

## Hematologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Yang Diberi Pakan Mengandung Larutan Biji Mangga Harum Manis (*Mangifera indica* L)

Ika Wahyuni Putri<sup>1\*</sup>, Suardi Laheng<sup>1</sup>, Dila Puspita<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Madako Tolitoli, Indonesia

### Informasi Artikel:

Diterima: 01 September 2024  
Disetujui: 28 September 2024  
Dipublish: 30 September 2024

\*Corresponding author:  
[dilap8064@gmail.com](mailto:dilap8064@gmail.com)



This is an open access article under the CC BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)

### ABSTRAK

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), yang juga dikenal sebagai ikan tilapia, adalah salah satu jenis ikan air tawar yang paling umum dibawa ke beberapa negara di Asia, termasuk Indonesia. Faktor penyakit adalah kendala dalam budidaya ikan, dan munculnya penyakit saat budidaya ikan adalah bahaya yang harus selalu diantisipasi. Larutan biji mangga Harum manis adalah bahan yang dapat digunakan untuk melindungi dan sebagai pengobatan ikan yang terkena penyakit. Biji mangga Harum manis adalah bahan alami yang memiliki potensi untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan dengan penambahan larutan biji mangga dan dapat dilihat dari darah ikan nila, yang menunjukkan jumlah total eritrosit, leukosit, dan hematokrit. Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Juni 2024. Ikan uji dipelihara di Kelurahan Tambun, Kelurahan Baolan, Kabupaten Tolitoli. Kemudian, gambaran darah dianalisis di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Madako Tolitoli. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengamatan darah ikan nila yang diberi pakan dengan penambahan larutan biji mangga Harum manis memberikan hasil yang berpengaruh nyata P0,05 terhadap total eritrosit, total leukosit dan nilai hematokrit. total eritrosit (2.853,333.33 sel/mm<sup>3</sup>), leukosit (29,000.000 sel/mm<sup>3</sup>), dan hematokrit (12,53 %) Dalam hal ini masih merupakan nilai kisaran normal. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian pakan mengandung larutan biji mangga harum manis memberi dampak positif pada ikan nila. Hal ini terlihat dari Gambaran darah yang di amati terlihat dalam kisaran yang normal.

**Kata kunci :** gambaran darah; kesehatan ikan; penyakit

### ABSTRACT

Tilapia (*Oreochromis niloticus*), also known as tilapia, is one of the most common types of freshwater fish brought to several Asian countries, including Indonesia. Disease factors are obstacles in fish farming, and the emergence of diseases during fish farming is a danger that must always be anticipated. Harum manis mango seed solution is a material that can be used to protect and treat fish that are affected by disease. Harum manis mango seeds are natural ingredients that have the potential to increase the immune system. This study aims to determine the blood picture of tilapia (*Oreochromis niloticus*) fed with the addition of mango seed solution. It can be seen from the blood of tilapia, which shows the total number of erythrocytes, leukocytes, and hematocrit. The study was conducted from April to June 2024. The test fish were kept in Tambun Village, Baolan Village, and Tolitoli Regency. Then, the blood picture was analyzed at the Integrated Science Laboratory of Madako University, Tolitoli. The results of this study indicate that observations of the blood of tilapia fed with the addition of fragrant mango seed solution gave results that had a significant effect of P0.05 on total erythrocytes, total leukocytes, and hematocrit values. total erythrocytes (2,853,333.33 cells/mm<sup>3</sup>), leukocytes (29,000,000 cells/mm<sup>3</sup>), and hematocrit (12.53%) In this case, it is still a normal range value. Based on the study's results, it can be concluded that providing feed containing fragrant sweet mango seed solution has a positive impact on tilapia. This can be seen from the observed blood picture which is within the normal range.

**Keywords:** blood picture; fish health; disease

### PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), yang juga dikenal sebagai ikan tilapia, adalah salah satu jenis ikan air tawar yang paling umum dibawa ke beberapa negara di Asia, termasuk Indonesia. Ikan Nila pertama kali dibawa pada tahun 1969 ke Indonesia. Sejak saat itu, pemeliharaan ikan nila mengalami kemajuan yang sangat cepat. Itu karena kemampuan adaptasi ikan Nila yang luar biasa. Selain itu, ikan nila mudah dipijah, yang membantu pengembangan bisnis di masyarakat. Salah satu komoditas perikanan air tawar, ikan nila, mulai berkembang menjadi bisnis yang sangat menjanjikan. Hal itu

mulai dikenal dan digarap dengan baik sejak tahun 1990-an. Banyak orang telah membudidayakan ikan nila sejak itu, dan masyarakat sudah mulai mengetahuinya (Nugroho & Estu, 2013).

Faktor penyakit adalah kendala dalam budidaya ikan, dan munculnya penyakit saat budidaya ikan adalah bahaya yang harus selalu diantisipasi. Penyakit yang membahayakan kesehatan ikan seringkali dapat menyebabkan kematian ikan budidaya (Afrianto *et al.*, 2015). Salah satu dari parameter yang digunakan untuk mengidentifikasi kelainan ikan yang disebabkan oleh penyakit maupun faktor tempat budidaya. Kadar hematokrit, kadar hemagoblin, dan jumlah sel darah putih dan darah merah. Salah satu cara untuk mengetahui seberapa parah suatu penyakit adalah dengan menjalani pemeriksaan darah. Diagnosis dan evaluasi kesehatan ikan bergantung pada studi hematologis (Hidayat *et al.*, 2014).

Larutan biji mangga Harum manis adalah bahan yang dapat digunakan untuk melindungi dan sebagai pengobatan ikan yang terkena penyakit. Biji mangga Harum manis adalah bahan alami yang memiliki potensi untuk meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Fitokimia tinggi biji mangga Harum manis termasuk tanin dan asam askorbat. Selain itu, biji mangga Harum manis juga mengandung senyawa kimia seperti saponin, flavonoid, dan galotanin, yang memiliki sifat antibakteri yang melawan berbagai bakteri. Tanin dalam biji mangga dapat berfungsi sebagai antibakteri dengan mengikat dinding sel polipeptida bakteri, menyebabkan dinding sel bakteri menjadi tidak sempurna dan mati. (Khasanah *et al.*, 2020). Pada penelitian (Ridwan *et al.*, 2020) menggunakan penambahan larutan biji mangga Harum manis pada pakan menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap hematologi ikan patin siam. Menunjukkan respon imunitas terbaik didasarkan pada gambaran darahnya selama 55 hari pemeliharaan. Berdasarkan pada penelitian di atas, dengan adanya campuran larutan biji mangga Harum manis pada pakan dapat memberikan pengaruh pada kekebalan tubuh ikan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang hematologi pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberikan pakan melalui penggunaan campuran larutan yang berasal dari biji mangga Harum manis (*Mangifera indica* L).

## METODE

### Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan April hingga Juni 2024. Ikan uji dipelihara di Kelurahan Tambun, Kelurahan Baolan, Kabupaten Tolitoli. Kemudian, gambaran darah dianalisis di Laboratorium IPA Terpadu Universitas Madako Tolitoli.

### Alat dan Bahan Penelitian

Penelitian ini menggunakan berbagai alat dan bahan untuk pengamatan Gambaran darah, wadah pemeliharaan, pengamatan kualitas air. Alat dan bahan yang digunakan tertera pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Alat-alat penelitian

No.	Bahan	Fungsi
1.	Baskom	Wadah pemeliharaan benih ikan
2.	Aerator	Untuk Menyuplai O <sub>2</sub> dalam air
3.	Suntikan 1 ml	Mengambil sampel darah
4.	Perangkat Hemacytomete	Menghitung sel darah
5.	Tabung kapiler	Pengukuran cairan pengumpulan sel
6.	Sentrifuge	Memisahkan cairan dari padatan sel darah
7.	Tabung eppendorf	Tempat cairan/larutan
8.	Mikroskop	Pengamatan darah
9.	Objek glass	Alat meletakkan preparat
10.	Cover glass	Penutup preparat
11.	Kamera	Dokumentasi

Tabel 2. Bahan-bahan penelitian

No.	Bahan	Kegunaan
1.	180 ekor benih ikan Nila	Hewan uji
2.	Pakan protein 35%	Pakan utama
3.	Air	Media pemeliharaan
4.	Larutan Turk's	Mengencerkan darah, melisiskan sel eritrosit
5.	EDTA	Menghambat kerja aktivator pada pembekuan darah
6.	Hayem	Mengencerkan darah, melisiskan sel leukosit
7.	Mangga Harum manis	Bahan uji

### **Persiapan Wadah Pemeliharaan**

Ada dua belas baskom plastik dengan volume 15 liter untuk penelitian ini. Setelah dibersihkan dengan sabun dan kemudian dibilas dengan air bersih, wadah harus dikeringkan di bawah sinar matahari sebelum digunakan. Untuk menyuplai oksigen ke media pemeliharaan, setiap wadah yang diisi dengan air dan diaerasi (Askari *et al.*,2024).

### **Pembuatan Larutan Biji Mangga Harum manis (*Mangifera indica L*)**

Buah mangga Harum manis digunakan yaitu buah yang matang dan dikupas sehingga hanya biji mangga yang tersisa. Setelah itu, biji mangga dikupas hingga menjadi keping dan dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan selama dua puluh menit. Setelah diparut dengan parutan, hasilnya diperas menggunakan kain kasa yang telah dicuci dengan aquades steril. Hasil perasan disaring kembali menggunakan kertas saring Whatman nomor 42  $\mu\text{m}$  untuk menghasilkan larutan stok murni 100% (Ridwan *et al.*,2020).

### **Pembuatan Pakan Yang Mengandung Larutan Biji Mangga**

Pakan komersil yang digunakan, yang memiliki kandungan protein 35 persen, digunakan. Agar homogen air yang digunakan, yaitu air hangat dengan suhu 30 °C, dicampur secara bertahap dari jumlah yang paling sedikit hingga yang paling banyak digunakan untuk mencampur larutan biji mangga Harum manis dengan pakan. Pelet dicetak pada penggilingan sebelum dikeringkan di bawah sinar matahari (Ridwan, *et al.*, 2020).

### **Persiapan dan Pemeliharaan Hewan Uji**

Ikan di aklimatisasi dibaskom selama tiga hari untuk mengurangi stress . Sebelum perawatan, berat ikan diukur dan ditimbang. Ikan yang digunakan berukuran 5-7 cm dengan kepadatan 15 ekor/baskom, setelah itu ikan dipuasakan selama 2 hari (Ridwan *et al.*,2020). Pada hari ke tiga ikan mulai diberi pakan dengan dosis 5% dari bobot biomasa, tiga kali setiap hari (pagi, siang, dan sore) selama enam puluh hari (Zulkhasyni *et al.*,2017).

### **Teknik Pengambilan Sampel Darah**

Darah diambil dari vena caudalis dekat linea lateralis menggunakan *syringe* 1 mL dan dimasukkan ke dalam mikrotube dengan EDTA 10%. Untuk setiap perlakuan, tiga sampel ikan diambil dari setiap ulangan. Nilai parameter darah masing-masing dihitung sebagai hasil dari ulangan rata-rata pada masing-masing perlakuan (Ridwan *et al.*,2020).

### **Perhitungan Jumlah Sel Darah Merah (Eritrosit)**

Pipet Thoma eritrosit digunakan untuk menghisap darah dengan antikoagulan hingga garis 0,5. Selanjutnya, sampel Hayem dihisap hingga garis 101, yang terletak di atas cekungan pipet hisap. Kemudian, menggoyangkan pipet untuk menggabungkannya membentuk angka delapan. Sebelum diteteskan ke haemositometer, Untuk menghindari gelembung udara, dua tetes dibuang. Selanjutnya, tetesan darah dimasukkan ke dalam kamar hitung haemositometer dan ditutup dengan cover kaca. Darah diperiksa dengan mikroskop 10 x 40 (Ridwan *et al.*,2020).

### **Perhitungan Jumlah Sel Darah Putih (Leukosit)**

Setelah larutan Turk dicampur dengan EDTA pada vacutainer, pipet digunakan untuk menghisap darah hingga tanda 0,5 dan tisu digunakan untuk membersihkan ujung pipet. Selanjutnya, pipet digunakan untuk menghisap larutan Turk hingga mencapai batas angka 101. Setelah itu, pipet dikocok selama sekitar tiga menit untuk membuatnya homogen. Setelah itu, dua atau tiga tetes larutan dibuang sebelum dimasukkan ke dalam kamar perhitungan. Setelah menunggu selama satu menit, leukosit dihitung dengan lensa objektif yang diperbesar sepuluh atau empat puluh kali (Ridwan *et al.*,2020).

### **Perhitungan Nilai Hematokrit**

Ketika sampel darah dimasukkan ke dalam tabung kapiler hematokrit, kira-kira 4/5 bagian dari tabung dipenuhi dengan *crystoseal*. Selanjutnya, model sentrifuge mikrohematokrit SH120-1 disentrifuge selama 5 menit dengan kecepatan 11000–12000 rpm. Tabung diposisikan berhadapan satu sama lain untuk memastikan putaran sentrifuge seimbang. Persentase nilai hematokrit dihitung. Selanjutnya, nilai hematokrit dibaca pada *microhematocrit*. Perbedaan padatan sel-sel darah eritrosit di dalam darah, yang dalam persen volume sel darah, dikenal sebagai hematokrit (Ridwan *et al.*,2020).

### Parameter Uji

#### Jumlah Eritrosit (Sel Darah Merah)

Rumus perhitungan jumlah eritrosit menurut (Ridwan *et al.*,2020), yaitu sebagai berikut:

$$\text{Jumlah eritrosit} = \sum n \times 10^4 \text{ sel/mm}^3$$

Dimana:  $\sum n$  = jumlah eritrosit total dalam lima kotak kecil;  $10^4$  = Faktor pengenceran

#### Jumlah Leukosit (Sel Darah Putih)

Leukosit dihitung menggunakan rumus (Ridwan *et al.*,2020) :

$$\text{Jumlah leukosit total} = \sum n \times 50 \text{ sel/mm}^3$$

Dimana:  $\sum n$  = jumlah total eritrosit dalam empat kotak kecil; 50 : faktor pengenceran.

#### Nilai Hematokrit

Kadar hematokrit diukur menurut (Ridwan *et al.*,2020) dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Hematokrit (\%)} = \frac{\text{Panjang endapan eritrosit pipa kapiler (mm)}}{\text{panjang total (mm)}} \times 100\%$$

#### Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ridwan *et al.*, 2020, dan menggunakan metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang memiliki empat taraf perlakuan dan tiga ulangan. Dalam penelitian ini, perlakuan berikut digunakan:

P0: kontrol (tanpa menambah larutan biji mangga)

P1: menambah larutan biji mangga 1,6 mL/kg pakan

P2: menambah larutan biji mangga 1,8 mL/kg pakan

P3: menambah larutan biji mangga 2 mL/kg pakan

#### Analisis Data

Penelitian dilakukan dengan metode eksperimen yang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang memiliki empat tahap perlakuan dan tiga ulangan. Parameter hematologi seperti kadar hematokrit, eritrosit, dan leukosit. Uji coba dilakukan jika hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan menyebabkan perubahan nyata (signifikant) atau sangat signifikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengamatan darah ikan nila yang diberi pakan dengan larutan biji mangga Harum manis menunjukkan bahwa ada pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap total eritrosit, total leukosit, dan tidak berpengaruh pada nilai hematokrit. Nilai kisaran masih normal sesuai yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Total eritrosit, leukosit, hematokrit ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

Perlakuan	Parameter Uji		
	Eritrosit	Leukosit	Hematokrit
Perlakuan P0	2.486.666,67b	21,233.33c	9,84 % a
Perlakuan P1	2.603.333,33ab	22,416.67bc	12,53% a
Perlakuan P2	2.706.666,67ab	25,100.00b	9,63% a
Perlakuan P3	2.853.333,33a	29,000.00a	10,68% a

#### Total Eritrosit

Dibandingkan dengan semua sel darah, sel darah merah adalah yang paling banyak. Hampir separuh volume darah terdiri dari eritrosit dalam kondisi normal. Selain itu, eritrosit dapat menunjukkan keadaan tubuh ikan karena dapat menunjukkan pertahanan bakteri patogen didalam tubuh ikan (Putri *et al.*, 2013). Eritrosit yang tinggi dapat menunjukkan ikan dalam kondisi stres, sedangkan eritrosit yang rendah dapat menunjukkan anemia (Hidayaturrahmah *et al.*,2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 4. Pemberian pakan tambahan larutan biji mangga Harum manis menunjukkan hasil berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Total eritrosit tertinggi yaitu pada perlakuan 3 dengan jumlah 2.853.333,33 sel/mm<sup>3</sup> yang selanjutnya total eritrosit terendah pada

perlakuan 0 (Kontrol) yaitu 2.486.666,67 sel/mm<sup>3</sup>, Jumlah sel eritrosit normal ikan berkisar antara 20.000 dan 3.000.000 sel/mm<sup>3</sup> (Burhanuddin, 2014).

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan 3 tidak memberikan perbedaan nyata terhadap P2 dan P1, tetapi P3 berbeda nyata dengan P0. Adanya perbedaan antara nilai eritrosit pada perlakuan masih dalam kisaran normal, hal ini menandakan ikan masih dalam keadaan sehat. Sesuai dengan pernyataan Ridwan *et al.* (2020) bahwa Flavonoid yang terkandung dalam biji mangga Harum manis dapat meningkatkan kerja penghasil darah, yang berarti produksi darah dapat meningkat. Meningkatnya total eritrosit juga dipengaruhi oleh faktor fisiologis ikan itu sendiri, seperti jenis ikan, umur, dan ukurannya. Vitamin C yang terkandung dalam biji mangga Harum manis juga dapat meningkatkan sistem kekebalan ikan, mempercepat pematangan eritrosit, menjaga struktur dan pembentukan kolagen, dan memicu proses perbaikan jaringan tubuh, kesehatan ikan nila.

### **Total Leukosit**

Leukosit, komponen paling aktif sistem pertahanan tubuh, ada di berbagai jenis sirkulasi darah. Leukosit merusak zat infeksius dan toksik melalui fagositosis dengan membentuk antibodi. Ikan yang sakit menghasilkan banyak leukosit untuk memfagosit bakteri dan mensintesa antibodi. (Moyle & Cech 2004). Leukosit tinggi disebabkan oleh respons tubuh ikan terhadap stres, kondisi pemeliharaan yang buruk, dan infeksi penyakit, sedangkan leukosit rendah disebabkan oleh infeksi penyakit yang mengganggu fungsi ginjal dan limpa (Hidayaturrahmah *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3. Pemberian pakan tambahan larutan biji mangga Harum manis menunjukkan hasil berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ). Total leukosit tertinggi yaitu pada perlakuan 3 dengan jumlah 29,000.00 sel/mm<sup>3</sup> yang selanjutnya total leukosit terendah pada perlakuan 0 (Kontrol) yaitu 21,233.33 sel/mm<sup>3</sup>. Jumlah nilai leukosit normal ikan nila berkisar antar 20.000-150.000 sel/mm (Fauzan *et al.*, 2017).

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan 3 berbeda nyata dengan P2, P1 dan P0, tetapi P2 dan P1 tidak memberikan perbedaan nyata dan P1 dan P0 tidak memberikan perbedaan nyata. Nilai leukosit setelah perlakuan masih dalam kisaran normal, yang menunjukkan bahwa ikan sehat. Ini sejalan dengan temuan bahwa ada senyawa imunomodulator, yang berarti bahwa mereka dapat mengaktifkan dan meningkatkan sel pertahanan tubuh (Syaieba *et al.*, 2019). Ini terdiri dari saponin flavonoid dan asam askorbat. Sistem limfa dapat ditingkatkan oleh flavonoid, yang meningkatkan produksi sel darah putih dari masa beredar sel darah putih yang lebih lama yang cepat. Saponin adalah bahan lain yang dapat meningkatkan sistem kekebalan, yang dapat merangsang sel kekebalan dengan meningkatkan produksi antibodi dan bertindak sebagai imunostimulator. Vitamin C, juga dikenal sebagai asam askorbat, berkontribusi pada peningkatan jumlah leukosit. Ini terjadi karena fungsinya sebagai antioksidan, yang membantu menjaga semua sel dalam tubuh, termasuk sel darah (Ridwan *et al.* (2020); Laheng *et al.*, 2024)

### **Hematokrit**

Hematokrit menunjukkan rasio total eritrosit dengan volume total darah ikan dan digunakan untuk mengukur perbandingan antara eritrosit dan plasma. Jumlah eritrosit dan ukuran ikan memengaruhi nilai hematokrit (Dosim, 2013). Ikan tersebut mungkin mengalami anemia jika nilai hematokritnya di bawah 4,21% (Putranto *et al.*, 2019).

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 3, bahwa kadar hematokrit terendah terdapat pada perlakuan 2 sebesar 9,63%, diikuti oleh perlakuan 0 yaitu sebesar 9,84%, selanjutnya perlakuan 3 sebesar 10,68% dan perlakuan 1 sebesar 12,53%. Hasil penelitian ini masih dalam kisaran normal. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Ridwan *et al.*, 2020) Biji mangga Harum manis mengandung flavonoid yang dapat meningkatkan kerja penghasil darah dan meningkatkan produksi darah.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pakan ikan nila yang mengandung larutan biji mangga harum manis memberi dampak positif pada ikan nila. Hal ini terlihat dari gambaran darah yang di amati terlihat dalam kisaran yang normal.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Askari H., Ansar, D. Lestari, N.I.S. Arbit, F. Nur 2024. Pengaruh Probiotik Em4 Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
- Afrianto, E. E. dan J. Hendi. 2015. Penyakit ikan. Penerbit penebar swadaya, Jakarta.
- Dosim. Hardiz, E.H. Agustina. 2013. "Efek Penginjeksian Produk Intraseluler (ICP) dan Ekstraseluler (RCP) Bakteri *Pseudomonas* sp. Terhadap Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Vol.19.No.1
- Fauzan, M., Rosmaidar, Sugito, Zuhrawati, Muttaqien dan Azhar. 2017. Pengaruh Tingkat Paparan Timbal (Pb) terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). JIMVET. 01(4) : 702-708

- Hidayat, R., E. Harpeni & Wardiyanto, 2014, Profil Hematologi Kakap Putih (*Lates calcallifter*) yang Distimulasi dengan Jintan Hitam (*Nigela sativa*) dan Efektivitasnya terhadap Infeksi *Vibrio* dengan *Alginolyticus*, *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, vol.3 no.1, hal:327-334.
- Hidayaturrahmah, Muhamat, & Anni Nurliani. 2013. Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* L.) Pada Budidaya Keramba di Sungai Riam Kanan Program Studi Biologi FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. Vol 10, Nomor 1, Hal 101-109.
- Laheng, S., Putri, D. U., Putri, I. W., Amdin, S. R., & Selvi. (2024). Kinerja Pertumbuhan Dan Hematologi Ikan Mas (*Cyprinus Carpio*) Yang Diberi Suplemen Herbal Melalui Pakan. *Jurnal Ruaya*, 12(1), 79–84.
- Moyle, P.B. & Jr. J. Cech. 2004. *Fishes: An Introduction to Ichthyology*. Parentice Hall, USA, 597 hlm.
- Nugroho, Estu. 2013. *Nila unggul 1-cet.1*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Putranto, W.D., Syaputra, D., Prasetyono, E. 2019. Gambaran darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan terfortifikasi ekstrak cair daun salam (*Syzygium polyanthum*). *Journal of Aquatropica Asia*, 4(2): 1-7.
- Ridwan, M. Iesje Lukistyowati, Henni Syawal. 2020. Hematologi Eritrosit Ikan Patin Siam (*Pangasius hypophthalmus*) yang diberi pakan dengan Penambahan Larutan Biji Mangga Harum manis (*Mangifera indica* l). Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia. *Jurnal Ruaya* Vol. 8. No. 2.
- Syaieba M. Iesje Lukistyowati, Henni Syawal. 2019. Description of leukocyte of siam patin fish (*Pangasius hypophthalmus*) that feed by addition of Harum manis mango seeds (*Mangifera indica* L.). Universitas Riau Pekanbaru, Indonesia. *Jurnal Aquatik Sciences* Vol.2. No.(3)235-246.
- Zulkhasyni, Adriyeni and Utami, R. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pelet yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp*). *Jurnal Agroqua*. 15(2): pp. 35–42.