

The Effect of The Solvent-To-Leaf Ratio in The Extraction Process of *Moringa leaves* on Erythrocyte and Lecocyte of Tilapia

Yadin¹, Zaenal Abidin^{1*}, Fariq Azhar¹

¹Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram, Jl. Pendidikan No. 37 Mataram Nusa Tenggara Barat 83115 Indonesia

Article History

Received : December 12th, 2024

Revised : December 30th, 2024

Accepted : January 10th, 2024

*Corresponding Author:

Zaenal Abidin,

Universitas Mataram, Kota Mataram NTB, Indonesia;

Email:

yadinsanu1234@gmail.com

Abstract: Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a freshwater aquaculture fish that has a fairly high economic value among the Indonesian people. The purpose of this study was to determine the effect of the ratio between the number of moringa leaves and the extracting solution in the extraction process on total leukocytes and total erythrocyte of tilapia. The research was designed in a completely randomized design (CRD) with 5 treatments, namely the comparison of the number of moringa leaves and water solvents. The treatments are control (A), without extract, moringa leaves 5 gr + 10 ml solvent (B), moringa leaves 40 gr + 10 ml solvent (C), moringa leaves 70 gr + 10 ml solvent (D), and moringa leaves 100 gr + 10 ml solvent (E). Each solution was added to the feed as much as 50 ml / 30 grams and given to the fish for 16 days. Erythrocytes and leukocytes were counted on day 0, day 1, day 2, day 3, day 7 and day 16. The results showed that the addition of moringa leaf extract solution in feed affect ($P < 0.05$) the total erythrocytes and total leukocytes in the first day until the 16th day of administration. The best observation results were shown in the addition of 5 g moringa leaf extract solution dissolved with 10 ml of water.

Keywords: Tilapia, Moringa leaves, Total erythrocytes, Total leukocytes.

Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) adalah salah satu jenis ikan air tawar yang populer untuk dibudidayakan, baik dalam kegiatan pembenihan maupun pembesaran. Permintaan pasar ikan nila cukup tinggi, baik di pasar lokal maupun internasional, karena kandungan proteinnya yang membuatnya digemari masyarakat. Budidaya ikan nila umumnya dilakukan dengan sistem intensif untuk memenuhi kebutuhan pasar yang terus meningkat. Ikan ini menjadi pilihan utama dalam budidaya air tawar karena kemampuan adaptasinya yang sangat baik, pertumbuhannya yang cepat, dan biaya produksi yang relatif rendah. Faktor-faktor tersebut menjadikan ikan nila mendapat perhatian besar dari pemerintah, terutama dalam upaya meningkatkan gizi masyarakat di negara-negara berkembang (Anam *et al.*, 2018).

Menurut KKP (2018) dalam Wijayanti *et al.*, (2019) jumlah produksi ikan nila pada tahun 2016 mencapai 1.114.156 ton. Produksi ini

mengalami peningkatan pada tahun 2017 dan 2018, dengan jumlah masing-masing sebesar 1.265.201 ton dan 1.169.144 ton.

Salah satu tantangan utama dalam budidaya ikan secara intensif adalah perubahan kondisi lingkungan di area budidaya yang disebabkan oleh tingginya tingkat pencemaran dan kesalahan dalam pengelolaan budidaya. Salah satu contoh kesalahan tersebut adalah penggunaan pakan yang tidak efisien, yang dapat memicu munculnya masalah penyakit (patogen). Wabah penyakit biasanya terjadi akibat terganggunya keseimbangan antara ikan, lingkungan yang kurang mendukung, dan berkembangnya patogen penyebab penyakit (Rustikawati, 2011).

Penyakit merupakan menjadi salah satu kendala utama dalam budidaya ikan yang sulit diatasi oleh pembudidaya. Kehadirannya dapat menyebabkan penurunan produksi, penurunan kualitas air, serta meningkatkan angka kematian pada ikan (Mulyani *et al.*, 2019). Pengobatan penyakit ikan biasanya dilakukan dengan

menggunakan obat-obatan kimia. Namun, penggunaan yang terus-menerus dapat meninggalkan residu dan menyebabkan patogen menjadi kebal. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan bahan alternatif yang ramah lingkungan dan aman bagi ikan. Salah satu pendekatan yang relatif aman adalah memanfaatkan tanaman alami di sekitar sebagai obat herbal pengganti antibiotik. Salah satu tumbuhan yang memiliki potensi untuk pengobatan tersebut adalah daun kelor (*Moringa oleifera*). Menurut (Widiastini *et al.*, 2021) daun kelor mengandung berbagai senyawa bioaktif, antara lain flavonoid, fenolat, tanin, alkaloid, vitamin C, dan saponin.

Imunostimulan adalah bahan yang dapat memperkuat sistem kekebalan non-spesifik pada ikan, serta menjadi alternatif untuk penggunaan bahan kimia atau obat-obatan. Imunostimulan bekerja dengan mengaktifkan mekanisme pertahanan non-spesifik, kekebalan yang dimediasi sel, dan respon imun spesifik. Pada ikan, sistem imunostimulan berfungsi untuk berinteraksi langsung dengan sel-sel sistem imun, sehingga meningkatkan aktivitas sel darah tersebut (Putranto *et al.*, 2019). Pemberian imunostimulan melalui pakan memiliki keuntungan, yakni bahan aktif yang terkandung dalam tanaman obat dapat dengan mudah diserap oleh tubuh ikan.

Daun kelor adalah salah satu tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai imunostimulan, yang ditambahkan dalam pakan sebagai pengganti antibiotik pemicu pertumbuhan (Antibiotic Growth Promotor/AGP) dengan dosis rendah antara 0,1-2%. Penggunaan daun kelor ini bertujuan untuk meningkatkan tingkat pertumbuhan ikan (Fadhillah *et al.*, 2023). Hasil ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) mengandung berbagai senyawa fitokimia, seperti lakaloid, steroid, triterpenoid, antarquinon, tanin, saponin, dan flavonoid, yang diduga dapat meningkatkan daya tahan tubuh ikan dan memperkuat sistem imunitas ikan (Fadillah *et al.*, 2022). Alkaloid yang terkandung dalam daun kelor berfungsi sebagai antibakteri dan dapat menghentikan reaksi berantai radikal bebas (Serina D *et al.*, 2022).

Penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor yang disempatkan pada pakan ikan nila dapat meningkatkan

kekebalan imunitas non-spesifik, termasuk total leukosit, total eritrosit, leukosit diferensial, serta aktivitas dan indeks fagositosis. Selain itu, ekstrak daun kelor juga mampu mencegah infeksi yang disebabkan oleh bakteri (Nainggolan *et al.*, 2021).

Tujuan dilaksanakan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh perbandingan antara jumlah daun kelor dan larutan pengekstrak dalam proses ekstraksi total leukosit dan total eritrosit pada imun ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dengan manfaat pembudidaya dapat mengetahui efektifitas dari penggunaan ekstrak dari daun kelor sebagai ketahanan imun ikan dan dapat menjadi suatu bahan panduan referensi dan bacaan untuk perkembangan ilmu dan pengetahuan.

Bahan dan Metode

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan, yang mencakup perbandingan jumlah daun kelor dan pelarut air. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kolam terpal dan terpal 1m x 50 cm, aerator, botol semprot 20 ml, DO meter, hemositometer, Mikroskop, Mikropipete, pH, pipet thoma, spuit, dan thermometer. Sedangkan Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ikan nila, daun kelor, air panas, anti koagulan, larutan hayen, larutan turk, dan pakan.

Persiapan penelitian

a. Proses pembuatan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*)

Daun kelor yang dipetik adalah daun yang sudah tua. Daun kelor kemudian dicuci menggunakan ember dengan air mengalir hingga bersih, kemudian dilanjutkan dengan proses pengeringan. di sinar matahari selama 3 hari hingga benar-benar kering, setelah itu daun kelor digiling menggunakan mesin penggiling (blender) dan diayak untuk peroleh bubuk halus. Tepung daun kelor ditimbang dan dilarutkan dengan air sesuai dengan perlakuan, yaitu dengan perbandingan perlakuan A (tanpa ekstrak), perlakuan B (1:1), perlakuan C (1:4), perlakuan D (1:7), dan perlakuan E (1:10). Larutan daun kelor dibiarkan selama 24 jam pada suhu ruangan dalam wadah toples kaca yang tertutup dan dilakukan pengadukan setiap 2 jam agar

simplisia tercampur merata, setelah itu dipisahkan ampas dengan cairan kelor menggunakan kertas saring whatman No 42. Selanjutnya ekstrak cair tersebut disimpan pada suhu 4 °C hingga siap digunakan.

b. Proses persiapan pakan uji

Pakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pakan komersial merek T-79-4 Cp PRIMA, yang mengandung protein 16-18%. Sebelum di gunakan untuk penelitian pakan di semprot terlebih dahulu dengan ekstrak daun kelor dengan dosis 50 ml ke pakan sebanyak 30 gram setiap perlakuan (Rosidah *et al.*, 2019). pakan diangin-angin pada suhu ruang selama ± 10 menit agar ekstrak daun kelor menyerap sempurna ke dalam pellet. Selanjutnya, pellet diberikan ke ikan dengan sampai kenyang.

c. Persiapan wadah

Media yang digunakan dalam kegiatan pemeliharaan ikan nila adalah kolam terpal dan waring 1m x 50 cm. Setiap waring dicuci bersih menggunakan sabun sunlight dan dikeringkan, dan kemudian waring tersebut diletak berjejer dikolam sesuai dengan rancangan acak lengkap yang saling terhubung dalam suatu sistem reskirusasi. Sistem reskirusasi dilengkapi dengan satu unit filter dan masing masing waring dilengkapi dengan satu titik aerasi.

d. Aklimatisasi dan persiapan ikan uji

Ikan yang digunakan untuk penelitian adalah ikan nila dengan ukuran 8-9 cm yang dibeli ditempat budidaya ikan. kemudian ikan nila tersebut diaklimatisasi terlebih dahulu di satu kolam berukuran 2 m dengan sekitar volume 7530 liter supaya terbiasa hidup dalam bak container uji. Dengan pemberian pakan setiap hari menggunakan pakan komersial. Setelah ikan tidak terjadi kematian selama 10 hari, ikan tersebut diambil sebanyak 25 ekor untuk masing masing waring.

e. Pemeliharaan ikan

Ikan nila dipelihara selama 15 hari dengan pemberian pakan hingga ikan kenyang, Pakan yang diberikan adalah perlakuan yang mengandung ekstrak kelor B, C, D, E, dan tanpa ekstrak control A. Pakan diberikan 3 kali sehari yaitu pada pukul 07.00 WITA, 12.00 WITA dan pukul 16.00 WITA. Filter dibersihkan setiap hari dari kotoran sisa pakan.

f. Pengambilan darah

Sebanyak 5 ekor ikan nila dari masing masing perlakuan diambil darahnya pada hari ke-

0, 1, 2, 3, 7, dan 16 selanjutnya diamati untuk pengambilan data yaitu: total eritrosit, dan total leukosit. Pengambilan darah ikan dilakukan di area antara sirip anal dan sirip ekor menggunakan jarum suntik yang sudah berisi antikoagulan sebanyak 0,2 ml. Sampel darah diambil sebanyak 0,1 ml dihomogenkan selama 3 menit kemudian disimpan dalam kotak pendingin untuk mencegah terjadinya lisis (Adam & Maftuch, 2017).

Parameter penelitian

a) Perhitungan Total Eritrosit

Sampel darah diambil menggunakan pipet eritrosit hingga mencapai skala 0,5, kemudian ditambahkan larutan Hayem hingga skala 10l. Campuran tersebut dihomogenkan dengan mengayunkan tangan yang memegang pipet membentuk pola angka delapan selama 3 menit. Setelah itu, dua tetes pertama dibuang, dan tetesan berikutnya dimasukkan ke dalam haemositometer, lalu ditutup dengan kaca penutup. Sampel tersebut diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40× dan dihitung menggunakan haemositometer pada 5 kotak kecil (Dianti *et al.*, 2013). Rumus menghitung total eritrosit yaitu:

$$\Sigma \text{Eritrosit} = Ne/5 \times 25 \times 1000 \times 100 \times 6$$

Keterangan:

- Ne = Jumlah eritrosit hitung
- 5 = Jumlah kotak terhitung
- 25 = Jumlah semua kotak
- 1000 = Faktor pengenceran 1 (Syringe)
- 100 = Faktor pengenceran 2 (haecytometer)
- 6 = Faktor pengenceran 3 (Thoma)

b) Perhitungan Total Leukosit

Sampel Sampel darah diambil menggunakan pipet leukosit hingga mencapai skala 0,5, kemudian larutan Turk's ditambahkan hingga skala 11. Campuran tersebut dihomogenkan selama 3 menit. Setelah itu, dua tetes pertama dibuang, dan tetesan berikutnya dimasukkan ke dalam haemositometer yang ditutup dengan kaca penutup. Sampel diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran 40×, lalu dilakukan perhitungan pada lima kotak kecil (Fitria *et al.*, 2019). Rumus menghitung total leukosit yaitu:

$$\Sigma \text{Leukosit} = \text{Nl} / 5 \times 25 \times 1000 \times 10 \times 6$$

Keterangan:

- Nl = Jumlah leukosit terhitung
- 5 = Jumlah kota terhitung
- 25 = Jumlah semua kotak
- 1000 = Faktor pengenceran 1 (Syringe)
- 10 = Faktor pengenceran 2 (Haecytometer)
- 6 = Faktor pengenceran 3 (Thoma)

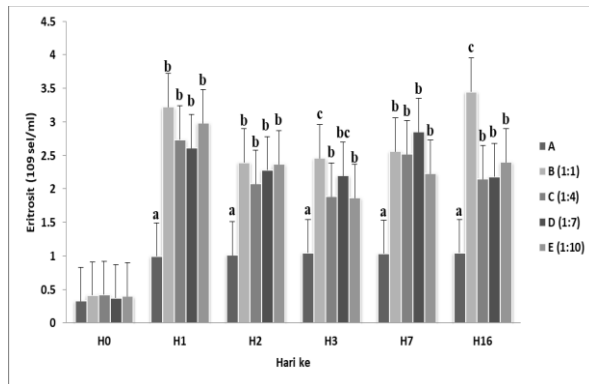
Analisis data

Data yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi total eritrosit dan total leukosit. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji Analysis of Variance (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95% menggunakan program SPSS untuk mengetahui pengaruh setiap perlakuan. Jika hasil analisis menunjukkan perbedaan yang signifikan, uji lanjut akan dilakukan menggunakan uji Duncan.

Hasil dan Pembahasan

Total Eritrosit

Adapun hasil pengukuran total eritrosit pada ikan nila dapat dilihat pada tabel berikut.

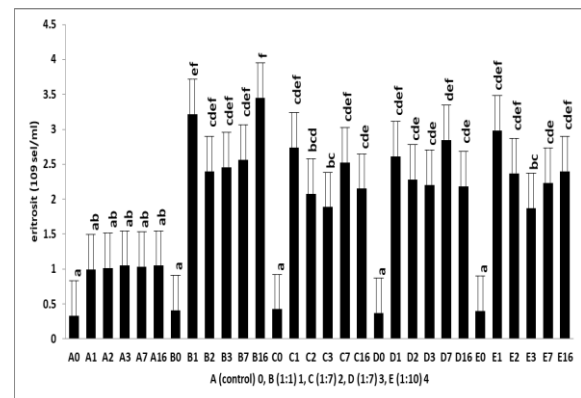


Gambar 1. Perbandingan rata-rata jumlah eritrosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap waktu pengamatan setelah diberikan ekstrak kelor (*Moringa oleifera*)

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa proses ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan variasi perbandingan pelarut berbeda memberikan pengaruh nyata ($P < 0.05$) terhadap rata-rata jumlah eritrosit ikan nila. Gambar 1. Jumlah sel darah merah (eritrosi) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada hari ke-0 tanpa pemberian larutan ekstrak daun kelor menunjukkan bahwa jumlah eritrosit perlakuan

A yaitu 0.32×10^9 sel/ml, perlakuan B yaitu 0.41×10^9 sel/ml, perlakuan C yaitu 0.42×10^9 sel/ml, perlakuan D yaitu 0.37×10^9 sel/ml, dan perlakuan E yaitu 0.39×10^9 sel/ml. Sedangkan perlakuan hari ke-1 dan ke-2 pemberian ekstrak daun kelor, pada jumlah pelarut antara perlakuan B yaitu 3.21×10^9 sel/ml dan 2.39×10^9 sel/ml, perlakuan C 2.73×10^9 dan 2.07×10^9 sel/ml, perlakuan D 2.60×10^9 dan 2.28×10^9 sel/ml, dan perlakuan E yaitu 2.98×10^9 sel/ml dan 2.36×10^9 sel/ml yang tidak berbeda nyata ($P > 0.05$).

Namun hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (perlakuan A) yaitu 1.01×10^9 sel/ml. Pada hari ke-3, jumlah eritrosit tertinggi tercatat pada perlakuan B yaitu 2.45×10^9 sel/ml dan perlakuan D yaitu 2.19×10^9 sel/ml, sementara itu perlakuan C yaitu 1.88×10^9 sel/ml, dan perlakuan E yaitu 1.86×10^9 sel/ml, tidak berbeda nyata ($P > 0.05$), tetapi lebih tinggi dibanding dengan kontrol (A) yaitu 1.04×10^9 sel/ml. Pada hari ke-7, perlakuan B yaitu 2.56×10^9 sel/ml, perlakuan C yaitu 2.52×10^9 sel/ml, perlakuan D yaitu 2.84×10^9 sel/ml, dan perlakuan E yaitu 2.22×10^9 sel/ml juga tidak berbeda nyata ($P > 0.05$), tetapi lebih tinggi dibandingkan kontrol (A) yaitu 1.03×10^9 sel/ml. Pada hari ke-16, jumlah eritrosit tertinggi ditemukan pada perlakuan B yaitu 3.44×10^9 sel/ml, yang berbeda nyata ($P < 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan C yaitu 2.14×10^9 sel/ml, perlakuan D yaitu 2.18×10^9 sel/ml, dan perlakuan E yaitu 2.39×10^9 sel/ml, namun tetap lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol (A) yaitu 1.04×10^9 sel/ml.

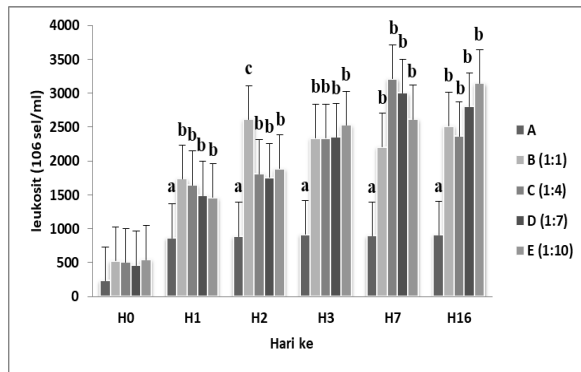


Gambar 2. Perbandingan rata-rata jumlah eritrosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada keseluruhan waktu pengamatan setelah diberikan ekstrak kelor (*Moringa oleifera*)

Gambar 2 menunjukkan hasil uji Analisis of Variance (ANOVA) dan uji lanjut Duncan untuk jumlah eritrosit ikan nila. Pada semua perlakuan A, tidak ditemukan perbedaan nyata ($P>0,05$) pada setiap hari pengamatan. Jumlah eritrosit tertinggi terjadi pada perlakuan B16 dan B1, yang tidak berbeda nyata ($P>0,05$) dengan perlakuan D7, B2, B3, B7, C1, C7, D1, E1, E2, dan E16, namun berbeda nyata ($P<0,05$) dengan perlakuan C3, E3, C2, C16, D2, D3, D16, dan E7. Perlakuan B16 dan B1 juga lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B0, C0, D0, E0, dan A (kontrol).

Total Leukosit

Adapun hasil dari total leukosit pada ikan nila dapat dilihat pada tabel berikut.

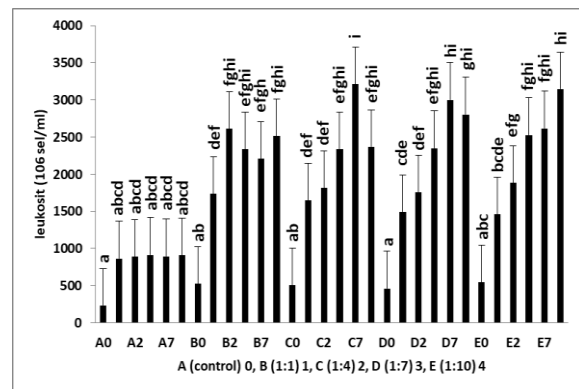


Gambar 3. Perbandingan rata-rata jumlah leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada setiap waktu pengamatan setelah diberikan ekstrak kelor (*Moringa oleifera*)

Hasil uji Analisis of Varian (ANOVA) menunjukkan proses ekstraksi daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan variasi perbandingan pelarut yang berbeda memberikan pengaruh nyata ($P<0.05$) terhadap rata-rata jumlah eritrosit ikan nila.

Gambar 3 menunjukka bahwa sel darah putih (leukosit) ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada hari ke-0 sebelum pemberian larutan ekstrak daun kelor. Pada hari tersebut, jumlah leukosit pada perlakuan A yaitu 2.33×10^6 sel/ml, perlakuan B 5.2×10^6 sel/ml, perlakuan C 5.07×10^6 sel/ml, perlakuan D 4.6×10^6 sel/ml dan perlakuan E 5.4×10^6 sel/ml. Sedangkan pada hari ke-1 pemberian larutan ekstrak daun kelor perlakuan B yaitu 1.73×10^6 sel/ml, perlakuan C

1.64×10^6 sel/ml, perlakuan D 1.49×10^6 sel/ml, dan perlakuan E 1.45×10^6 sel/ml, yang tidak berbeda nyata ($P>0.05$), namun lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol (A) yang memiliki 8.6×10^6 sel/ml. Pada hari ke-2 pemberian ekstrak daun kelor, jumlah leukosit tertinggi ditemukan di perlakuan B yaitu 2.61×10^6 sel/ml, yang berbeda nyata ($P<0.05$) dengan perlakuan C 1.81×10^6 sel/ml, perlakuan D 1.75×10^6 sel/ml, dan perlakuan E 1.88×10^6 sel/ml, namun lebih tinggi dibandingkan dengan Perlakuan A (kontrol) yang memiliki 8.8×10^6 sel/ml. Pada hari ke-3 perlakuan B yaitu 2.33×10^6 sel/ml, perlakuan C 2.33×10^6 sel/ml, perlakuan D 2.35×10^6 sel/ml dan perlakuan E 2.52×10^6 sel/ml tidak menunjukkan berbeda nyata ($P>0.05$), namun tetap lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan kontrol (A) yang memiliki 9.1×10^6 sel/ml. Sedangkan hari ke-7 dan ke-16, pada perlakuan B yaitu 2.20×10^6 sel/ml dan 2.51×10^6 sel/ml, perlakuan C 3.21×10^6 sel/ml dan 2.36×10^6 sel/ml, perlakuan D 3.00×10^6 sel/ml dan 2.80×10^6 sel/ml, dan perlakuan E 2.61×10^6 sel/ml dan 3.14×10^6 sel/ml, yang tidak berbeda nyata ($P>0.05$), namun lebih tinggi dibandingkan pada perlakuan kontrol (A) yang memiliki 8.9×10^6 dan 9.07×10^6 sel/ml.



Gambar 4. Perbandingan rata-rata jumlah leukosit ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada keseluruhan waktu pengamatan setelah diberikan ekstrak kelor (*Moringa oleifera*)

Gambar 4. Hasil uji Analisis of Varian (ANOVA) menunjukkan dimana jumlah leukosit ikan nila pada perlakuan A (kontrol) tidak berbeda nyata ($P>0.05$) di setiap hari pengamatan. jumlah leukosit tertinggi terjadi pada perlakuan C7, meskipun tidak menunjukka

perbedaan nyata ($P > 0.05$) dibandingkan dengan perlakuan E16, B2, B3, B16, C3, C16, D3, D16, E3, dan E7. namun perlakuan C7 berbeda nyata ($P < 0.05$) dengan perlakuan D1, E1, B1, C1, C2, D2, E2, dan B7, serta memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan B0, C0, D0, E0 dan A (kontrol).

Kualitas Air

Tabel 1. Parameter kualitas air

No.	Parameter	Hasil	Kisaran
1.	Suhu	27-31°C	25-32°C (Putranto <i>et al.</i> , 2019)
2.	pH	7.1-7.8	6.5-8.5 (Putranto <i>et al.</i> , 2019)
3.	DO	5.5-6.1 mg/L.	3 mg/L (Putranto <i>et al.</i> , 2019)

Pembahasan

Total eritrosit (Sel darah merah)

Eritrosit adalah sel darah merah yang memiliki jumlahnya paling banyak dibandingkan sel darah lainnya. Dalam kondisi normal jumlah eritrosit hampir mencakup sebagian besar volume tubuh ikan, dimana darah sendiri merupakan sel darah yang sangat banyak dibutuhkan ikan untuk hidup. Sel darah merah juga mencerminkan kondisi tubuh ikan tersebut karena berperan dalam pertahanan tubuh terhadap serangan penyakit patogen (Maulinia1 & Sri Herlina2, 2022). Menurut Guyton *et al.*, (1997) dalam Yuni *et al.*, (2019) Menurut Guyton *et al.*, (1997) dalam Yuni *et al.*, (2019), fungsi utama eritrosit adalah mengangkut hemoglobin yang kemudian membawa oksigen dari paru-paru ke jaringan sel dan organ tubuh. Selain itu, jumlah eritrosit juga dipengaruhi oleh ukuran sel darah itu sendiri. Ukuran dan jumlah eritrosit saling berkaitan, di mana jika ukuran eritrosit besar, jumlahnya cenderung lebih sedikit, dan sebaliknya, jika ukuran eritrosit kecil, jumlahnya menjadi lebih banyak.

Berdasarkan hasil pengamatan Gambar 1. dapat dilihat bahwa eritrosit ikan nila sebelum dan sesudah diberikan larutan ekstrak menunjukkan hasil yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan larutan ekstrak daun kelor pada pakan dapat meningkatkan jumlah eritrosit ikan nila. Eritrosit terendah terdapat pada hari ke-0, dengan jumlah

$0.32 \times 10^9 - 0.42 \times 10^9$ sel/ml, pada perlakuan (kontrol) yaitu 1.04×10^9 sel/ml. Turunnya jumlah eritrosit pada ikan nila hari ke-0 dan perlakuan (kontrol) diakibatkan tidak adanya imunostimulan berupa larutan ekstrak kelor masuk dalam tubuh ikan nila yang dapat meningkatkan kekebalan tubuh. Jumlah eritrosit rendah pada ikan bisa mengakibatkan ikan terkena anemia, dan jika eritrosit lebih tinggi dari kisaran normal menunjukkan keadaan stress pada ikan sehingga gampang mengganggu metabolisme dan menurunkan sistem imun. Menurut Schmidt dan Nelson (1990) dalam Kusuma *et al.*, (2022) jumlah eritrosit dapat dipengaruhi oleh berbagai jenis kelamin, umur, nutrisi pakan, perbedaan induk, aktifitas fisik, ukuran, variasi harian, stress dan kondisi lingkungan. Zuhrawati (2014) dalam Maulinia1 & Sri Herlina2, (2022) untuk mengurangi kondisi anemia dan stress, ikan akan menyesuaikan diri dengan kondisi biologisnya dengan meningkatkan jumlah eritrosit dalam sirkulasi. Keadaan anemia dan stress dapat berdampak buruk bagi kesehatan ikan.

Total eritrosit pada gambar 1. perlakuan B di hari ke-3 dan hari ke-16 memiliki jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pada hari ke-0 dan A (kontrol). Menurut (Hartika *et al.*, 2014) Jumlah eritrosit normal ikan nila berkisar antara $20.000.000 - 3.000.000.000 \times 10^9$ se/ml. Dengan demikian bahwa perlakuan B dengan pemberian larutan ekstrak daun kelor selama hari ke-3 dan hari ke-16 lebih bagus dan efektif meningkatkan eritrosit sehingga meningkatkan imun ikan nila.

Berdasarkan Gambar 2. total eritrosit yang terbaik meningkatkan eritrosit adalah terdapat pada perlakuan B pada hari ke-16, dan diikuti oleh perlakuan B pada hari ke-1, B pada hari ke-2, perlakuan B pada hari ke-3, perlakuan D pada hari ke-7, perlakuan C pada hari ke-1, perlakuan C pada hari ke-7, perlakuan D pada hari ke-1, perlakuan E pada hari ke-1, perlakuan E pada hari ke-2 serta perlakuan pada hari ke-16. Meningkatnya eritrosit ikan nila pada perlakuan yang diberikan larutan ekstrak kelor menunjukkan bahwa larutan daun kelor memiliki sifat imunostimulan yang dapat meningkatkan respon imun, karena terdapatnya kandungan zat senyawa flavonoid yang masuk dalam tubuh ikan. Mardiana (2014) dalam Herlina & Augusta (2022) menyatakan bahwa daun kelor memiliki senyawa antioksidan serta memiliki kandungan

bioaktif seperti flavonoid yang dapat meningkatkan produksi eritrosit, flavonoid juga dapat merangsang sistem imun, karena eritrosit sebagai sel mengkonsumsi benda asing akan lebih cepat diaktifkan.

Total eritrosit pada hari ke-1 bahkan hari ke-16 pada perlakuan B, C, D, dan E sudah mulai naik pada total eritrosit ikan nila. Pada pemberian pakan ikan hari ke-1 bahkan hari ke-16 dengan perbandingan daun kelor dengan pelarut sama saja meningkatkan eritrosit. Hal tersebut respon adanya zat imunostimulan dapat diterima dengan baik oleh ikan. walaupun ada beberapa perlakuan mengalami penurunan namun masih lebih tinggi dibandingkan perlakuan hari ke-0 dan (kontrol) tanpa imunostimulan. Sedangkan Tingginya eritrosit mulai terlihat terjadi pada hari ke-16 menandakan larutan ekstrak daun kelor yang diberikan ke ikan nila selama 16 hari menunjukkan bahwa semakin lama masa percobaan penelitian pada pemeliharaan ikan nila dapat meningkatkan total eritrosit dua kali lipat dari sebelumnya, sehingga lebih bagus dan efektif menguatkan sistem imun. Menurut (Putra *et al.*, 2018) daun kelor yang dicampurkan ke pakan yang diberikan makan ikan dengan masa pemeliharaan pengamatan selama 12 bulan dapat meningkatkan jumlah eritrosit dan leukosit, karena masih berada dalam kisaran normal yang ditetapkan sehingga dapat merangsang sistem imun ikan. namun penelitian lanjutan diperlukan untuk mengetahui terkait komposisi terbaik dari daun kelor terfermentasi *aspergillus niger* terbaik dalam pembuatan pakan ikan nila. Wahjuningrum *dkk.*, (2008) dalam Ariyanti *dkk.*, (2022) menyatakan bahwa flavonoid dapat meningkatkan kinerja organ-organ penghasil darah, sehingga dalam produksi darah ikan akan meningkat seiring dengan peningkatan larutan yang diberikan. Namun, pada ikan yang tidak terinfeksi patogen, kinerja organ penghasil darah tidak akan meningkat, sehingga jumlah eritrosit ikan tetap stabil.

Total leukosit (Sel darah putih)

Sel darah putih (Leukosit) adalah bagian dari sistem darah yang memiliki peran pertahanan paling aktif di dalam tubuh ikan, fungsi utama leukosit pada ikan nila adalah untuk menghancurkan bahan infeksi dan toksis melalui proses fagositosis dengan cara membentuk antibodi (Alipin & Sari, 2020). Total leukosit

ikan nila sebelum diberikan larutan ekstrak kelor yaitu $2.33 \times 10^6 - 5.45 \times 10^6$ sel/ml. Menurut (Yuni *et al.*, 2019) Jumlah normal leukosit pada ikan nila bekisar antara 20.000 hingga 150.000×10^6 sel/ml.

Berdasarkan Gambar 3. di atas dapat dilihat bahwa total sel darah putih ikan nila setelah penambahan larutan ekstrak daun kelor pada pakan mengalami peningkatan. Total leukosit ikan nila tertinggi terjadi pada hari ke-2 perlakuan B yaitu 2.61×10^6 sel/ml. hal tersebut menunjukkan bahwa pemberian larutan pada pakan terbukti dapat meningkatkan total leukosit ikan nila. Dengan demikian, larutan ekstrak daun kelor memiliki aktivitas imunostimulan yang berperan dalam meningkatkan keaktifan dan memperkuat sistem kekebalan imun tubuh ikan nila. Sementara itu perlakuan terendah terdapat pada perlakuan A (kontrol) yaitu 8.6×10^6 sel/ml. rendahnya total leukosit pada perlakuan A (kontrol) disebabkan karena tidak adanya imunostimulan berupa larutan ekstrak kelor yang masuk dalam tubuh. total leukosit tersebut masih dalam kisaran normal. Namun, rendahnya jumlah leukosit dalam sel darah ikan yang diberikan bahan imunostimulan dibandingkan dengan pakan komersial menunjukkan bahwa ikan tersebut berada dalam kondisi yang sehat (Nurjannah *dkk.*, 2013). Selain itu, menurut (Arindita *dkk.*, 2014) penurunan jumlah leukosit disebabkan oleh kemampuan ikan untuk mengenali dan mengingat jenis patogen yang masuk ke dalam tubuhnya. Leukosit memiliki berbagai fungsi yang erat kaitannya dengan penghilangan benda asing berupa mikroorganisme patogen. Faktor-faktor yang mempengaruhi jumlah leukosit antara lain kondisi dan kesehatan tubuh ikan.

Meningkatnya total leukosit ikan nila pada pemberian larutan ekstrak kelor dikarenakan adanya proses keberadaan zat asing berupa senyawa flavonoid dari larutan ekstrak daun kelor yang masuk ke dalam tubuh ikan dapat memperkuat sistem imun tubuh. Wahjuningrum *dkk.*, (2008) dalam Putranto *et al.*, (2019) menyatakan bahwa flavonoid mempengaruhi leukosit untuk merangsang sistem kekebalan tubuh, karena leukosit sebagai sel yang mengonsumsi benda asing akan lebih cepat diaktifkan dalam proses pertahanan tubuh. Oleh karena itu, ketika benda asing masuk ke dalam tubuh ikan nila sel darah putih akan meningkat

sebagai respons pertahanan untuk mencegah penyebaran infeksi oleh patogen tersebut. Menurut Kresno (2001) dalam Utami *et al.*, (2013) peningkatan jumlah sel leukosit mencerminkan keberhasilan sistem imun ikan dalam mengembangkan respons imun seluler (non-spesifik) yang memicu respons kekebalan. Selain itu tingginya jumlah leukosit pada ikan nila diduga berpengaruh terhadap kesehatan ikan, karena peningkatan leukosit menunjukkan bahwa ikan sedang melakukan pertahanan tubuh terhadap patogen yang ada di dalam tubuhnya.

Gambar 4. total leukosit yang paling bagus meningkatkan terjadi pada hari ke-7 perlakuan C yaitu 3.21×10^6 sel/ml dan diikuti perlakuan E pada hari ke-16, perlakuan B pada hari ke-2, perlakuan B pada hari ke-3, perlakuan B pada hari ke-16, perlakuan C pada hari ke-3, perlakuan C pada hari ke-16, perlakuan D pada hari ke-3, perlakuan D pada hari ke-16, perlakuan E pada hari ke-3, dan perlakuan E pada hari ke-7. meningkatnya total leukosit pada ikan nila diduga berkaitan dengan pemberian larutan ekstrak daun kelor yang dapat meningkatkan respons pertahanan tubuh, yang ditandai dengan peningkatan jumlah leukosit. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan larutan ekstrak kelor dalam pakan terbukti efektif meningkatkan total leukosit pada ikan nila. Hal ini membuktikan bahwa daun kelor dapat menginduksi peningkatan jumlah leukosit dan memiliki aktivitas imunostimulan yang berperan dalam membuat sistem kekebalan tubuh lebih aktif, sehingga dapat memperkuat sistem imun ikan. (Arindita *et al.*, 2014) menyatakan bahwa peningkatan total leukosit ini disebabkan oleh adanya serbuk fitofarmaka yang dicampurkan ke dalam pakan, yang berfungsi sebagai imunostimulan bagi tubuh ikan. Ahmed *dkk.*, (2020) dalam nafiqoh *et al.*, (2021) Jumlah leukosit pada ikan dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti jenis kelamin, usia, asupan nutrisi, adanya infeksi, kondisi lingkungan, serta sistem budidaya yang diterapkan.

Total leukosit pada hari ke-1 hingga hari ke-16 setelah pemberian larutan imunostimulan dalam pakan mengalami peningkatan pada perlakuan B, C, D, dan E. Pemberian pakan pada hari ke-1 hingga hari ke-2, dengan perbandingan daun kelor dan larutan yang serupa, sama-sama mampu meningkatkan jumlah leukosit. walaupun ada juga leukosit mengalami penurunan seperti

pada Perlakuan B pada hari ke-1, C pada hari ke-1 dan ke-2, D pada hari ke-1 dan ke-2, serta E pada hari ke-1 dan ke-2 menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pada hari ke-0 (kontrol). Hal tersebut ikan respon dengan cepat adanya zat berupa imunostimulan yang masuk ke tubuh Sehingga mengalami peningkatan yang dimana menandakan larutan ekstrak daun kelor yang diberikan ke ikan nila semakin lama masa proses pengamatan pada pemeliharaan ikan nila dapat meningkatkan total leukosit dua kali lipat dari sebelumnya, sehingga lebih bagus dan efektif menguatkan sistem imun. Menurut (Putra *et al.*, 2018) daun kelor yang dicampurkan ke pakan yang diberikan makan ikan dengan masa pemeliharaan pengamatan selama 12 bulan dapat meningkatkan eritrosit dan leukosit karena masih dalam kisaran normal dari ketentuannya sehingga memacu sistem imun ikan. Namun, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai komposisi daun kelor yang difermentasi dengan *Aspergillus niger* untuk menentukan formulasi terbaik dalam pakan ikan nila.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penggunaan larutan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) yang disemprotkan ke pakan dapat meningkatkan eritrosit dan leukosit pada hari pertama pemberian sampai hari ke-16 pemberian. Hasil pengamatan yang terbaik ditunjukkan pada penambahan daun kelor 5 gr yang dilarutkan dengan 10 ml air.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Dr. Zaenal Abidin, S.Pi., M.Si., dan Fariq Azhar, S.Pi., M.Si., atas bimbingan, masukan, serta dukungan yang telah diberikan hingga penelitian ini dapat diselesaikan.

Referensi

Adam, M. A., & Maftuch (2017). Kondisi Total Leukosit dan Protein Plasma Ikan Koi (*Cyprinus carpio* Koi) Pasca Peredaman Ekstrak *Gracilaria Verrucosa* yang Terinfeksi Bakteri *Aeromonas*

- salmonicida. *Samakia: Jurnal Ilmu Perikanan*, 8(1), 11–18. <http://www.samakia.aperiki.ac.id/index.php/JSAPI/article/view/116>
- Alipin, K., & Sari, T. A. (2020). Indikator Kesehatan Ikan Kerapu Cantik (*Epinephelus* sp.) Yang Terdapat Pada Budidaya Keramba Pantai Timur Pangandaran. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 7(2), 141. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2020.v07.i02.p18>
- Anam, M. K., Basuki, F., & Widowati, L. L. (2018). PERFORMA PERTUMBUHAN, KELULUSHIDUPAN, DAN PRODUKSI BIOMASSA IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN DEBIT AIR YANG BERBEDA PADA SISTEM BUDIDAYA MINAPADI DI DUSUN KANDHANGAN, SLEMAN, YOGYAKARTA. *Sains Akuakultur Tropis: Indonesian Journal of Tropical Aquaculture*, 1(1), 52–61. <https://doi.org/10.14710/sat.v1i1.2456>
- Ariyanti, I., Marnani, S., Listiowati, E., & Cahyo, A. (2022). DIBERI PAKAN DENGAN PENAMBAHAN EKSTRAK DAUN MANGROVE API-API PUTIH (*Avicennia marina*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 5(2), 215–226. <https://journal.umg.ac.id/index.php/jpp/article/view/4510>
- Arindita C, Prayitno SB. 2014. Pengaruh Penambahan Serbuk Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Dalam Pakan Terhadap Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas Hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 3(3): 66-75. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/5803>
- Serina, D., Dahlia, D., Ardiansyah, A., K, S., & Unga Mega, D. A. (2022). Aplikasi ekstrak daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dalam media pemeliharaan untuk meningkatkan imunitas non spesifik larva udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*, Boone 1931). *Prosiding Seminar Nasional Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan*, 3(September), 183–192. <https://doi.org/10.51978/proppnp.v3i1.261>
- Dianti, L., Prayitno, S. B., & Ariyati, R. W. (2013). Ketahanan Nonspesifik Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diredam Ekstrak Daun Jeruju (*Achantus ilicifolius*) Terhadap Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(4), 63–71. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/4805>
- Hartika, R., Mustahal, M., & Noerkhaerin 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. <https://doi.org/10.33512/jpk.v4i4.174>
- Herlina, S., & Augusta, T. S. (2022). MENURUNKAN INFESTASI EKTOPARASIT *Tricodina* sp . PADA IKAN NILA (*Oreochromis* sp) THE GIVING MORINGA LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera*) TO TREATMENT ECTOPARASITES INFESTATION *Tricodina* sp . ON TILAPIA (*Oreochromis* sp). *Jurnal Belida Indonesia*, 2(2), 19–23. <https://ejournal.poltes.ac.id/index.php/PBelida/article/view/95/243>
- Fadhillah, R., Zulfadhli, Z., Lestari, T. P., Burhanis, B., & Alauddin, A. (2023). SUPLEMENTASI EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*) DAN VITAMIN E DALAM PAKAN UNTUK MENINGKATKAN KINERJA PRODUKSI DAN DAYA TAHAN TUBUH BENIH IKAN PATIN (*Pangasius* sp.). *Jurnal Ruaya: Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 11(2), 177–184. <https://doi.org/10.29406/jr.v11i2.5328>
- Fadillah, R., Zulfadhli, Nasution, M. A., & Burhanis. (2022). Evaluasi Pertumbuhan Panjang Spesifik Ikan Patin (*Pangasius* sp.) Melalui Penambahan Ekstrak Daun Kelor dan Vitamin E Pada Pakan. *Perikanan Tropis*, 9, 57–65. <http://jurnal.utu.ac.id/jptropis/article/view/7512>
- Fitria, N., Tjong, D. H., & Zakaria, I. J. (2019). Physiological Blood of Baung Fish

- (Hemibagrus nemurus Blkr.). *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences*, 6(1), 33. <https://doi.org/10.24843/metamorfosa.2019.v06.i01.p06>
- Kusuma, R. O., Dadiono, Muh. S., Kasprijo & Nurhafid Muh. 2022. Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana dan Larasati Terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Agroqua*, 20(1). DOI: 10.32663/ja.v%vi%i.2303
- Maulinia1, & Sri Herlina2. (2022). Gambaran darah sebagai indikator kesehatan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan tambahan probiotik rabbal. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*, 11(1), 11–15. <https://unkripjournal.com/index.php/JIHT/article/view/204/191>
- Mulyani, R., Sukenda, S., & Nuryati, S. (2019). Efficacy of *Aeromonas hydrophila* formalin-killed cells and lipopolysaccharides vaccines in maternal immunity of tilapia broodstock and the offspring resistance. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 18(2), 141–151. <https://doi.org/10.19027/jai.18.2.141-151>
- Nainggolan, T. N., Harpeni, E., & Santoso, L. (2021). Non-Specific Immune Response and Growth Performance of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) Fed with *Moringa oleifera* Leaf Flour Supplementation (Lamk, 1785). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 26(2), 102. <https://doi.org/10.31258/jpk.26.2.102-114>
- Nafiqoh, N., & Jasmanindar, Y. (2021). Pengamatan Eritrosit Dan Leukosit Pada Ikan Gurami (*Osphronemus gourami*) Yang Menerima Perlakuan Tanaman Herbal Dan Infeksi *Mycobacterium Fortuitum*. *Jurnal Akuatik*, Vol 4 no.2(2), 65–72. https://www.academia.edu/81732442/Pengamatan_Eritrosit_Dan_Leukosit_Pada_Ikan_Gurami_Osphronemus_Gourami_Yang_Menerima_Perlakuan_Tanaman_Herbal_Dan_Infeksi_Mycobacterium_Fortuitum
- Nurjannah RDD, Prayitno SB, Sarjito, Lusiastuti AM. 2013. Pengaruh ekstrak daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap profil darah dan kelulushidupan ikan mas (*Cyprinus carpio*) yang diinfeksi bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology* 2(4): 72-83. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jamt/article/view/4808>
- Putra, A. N., Ningsih, C. W., Nurani, F. S., Mustahal, & Indaryanto, F. R. (2018). Evaluasi Fermentasi Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Bahan Baku Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 8(2), 104–113. <https://eprints.untirta.ac.id/4847/2/6726-15685-1-SM.pdf>
- Putranto, W. D., Syaputra, D., & Prasetyono, E. (2019). BLOOD PREVIEW OF TILAPIA (*Oreochromis niloticus*) GIVEN FORTIFIED FEED OF SALAM LEAF (*Syzygium polyanthum*) LIQUID EXTRACT. *Journal of Aquatropica Asia*, 4(2), 22–28. <https://doi.org/10.33019/aquatropica.v4i2.2222>
- Rosidah, ., Buwono, I. D., Lili, W., Suryadi, I. B., & Triandika, A. R. (2019). The resistance of sangkuriang catfish (*Clarias gariepinus* Burchell 1822) against *Aeromonas hydrophila* bacteria given moringa leaf extracts (*Moringa oleifera* L.) through the feed. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1), 97–113. <https://doi.org/10.32491/jii.v19i1.435>
- Rustikawati, I. (2011). Peningkatan Imunitas Ikan Nila Terhadap Serangan Streptococciasis Menggunakan Ekstrak *Sargassum* sp. *Ind. J. Appl. Sci*, 1(1), 18–30. <https://jurnal.unpad.ac.id/ijas/article/view/1807>
- Utami, D. T., Prayitno, B. S., Hastuti, S., & Santika, A. (2013). Haematological Performances in Tilapia (*Oreochromis niloticus*) was given by DNA Vaccine *Streptococcus iniae* with The Different Doses. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(4), 7–20. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jfpik>
- Widiastini, L. P., Karuniadi, I. G. A. M., & Tangkas, M. (2021). Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Di Denpasar Selatan Bali. *Media Kesehatan Politeknik*

Kesehatan Makassar, 16(1), 135.
<https://doi.org/10.32382/medkes.v16i1.2038>

- Wijayanti, M., Khotimah, H., Sasanti, A. D., Dwinanti, S. H., & Rarassari, M. A. (2019). PEMELIHARAAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN SISTEM AKUAPONIK DI DESA KARANG ENDAH, GELUMBANG, KABUPATEN MUARA ENIM SUMATRA SELATAN. *Journal of Aquaculture and Fish Health*, 8(3), 139. <https://doi.org/10.20473/jafh.v8i3.14901>
- Yuni, K. P., Hasan, H., & Hasan, E. (2019). STUDI HEMATOLOGI IKAN SEMAH (*Tor Douronensis*), JELAWAT (*Leptobarbus Hoeverni*), TENGADAK (*Barbonymus Schwanenfeldi*), BIAWAN (*Helostoma Temmincki*), dan BOTIA (*Chromobotia Macracanthus*). *Jurnal Ruaya : Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu Perikanan Dan Kelautan*, 7(1), 65–69. <https://doi.org/10.29406/jr.v7i1.1319>