

**EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KOMAK (*Lablab purpureus*)  
TERHADAP SISTEM IMUN IKAN KOI (*Cyprinus carpio*) YANG  
DIINJEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila***

*(The Effectiveness of Komak (*Lablab purpureus*) Leaves Extracts on  
the Immune System of Koi Fish (*Cyprinus carpio*) Injected  
*Aeromonas hydrophila* Bacteria)*

**Mumtazah Rahmat <sup>1)</sup>, Fariq Azhar <sup>2)</sup>, Zaenal Abidin <sup>2)</sup>, dan Dewi Nur'aeni  
Setyowati <sup>2)</sup>**

1) Mumtazah Rahmat

2) Fariq Azhar, Zaenal Abidin, dan Dewi Nur'aeni Setyowati

Korespondensi: [fariqazhar@unram.ac.id](mailto:fariqazhar@unram.ac.id)

**Diterima:**

**ABSTRACT**

*Koi fish farming in its activities has many obstacles found to meet high market demand such as pests and diseases of koi. *A. hydrophila* is a bacterium that causes several infectious diseases in freshwater fish. One effort in the process of preventing and treating infectious diseases caused by bacteria is by utilizing plants that contain antimicrobials. One of the plants that can be used is komak leaves. Komak leaves themselves are known to have antimicrobial compounds such as alkaloids and flavonoids. This study aims to evaluate the effectiveness of komak leaf extract on the immune system of koi fish injected with *A. hydrophila* bacteria. This research is an experimental research using a completely randomized design consisting of 5 treatments with 3 replications. Treatments in this study included K- (feeding without extract, fish injected with NaCl), K+ (feeding without extract, fish injected with *A. hydrophila* bacteria), P1 (feeding with 0,5% extract, fish infected with *A. hydrophila*), P2 (feeding with 1% extract, fish infected with *A. hydrophila*), P3 (feeding with 2% extract, fish infected with *A. hydrophila*). In this study, the best treatment was obtained at P2 with erythrocyte blood profile value of  $1,91 \times 10^6$  cells/mm<sup>3</sup>, leukocytes  $1,91 \times 10^4$  cells/mm<sup>3</sup>, hemoglobin 4,77%, hematocrit 25,16%, phagocytosis activity 69,3%, lymphocytes 77,3%, monocytes 7,3%, neutrophils 5,7%, platelets 9,7%. TBC OD<sub>620</sub> and SR value at P2 is 83%. From the research results it can be concluded that the addition of komak leaf extract to feed at a dose of 1% is the best dose because it can increase the immune system and is effective against *A. hydrophila* bacteria.*

**Keywords:** *Koi fish, *A. hydrophila*, Komak Leaf Extract*

**ABSTRAK**

Budidaya ikan koi pada kegiatannya memiliki banyak hambatan yang ditemukan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang tinggi seperti hama serta penyakit pada ikan koi. *A. hydrophila* ialah bakteri yang menyebabkan beberapa penyakit menular pada ikan tawar. Salah satu upaya pada proses mencegah serta mengobati penyakit infeksi yang disebabkan bakteri yaitu dengan memanfaatkan tanaman yang mempunyai kandungan antimikroba. Salah satu tanaman yang dapat digunakan yaitu daun komak. Daun komak sendiri diketahui mempunyai senyawa antimikroba seperti alkaloid dan flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas ekstrak daun komak terhadap sistem imun ikan koi yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan metode Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini meliputi K- (Pemberian pakan tanpa ekstrak, ikan diinjeksi NaCl), K+ (Pemberian pakan tanpa ekstrak, ikan diinfeksi bakteri *A. hydrophila*), P1 (Pemberian pakan dengan ekstrak 0,5%, ikan diinfeksi *A. hydrophila*), P2 (Pemberian pakan dengan ekstrak 1%, ikan diinfeksi *A. hydrophila*), P3 (Pemberian pakan dengan ekstrak 2%, ikan diinfeksi *A. hydrophila*). Pada penelitian ini diperoleh perlakuan terbaik yaitu pada P2 dengan nilai

profil darah eritrosit  $1,91 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, leukosit  $1,91 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, hemoglobin 4,77%, hematokrit 25,16%, aktifitas fagositosis 69,3%, limfosit 77,3%, monosit 7,3%, neutrofil 5,7%, trombosit 9,7%, TBC OD<sub>620</sub> 3,4 dan nilai SR pada P2 sebesar 83%. Dari hasil penelitian dapat diperoleh kesimpulan bahwa penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis 1% adalah dosis terbaik karena dapat meningkatkan sistem imun dan efektif dalam melawan bakteri *A. hydrophila*.

**Kata kunci:** Ikan koi, *A. hydrophila*, Ekstrak Daun Komak

## PENDAHULUAN

Ikan koi yang ada di Indonesia biasanya mempunyai berbagai variasi serta pola yang menjadi daya tarik rakyat sekitar. Budidaya ikan koi pada kegiatannya memiliki banyak hambatan yang ditemukan untuk memenuhi kebutuhan pasar yang tinggi seperti hama serta penyakit pada ikan koi (Priawan dkk., 2017). Penyakit yang ditimbulkan biasanya dari infeksi yang merupakan suatu permasalahan yang membutuhkan perhatian besar pada bidang kesehatan serta penyakit yang paling sering ditemukan. Serangan agen infeksi seperti bakteri, virus, parasit ialah penyebab penyakit. *A. hydrophila* ialah bakteri pathogen dengan gram negatif yang menyebabkan beberapa penyakit menular pada ikan tawar (Khaerani dkk., 2018).

Memanfaatkan tanaman yang mempunyai kandungan serta berguna menjadi antibakteri adalah salah satu upaya pada proses mencegah serta mengobati penyakit infeksi yang disebabkan bakteri *A. hydrophila*. Tanaman komak adalah tanaman yang dapat dimanfaatkan. Bagian dari tumbuhan ini seperti bunga, batang serta daun tumbuhan sudah terbukti mempunyai banyak sekali kandungan obat serta sifat farmakologis mirip anti inflamasi, antioksi, antimikroba, sitotoksik, insektisida, antiobesitas, antidiabetik, modulator imun, serta hipolipidemik (Priya dan Jenifer, 2014). Tumbuhan komak pada bagian daunnya sendiri mengandung palmitat, linoleat, sterol, asam lemak, alkaloid, trigonelinserta linolenat (Wijayanti dan Susilowati, 2017).

Tujuan penelitian untuk melihat efektivitas ekstrak daun komak (*L. purpureus*) terhadap sistem imun ikan koi (*C. carpio*) yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Manfaat dilakukannya penelitian diharapkan mampu menginformasikan manfaat daun komak (*L. purpureus*) sebagai antibakteri dan efektivitasnya terhadap sistem imun ikan yang terinfeksi oleh bakteri.

## MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 60 hari, dari 17 Juni sampai tanggal 15 Agustus 2022 di Laboratorium Reproduksi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram dan dilanjutkan pengamatan di Laboratorium Kesehatan Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Uji fitokimia dan pembuatan ekstrak dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik dan Laboratorium Kimia Dasar, Fakultas MIPA, Universitas Mataram.

Alat yang digunakan adalah autoclave, bak container 45 L, blender, Bunsen, cawan petri, cover glass, DO meter, erlenmeyer, haemocytometer, haemometer, hematokrit, hot plate, jarum ose, kaca preparat, kertas saring, mikroskop, mikropipet, mikrotube, penggaris, pH meter, rotary evaporator, sentrifugator, spektrofotometer, suntikan 1 mL, timbangan analitik 0,0001 g, dan vortex. Bahan yang digunakan adalah alkohol 95%, antikogulan, aquades, bakteri *A. hydrophila*, bakteri *streptococcus* sp., ekstrak daun komak, etanol 96%, Ikan koi, larutan giemsa, larutan turk's, larutan HCL 0,1 N, media NA (Nutrient Agar), media TSB (Tryptic Soy Broth).

Metode penelitian dengan RAL atau rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan diterapkan pada penelitian ini. Sebesar 3 kali pengulangan setiap perlakuannya. Perlakuan pada penelitian ini yaitu (Fadillah dkk., 2019):

Tabel 1. Perlakuan penelitian

Perlakuan	Keterangan
K-	Pemberian pakan tanpa ekstrak, ikan diinfeksi NaCl
K+	Pemberian pakan tanpa ekstrak, ikan diinfeksi bakteri <i>A. hydrophila</i>
P1	Pemberian pakan dengan ekstrak 0,5%, ikan diinfeksi <i>A. hydrophila</i>
P2	Pemberian pakan dengan ekstrak 1%, ikan diinfeksi <i>A. hydrophila</i>
P3	Pemberian pakan dengan ekstrak 2%, ikan diinfeksi <i>A. hydrophila</i>

Prosedur penelitian terdiri dari tahap persiapan media dan ikan uji, pembuatan ekstrak daun komak, pemberian pakan ekstrak daun komak, persiapan bakteri *A. hydrophila*, ujiantang, pengambilan darah dan pengamatan darah dan usus. Pengamatan darah meliputi, eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, diferensial leukosit, aktivitas fagositosis dan total bakteri.

Pembuatan ekstrak daun komak yaitu menyiapkan 1 kg bubuk daun komak, dimaserasi menggunakan cairan penyari (etanol 96%) sebanyak 3 L. Simplisia selama 72 jam dimaserasi pada ruangan sejuk dan terhindar dari sinar matahari (suhu kamar). Simplisia diaduk sesekali menggunakan batang pengaduk setiap 5 jam. kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman nomor 1. Simplisia yang telah disaring kemudian dimasukkan pada Rotary vacum evaporator untuk mendapatkan ekstrak.

Pakan yang diberikan pada ikan uji berupa pakan komersial Takari. Pakan ditimbang sebanyak 5% dari berat biomassa ikan setiap 10 hari terakhir. Pakan tersebut dimasukkan pada plastik zipper dan dicampur dengan ekstrak daun komak yang berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi pada setiap perlakuan. Ikan dipelihara selama 50 hari dengan pemberian pakan tersebut. Pemeliharaan ikan dilakukan dengan diberikan pakan sebesar 3 kali dalam sehari di saat pagi, siang, serta sore.

Pengujian ini dilaksanakan di hari ke 51 pemeliharaan. Ujiantang dilakukan untuk menginfeksi ikan dengan bakteri *A. hydrophila* menggunakan jarum suntik 1 cc dengan konsentrasi 0,1 ml yang dilakukan pada badan ikan secara intramuskuler pada bagian punggung. Ikan yang sudah dilakukan ujiantang selama 10 hari, selanjutnya dilakukan pengambilan darah dan usus. Pengambilan darah dilakukan dengan menyuntikkan jarum suntik 1 cc yang berisi antikoagulan sebanyak 0,2 ml pada badan ikan diantara sirip ekor dan anus. Darah yang sudah diambil digunakan sebagai bahan untuk pengamatan parameter penelitian.

Jumlah eritrosit dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut (Amelia dkk., 2021).

$$SDM = \left( \frac{Ne \times 200}{0,02} \right)$$

Keterangan:

200 = Faktor Pengenceran

Ne =  $\sum$  Jumlah eritrosit pada 5 kotak hitung

0,02 = Volume total darah dalam 5 kotak hitung (mm<sup>3</sup>)

Lalu jumlah sel darah putih dihitung menggunakan rumus (Amelia dkk., 2021):

$$SDP = \left( \frac{Nl \times 20}{0,4} \right)$$

Keterangan:

20 = Faktor Pengenceran

$Nl$  =  $\Sigma$  Jumlah leukosit pada kotak hitung

0,4 = Volume total darah dalam kotak hitung ( $\text{mm}^3$ )

Hemoglobin dihitung menggunakan Tabung sahli. Tingginya skala larutan darah dihitung menjadi ukuran Hb (%) (Sarkiah dkk., 2016).

Kadar hematokrit dihitung menggunakan rumus (Sarkiah dkk., 2016):

$$\text{Kadar Hct} = \frac{\text{Panjang volume sel darah merah yang mengendap (cm)}}{\text{Panjang total volume darah dalam tabung (cm)}} \times 100\%$$

Perhitungan leukosit dilakukan sampai diperoleh 100 sel leukosit lalu persentase jenis-jenis leukosit bisa dihitung menggunakan rumus (Widyaningrum dkk., 2017) sebagai berikut:

$$\text{Persentase Limfosit (L)} = \frac{L}{100} \times 100$$

$$\text{Persentase Monosit (M)} = \frac{M}{100} \times 100$$

$$\text{Persentase Neutrofil (N)} = \frac{N}{100} \times 100$$

$$\text{Persentase Trombosit (T)} = \frac{T}{100} \times 100$$

Aktivitas fagositosis dihitung melalui rumus (Indriasari dkk., 2014) sebagai berikut:

$$\text{Aktivitas Fagositosis} = \frac{\text{Jumlah sel fagosit yang melakukan fagositosis}}{\text{Jumlah sel fagosit}} \times 100$$

TBC selanjutnya diukur menggunakan Spektrofotometer. Jumlah total bakteri dinyatakan dengan satuan OD (Optical Density) (Rosmania dan Yanti, 2020).

Survival rate dapat dihitung dengan rumus yang berasal dari penelitian (Jannah dkk., 2018) yaitu :

$$SR = \frac{N_0 - N_t}{N_0} \times 100\%$$

Keterangan :

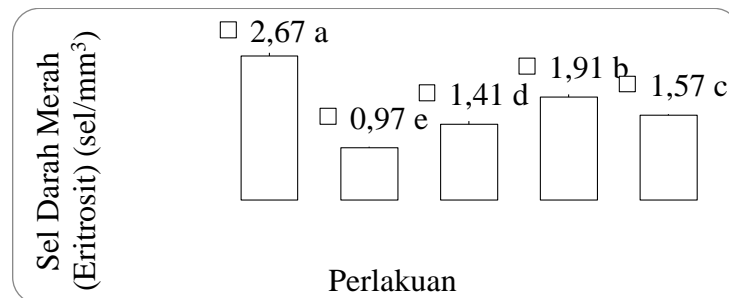
$SR$  = Tingkat kelangsungan hidup ikan (%)

$N_t$  = Banyak ikan mati setelah uji tantang

$N_0$  = Banyak ikan di penelitian

Parameter penelitian seperti eritrosit, leukosit, hemoglobin, hematokrit, diferensial leukosit, aktivitas fagositosis, total bakteri dan survival rate dianalisa menggunakan cara deskriptif dan statistik menggunakan SPSS dengan Versi (16.0). Dilakukan uji anova pada indeks terpercaya 95% ( $P < 0,05$ ). Jika hasil yang diperoleh berbeda nyata, maka uji lanjutan dilakukan menggunakan Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

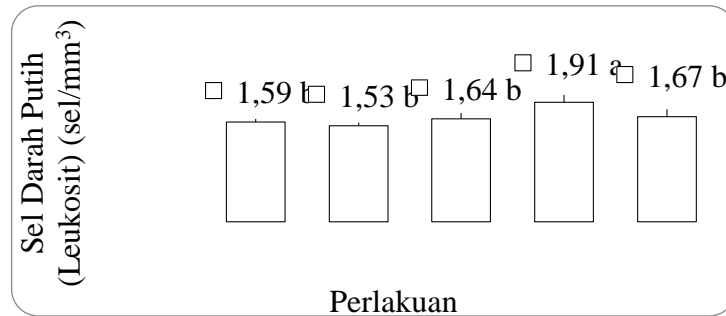
## HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 1. Nilai Eritrosit Ikan Koi Pasca Uji Tantang

Hasil pengamatan total eritrosit ikan koi menunjukkan bahwa setelah penyuntikkan *A. hydrophila*, pada perlakuan dengan nilai eritrosit berada dibawah dibawah kisaran normal dengan nilai terendah terdapat pada K+ yaitu  $0,97 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>. Sedangkan kisaran yang diperoleh pada perlakuan lainnya masih dalam kategori normal, hal ini diduga akibat dari sistem pertahanan tubuh ikan yang berbeda-beda disetiap perlakuan. Menurut Nurjannah dkk. (2013) total eritrosit normal ikan teleost adalah  $1,05 \times 10^6 - 3,0 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, eritrosit dengan nilai yang rendah mengindikasikan bahwa ikan mengalami anemia. Menurut Ochtavia dkk. (2017) fungsi utama eritrosit adalah membawa oksigen ke jaringan dan mengembalikan karbondioksida dari jaringan ke paru.

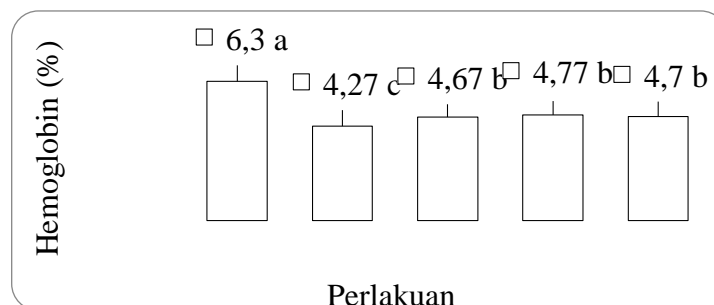
Selain itu kisaran normal eritrosit yang diperoleh diduga dipengaruhi oleh kandungan pada ekstrak yang dapat meningkatkan respon imun pada tubuh ikan. Menurut Agung dkk. (2013) bahwa peningkatan jumlah eritrosit disebabkan adanya flavonoid dalam ekstrak yang bersifat antioksidan. Mekanisme antioksidan dalam mencegah serangan penyakit ialah dengan meningkatkan jumlah eritrosit.



Gambar 2. Nilai Leukosit Ikan Koi Pasca Uji Tantang

Hasil pengamatan pasca uji tantang terhadap nilai leukosit menunjukkan berada di bawah kisaran normal, dimana nilai leukosit terendah terdapat pada K+ yaitu  $1,53 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup> dan tertinggi terdapat pada P2 yaitu  $1,91 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>. Menurut Caesar dkk. (2019) bahwa ikan teleost yang normal memiliki jumlah leukosit normal sebanyak  $2 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup> sampai  $15 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>. Menurut Nurjannah dkk. (2013) nilai leukosit yang tinggi dalam darah, dikarenakan leukosit berfungsi sebagai pertahanan tubuh, yang bereaksi dengan cepat terhadap masuknya antigen ke dalam tubuh ikan. Leukosit memiliki bermacam-macam fungsi, yang erat kaitannya untuk menghilangkan benda asing seperti mikroorganisme patogen.

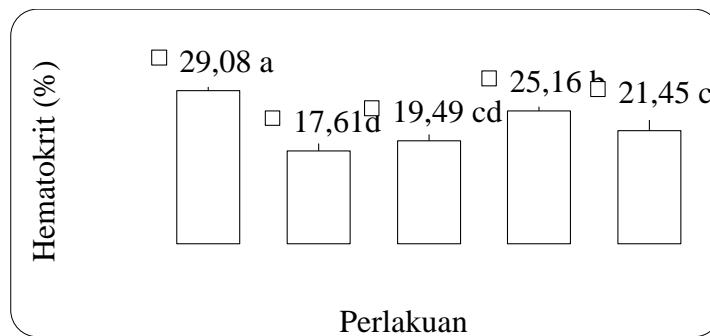
Nilai leukosit tertinggi diperoleh pada P2, tingginya nilai leukosit diduga karena ikan mengalami perubahan kondisi tubuh akibat dari injeksi bakteri yang dilakukan. Penambahan ekstrak pada pakan mempengaruhi nilai leukosit ikan diduga karena adanya kandungan bahan aktif pada ekstrak. Menurut Agung dkk. (2013) bioaktif ekstrak yang mengandung flavonoid yang mengandung glukosida. Senyawa inilah yang menyebabkan peningkatan jumlah leukosit ikan.



Gambar 3. Nilai Hemoglobin Ikan Koi Pasca Uji Tantang

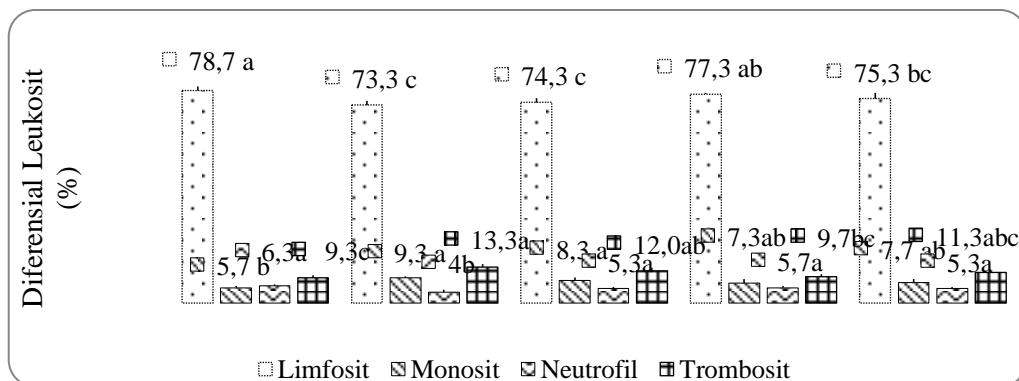
Hasil pengamatan Hb yang terendah terdapat pada K+ yaitu 4,27% yang berbeda nyata dengan P2 yaitu 4,77%. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Hb pada perlakuan K+ menunjukkan adanya masalah kesehatan dalam tubuh ikan,

peningkatan nilai Hb ikan pada P2 diduga disebabkan oleh penambahan ekstrak daun komak yang mengandung flavonoid. Menurut Ridwan dkk. (2020) flavonoid dapat meningkatkan kerja organ-organ penghasil darah sehingga produksi darah dapat ditingkatkan. Hb memiliki peran membawa oksigen ke seluruh tubuh, tinggi rendahnya Hb erat kaitannya dengan total eritrosit. Menurut Sudirman dkk. (2021) kadar Hb ikan mas berkisar antara 4,9% sampai 9,65%.



Gambar 4. Nilai Hematokrit Ikan Koi Pasca Uji Tantang

Hasil pengukuran kadar hematokrit pasca uji tantang pada K+ yaitu 17,61% yang berbeda nyata dengan P2 dengan nilai 25,16%. Rendahnya nilai hematokrit ini diduga dipengaruhi oleh nilai eritrosit yang didapatkan. Sedangkan nilai hematokrit yang meningkat pada P2 diduga karena kandungan senyawa yang terdapat pada ekstrak daun komak. Menurut Ridwan dkk. (2020) flavonoid dapat meningkatkan kerja organ-organ penghasil darah sehingga produksi darah dapat ditingkatkan. Total eritrosit sangat erat kaitannya dengan nilai hamatokrit ikan. Menurut Madyowati dan Muhajir (2018) nilai hematokrit pada ikan teleostei berkisar antara 20% sampai 30%. Nilai hematokrit kurang dari 25% menunjukkan terjadinya anemia, kontaminasi, stress dan terjadi infeksi.



Gambar 5. Nilai Diferensial Leukosit Ikan Koi Pasca Uji Tantang

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



Hasil pengamatan diferensial leukosit untuk persentase limfosit menunjukkan nilai yang rendah dan berada di bawah normal yaitu berkisar pada 73,3–78,7%. Menurut Nurjannah dkk. (2013) persentase limfosit pada ikan mas berkisar antara 76- 97,5%. Menurut Rousdy dkk. (2015) limfosit berperan dalam imunitas spesifik yakni mensekresikan antibody ke dalam aliran darah.

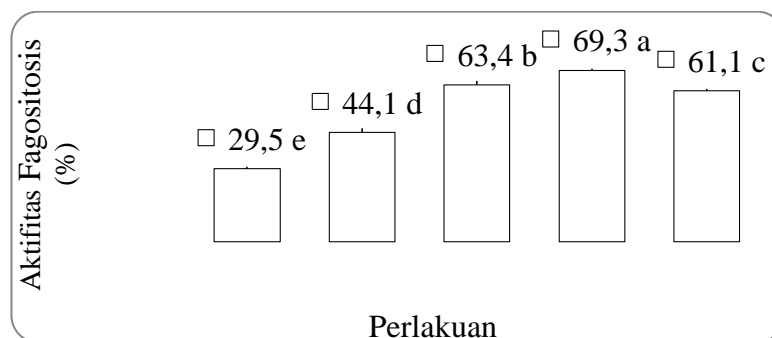
Rendahnya nilai limfosit K<sup>+</sup> yang berada dibawah normal diduga karena terganggunya kesehatan ikan oleh serangan bakteri. Berbeda dengan P2 pada jumlah limfosit masih dalam kisaran normal yang diduga karena zat aktif yang mampu meningkatkan respon imun tubuh pada ikan. Menurut Kurniawan dkk. (2020) meningkatnya jumlah limfosit berhubungan dengan timbulnya imunitas pada tubuh. Limfosit berfungsi menyediakan zat kebal atau sistem pertahanan dari serangan benda-benda asing yang masuk ke dalam tubuh, jumlah limfosit akan mengalami penurunan jika sudah terjadi infeksi dari mikroba karena sebagian besar limfosit berpindah dari sirkulasi darah dan berkompetisi ke dalam jaringan tubuh dimana terdapat peradangan.

Nilai monosit yang didapatkan pasca ujiantang berada pada kisaran antara 5,7% sampai 9,3%. Menurut Nurjannah dkk. (2013) kisaran normal monosit pada ikan mas berkisar antara 3% sampai 5%. Nilai monosit tertinggi pada K<sup>+</sup> diduga karena kondisi ikan yang terinfeksi oleh bakteri. Sedangkan untuk P2 mengalami peningkatan karena monosit menuju tempat dimana terjadinya infeksi, hal ini diduga karena meningkatnya respon imun. Menurut Nurjannah dkk. (2013) nilai monosit lebih tinggi dari kisaran normal diduga dikarenakan kondisi ikan yang stres. Penurunan jumlah monosit dikarenakan monosit tersebut meninggalkan pembuluh darah menuju daerah yang terinfeksi dan memfagosit bakteri.

Jumlah neutrofil yang didapatkan pasca ujiantang berkisar antara 4% sampai 6,3%. Menurut Nurjannah dkk. (2013) proporsi neutrofil dalam darah adalah 6% sampai 8%. Berdasarkan hasil pengamatan jumlah neutrofil yang rendah pasca injeksi diduga karena adanya pengaruh dari injeksi bakteri yang menyebabkan sistem imun ikan terganggu. Rendahnya nilai neutrofil pada K<sup>+</sup> yaitu 4% yang berada di bawah normal diduga karena tidak adanya peningkatan respon imun pada ikan. Menurut Nurjannah dkk. (2013) penurunan jumlah

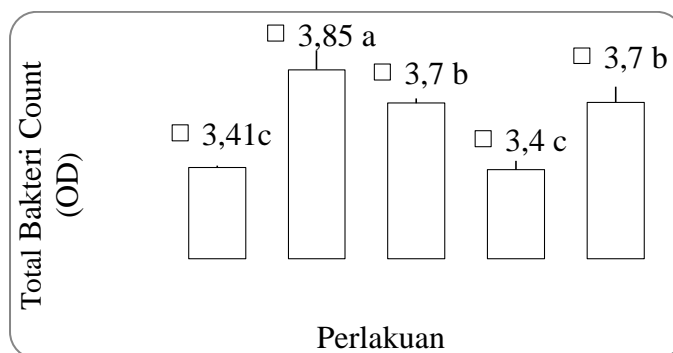
neutrofil mendekati kisaran normal menunjukkan peran ekstrak sebagai immunosupresi yaitu menekan atau menormalkan kembali reaksi imun. Tanaman obat memiliki fungsi sebagai immunostimulan dan immunosupresi. Neutrofil diproduksi oleh limfa untuk dikirim ke tempat infeksi. Jumlah neutrofil yang lebih tinggi secara tidak langsung berkaitan dengan penambahan ekstrak dengan dosis yang lebih tinggi.

Jumlah trombosit yang didapatkan dengan nilai tertinggi terdapat pada K+ dan terendah terdapat pada K- hal ini diduga karena terjadinya infeksi oleh bakteri yang menyebabkan luka sehingga total trombosit yang terdapat pada K+ lebih tinggi dibandingkan K- yang tidak mendapatkan perlakuan infeksi bakteri. Menurut Kurniawan dkk. (2020) fungsi utama dari trombosit adalah penutupan luka, apabila pada persentase trombosit dalam jumlah yang tinggi, maka dapat diduga ikan tersebut tengah mengalami luka atau pendarahan.



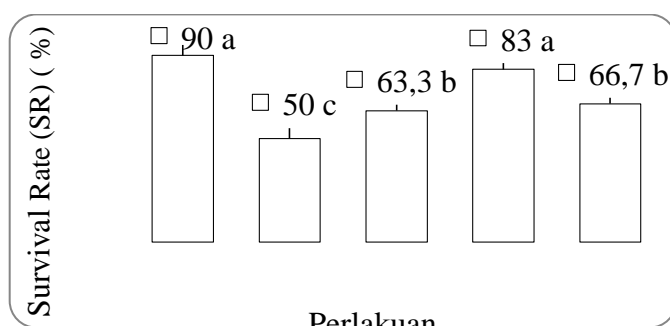
Gambar 6. Nilai Aktifitas Fagositosis Ikan Koi Pasca Uji Tantang

Aktivitas fagositosis pasca uji tantang yang tertinggi diperoleh pada P2 yang menunjukkan bahwa perlakuan dengan pemberian ekstrak daun komak pada pakan dapat meningkatkan respon imun ikan. Menurut Nainggolan dkk. (2021) senyawa flavonoid berperaan sebagai immunostimulan karena mampu meningkatkan makrofag pada ikan. Menurut Mardiana dan Rahmi (2013) respon imun pada ikan ditandai dengan aktifitas fagositosis, nilai aktifitas fagositosis merupakan salah satu indicator untuk menentukan patogenitas bakteri yang difagosit. Semakin rendah nilai aktifitas fagositosis maka semakin pathogen bakteri tersebut.



Gambar 7. Nilai TBC Ikan Koi Pasca Uji Tantang

Total bakteri yang didapatkan pasca injeksi, dimana nilai total bakteri berkisar antara  $OD_{620}$  3,4 sampai  $OD_{620}$  3,85. Total bakteri tertinggi terdapat pada K+ yang diduga karena tidak adanya penambahan ekstrak yang meningkatkan sistem imun pada ikan, berbeda dengan P2 dimana pada perlakuan ini ada penambahan ekstrak yang menyebabkan total bakteri yang didapatkan lebih rendah. Seperti yang diketahui dari hasil uji fitokimia ekstrak daun komak mengandung flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid. Menurut Pusparani dkk. (2021) *A. hydrophila* sering tercatat dapat menyebabkan penyakit pada berbagai spesies ikan. Serangan bakteri akan terlihat jika imun ikan menurun karena stress yang dapat disebabkan karena lingkungan yang tidak baik. Menurut Holifah dkk. (2020) flavonoid sendiri mempunyai aktivitas menjadi antiseptic dan antimikroba serta flavonoid berfungsi buat merusak pertumbuhan bakteri menggunakan cara mengganggu metabolisme energi.



Gambar 8. Rata-rata SR Ikan Koi Terhadap Perlakuan

Pada K+ memiliki nilai survival rate yang rendah disebabkan karena banyaknya ikan yang mengalami kematian pasca uji tantang yang disebabkan kurangnya sistem ketahanan tubuh ikan. Berbeda halnya dengan P1, P2 dan P3 yang memiliki penambahan ekstrak pada pakan. Penambahan ekstrak ini diduga

dapat meningkatkan respon imun yang baik terhadap serangan bakteri *A. hydrophila* yang dapat dilihat pada nilai dari beberapa parameter penelitian. Menurut Kurniawan dkk. (2020) bahwa kematian ikan akibat serangan bakteri dalam waktu 3-4 hari setelah infeksi diduga berkaitan dengan patogenisitas bakteri yang berbeda dan adanya kekebalan alami pada tubuh ikan uji sehingga ikan uji masih mampu mempertahankan hidupnya. Pengaruh dari ekstrak yang didalamnya terkandung bahan aktif secara tidak langsung berpengaruh terhadap ketahanan tubuh saat terjadi serangan penyakit. Menurut Kurniawan dkk. (2020) pemberian suplemen herbal dalam pakan mampu meningkatkan kekebalan terhadap penyakit dan stress terhadap perubahan lingkungan serta merangsang sistem imun dan fungsi organ yang berhubungan dengan pembentukan sel darah.

### **KESIMPULAN**

Penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis 1% adalah dosis terbaik yang dapat meningkatkan sistem imun dan efektif dalam melawan bakteri *A. hydrophila*, sehingga diperoleh profil darah eritrosit  $1,91 \times 10^6$  sel/mm<sup>3</sup>, leukosit  $1,9 \times 10^4$  sel/mm<sup>3</sup>, hemoglobin 4,77%, hematokrit 25,16%, aktifitas fagositosis 69,3%, limfosit 77,3%, monosit 7,3%, neutrofil 5,7%, trombosit 9,7%, TBC OD<sub>620</sub> 3,4 dan nilai SR pada P2 sebesar 83%.

### **SARAN**

Penggunaan ekstrak daun komak sebaiknya tidak kurang dari 1% untuk meningkatkan sistem imun yang lebih baik dan tidak lebih dari 2% agar tidak mengganggu sistem organ dalam tubuh ikan.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan kelancaran penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Agung, LA., Prayitno, SB., Sarjito. 2013. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Jeruju (*Acanthus ilicifolius*) Terhadap Profil Darah Ikan Kerapu Macan (*Epinephelus fuscoguttatus*). Journal of Aquaculture Management and Technology 2: 87-101.
- Amelia, R., Harpeni, E., Fidyandini, H.P. 2021. Penggunaan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava Linnaeus*) Sebagai Imunostimulan Ikan Mas (*C. carpio* L) yang Diinfeksi Motile *Aeromonas Septicimia*. Aquatropica Asia 6: 48-59.

- Caesar, NR., Yanuhar, U., Musa, M. 2019. Efek Pemberian Probiotik Terhadap Ikan Koi (*C. carpio*) yang Terinfeksi *Myxobolus* sp. Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology 15: 60-65.
- Fadillah, N., Waspodo, S., Azhar, F. 2019. Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora apiculata* pada Pakan. Udang Vaname (*Litopeneus vannamei*) untuk Pencegahan Vibriosis. Journal of Aquaculture Science, 4: 91-101.
- Holifah, Ambari, Y., Ningsih, A.W., Sinaga, B. 2020. Efektifitas Antiseptik Gel Hand Sanitizer Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Jurnal Ilmiah Medicamento 6: 123-132.
- Jannah, M., Junaidi, M., Setyowati, D.N., Azhar, F. 2018. Pengaruh Pemberian *Lactobacillus* sp. dengan Dosis yang Berbeda Terhadap Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diinfeksi Bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. Jurnal Kelautan 11: 140-150.
- Khaerani, L.R., Prayitno, S.B., Haditomo, A.H.C. 2013. Pengaruh Perendaman Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) untuk Mengobati Infeksi *A. hydrophila* pada Ikan Mas (*C. carpio*). Journal of Aquaculture Management and Technology 2: 76-85.
- 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: 150-163.
- Mardiana, R. 2013. Peningkatan Aktifitas Fagositosis dan Letupan Respirasi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Pemberian Xantone Dari Kulit Buah Manggis. Jurnal Ilmu Perikanan 2: 130-134.
- Nainggolan, T.N., Harpeni, E., Santoso, L. 2021. Respon Imun Non-Spesifik dan Performa Pertumbuhan Lele *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Tepung Daun Kelor *Moringa oleifera* (Lamk, 1785). Jurnal Perikanan dan Kelautan 26: 102-114.
- Nurjannah, R.D.D., Prayitno, S.B., Sarjito, Lusiastuti, A.M. 2013. Pengaruh Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata*) Terhadap Profil Darah Dan Kelulushidupan Ikan Mas (*C. carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *A. hydrophila*. Journal of Aquaculture Management and Technology 2: 72-83.
- Ochtavia, Z., Asmilia, N., Dasrul. 2017. Kadar Hemoglobin dan Jumlah Eritrosit Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Strain Wistar Setelah Pemberian Pemberian Formalin. JIMVET 1: 180-187.
- Priawan, I., Gultom, E.S., Pulungan, A.S.S. 2017. Identifikasi Ektoparasit Pada Ikan Koi (*C. carpio*). Jurnal Biosains 3: 21-24.
- Priya, S., Jenifer, S. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun dan Bunga *Lablab purpureus* Terhadap Isolat Klinis Dari *Stafilokokus aureus*. Jurnal Desain Dan Penemuan Obat 1: 1-4.
- Pusparani, R., Widyorini, N., Jati, O.E. 2021. Analisis Total Bakteri *Aeromonas* sp. pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Wilayah Keramba Jaring Apung (KJA) dan Non-KJA Rawa Pening. Jurnal Pasir Laut 5: 9-16.
- Ridwan, M., Lukistryowati, I., Syawal, H. 2020. Hematologi Eritrosit Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Larutan Biji Mangga Harumanis (*Mangifera indica* L). Jurnal Ruaya 8: 114-121.

- Rousdy, D.W., Wijayanti, N. 2015. Profil Hematologi dan Pertumbuhan Ikan Mas (*C. carpio* Linn.) Pada Pemberian Asam Humat Tanah Gambut Kalimantan. Prosiding Semirata 2015 Bidang MIPA BKS-PTN Barat Universitas Tanjungpura Pontianak : 135-144.
- Sarkiah, Rimalia, A., & Iskandar, R. 2016. Fish Health Of Tilapia Gift (*Oreochromis Niloticus*) In Fish Farming With Cages, At Masta Village, Tapin, South Kalimantan. *Ziraa'Ah*, 41: 341-345.
- Sudirman, I., Syawal, H., Lukistyowati, I. 2021. Profil Eritrosit Ikan Mas (*C. carpio* L) yang Diberi Pakan Mengandung Vaksin *A. hydrophila*. *Ilmu Perairan (Aquatic Science)* 9: 144.
- Widyaningrum, H., Simanjutak, S.B.I., Susatyo, P. 2017. Diferensial Leukosit Ikan Gurami (*Osphronemus gouramy* Lac.) dengan Perbedaan Level Suplementasi *Spirulina platensis* dalam Pakan. *Scripta Biologica* 4: 37.
- Wijayanti, E.D., Susilowati, E. 2017. Eksplorasi Ekstrak Etanol Beberapa Tumbuhan Berpotensi Sebagai Antiketombe. *Jurnal Riset Sains Dan Teknologi* 1: 75-81.
- Yanti, F., Rosmania. 2020. Perhitungan Jumlah Bakteri di Laboratorium Mikrobiologi Menggunakan Pengembangan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Penelitian Sains* 22: 76-86.