

EFEKTIVITAS EKSTRAK DAUN KOMAK (*Lablab purpureus*) TERHADAP SISTEM IMUN IKAN PATIN (*Pangasius hypophthalmus*) YANG DIINJEKSI BAKTERI *Aeromonas hydrophila*

Effectiveness of Komak Leaf Extract (*Lablab purpureus*) Against The Immune System Injected Patin Fish (*Pangasius hypophthalmus*) *Aeromonas hydrophila* Bacteria

Rysa Abudzar Alghifari¹, Fariq Azhar^{*2}, Zaenal Abidin³, Dewi Nur'aeni Setyowati

**Fakultas Pertanian Program Studi Budidaya Perairan Universitas Mataram
Universitas Mataram, Jln. Pendidikan No. 37 Kota Mataram NTB, Indonesia
Alamat korespondensi: fariqazhar@unram.ac.id**

ABSTRACT

Catfish is one of the freshwater aquaculture commodities belonging to the Pangasidae family. Obstacles that are often found in catfish farming activities, both hatchery and rearing, are diseases caused by pathogenic bacteria in the form of *A. hydrophila*. These bacteria can cause bacterial diseases which can cause fish death in a short time up to 80-100%. One of the natural ingredients known to have antibacterial properties is the leaf of the komak (*Lablab purpureus*). Komak leaves contain flavonoids, alkaloids, terpenoids, and steroids. The purpose of this study was to determine the effect of leaf extract of komak (*Lablab purpureus*) on the immune system of catfish (*Pangasius* sp.) which was injected with *Aeromonas hydrophila* bacteria. The method used in this study was an experimental method with a completely randomized design consisting of 5 treatments. and 3 repetitions. The observed parameters were total erythrocytes, total leukocytes, hemoglobin, hematocrit, differential leukocytes, phagocytosis activity, total bacteria and survival (SR). The data obtained were analyzed descriptively using (ANOVA) with Duncan's advanced test. The results showed that administration of the extract at different doses had an effect on the catfish's immune system and also on its survival. From the results of the study, the total erythrocyte value was 1.64-2.23 x10⁶ cells/mm³, total leukocytes 2.24-2.55 x10⁴ cells/mm³, hemoglobin 8.33-10.07%, hematocrit 10.06-17.27%, differential leukocytes consisting of 4 types of cells lymphocytes, monocytes, neutrophils, and platelets. Lymphocytes 65.7-75.7%, monocytes 8.7-13.3%, neutrophils 8.0-10.7%, platelets 7.7-10.3%, phagocytosis activity 39.6-56.2%, total bacteria (TB) 3.55-3.80OD, survival (SR) 48.33-78.33%. The conclusion is that the best treatment is at P3 with a dose of 2%. The total value of erythrocytes was 2.23 x10⁶ cells/mm³, total leukocytes 2.55 x10⁴ cells/mm³, hemoglobin 10.07%, hematocrit 17.27%, leukocyte differential value in lymphocyte cells 75.7%, monocytes 13.3%, neutrophils 10.7%, platelets 0.3%, phagocytosis activity 56.2 %, total bacteria (TB) 3.80OD, survival 78.33%.

Keywords: *Aeromonas hydrophila* bacteria, Komak leaves, Catfish.

ABSTRAK

Ikan patin merupakan salah satu komoditas budidaya perairan tawar tergolong keluarga *Pangasidae*. Kendala yang sering ditemukan pada kegiatan budidaya ikan patin baik pembenihan maupun pembesaran adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen berupa *A. hydrophila*. Bakteri ini dapat menyebabkan penyakit bacterial yang dapat menyebabkan kematian ikan dalam waktu singkat hingga mencapai 80-100%. Salah satu bahan alami yang diketahui memiliki kandungan antibakteri adalah daun komak (*Lablab purpureus*). Daun komak mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid. Tujuan dilakukan penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun komak (*Lablab purpureus*) terhadap sistem imun ikan patin (*Pangasius* sp.) yang diinjeksi dengan bakteri *Aeromonas hydrophila*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan. Parameter penelitian yang diamati berupa total eritrosit, total leukosit, hemoglobin, hematokrit, difrensial leukosit, aktivitas fagositosis, total bakteri dan kelangsungan hidup (SR). Data yang di peroleh dianalisis secara deskriptif menggunakan (ANOVA) dengan uji lanjut Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh terhadap sistem imun ikan patin dan juga kelangan hidupnya. Dari hasil penelitian didapatkan nilai total eritrosit sebesar $1,64-2,23 \times 10^6$ sel/mm³, total leukosit $2.24-2.55 \times 10^4$ sel/mm³, hemoglobin 8.33-10.07%, hematokrit 10.06-17.27%, difrensial leukosit terdiri dari 4 jenis sel yaitu limfosit, monosit, neutrofil, dan trombosit. Limposit 65.7-75.7%, monosit 8.7-13.3%, neutrofil 8.0-10.7%, trombosit 7.7-10.3%, aktifitas fagositosis 39.6-56.2%, total bakteri (TBC)3.55-3.80OD, kelangsungan hiduop (SR) 48.33-78.33%. Kesimpulannya yaitu perlakuan terbaik terdapat pada P3 dengan dosis 2%. Nilai total eritrosit yaitu 2.23×10^6 sel/mm³, total leukosit 2.55×10^4 sel/mm³, hemoglobin 10.07%, hematokrit 17.27%, nilai difrensial leukosit pada sel limfosit 75.7%, monosit 13.3%, neutrofil 10.7%, trombosit 0.3%, aktifitas fagositosis 56.2%, total bakteri (TBC) 3.80OD, kelangsungan hidup 78.33%.

Kata kunci : Bakteri *Aeromonas hydrophila* , Daun Komak, Ikan Patin.

PENDAHULUAN

Ikan patin (*Pangasius hypophthalmus*) merupakan salah satu komoditas budidaya perairan tawar tergolong keluarga *Pangasidae* di Indonesia. Ikan patin memiliki warna tubuh putih keperak-perakan, memiliki bentuk tubuh memanjang, bentuk kepala yang relatif kecil. Ujung kepala terdapat mulut yang dilengkapi dua pasang sungut. Pada bagian sirip memiliki jari jari keras yang berfungsi sebagai patil yang bergerigi dan besar. Ikan patin tidak memiliki sisik, sirip dubur relatif panjang di bagian permukaan punggung ikan patin terdapat sirip lemak yang berukuran kecil (Suhara, 2019).

Produksi ikan patin di Indonesia mengalami perkembangan yang cukup pesat. Hal ini ditandai dengan adanya peningkatan upaya produksi. Pada awalnya, ikan patin hanya bersumber dari hasil tangkapan di alam. Namun saat ini produksinya sudah mulai dikembangkan melalui sistem budidaya. Hal ini menyebabkan ikan patin memiliki potensi peluang pasar yang cukup baik (Fujiana *et al.*, 2020). Selain itu, ikan patin (*Pangasius sp.*) sebagai salah satu komoditas air tawar, juga memiliki keunggulan yang lain. Pertumbuhan yang cepat dan mudah dibudidayakan menjadikan patin semakin banyak dibudidayakan. Ikan patin juga merupakan ikan konsumsi yang tergolong mewah. Selain itu ikan ini juga digunakan sebagai ikan hias.

Dalam kegiatan budidaya, kualitas ikan yang dihasilkan merupakan faktor utama yang sangat penting untuk diperhatikan. Pembudidaya ikan patin umumnya sering menggunakan teknik budidaya secara intensif dengan kepadatan yang tinggi. Hal tersebut menyebabkan terjadinya perebutan kadar oksigen dan gerakan ikan terbatas.

Selain itu, ikan menjadi stres sehingga dapat menyebabkan semakin rentan terhadap terserang penyakit seperti bakteri.

Salah satu jenis penyakit yang sering dijumpai pada budidaya baik pembenihan maupun pembsaran adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri patogen *A. hydrophila*. Bakteri ini bisa menyebabkan penyakit bakterial, seperti ulcers hingga sirip membusuk. Bakteri ini jika tidak segera ditangani dapat menyebabkan kematian ikan dalam waktu singkat hingga mencapai 80-100% (Muslikha *et al.*, 2016).

Upaya untuk menanggulangi penyakit ini, penting untuk dilakukan. Umumnya pembudidaya menggunakan antibiotik sebagai pencegah penyakit. Namun, penggunaan antibiotik ini berdampak buruk karena dapat membahayakan kesehatan konsumen yang mengkonsumsi ikan tersebut (Anggraini, 2017). Oleh sebab itu, dalam hal ini dibutuhkan bahan alternatif dalam penanggulangan bakteri *A. hydrophila* yang tidak menimbulkan efek negatif. Salah satu bahan alami yang diketahui memiliki kandungan antibakteri adalah daun komak (*Lablab purpureus*). Daun komak mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, dan steroid.

Oleh karena itu penting dilakukan penelitian guna mengetahui efektivitas ekstrak daun komak dalam mencegah infeksi bakteri pada ikan patin. Tujuan dilakukan penelitian ini yakni untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun komak terhadap sistem imun ikan patin yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*. Manfaatnya yakni sebagai acuan untuk pembudidaya tentang bahan dari alam yang bisa di gunakan sebagai antibakteri terhadap ikan patin yang terserang penyakit. Selain itu, dapat

digunakan sebagai referensi bagi peneliti selanjutnya terutama dalam proses budidaya.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini mulai dilaksanakan dari bulan Mei Sampai dengan Bulan Juli 2022. Bertempat di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram. Untuk uji Fitokimia dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Fakultas MIPA, Universitas Mataram.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah autoklaf, vortex, bak container, blender, cawan petri, DO meter, Erlenmeyer, haemositometer, hotplate, jarum ose, kaca preparat, hematokrit, kerta saring whatman, mikroskop, mikropipet, oven, penggaris, pH meter, rotary evaporator, rak tabung reaksi, timbangan analitik, mikrotube, spektrofotometer, haemometer dan thermometer. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah air tawar, alcohol 70%, bakteri *A. hydrophila*, EDTA, ikan patin, kertas label, korek api, methanol, NaCl, pakan pellet, plastic klip, tisu, TSA agar, tabung mikrohematokrit, bakteri *Streptococcus* sp., media TSB.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni metode eksperimental. Metode eksperimental yakni metode yang bertujuan untuk melihat pengaruh perlakuan dengan kondisi tertentu (Anggoro, 2016). Metode ini digunakan untuk mengetahui dampak ekstrak daun komak terhadap sistem imun ikan patin yang diinjeksi bakteri *A. hydrophilla*.

Rancangan yang digunakan yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 kali ulangan (Fadillah et al., 2019). Perlakuaannya yakni sebagai berikut :

Tabel 3.1. Perlakuan yang diterapkan dalam penelitian

Perlakuan	Keterangan
K-	Tidak diberikan ekstrak daun komak pada pakan dan diinjeksi dengan NaCl 0,9%
K+	Tidak diberikan ekstrak daun komak pada pakan dan diinjeksi dengan bakteri <i>A. Hydrophila</i>
P1	Penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis 0.5% dan diinjeksi bakteri <i>A. Hydrophila</i>
P2	Penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis 1% dan diinjeksi bakteri <i>A. Hydrophila</i>
P3	Penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis 2% dan diinjeksi bakteri <i>A. Hydrophila</i>

Prosedur Penelitian

Persiapan media dan ikan uji

Wadah yang digunakan pada penelitian ini yakni bak kontainer berukuran 45 L. Bak kontainer yang digunakan yakni sebanyak 15 buah bak kontainer. Kontainer yang akan digunakan dibersihkan dahulu menggunakan sabun dan dikeringkan selama 24 jam. Selanjutnya menyiapkan ikan uji sebanyak 300 ekor, ikan uji yang digunakan yakni berukuran panjang 5-7 cm. Kemudian kontainer yang sudah kering disusun rapi sesuai dengan denah rancangan percobaan. Kemudian diisi air dengan volume sebanyak

20 L dan dipasangkan selang aerasi hal ini bertujuan untuk menyuplai oksigen (Zulkhasyni et al., 2017).

Pembuatan ekstrak daun komak

Adapun proses pembuatan ekstrak daun komak yakni disiapkan daun komak, daun dicuci kemudian daun di jemur hingga kering, kemudian daun yang sudah kering diblender sampai halus lalu diayak dengan saringan hingga mendapatkan bubuk halus. Dalam pembuatan ekstrak membutuhkan serbuk daun komak sebanyak 1kg. Pembuatan ekstrak diawali dengan proses meserasi menggunakan cairan penyaring (etanol 96%) sebanyak 3 L. Simplisia selama 72 jam dimaserasi di ruangan sejuk dan terhindar dari matahari, dipulas, serta diperasi. Simplisia diaduk menggunakan batang pengaduk setaip 5 jam. Setelah 72 jam, simplisia disaring menggunakan kertas saring Whatman nomor 1. Kemudian hasil ekstrak diuapkan ke rotary evaporator pada suhu 40-60°C (Octarina et al., 2018).

Persiapan pakan dengan ekstrak daun komak

Dalam proses pemeliharaan ikan diberikan pakan komersial berupa HI Pro Vitedengan kode FF-999 dengan kandungan protein sebesar 37%. Pakan ini ditambahkan ekstrak daun komak dengan dosis pada perlakuan yang telah ditentukan yakni K-, K+, P1 (0,5%), P2 (1%), dan P3 (2%) pada K- dan K+ Penambahan ekstrak pada pakan ini menggunakan mikropipet. Kemudian pakan diaduk secara merata, dan simpan pada suhu ruangan yang tidak lebab agar terhindar dari infeksi jamur pada pakan (Fadillah et al., 2019).

Pemeliharaan ikan

Ikan dipelihara selama 50 hari. Pakan yang digunakan berupa pakan komersial yang dicampurkan ekstrak daun komak dengan dosisi berbeda. Pemberian pakan ini dilakukan sebanyak 3 kali dalam sehari yaitu pagi, siang, dan sore. Pemberian pakan pada penelitian ini menggunakan metode yang disebut *Restricted feed*, yakni diberikan sesuai dengan bobot ikan sebanyak 5% dari biomassa ikan yang diberikan selama pemeliharaan. Selama pemeliharaan ikan dilakukan penyiponan setiap hari pada pagi hari. Hal ini bertujuan untuk membersihkan bekas pakan dan kotoran ikan. Dalam proses budidaya perlu diperhatikan kualitas air pada ikan yang dipelihara (Mardiana et al., 2017).

Persiapan bakteri uji

Persiapan bakteri uji diawali dengan persiapan bakteri *A. hydrophila* dan *Streptococcus* sp. Pertama menyiapkan media NA (*Nutrient Agar*) yang berfungsi sebagai tempat tumbuhnya bakteri. Media NA ditimbangan sbanyak 5,6 gr dan larutkan dalam 200 mL aquades, lalu dimasukan ke dalam gelas erlenmeyer, ditutup rapat dengan alumunium foil dan dihomogenkan menggunakan tangan. Kemudian dipanaskan di atas *hotplate* sampai mendidih lalu didinginkan. Kemudian media tersebut disterilkan menggunakan autoklaf pada 121 °C selama 15 menit. Setelah proses streilisasi selsai media dapat dituangkan pada cawan metri, kemudian didiamkan hingga media tersbut padat dan siap digunakan (Kumakauw et al., 2020).

Selanjutnya dilakukan proses peremajaan bakteri *A. hydrophila* dan *Streptococcus* sp dengan metode gores. Peremejaan bakteri ini menggunakan media yang sudah dibuat yakni media NA yang

berfungsi sebagai tempat tumbuhnya bakteri biakan murni bakteri diambil menggunakan satu ose pada bagian permukaan agar miring, kemudian digores pada media NA yang sudah dibuat sebelumnya. Setelah itu diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam (Yanti *et al.*, 2017).

Sebelum dilakukan proses ujiantang disiapkan media TSB (*Tryptic Soy Borth*) yang digunakan untuk menumbuhkan bakteri *A. hydrophila*. Media TSB ditimbang sebanyak 1.5 gr dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer, ditambahkan aquades sebanyak 50 mL sebagai pelarut. Sebelum dilakukan ujiantang bakteri yang akan digunakan diencerkan sebanyak 8 kali yakni dengan cara menyiapkan 9 buah tube yang telah berisi larutan NaCl. Pada tube pertama diisi 1mL dan tube kedua 0,9 sampai tube ke 9. Proses pengenceran dilakukan disekitaran api bunsen hal ini bertujuan tidak adanya kontaminasi dari luar. Kemudian di ambil 1 ose sampel *A. hydrophila* yang telah tumbuh pada media NA kemudian dimasukkan ke tube pertama dan dihomogenkan selama menit menggunakan tangan, kemudian diambil sebanyak 100 micron pada tube pertama, kemudian dipindahkan pada tube 2 sampai dengan tube ke 9 dengan perlakuan sama. Setelah diambil 100 micron pada tube 9, kemudian dimasukkan ke dalam media TSB dan diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu ruang.

Selanjutnya untuk pengenceran *Streptococcus* sp. Yang dilakukan yaitu 10^{-6} dengan cara menyiapkan 7 tube yang telah diisi larutan NaCl sebanyak 1 mL pada tube pertama diisi 1mL dan tube kedua 0,9 sampai tube ke 7. Proses pengenceran dilakukan disekitaran api bunsen hal ini bertujuan tidak adanya kontaminasi dari

luar. Kemudian di ambil 1 ose sampel *Streptococcus* sp. yang telah tumbuh pada media NA kemudian dimasukkan ke tube pertama dan dihomogenkan selama menit menggunakan tangan, kemudian diambil sebanyak 100 micron pada tube pertama, kemudian dipindahkan pada tube 2 sampai dengan tube ke 7 dengan perlakuan sama. Pada tube ke 7 diambil 100 mikron dan dimasukkan ke media TSB dan diinkubasi selama 1x24 jam dalam suhu ruang.

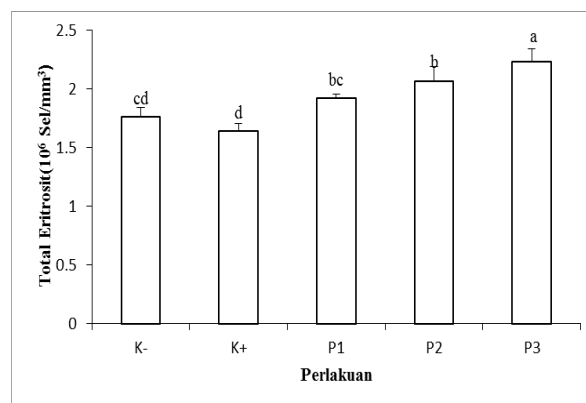
Uji tantang

Setelah ikan dipelihara selama 50 hari, pada hari ke 51 kemudian dilakukan Ujiantang. Dinjeksi *A. hydrophylla* sejumlah 0,1 mL dan diencerkan pada kepadatan 10^8 CFU/ml (kecuali pada kontrol negatif). Ikan kemudian disuntik menggunakan suntikan dengan ukuran 1 mL, proses infeksi dilakukan secara intramuskular pada bagian sirip punggung ikan dengan kemiringan 45° kearah kepala ikan. Digunakan penyuntikan bakteri dengan kepadatan 10^8 sebanyak 0,1 mL. Dalam waktu 24 jam akan menimbulkan gejala infeksi parah hingga kematian (Maisyaroh *et al.*, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

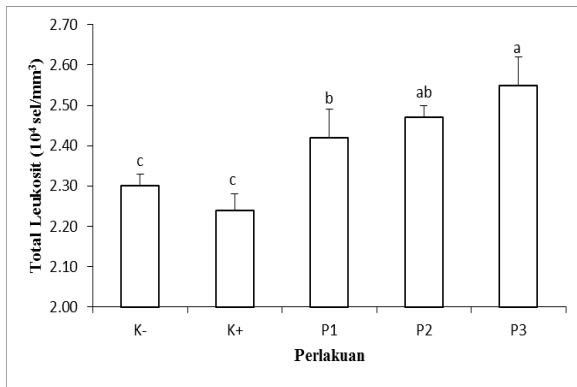
Total eritrosit



Gambar 4.1. Rata-rata Total Eritrosit Ikan Patin

Hasil yang diperoleh pada Gambar 4.1 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai total eritrosit yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

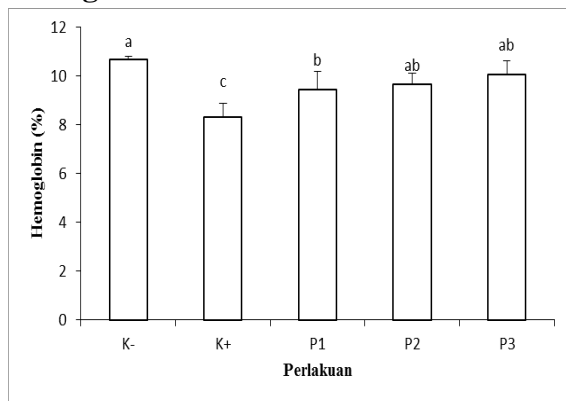
Total leukosit



Gambar 4.2. Rata-rata Nilai Total Leukosit Ikan Patin

Hasil yang diperoleh pada Gambar 4.2 menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai total leukosit yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

Hemoglobin

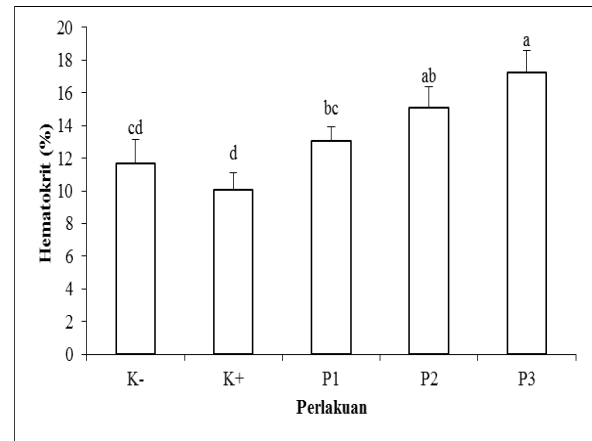


Gambar 4.3. Rata-rata Nilai Hemoglobin Ikan Patin

Hasil yang diperoleh pada penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda memberikan pengaruh ($p < 0,05$) terhadap

nilai hemoglobin yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

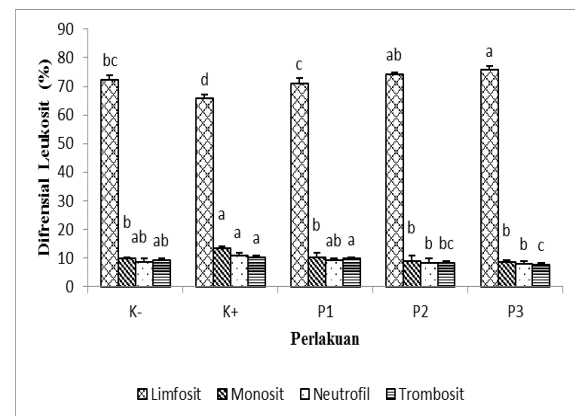
Hematokrit



Gambar 4.4. Rata-rata Nilai Hematokrit Ikan Patin

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai hematokrit yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila*.

Diferensial leukosit



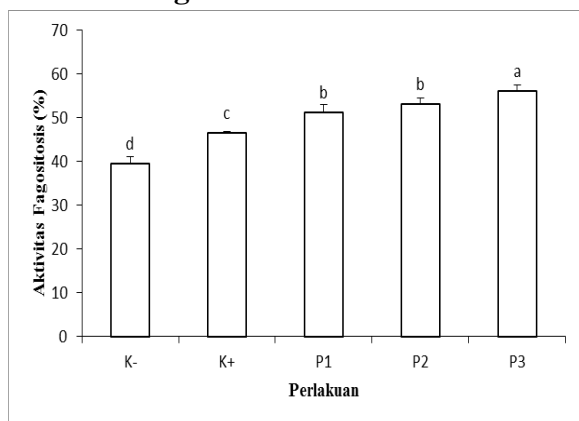
Gambar 4.5. Rata rata Nilai Difrensial Leukosit Ikan Patin

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

Hasil pengamatan difrensial leukosit terbagi menjadi 4 bagian sel yakni limfosit, monosit, neutrofil dan trombosit. Dapat

dilihat pada Gambar 4.5 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai difrensial leukosit ikan patin yang diinjeksi dengan bakteri *A. hydrophila* baik itu pada sel limfosit, monosit, neutrofil dan trombosit.

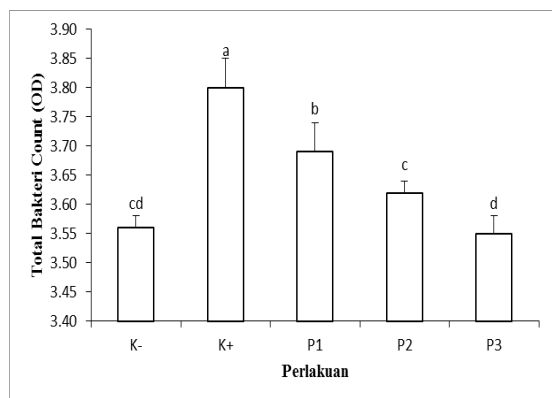
Aktivitas Fagositosis



Gambar 4.6. Rata-rata Nilai Aktivitas Fagositosis Ikan Patin

Hasil yang didapatkan pada Gambar 4.6 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda dapat berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai aktivitas fagoitosis pada ikan patin yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*.

Total Bakteri Count

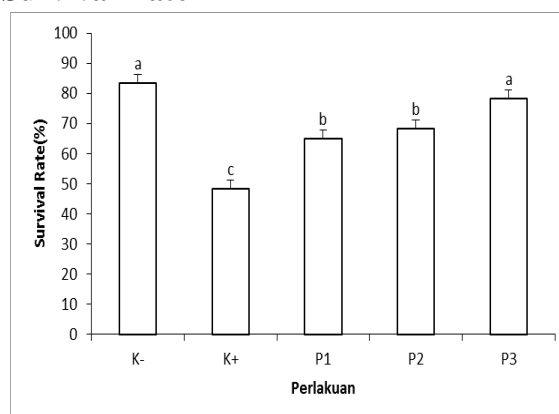


Gambar 4.7 Rata-rata Nilai Total Bakteri Count Ikan Patin

Hasil yang didapatkan pada Gambar 4.7 menunjukkan bahwa penambahan ekstrak

daun komak pada pakan dengan dosis yang berbeda dapat berpengaruh ($p < 0,05$) terhadap nilai total bakteri pada ikan patin yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*.

Survival Rate



Gambar 4.8. Rata-rata survival rate (tingkat kelangsungan hidup)

Pemberian pakan dengan penambahan ekstrak daun komak dengan dosis yang berbeda memiliki pengaruh ($p < 0,05$) terhadap kelangsungan hidup ikan (SR) pada ikan patin yang diinjeksi bakteri *A. hydrophila*.

Kualitas Air

Parameter kualitas air yang diukur dalam penelitian ini antara lain suhu, pH (derajat keasaman) dan oksigen terlarut (DO). Pengukuran kualitas air dilakukan setiap 10 hari sekali.

Adapun tabel kualitas air selama penelitian sebagai berikut:

Tabel 4.9 Tabel kualitas air

Kualitas Air	Rata-rata Optimal	Literatur
Suhu	28.1-28.1 °C	25-33 °C Fujiana <i>et al.</i> (2020)
pH	7.7-7.8	6,8-7,1 Susanto <i>et al.</i> (2014)
DO	4.6-4.8 mg/l	5-6mg/l Fujiana <i>et al.</i> (2020)

Pembahasan

Hasil pengamatan total eritrosit ikan patin menunjukkan bahwa setelah penyuntikan *A. hydrophila*, pada perlakuan dengan nilai eritrosit berada dibawah kisaran normal dengan nilai terendah terdapat pada K+ yakni yaitu 1.64×10^6 sel/mm³. Rendahnya nilai eritrosit diduga karena seranga bakteri *A. hydrophila* yang menyebabkan luka pada ikan sehingga kadar eritrosit redah. Selain itu nilai eritrosit yang rendah menandakan bahwa ikan dalam keadaan yang tidak sehat sehingga fungsi darah dalam mengangkut oksigen terganggu. Hal ini sejalan dengan Andayani *et al.* (2017) menyatakan bahwa jumlah eritrosit pada ikan yang terserang patogen cenderung menurun sedangkan nilai eritrosit yang tinggi menandakan kedaan ikan sehat dan fungsi darah dalam mengangkut oksigen ke organ-organ yang memerlukan tidak terganggu. Sedangkan nilai eritrosit tinggi pada P3 yakni sebesar 2.23×10^6 sel/mm³, karena tidak terjadi infeksi bakteri sehingga pengangkutan oksigen oleh eritrosit tidak terganggu. Menurut Syawal *et al.* (2021) jumlah eritrosit ikan patin normal berkisar antara 1,75 sampai $2,91 \times 10^6$ sel/mm³.

Hasil pengamatan pasaca uji tantang terhadap nilai leukosit menunjukkan kisaraan $2,30-2,55 \times 10^4$ sel/mm³. Pada K+ dengan perlakuan penyuntikan bakteri dan tidak diberi perlakuan pemberian pakan yang dicampurkan ekstrak daun komak dengan nilai leukosit terendah terdapat pada K+ yaitu $2,24 \times 10^4$ sel/mm³, sedangkan P3 dengan perlakuan pemberian ekstrak daun komak sebanyak 2 ml memiliki nilai leukosit tertinggi yakni sebesar $2,55 \times 10^4$. Menurut Ayunin *et al.* (2020) menyatakan bahwa jumlah leukosit ikan normal adalah $2-5 \times 10^4$ sel/mm³. Hasil penelitian menunjukkan

tingginya jumlah leukosit, disebabkan adanya respon sistem imun ikan yang berusaha meningkatkan daya tahan tubuhnya. Rendahnya jumlah leukosit pada K+ disebabkan oleh terjadinya infeksi bakteri, namun sel leukosit pada K+ tidak cukup melakukan sistem pertahanan tubuh terhadap serangan bakteri. Hal ini sejalan dengan pendapat Utami *et al.* (2013) menyatakan bahwa jumlah leukosit yang menurun pada sel darah disebabkan karena berpindah ke tempat yang terinfeksi. Hal tersebut menyebabkan pada K+ jumlah leukosit yang didapatkan cenderung lebih rendah pada hasil uji darah yang dilakukan sedangkan pada P3 jumlah leukositnya lebih tinggi ini menandakan sistem pertahanan tubuh ikan bekerja dalam mencegah penyebaran infeksi bakteri. Selain itu adanya ekstrak daun komak yang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang bersifat imunomodulan dapat memicu peningkatan total leukosit sehingga memicu peningkatan kekebalan tubuh ikan. Hal ini sependapat dengan Syaieba *et al.* (2019) menyataka bahwa flavonoid mampu membantu dalam pengaktifan sel leukosit menjadi meingkat dan berfungsi sebagai antibody. Ketika terjadi infeksi bakteri di tubuh ikan, adanya ekstrak daun komak sebagai immunostimulan mencegah terjadinya infeksi bakteri pada ikan.

Hasil pengamatan hemoglobin didapatkan nilai terendah K+ nilai yakni 8,33% yang berbeda nyata dengan P3 10,07%. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai Hb pada perlakuan K+ menunjukkan adanya gangguan kesehatan dalam tubuh ikan, kadar Hb yang didapatkan berada dikisaran tidak normal diduga disebabkan oleh terjadinya infeksi pada tubuh ikan oleh bakteri, peningkatan nilai Hb ikan pada P3

disebabkan oleh penambahan ekstrak daun komak yang mengandung flavonoid. Hal ini sejalan dengan Royan *et al.* (2014) menyatakan bahwa beberapa faktor yang menyebabkan kadar hemoglobin pada ikan tergolong rendah adalah karena ikan dalam keadaan stres dan mendapatkan infeksi. Nilai hemoglobin ikan patin pada K+ tergolong tidak normal. Sehingga dapat diduga bahwa pada perlakuan K+ telah terjadi infeksi bakteri karena adanya injeksi bakteri dan tanpa pemberian ekstrak daun komak yang dapat melawan infeksi bakteri. Hal tersebut menyebabkan ikan lebih cepat terserang penyakit dan mengalami kondisi berupa stres dan luka. Menurut Syawal *et al.* (2021) menyatakan bahwa kadar hemoglobin ikan patin yang normal berkisar antar 9,00-10,73%.

Hasil pengukuran kadar hematokrit pada nilai terendah terdapat pada K+ dengan nilai 10,06% dan tertinggi terdapat pada P3 dengan nilai 17,27% dan. Tingginya hematokrit dikarenakan jumlah eritrosit pada perlakuan P3 juga tinggi. Hal ini dikarenakan adanya bagian antara nilai hematokrit, kadar hemoglobin, dan total eritrosit, didalam sel eritrosit terdapat hemoglobin dan hematokrit. Hal ini sejalan dengan Syawal *et al.* (2021) menyatakan bahwa kadar hemoglobin dan hematokrit adanya korelasi dengan total eritrosit, menurut Lestari *et al.* (2017) juga menyatakan bahwa nilai hematokrit berkaitan langsung dengan jumlah eritrosit, peningkatan jumlah eritrosit akan diiringi dengan peningkatan nilai hematokrit. Selain itu, tingginya nilai kadar hematokrit pada P3 dengan nilai 17,27% disebabkan oleh adanya perlakuan pemberian dosis ekstrak. Hal ini sejalan dengan Saparudin. (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi pemberian dosis

ekstrak maka kadar hematokrit akan meningkat. Begitu pula sebaliknya. Nilai hematokrit pada K+ rendah dikarenakan jumlah eritrosit pada perlakuan K+ juga rendah. Selain itu, K+ tidak adanya perlakuan pemberian dosis ekstrak sehingga nilai hematokritnya rendah. Tinggi dan rendahnya hematokrit pada eritrosit secara tidak langsung juga berpengaruh pada pengangkutan oksigen pada organ-organ yang memerlukan.

Diferensial leukosit adalah kumpulan sel darah putih yang tersusun atas berupa limfosit dan monosit. Peningkatan dan penurunan jumlah leukosit dalam sirkulasi menunjukkan kesiagaan sel darah putih dalam melawan penyakit dan patogen. Pengamatan diferensial leukosit dilakukan guna mengetahui perbedaan persentase tiap komponennya yakni limfosit, monosit dan neutrofil.

Nilai terkecil didapatkan pada K+ dengan nilai 65,7% dan nilai limfosit tertinggi pada P5 dengan nilai 75,7% Pada perlakuan K+ tidak adanya ekstrak daun komak menyebabkan ikan tidak memiliki immunostimulan yang dapat merangsang penyusunan kekebalan tubuh ikan. Jumlah limfosit yang besar pada P3 diduga karena pada perlakuan P3 memiliki dosis ekstrak daun komak terbesar. Berdasarkan hasil uji fitokimia ekstrak daun komak diketahui mengandung senyawa yang berperan dalam membantu pembentukan sel limfosit yakni senyawa flavonoid. Hal ini sejalan dengan Syaieba *et al.* (2019) menyatakan bahwa flavonoid mampu memicu *proliferasi* limfosit. Ketika terjadi infeksi bakteri di tubuh ikan, adanya ekstrak daun komak sebagai immunostimulan mencegah terjadinya penurunan jumlah limfosit. Sehingga jumlah limfosit dapat

dipertahankan dalam keadaan baik bagi ikan patin. Menurut Rustika. (2012) menyatakan bahwa limfosit pada imonostimulan dapat membantu dalam pembentukan anti body dan memfagosit bakteri.

Nilai monosit terendah didapatkan pada perlakuan P3 dengan nilai 8,7% tertinggi K+ dengan nilai 13,3%. Nilai yang tinggi pada K+ tersebut karena pada perlakuan K+ adanya injeksi bakteri. Hal tersebut menyebabkan sel monosit mengalami peningkatan untuk melawan bakteri tersebut, namun pada proses perlawanan bakteri sel monosit tidak cukup efektif melawan bakteri karena pada perlakuan K+ tidak adanya perlakuan pemberian ekstrak daun komak yang berfungsi sebagai immunostimulan yang dapat membantu sel fagositosis. Nilai monosit pada perlakuan P3 rendah, penurunan nilai monosit dikarenakan ikan dalam kondisi sehat. Monosit menurun menandakan bahwa monosit berhasil mencegah terjadinya infeksi bakteri. Selain itu, adanya senyawa falvonoid yang terkandung dalam ekstrak daun komak yang bersifat antimikroba yang dapat mencegah terjadinya infeksi bakteri. Hal ini sejalan dengan Syaieba *et al.* (2019) menyatakan bahwa penurunan jumlah monosit mengindikasikan bahwa monosit telah berhasil mencegah terjadinya infeksi bakteri. Keberadaan senyawa flavonoid yang bersifat antimikroba serta mampu melawan bakteri, sehingga infeksi bakteri tidak terjadi. Penurunan nilai monosit disebabkan ikan dalam kondisi sehat atau kondisi ikan semakin membaik setelah adanya serangan bakteri.

Nilai neutrofil terendah didapatkan pada perlakuan P3 dengan nilai 8,0%. tertinggi pada K+ dengan nilai 10,7%. Nilai

netrofil yang tinggi pada K+ dikarenakan adanya perlakuan berupa injeksi bakteri. Hal ini menyebabkan tubuh meningkatkan jumlah sel neutrofil karena proses penyuntikan bakteri terhadap ikan, kemudian bakteri berhasil melakukan infeksi dan mengalahkan sistem pertahanan tubuh. Hal ini sejalan dengan Widhyari *et al.* (2020) menyatakan bahwa sel neutrofil adalah sel pertahanan tubuh pertama. Sehingga ketika terdapat benda asing yang masuk, dalam hal ini adalah bakteri, sel neutrofil sebagai tameng pertama akan melakukan pembelahan diri guna melawan bakteri. Pada perlakuan P3, jumlah sel neutrofil sedikit karena bakteri yang telah diinjeksikan tidak cukup mampu menyebabkan terjadinya infeksi pada ikan. Hal tersebut dipengaruhi oleh keberadaan ekstrak daun komak sebagai immunostimulan sebagai pertahanan tubuh ikan dalam mencegah terjadinya infeksi patogen.

Jumlah trombosit tertinggi didapatkan pada perlakuan K+ dengan nilai 10,3% dan terkecil didapatkan pada perlakuan P3 dengan nilai 7,7%. Nilai trombosit yang tinggi pada K+ menandakan bahwa ikan masih dalam kondisi pendarahan dan terluka akibat injeksi bakteri. Hal ini sejalan dengan Puspita *et al.* (2020) menyatakan bahwa bahwa tingginya persentase sel trombosit meningkat menandakan ikan tengah mengalami luka akibat serangan bakteri. Nilai trombosit yang rendah pada P3 karena ikan dalam proses sembuh dari luka akibat serangan bakteri.

Nilai aktivitas fagositosis tertinggi pada perlakuan P3 dengan nilai 56,2% dan terkecil pada perlakuan K+ dengan nilai 46,6%. Tingginya nilai aktifitas fagositosis pada perlakuan P3 ini disebabkan adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak

daun komak yang berperan sebagai imunostimulan karena mampu meningkatkan makrofag pada ikan patin. Hal ini menunjukkan bahwa ikan patin telah memiliki kekebalan tubuh. Hal ini sejalan dengan Syaieba *et al.* (2019) menyatakan bahwa aktivitas fagositosis yang meningkat beriringan dengan meningkatnya kekebalan tubuh ikan. Kemudian pada perlakuan P1 nilai aktivitas fagositosis yang didapat rendah karena hanya mengandalkan sistem imun bawaan tubuh. Tidak adanya senyawa flavonoid dari ekstrak daun komak menyebabkan tidak adanya rangsangan terhadap peningkatan aktivitas fagositosis.

Nilai total bakteri (TBC) terendah terdapat pada P3, tingginya TBC pada P3 dengan nilai sebesar OD_{620} 3,55 ini disebabkan oleh adanya pemberian pakan dengan campuran ekstrak daun komak, daun komak memiliki kandungan senyawa flavonoid. Alkaloid, terpenoid dan steroid yang berfungsi sebagai antibiotik dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Hal ini sesuai dengan Mawddah *et al.* (2018) menyatakan bahwa antibiotik memiliki peranan aktif untuk mengatasi infeksi bakteri, dengan adanya senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak daun komak berupa antibiotik diharapkan mampu mematikan bakteri penyebab infeksi. Untuk TBC tertinggi terdapat pada K+ dengan nilai sebesar OD_{620} 3,80 tingginya nilai total bakteri pada perlakuan tersebut dikarenakan tidak adanya pemberian pakan yang dicampurkan ekstrak daun komak yang mengandung senyawa antibiotik sehingga menyebabkan terjadinya infeksi bakteri

Hasil perhitungan SR, selama pemeliharaan nilai SR teringgi didapatkan pada perlakuan P3 yakni dengan nilai 78,33%, sedangkan nilai SR terendah

didapatkan pada perlakuan K+ yakni dengan nilai 48,33%. P3 merupakan perlakuan dengan SR terbaik. Hal ini dikarenakan adanya perlakuan injeksi bakteri diimbangi dengan pemberian ekstrak daun komak dengan dosis yang cukup baik, Sehingga adanya bakteri yang berpotensi menginfeksi ikan dapat dicegah dengan adanya senyawa flavonoid pada ekstrak daun komak yang dapat memicu kekebalan tubuh ikan. Fungsi flavonoid sebagai immunostimulator selain menghambat pertumbuhan bakteri juga untuk memicu sistem imun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rosmawati *et al.* (2016) menyatakan bahwa adanya immunostimulator menjadikan ikan memiliki gejala klinis seperti nafsu makannya meningkat sehingga ikan tetap dapat menggunakan energi untuk kelangsungan hidupnya tanpa terganggu dengan aktivitas pertahanan diri setelah diinjeksi bakteri. Sedangkan pada K+ nilai kelangsungan hidup SR yang didapat paling rendah karena pada perlakuan ini hanya dilakukan injeksi bakteri tanpa adanya pemberian ekstrak daun komak. Sehingga ikan hanya mengandalkan sistem imun bawaanya tanpa ada immunostimulator.

KESIMPULAN

Penambahan ekstrak daun komak (*Lablab purpureus*) dengan dosis 2% dapat meningkatkan sistem imun ikan patin (*Pangasius* sp.) yang diinjeksi dengan bakteri *Aermonas hydrophila*. Adapun nilai yang diperoleh yaitu eritrosit $1,76 \times 10^6$ sel/mm³, leukosit sebesar $2,55 \times 10^4$ sel/mm³, hemoglobin 10,07%, hematokrit 17,27%, aktivitas fagositosis sebesar 56,2%, nilai difrensial leukosit sel limposit sebesar 75,7%, sel monosit sebesar 8,7%, sel neutrofil sebesar 8,0%, dan sel trombosit sebesar 7,7%, nilai, total bakteri count

sebesar OD₆₂₀ 3,55, dan nilai SR pada P3 sebesar 78,33%. Penambahan ekstrak daun komak 2% pada pakan dapat digunakan untuk meningkatkan sistem imun ikan patin yang diinjeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Snafi, P. D. A. E. 2017. The Pharmacology and Medical Importance of *Dolichos Lablab* (Lablab purpureus) A Review. *IOSR Journal of Pharmacy (IOSRPHR)*, 07(02) : 22-30.
- Anggoro, B. S. 2016. Meningkatkan Kemampuan Generalisasi Matematis Melalui Discovery Learning dan Model Pembelajaran Peer Led Guided Inquiry. Al_Jabar : *Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1) : 11-20.
- Azkiyah, R., Andy, S., Kuswanto. 2018. Observasi Tanaman Kacang Komak (Lablab Purpureus) *L. Sweet* di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6 (9) : 2363-2371.
- Andayani, S., Suprastiyani, H., Gumala, G. D. A. & Oktafa. 2017. Pengaruh Pemberian Bakteri *Lactobacillus Plantarum* Terhadap Histopatologi dan Hematologi Ikan Patin Ikan Patin Jambal (*Pangasius djambal*) Yang Diinfeksi Bakteri *Edwardsiella Tarda*. *Journal of Fisher And Marine Science*, 1(4).
- A`Yunin, Q., Budianto., Sri, A., Dwi, C. C. 2020. Analisis Kondisi Kesehatan Ikan Patin *Pangasius Sp.* yang Terinfeksi Bakteri *Edwardsiella Tarda*. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 9 (2).
- Fajriyani, A., Sri, H., Sarjito. 2017. Pengaruh Serbuk Jahe pada Pakan Terhadap Profil Darah, Pertumbuhan dan Kelulushidupan Ikan Patin (*Pangasius Sp.*). *Journal Of Aquaculture Management and Technology*, 6 (4) ; 39-48.
- Fujiana., Dewi, N. S., Bagus. D. H. S. 2020. Budidaya Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) Brbasis Bioflok dengan Penambahan Molase pada Ratio C : N Berbeda. *Jurnal Perikanan*, 10 (2) ; 148-157.
- Fadillah, H., Waspodo, S., Azhar, F. 2019. Penambahan Ekstrak Daun Mangrove *Rhizophora Apiculata* pada Pakan Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) untuk Pencegahan Vibriosis, 4(4) : 259-267.
- Irmawati., Asmi, C. M. A. T., Nadiarti., Aidah, A. A. H. 2020. Identifikasi Stok Ikan Kakap Putih Menggunakan Karakter Morfometrik. *Jurnal IPTEKS*, 7 (13) : 42-52.
- Lestari, E., Tri, R. S., Ari, H. Y. 2017. Profil Hematologi Ikan Gabus (*Channa Striata Bloch, 1793*). *Protobiont*, 6 (3) : 283-289.
- Muarif. 2016. Karakteristik Suhu Perairan di Kolam Budidaya Perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2 (2).
- Mawaddah, N., Fakhurrrazi., Rosmaidar. 2018. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *JIMVET*, 2(3) : 230-241.
- Octarina, Y., Prasetyono, E., Febrianti, D., Robin, R. 2018. Efektifitas Ekstrak Daun Ciplukan (*Physalis angulatal*) Terhadap Sistem Kekebalan Tubuh Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Riset Aquakultur*, 13(3) : 259.

- Pujiyanto, S., Muslikha., Siti, N. J., Hessa, N. 2016. Isolasi Karakterasi Aeromonas Hydrophilla Dan Deteksi Gen Penyebab Penyakit Motile Aeromonas Septicemia (Mas) Dengan 16s RNA Dan Aerolysin Pada Ikan Lele (*Clarias Sp*). *Jurnal Biologi*, 5 (4) : 1-7.
- Putri, S. A., Ade, D. S., Marini, W. 2017. Pencegahan Infeksi Aeromonas Hydrophilla Pada Ikan Patin (*Pangasius sp.*) Menggunakan Tepung Paci-Paci (*Leucas lavandulaefolia*) dengan Dosis yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 5 (1) : 109-119.
- Puspita, R. S., Windarti., Riau waty, M. 2020. Gambaran Darah Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang Dipelihara dengan Manipulasi Fotoperiod dan diberi Pakan yang Diperkaya Kunyit. *Berkala Perikanan Terubuk*, 48(3).
- Rismayantika, F., Hilza, I., Nur, R. T. 2019. Identifikasi Perubahan Salinitas Air Di Perairan Sekitar Pembangunan Reklamasi Citralandm, City Kota Makassar Menggunakan Citra Landst 8. *Seminar Nasional Pengindraan*.
- Rustikawat, I. 2011. Peningkatan Imunitas Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Serangan Streptococosisis Menggunakan Ekstrak Sarggasum Sp. *Ind J Appl Scin*, 1 (1).
- Royan, F., Sri, R. A. H., Condro. 2014. Pengaruh Salinitas yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, 3 (2) : 109-117
- Rosmawaty, R., Rosidah., Evi, L. 2016. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Jengkol dalam Pakan Ikan untuk Meningkatkan Imunitas Benih Gurame (*Osphronemus gouramy*) Terhadap Infeksi Bakteri Aeromonas hydrophilla. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1); 14-22.
- Simon, I. P. 2013. Distribusi Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut Di Perairan Kema, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 1 (3)
- Simon, I. P. 2018. Oksigen Terlarut dan Apparent Oxygen Utilization di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6 (1).
- Suhara, A. 2019. Teknik Budidaya Pembesaran dan Pemilihan Bibit Ikan Patin (Studi Kasus Di Lahan Luas Desa Mekar Mulya, Kec. Teluk Jambe Barat, Kab. Karawang. (2).
- Switzelin, D. H. 2019. Gambaran Leukosit Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) yang Terinfeksi Aeromonas Hydrophilla dan Diobati Dengan Larutan Biji Mangga Harumanis (*Mangifera Indica L*). *Jurnal Budidaya Perairan Universitas Riau, Peka Baru*. 1-15.
- Syaieba, M., Iesje, L., Henni, S. 2019. Description of Leukocyt of Siam Patin Fish (*Pangasius hypophthalmus*) That Feed By Addition Of Harumanis Mango Seeds (*Mangifera Indica L*). *Asian Journal Of Aquatic Science*, 2 (3); 235-246.
- Saparudin. 2018. Pengaruh Ekstrak Etanol Terhadap Peningkatan Konsentrasi Hemoglobin Dan Nilai Hematokrit Ikan Kerapu Tikus. *Jurnal Sainifik*, 4 (1).
- Shinta, A. M., Sri, H., Fajar. 2013. Profil Darah Ikan Nila Kunti (*Oreochromis niloticus*) yang Diinjeksi Streptococcus

- Agalactiae Dengan Kepadatan Berbeda. *Journal Of Aquaculture Management And Technology*, Vol 2 (2); 64-72.
- Tri, D. U., Slamet, B. P., Sri, H., Ayi, S. 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.
- Ridwan, M., Iesje, L., Henni, S. 2020. Hematologi Eritrosit Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Larutan Biji Mangga Harumanis (*Mangifera Indica L.*). *Jurnal Ruaya*. 8 (2).
- Rustika, I. 2012. Efektivitas Ekstrak *Sargassum Sp.* Terhadap Difrensiasi Leukosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dinfeksi *Streptococcus Iniae*. *Jurnal Akuatika*, 3 (2); 125-134.
- Sari, N., Dini, S., Fathul, A. 2020. Analisis Kualitas Air di Kolam Pembesaran Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus Bleeker*) di UPTD PBAPL Karang Intan. *Aquat C*, 3 (2) ; 1-129.
- Suhara, A. 2019. Teknik Budidaya Pembesaran dan Pemilihan Bibit Ikan Patin Studi Kasus Dilahan Luas Desa Mekar Mulya, Kec. Teluk Jambe Barat, Kab. Karawang. *Jurnal Buana Pengabdian*, 1 (2).
- Syawal, H., Irwan, E., Ronal, K. 2021 Perbaikan Profil Hematologi Ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*) setelah Penambahan Suplemen Herbal pada Pakan. *Jurnal Veteriner*, 22 (1) : 16-25
- Utami, D. T., Budi, S. P., Hastuti, S., Santika, A. 2013. Gambaran Parameter Hamtologis 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.
- Zulkhasyni., Adreyeni., Utami, R. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pelet yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp*) *Jurnal Agroqua*. 15 (2) : 35-43.