

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KAWISTA (*Limonia acidissima*) TERHADAP
SISTEM IMUN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG DIINJEKSI
BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

*The Effectiveness of Kawista (*Limonia acidissima*) Leaf Extract on The Immune System of
Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Injected *Aeromonas hydrophila* Bacteria*

Nurlita Febriana¹, Fariq Azhar^{1*}, Zaenal Abidin¹, Dewi Nur'aeni Setyowati¹

¹Universitas Mataram, Jln. Pendidikan No. 32, Kota Mataram 83115, Indonesia

²Prodi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Kota Mataram 83115,
Nusa Tenggara Barat, Indonesia

*Corresponding author, e-mail: fariqazhar@unram.ac.id

ABSTRAK

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memiliki prospek tinggi pada sektor perikanan. Bakteri *A. hydrophila* adalah bakteri patogen yang dapat menyebabkan kematian, sering ditemukan pada ikan air tawar. Tanaman kawista mengandung senyawa alkaloid, tanin, flavonoid, steroid dan polifenol. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kawista (*Limonia acidissima*) terhadap sistem imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 ulangan yaitu K- (Tidak diberikan ekstrak daun kawista dan diinjeksi NaCl 0.9%), K+ (Tidak diberikan ekstrak daun kawista dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*), P1 (Dosis 0.5% ekstrak daun kawista dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*), P2 (Dosis 1% ekstrak daun kawista dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*), P3 (Dosis 2% ekstrak daun kawista dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*). Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan. Dari hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata total eritrosit yaitu 1.35-1.92 x10⁶ sel/mm³, total leukosit 2.30-2.58 x10⁴ sel/mm³, hemoglobin 5.7-6.9%, hematokrit 14.46-18.69%, diferensial leukosit terbagi menjadi 4 bagian sel yaitu Limfosit 61.7-71.7%, monosit 4.33-7.67%, neutrofil 18.7-23.3%, dan trombosit 5.33-7.33%, aktivitas fagositosis 44.78-69.93%, *Total Bakteri Count* 3.43-3.88 OD₆₂₀ dan survival rate 50-70%. Adapun kesimpulannya yaitu penggunaan ekstrak daun kawista dengan dosis 1% pada pakan mampu meningkatkan sistem imun ikan nila yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*.

Kata kunci: *A. hydrophila*, ekstrak daun kawista, ikan nila.

ABSTRACT

Tilapia (Oreochromis niloticus) is a freshwater commodity that has high prospects in the fisheries sector. A. hydrophila bacteria is a pathogenic bacteria that can cause death, often found in freshwater fish. The kawista plant contains alkaloids, tannins, flavonoids, steroids and polyphenols. The aim of the study was to determine the effectiveness of kawista leaf extract (Limonia acidissima) against the immune system of tilapia (Oreochromis niloticus) injected with A. hydrophila bacteria. This study was experimental using a completely randomized design consisting of 5 treatments with 3 replications namely K- (Not given kawista leaf extract and injected with 0.9% NaCl), K+ (Not given kawista leaf extract and injected with A. hydrophila bacteria), P1 (0.5% dose of kawista leaf extract and injection

of *A. hydrophila* bacteria), P2 (1% dose of kawista leaf extract and injection of *A. hydrophila* bacteria), P3 (2% dose of kawista leaf extract and injection of *A. hydrophila* bacteria). The data obtained were analyzed descriptively using (ANOVA) with Duncan's further test. From the results of the study, the average value of total erythrocytes was $1.35-1.92 \times 10^6$ cells/mm³, total leukocytes $2.30-2.58 \times 10^4$ cells/mm³, hemoglobin 5.7-6.9%, hematocrit 14.46-18.69%, differential leukocytes divided into 4 parts of the cell, namely lymphocytes 61.7-71.7%, monocytes 4.33-7.67%, neutrophils 18.7-23.3%, and platelets 5.33-7.33%, phagocytosis activity 44.78-69.93%, Total Bacteria Count 3.43-3.88 OD₆₂₀ and survival rate 50-70%. The conclusion is that the use of kawista leaf extract at a dose of 1% in feed can improve the immune system of tilapia injected with *A. hydrophila* bacteria.

Key words: *A. hydrophila*, kawista leaf extract, tilapia.

PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas air tawar yang memiliki prospek tinggi pada sektor perikanan. Ikan ini mempunyai nilai ekonomis cukup tinggi di daerah Asia termasuk di Indonesia, ikan nila didatangkan ke Indonesia pada tahun 1969 dan sejak tahun 1970 ikan nila sudah mulai dibudidayakan. Berdasarkan data KKP 2018 konsumsi ikan nila per tahun mencapai 2-3 juta ton. Sementara data KKP tahun 2019, produksi ikan nila mengalami peningkatan secara nasional sebesar 1.114.156 ton. Sementara target produksi pada tahun 2021 sebesar 1.719.000 ton (Putra *et al.* 2022).

Permasalahan terbesar yang sering dihadapi dalam kegiatan budidaya yaitu adanya serangan penyakit. Penyakit merupakan suatu masalah yang serius yang sering ditemukan oleh pembudidaya karena dapat mengakibatkan kerugian (Sari *et al.* 2022). Bakteri *A. hydrophila* merupakan salah satu bakteri patogen yang menyebabkan penyakit, yang sering ditemukan di ikan air tawar. Bakteri *A. hydrophila* bersifat patogen yang menyebabkan penyakit dan mampu menurunkan tingkat pertumbuhan, mematikan ikan sampai dengan 80–100% dalam waktu 1-2 minggu (Aniputri *et al.* 2014).

Salah satu cara alternatif yang dapat digunakan untuk mencegah penyakit ini adalah dengan pemberian imunostimulan. Untuk mengatasi hal tersebut digunakan bahan alami berupa daun kawista. Tanaman kawista merupakan salah satu jenis tanaman yang tergolong dalam anggota *Rutaceae*. Tanaman ini memiliki khasiat sebagai obat-obatan mulai dari buah, biji, duri, kulit batang, akar dan daunnya. Daun kawista mengandung senyawa metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan (Rini *et al.* 2017). Menurut Nugroho *et al.* (2020), berdasarkan penelitian sebelumnya, kawista mengandung zat fitokimia sebagai alkaloid, flavonoid, streoid, tanin, dan fenol. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak daun kawista (*Limonia acidissima*) terhadap sistem imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan selama 60 hari dari tanggal 25 Mei - 24 Juli 2022, yang bertempat di Laboratorium Produksi dan Reproduksi Ikan dan Laboratorium Kesehatan Ikan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Untuk uji fitokimia dan pembuatan ekstrak daun kawista dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Kimia Dasar, Fakultas MIPA, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoclave, haemocytometer, mikroskop, mikropipet, syringe 1 ml. Bahan yang digunakan adalah ikan nila, ekstrak daun

kawista, Bakteri *A. hydrophila*, *Streptococcus* sp., antikoagulan, etanol 96%, NaCl 0.9%, Media NA (*Nutrient Agar*), Media TSB (*Tryptic Soy Borth*), dan pakan komersial.

Metode penelitian

Metode yang digunakan adalah metode Rancangan Acak Lengkap menggunakan 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 15 unit Percobaan. Dosis yang digunakan mengacu pada penelitian (Fadillah *et al.* 2019).

K- :Tidak diberikan ekstrak daun kawista dan diinjeksi NaCl 0.9%

K+ :Tidak diberikan ekstrak daun kawista dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*

P1 :Penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis 0.5% dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*

P2 :Penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis 1% dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*

P3 :Penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis 2% dan diinjeksi bakteri *A. hydrophila*

Prosedur Penelitian

Persiapan Wadah dan Hewan Uji

Wadah pemeliharaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kontainer ukuran 45 cm x 30 cm x 28 cm sebanyak 15 buah. Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila yang berukuran 6-7 cm sebanyak 300 ekor. Benih ikan nila diaklimatisasi selama 3 hari dan ikan ditebar pada kontainer dengan padat tebar 20 ekor/20 Liter.

Pembuatan ekstrak daun kawista

Pembuatan ekstrak daun kawista menggunakan cara maserasi dengan perbandingan 1 : 4 (1 kg daun kawista : 4 liter Etanol) selama 3x24 jam. Selama proses perendaman dilakukan pengadukan 2x sehari. Setelah itu bahan disaring menggunakan kertas saring, hasil saringan dimasukkan pada labu evaporator, lalu diuapkan di rotary evaporator dengan suhu 50°C menggunakan metode evaporasi sampai didapatkan ekstrak yang pekat (Octarina *et al.* 2018).

Persiapan pakan dengan ekstrak daun kawista

Penambahan ekstrak pada pakan dilakukan dengan cara mencampurkan ekstrak menggunakan mikropipet (20-200 μ) sesuai dengan dosis perlakuan yang telah ditentukan. Pakan yang telah di timbang ditambahkan ekstrak, lalu aduk secara merata dan dikering anginkan selama 5 menit, serta disimpan pada suhu ruang yang tidak lembab agar menghindari tumbuhnya jamur pada pakan (Fadillah *et al.* 2019).

Pemeliharaan Ikan

Pemberian pakan dilakukan sebanyak 3 kali sehari yaitu pagi, siang dan sore. Metode digunakan adalah metode *Restricted feed*, yaitu diberikan sesuai dengan bobot tubuh ikan sebanyak 5% dari biomassa ikan yang diberikan selama pemeliharaan (Akbar *et al.* 2020).

Persiapan Bakteri uji

Adapun tahapan persiapan bakteri yaitu pembuatan media, peremajaan bakteri, dan pengenceran bakteri. Untuk peremajaan bakteri *A. hydrophila* untuk ujiantang dan *Streptococcus* sp untuk uji aktivitas fagositosis digunakan media NA dan untuk pengenceran bakteri digunakan media TSB.

Uji Tantang

Setelah ikan dipelihara selama 50 hari, pada hari ke 51 dilakukan ujiantang. Bakteri *A. hydrophila* diberikan sebanyak 0.1 mL/ekor dengan kepadatan 10^8 , ikan disuntikkan secara *intramuscular* pada bagian sirip punggung terkecuali pada perlakuan K- karena diinjeksi dengan NaCl sebanyak 0.1 mL/ekor (Sari *et al.* 2022).

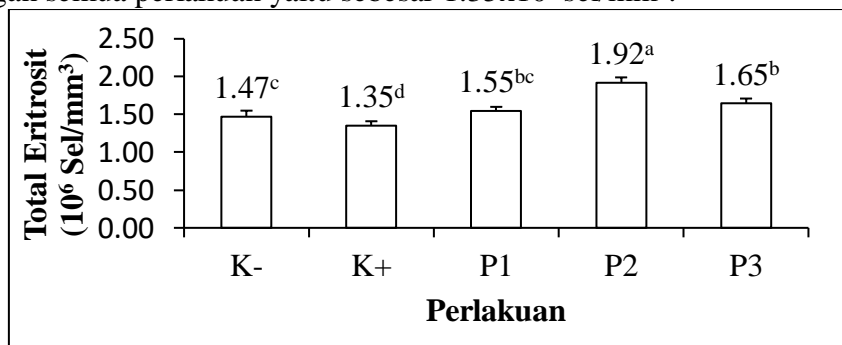
Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif menggunakan (ANOVA) apabila hasil berbeda nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Eritrosit

Hasil yang diperoleh pada Gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap nilai total eritrosit yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Nilai total eritrosit yang tertinggi terdapat pada P2 yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar 1.92×10^6 sel/mm³, namun P3 dan P1 memiliki nilai total eritrosit yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai berturut-turut 1.65×10^6 sel/mm³ dan 1.55×10^6 sel/mm³, akan tetapi pada P1 memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K- dengan nilai masing-masing 1.55×10^6 sel/mm³ dan 1.47×10^6 sel/mm³, kemudian K+ memiliki nilai total eritrosit lebih rendah dan berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar 1.35×10^6 sel/mm³.

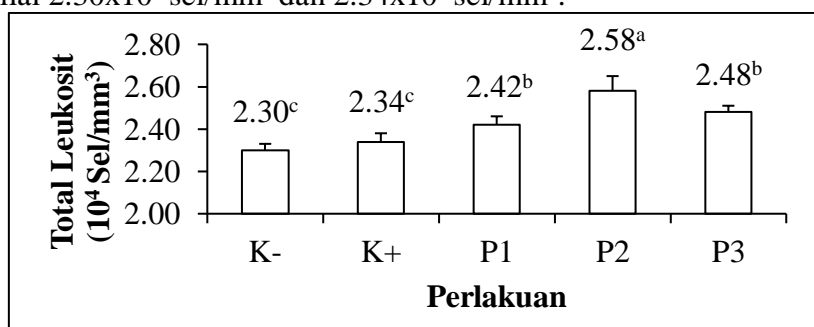


Gambar 1. Rata-rata Nilai Total Eritrosit Ikan Nila

Eritrosit merupakan sel darah penyusun utama bagi kesehatan tubuh organisme ikan. Salah satu tolak ukur ikan yang sehat dan sakit dapat diketahui dari jumlah eritrosit. Tingginya nilai total eritrosit pada P2 diduga karena adanya kandungan ekstrak daun kawista yang berperan sebagai imunostimulan, yang dapat meningkatkan jumlah eritrosit. Menurut Putranto *et al.* (2019), bahwa kandungan flavonoid dapat meningkatkan produksi profil darah ikan sehingga dapat memacu sebagai sistem imun ikan. Rendahnya nilai K- disebabkan karena ikan mengalami stres karena adanya bakteri yang masuk dalam tubuh ikan. Sesuai pernyataan Sukandar *et al.* (2019), bahwa menurunnya jumlah eritrosit dipengaruhi oleh infeksi *A. hydrophila* sehingga menyebabkan organ hati, limpa dan sumsum tulang belakang yang berfungsi sebagai pembentuk sel eritrosit.

Total Leukosit

Hasil yang diperoleh pada Gambar 2 menunjukkan bahwa nilai tertinggi total leukosit terdapat pada P2 yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar 2.58×10^4 sel/mm³, namun pada P3 dan P1 memiliki nilai total leukosit yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai masing-masing 2.48×10^4 sel/mm³ dan 2.42×10^4 sel/mm³, dan untuk nilai terendah total leukosit terdapat pada K- yang memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K+ yaitu dengan nilai 2.30×10^4 sel/mm³ dan 2.34×10^4 sel/mm³.

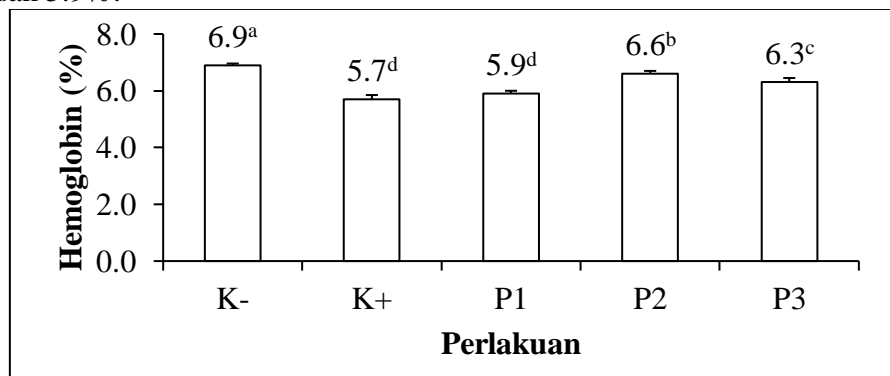


Gambar 2. Rata-rata Nilai Total Leukosit Ikan Nila

Leukosit merupakan salah satu indikator dalam sistem pertahanan tubuh yang memberikan pertahanan terhadap infeksi patogen. Nilai tertinggi total leukosit terdapat pada P2 hal ini diduga karena adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun kawista yang berperan untuk meningkatkan jumlah leukosit. Menurut pernyataan Maryani *et al.* (2021), bahwa peningkatan nilai produksi leukosit disebabkan adanya senyawa flavonoid, senyawa ini berfungsi dalam meningkatkan sistem imun karena leukosit berperan sebagai pemakan benda asing yang cepat. Rendahnya nilai pada K- yang diduga karena tidak diinjeksi bakteri melainkan diinjeksi NaCl sehingga tidak ada sel yang melakukan fagosit. Menurut Azhar (2013), Apabila semakin tingginya serangan patogen maka semakin tinggi pula nilai produksi leukosit ikan.

Hemoglobin

Hasil yang diperoleh pada Gambar 3 menunjukkan bahwa P2 memiliki nilai hemoglobin tertinggi yang berbeda ($p < 0.05$) dengan K- yaitu dengan nilai 6.6% dan 6.9%, namun pada P3 dan P1 memiliki nilai berbeda ($p > 0.05$) yaitu 6.3% dan 5.9%, dan nilai terendah hemoglobin terdapat pada K+ yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P1 yaitu dengan nilai 5.7% dan 5.9%.

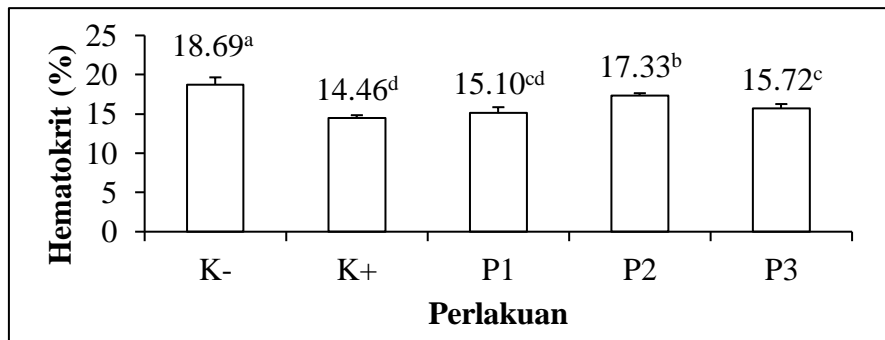


Gambar 3. Rata-rata Nilai Hemoglobin Ikan Nila

Hemoglobin merupakan salah satu indikator penting pada sel plasma darah yang berperan terhadap sistem peredaran darah. Tingginya nilai hemoglobin pada K- karena tidak diinjeksi bakteri *A. hydrophila* akan tetapi diinjeksi NaCl, sehingga hal ini yang menyebabkan nilai kadar hemoglobinnnya tinggi. Menurut Maulinia (2022), bahwa Nilai hemoglobin akan tinggi jika ikan tersebut sehat dibandingkan dengan ikan yang terserang penyakit. Pada perlakuan P2 yang diberikan penambahan ekstrak daun kawista memberikan nilai hemoglobin yang normal hal ini disebabkan adanya kandungan flavonoid yang berperan dalam darah ikan. Hal ini Sesuai pernyataan Safitri *et al.* (2013), meningkatnya nilai hemoglobin pada ikan di karenakan adanya kandungan flavonoid. Aktivitas flavonoid mampu meningkatkan sitem kerja organ penghasil darah sehingga menyebabkan produksi darah tinggi.

Hematokrit

Hasil yang diperoleh pada Gambar 4 membuktikan bahwa penambahan ekstrak daun kawista pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap nilai hematokrit yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Perlakuan P2 memiliki nilai hematokrit tertinggi yang berbeda ($p < 0.05$) dengan K- yaitu dengan nilai 17.33% dan 18.69%, P1 dan P3 memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu sebesar 15.10% dan 15.72%, dan nilai terendah hematokrit terdapat pada K+ yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P1 yaitu sebesar 14.46% dan 15.10%.

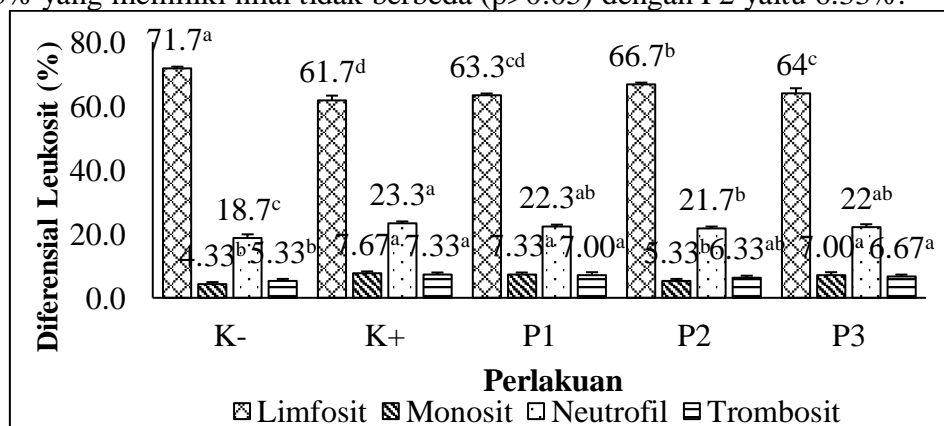


Gambar 4. Rata-rata Nilai Hematokrit Ikan Nila

Berdasarkan hasil pengamatan hematokrit berfungsi sebagai alat untuk mengetahui perbandingan antara eritrosit dengan plasma darah. Rendahnya nilai hematokrit pada K+ disebabkan ikan mengalami stres dan terjadinya infeksi. Sesuai pernyataan Azhar (2013), rendahnya nilai hematokrit pada kontrol positif, dan perlakuan lainnya membuktikan bahwa ikan mengalami stress, anemia dan infeksi, sehingga menyebabkan penurunan hematokrit. Menurut Royan *et al.* (2014), meningkatnya kadar hematokrit disebabkan karena ikan sudah beradaptasi dengan lingkungan baru, ikan mulai makan perlahan seperti aktifitas normal dan memiliki nutrisi dalam tubuhnya.

Diferensial leukosit

Dapat dilihat pada Gambar 5 menunjukkan bahwa nilai tertinggi limfosit pada P2 yang berbeda ($p < 0.05$) dengan K- yaitu 66.7% dan 71.7%, diikuti oleh P3 dan P1 yang memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu 64% dan 63.3%, sedangkan nilai terendah limfosit terdapat pada perlakuan P1 yaitu 61.7% yang memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan K+ yaitu sebesar 63.3%. Kemudian nilai monosit yang tertinggi terdapat pada K+, P1, dan P3 yang memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu dengan nilai 7.67, 7.33, dan 7.00% dan nilai terendah terdapat pada K- yang memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P2 yaitu sebesar 4.33% dan 5.33%. Selanjutnya nilai neutrofil yang tertinggi terdapat pada K+, P1 dan P2 memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai berturut-turut 23.3, 22.3, dan 22%, namun pada P2, P3 dan P1 memiliki nilai neutrofil yang tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu 21.7, 22, dan 22.3%, dan untuk K- memiliki nilai yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu sebesar 18.7%. Berikutnya nilai trombosit yang tertinggi pada K+ yaitu 7.33% dan tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P1 yaitu 7.00%, P3 dan P2 memiliki nilai yang tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu 6.67% dan 6.33%, sedangkan untuk nilai terendah trombosit terdapat pada K- yaitu 5.33% yang memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan P2 yaitu 6.33%.



Gambar 5. Rata-rata Nilai Diferensial Leukosit Ikan Nila

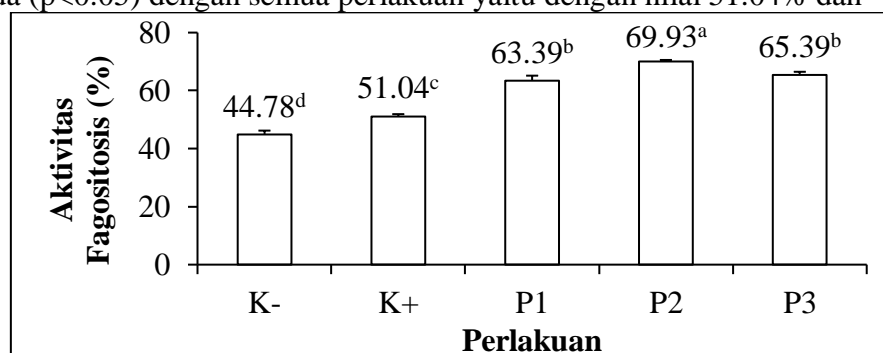
Keterangan : Nilai dengan *superscript* yang berbeda pada jenis sel yang sama menunjukkan hasil yang berbeda ($p < 0.05$)

Diferensial leukosit terbagi menjadi 4 bagian sel yaitu limfosit, monosit, neutrofil dan trombosit yang berfungsi merespons ketahanan terhadap partikel asing dalam darah ikan. Limfosit berperan sebagai indikator dalam pertahanan tubuh yang berfungsi sebagai sistem kekebalan non spesifik yang dapat melindungi tubuh dari serangan mikroba. Tingginya nilai limfosit pada P2 membuktikan bahwa pemberian bahan alami sebagai imunostimulan dapat meningkatkan sistem pertahanan tubuh ikan yang terserang bakteri *A. Hydrophila*. Sesuai pernyataan Rustikawati (2012), bahwa meningkatnya sel limfosit diduga karena adanya ekstrak *Sargassum* berfungsi sebagai immunostimulan, sehingga dapat merangsang dalam membentuk sistem kekebalan tubuh non-spesifik. Rendahnya nilai K+ disebabkan karena adanya infeksi. Menurut Azhar (2013), bahwa jumlah limfosit akan berkurang jika terjadinya penurunan konsentrasi antibodi dan tingginya serangan penyakit. Kemudian Sel monosit berfungsi untuk memakan zat yang masuk ke dalam tubuh ikan dan memberikan peringatan mengenai serangat penyakit pada leukosit. Tingginya nilai sel monosit diduga karena ikan mengalami infeksi bakteri. Sesuai pendapat Utami *et al.* (2013), bahwa Infeksi yang masuk ke dalam tubuh ikan dapat meningkatkan sel darah putih sehingga menghasilkan nilai monosit yang banyak. Menurut Hartika *et al.* (2014), bahwa rendahnya nilai monosit disebabkan ikan dalam kondisi sehat, karena tidak ada infeksi bakteri yang masuk sehingga belum adanya rangsangan dari benda asing untuk memproduksi monosit.

Selanjutnya sel neutrofil berperan penting dalam mekanisme pertahanan tubuh. Meningkatnya jumlah neutrofil pada K+ membuktikan bahwa adanya peningkatan makrofag yang terjadinya di tempat infeksi, sehingga memudahkan makrofag untuk dihancurkan oleh partikel asing (Rustikawati, 2012). Rendahnya nilai neutrofil karena adanya kandungan senyawa fitokimia pada ekstrak daun kawista. Sesuai pernyataan (Riswan *et al.* 2021), bahwa senyawa berupa flavonoid, fenol dan alkaloid berpengaruh terhadap sel neutrofil, sehingga sel bekerja aktif pada daerah terjadinya luka, dan sel neutrofil akan sedikit. Berikutnya, trombosit berfungsi sebagai proses pembekuan darah agar tidak terjadi pendarahan. Meningkatnya nilai trombosit K+ dapat dijadikan sebagai indikator dalam proses penyembuhan luka. Tingginya nilai trombosit diduga karena ikan tengah mengalami luka. Menurut Kurniawan *et al.* (2020), bahwa trombosit tinggi karena ikan mengalami luka dan rendahnya nilai trombosit karena adanya kandungan senyawa metabolit yang berperan dalam penyembuhan luka.

Aktivitas Fagositosis

Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai tertinggi aktivitas fagositosis terdapat pada P2 yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu 69.93%, namun P3 dan P1 memiliki tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu 65.39% dan 63.39%, dan K+ dan K- memiliki nilai terendah yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu dengan nilai 51.04% dan 44.78%.



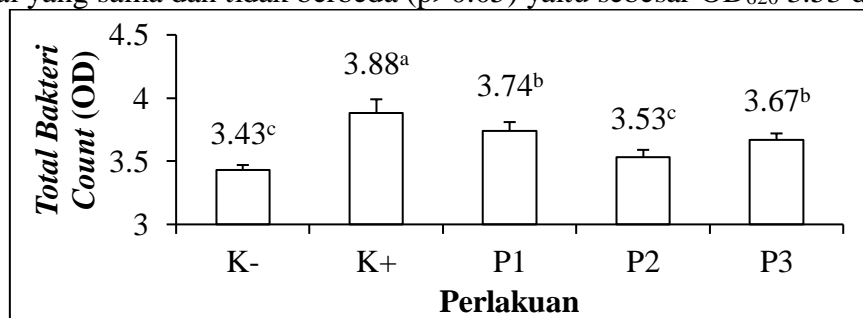
Gambar 6. Rata-rata Nilai Aktivitas Fagositosis Ikan Nila

Aktivitas fagositosis merupakan salah satu indikator yang penting dalam mengendalikan dan menghancurkan partikel asing yang masuk kedalam tubuh ikan. Meningkatnya nilai aktivitas fagositosis disebabkan adanya sistem imun yang memberikan

perlawanan terhadap patogen yang masuk pada tubuh ikan. Sesuai dengan pendapat Sukenda *et al.* (2014), bahwa meningkatnya aktifitas fagositosis disebabkan sistem imun ikan masih memberikan perlawanan terhadap infeksi bakteri, sehingga nilai leukosit yang terinfeksi bakteri dapat meningkat sebagai upaya pertahanan tubuh. Menurut Mardiana & Rahmi (2013), Rendah nilai aktivitas fagositosis pada perlakuan K- membuktikan bahwa bakteri pathogen dan non pathogen dapat difagosit oleh sel neutrofil, namun pada bakteri pathogen difagosit dalam jumlah lebih sedikit bila dibandingkan dengan bakteri non pathogen.

Total Bakteri Count

Gambar 7 menunjukkan bahwa Nilai total bakteri yang tertinggi terdapat pada perlakuan K+ yang berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan dengan nilai OD_{620} 3.88, namun pada P1 dan P3 memiliki nilai total bakteri yang tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai OD_{620} 3.74 dan 3.67, sedangkan untuk nilai terendah total bakteri terdapat pada P2 dan K- memiliki nilai yang sama dan tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu sebesar OD_{620} 3.53 dan 3.43.

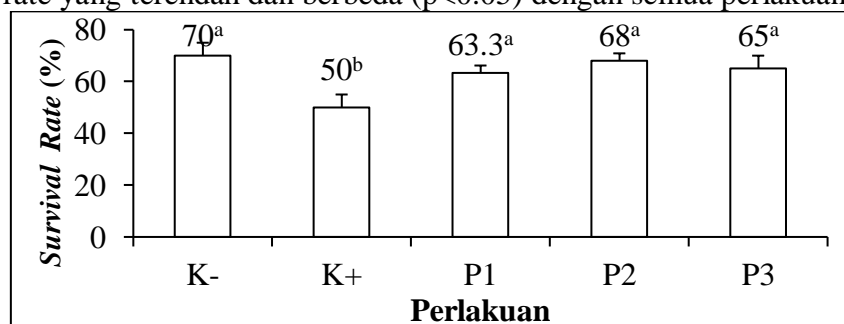


Gambar 7. Rata-rata Nilai *Total Bakteri Count* (TBC) Ikan Nila

Total Bakteri Count merupakan suatu indikator untuk mengetahui tingkat kepadatan bakteri yang terdapat pada usus ikan nila serta untuk mengetahui tingkat kemampuan dari ekstrak daun kawista sebagai sistem imunostimulan dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Nilai tertinggi total bakteri terdapat pada K+ dari semua perlakuan sedangkan nilai terendah terdapat pada P2 yang tidak berbeda dengan K-, hal ini diduga karena ekstrak daun kawista memiliki kandungan berupa alkaloid, flavonoid, dan tanin yang berfungsi sebagai aktivitas antibakteri. Sesuai pernyataan Junaidi *et al.* (2020), bahwa ekstrak daun magrove berjenis *Rizhophora apiculata* mempunyai kandungan aktif berupa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid yang berperan menghambat pertumbuhan bakteri karena sebagai antimikroba.

Survival Rate

Hasil yang diperoleh pada Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai persentase survival rate yang tertinggi terdapat pada K- dan P2 yang memiliki nilai tidak berbeda ($p > 0.05$) dengan nilai masing-masing 70% dan 68%, sedangkan pada P3 dan P1 memiliki nilai survival rate yang tidak berbeda ($p > 0.05$) yaitu sebesar 65% dan 63.3%, dan perlakuan K+ memiliki nilai survival rate yang terendah dan berbeda ($p < 0.05$) dengan semua perlakuan yaitu 50%.



Gambar 8. Rata-rata Nilai *Survival Rate* Ikan Nila

Survival rate merupakan salah satu parameter utama untuk mengetahui nilai persentase keberhasilan suatu budidaya ikan. Nilai *survival rate* ikan nila tertinggi terdapat pada K- diduga karena diinjeksi NaCl. Perlakuan P2 yang diinjeksi bakteri memiliki nilai 68%, hal ini diduga karena P2 karena adanya penambahan ekstrak daun kawista pada pakan yang memiliki kandungan senyawa aktif salah satunya flavonoid. Sesuai pernyataan Maryani *et al.* (2021), bahwa kandungan flavonoid sendiri berperan dalam menghambat pertumbuhan bakteri, menghambat produksi enteroksin dan memacu sistem imun ikan. Menurut Khaerani *et al.* (2018), nilai kelulushidupan ikan yang diberikan ekstrak cenderung tinggi dibandingkan dengan tanpa pemberian ekstrak hal ini diduga karena adanya senyawa aktif.

KESIMPULAN

Penggunaan ekstrak daun kawista pada pakan dapat meningkatkan sistem imun ikan nila yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila* salah satunya dapat dilihat dari nilai leukositnya yang memiliki nilai rentang 103-110%. Dosis terbaik pemberian ekstrak daun kawista dengan dosis 1% terdapat pada P2 dengan nilai yang diperoleh yaitu total eritrosit sebesar 1.92×10^6 sel/mm³, total leukosit 2.58×10^4 sel/mm³, differensial leukosit terbagi menjadi 4 bagian yaitu limfosit 66.7%, monosit 5.33%, neutrofil 21.7%, dan trombosit 6.33%, hemoglobin 6.6%, hematokrit 17.33%, aktivitas fagositosis 69.93%, dan *Total Bakteri Count* sebesar OD₆₂₀ 3.53 dan survival rate sebesar 68%.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar C., Utomo D.S.C., Hudaidah S., Setyawan A. 2020. Manajemen Waktu dan Jumlah Pemberian Pakan Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Sintasan Ikan Gabus, *Channa striata* (Bloch, 1793). *Journal of Aquatropica Asia* 5(1): 1–8.
- Aniputri FD, Hutabarat J, Subandiyono. Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri Aeromonas Hydrophila Dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(2):1-10.
- Azhar F. 2014. Pengaruh Pemberian Probiotik dan Prebiotik Terhadap Performan Juvenile Ikan Kerapu Bebek (*Comileptes altivelis*). *Buletin Veteriner Udayana* 6(1): 1–9.
- Fadillah N, Waspodo S, Azhar F. 2019. Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* pada Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk Pencegahan Vibriosis. *Journal of Aquaculture Science* 4(2): 91–101. DOI: <https://doi.org/10.31093/joas.v4i2.75>
- Hartika R, Mustahil, Putra A. 2014. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Dengan Penambahan Dosis Prebiotik Yang Berbeda Dalam Pakan. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* 4(4): 259-267. DOI: <https://doi.org/10.33512/Jpk.V4i4.174>
- Junaidi M, Azhar F, Setyono BDH, Waspodo S. 2020. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora Apiculata* terhadap Performa Pertumbuhan Udang Vaname. *Buletin Veteriner Udayana* 12(2): 198-204. DOI: 10.24843/bulvet.2020.v12.i02.p15
- Khaerani LR, Prayitno SB, Haditomo AHC. 2018. Pengaruh Perendaman Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Untuk Mengobati Infeksi *Aeromonas Hydrophila* Pada Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*). *Journal Of Aquaculture Management And Technology* 7(1): 99-106. DOI: <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jam>
- Kurniawan R, Syawal H, Effendi I. 2020. Pengaruh Penambahan Suplemen Herbal Pada Pakan Terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Dan Sintasan Ikan Patin (*Pangasionodon hypophthalmus*). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 8(2): 150–163. DOI: <https://doi.org/10.36706/jari.v8i2.12761>
- Mardhiana dan Rahmi. 2013. Peningkatan Aktifitas Fagositosis dan Letupan Respirasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Xantone Dari Kulit Buah Manggis.

- Jurnal Ilmu Perikanan* 2(1): 130–134.
- Maryani, Rozik M, Nursiah, Pudjirahaju A. 2021. Gambaran Aktivasi Sistem Imun Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Pemberian Daun Sangkareho (*Callicarpa longifolia* Lam.) Melalui Pakan. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau* 6(2): 74-81. DOI: <https://doi.org/10.33087/Akuakultur.V6i2.118>
- Maulinia dan Herlina S. 2022. Gambaran Darah sebagai Indikator Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Tambahan Probiotik Rabbal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika* 11(1): 11–16.
- Nugroho YE, dan Puspodewi D. 2020. Aktivitas Antibakteri Buah Kawista (*Limonia acidissima*) dalam menghambat Bakteri *Escherichia coli* secara *in-vitro*. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(2): 1-5.
- Octarina Y, Prasetyono E, Febrianti D, Robin R. 2018. Efektivitas Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis Angulata* L.) Terhadap Sistem Kekebalan Tubuh Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Akuakultur* 13(3): 259-265.
- Putra A, Finasthi D, Putri SYA, Aini S. 2022. Komoditas Akuakultur Ekonomis Penting di Indonesia. *Warta Iktiologi* 6(3): 23-28.
- Putranto WD, Syaputra D, Prasetyono E. 2019. Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan Terfortifikasi Ekstrak Cair Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Journal Of Aquatropica Asia* 4(2): 22–28.
- Rini AA, Supriatno, Rahmatan H. 2017. Skrining Fitokimia dan Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Kawista (*Limonia acidissima* L.) dari Daerah Kabupaten Aceh Besar Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah* 2(1): 1-12.
- Riswan M, Lukistyowati I, Syawal H. 2021. Diferensiasi Leukosit Ikan Komet (*Carassius auratus*) yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* dan Pascapengobatan dengan Larutan Propolis. *Jurnal Natur Indonesia* 19(1): 6–12.
- Royan F, Rejeki S, Haditomo AHC. 2014. Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Of Aquaculture Management And Technology* 3(2): 109-117.
- Rustikawati I. 2012. Efektivitas Ekstrak *Sargassum* Sp. Terhadap Diferensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diinfeksi *Streptococcus Iniae*. *Jurnal Akuatika Indonesia* 3(2): 125-134.
- 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): 39-41.
- Sukandar AF, Mulyana, Mumpuni FS. 2019. Gambaran Darah Ikan Nila (*Osteochilus Hasselti* CV) Yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Jurnal Sosial Humaniora* 10(1): 76-83.
- Sukenda, Febriansyah TR, Nuryati S. 2014. Efikasi vaksin sel utuh *Streptococcus agalactiae* pada ikan nila *Oreochromis* sp. melalui perendaman. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 13(1): 83–93.
- Sari NI, Patang, Indrayani. 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Anggur Laut (*Caulerpa racemosa*) dalam Menghambat Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian* 8(2): 235-248.
- Utami DT, Prayitno SB, Hastuti S, Santika A. 2013. Gambaran Parameter Hematologis Pada Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Yang Diberi Vaksin Dna *Streptococcus Iniae* Dengan Dosis Yang Berbeda. *Journal Of Aquaculture Management And Technology* 2(4): 7-20.