Rata-rata SR Ikan Bawal Bintang

Gambar 9 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai SR ikan bawal bintang yang diinjeksi dengan bakteri *V. alginolyticus*. Nilai SR tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yang tidak berbeda ($p > 0,05$) dengan K- yaitu 78,3 dan 81,7 %, diikuti P1, P3 dan terendah K+ dengan nilai berturut-turut yaitu 71,7, 68,3, dan 61,7%.

Hasil pada (Gambar 9) menunjukkan nilai kelangsungan hidup tertinggi ditunjukkan pada P2 yaitu 81,7%. Hal tersebut diduga karena P2 memiliki nilai eritrosit, Hb, hematokrit dan leukosit disebabkan karena adanya penambahan ekstrak daun kawista di dalam pakan yang mengandung senyawa aktif salah satunya senyawa flavonoid yang dapat dimanfaatkan oleh ikan bawal bintang untuk proses pemulihan. Menurut Khaerani *et al.* (2018) menyatakan bahwa nilai kelangsungan hidup ikan bawal bintang yang diberi perlakuan penambahan ekstrak yang mengandung senyawa aktif cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan ekstrak. Hal ini diperkuat oleh Dias *et al.* (2019) bahwa pemberian suplemen pakan yang mengandung imunostimulan pada ikan bawal bintang memiliki sintasan yang tinggi.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak daun kawista sebanyak 1% yang ditambahkan ke dalam pakan dapat meningkatkan sistem imun ikan bawal bintang yang diinjeksi bakteri *V. alginolyticus*. Adapun nilai yang diperoleh yaitu total eritrosit sebesar $3,23 \times 10^6 \text{ sel/mm}^3$, total nilai leukosit sebesar $5,7 \times 10^6 \text{ sel/mm}^3$, total nilai hemoglobin sebesar 6,8%, nilai hematokrit 29,2%, nilai diferensial leukosit seperti sel limfosit berkisar 59,0%, sel monosit 0,5%, sel neutrofil 26,1% dan sel trombosit 14,0%, nilai AF sebesar 71,84%, nilai TBC sebesar OD₆₂₀ 3,91, nilai TVC sebesar OD₆₂₀ 3,61 dan nilai *survival rate* sebesar 78,3%.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulgani, Hutami Tri Retnani., Nurlita. 2013. Pengaruh Salinitas Terhadap Kandungan Protein. *jurnal Sains Dan Seni Pomits* 2:177–81.
- Alipin K., Sari T. A. 2020. Indikator Kesehatan Ikan Kerapu Cantik (*Epinephelus* sp.) Yang Terdapat Pada Budidaya Keramba Pantai Timur Pangandaran Hematological. *Journal of Biological Sciences*. 7:285–292.
- Arifin, Nasrullah Bai, Imas Marthapratama, Ellana Sanoesi., Arief Prajitno. 2017. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas* linn) Pada *Vibrio harveyi* dan *aeromonas hydrophila*. *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada* 19:11–16.
- Febrianti, H., Komsanah, S., Catur, A. p., 2016. Pengaruh Sumber Asam Lemak Pada Pakan Terhadap Pertumbuhan Ikan Bawal Bintang (*T. blonchii*). *Jurnal Aquawarman*, 2:24-33.
- Fuandila, N. N., Widanarni, W., & Yuhana, M. (2019). Growth Performance and Immune Response of Prebiotic Honey Fed Pacific White Shrimp *Litopenaeus vannamei* to *Vibrio parahaemolyticus* Infection. *Journal of Applied Aquaculture*.
- Fadillah, N., Waspodo, S., Azhar, F. 2019. Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* pada Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk Pencegahan Vibriosis. 4:91–101.
- Hartika R., Mustahal., Putra A. N. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Penambahan Dosis Prebiotik Yang Berbeda Dalam Pakan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*. 4: 259–267.
- Kurniawan S., Prayitno B., Mariana L. A. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L) Terhadap Profil Darah dan Kelulushidupan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias gariepinus* Var. Sangkuriang) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*.2:50–6
- Nwokocha, A. I. Blessing, Agbawagba, dan B. Okoli. 2011. Comparative Phytochemical Screening Of *Jatropha L.* Spesies In The Niger Delta.” *Research Journal Of Phytochemistry* 5:107–14.
- Rajkumar, T., Taju, G., Abdul Majeed, S., Sinwan Sajid, M., Santhosh Kumar, S., Sivakumar, S., Thamizhvanan, S., Vimal, S., Sahul Hameed, A. S. 2017. Ontogenetic changes in the expression of immune related genes in response to immunostimulants and resistance against white spot syndrome virus in *Litopenaeus vannamei*. *Developmental and Comparative Immunology*, 76:132-142.
- Sudirman, Isna, Henni Syawal., Iesje Lukistyowati. 2021. Profil Eritrosit Ikan Mas (*Cyprinus Carpio L.*) yang Diberi Pakan Mengandung Vaksin *Aeromonas Hydrophila*. *Ilmu Perairan (Aquatic Science)* 9:144.
- Sitti Asna Samuria, Indriyani Nur, Muhaimin Hamzah. 2018. “Pengaruh Ekstrak Daun Mangrove (*Avicennia marina*) Terhadap Ketahanan Tubuh Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Effect Of Mangrove Leaf Extract (*Avicennia marina*) On Resistance Of. *Jurnal Sains Dan Inovasi Perikanan* 2.