



Perendaman Ekstrak Daun Sirih Terhadap Nilai Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Soaking Betel Leaf Extract on the Survival Value and Blood Profile of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Yustika Eka Fauziah Bintang^{1*}, Emyliana Listiowati¹, Kasprijo¹, Muh Sulaiman Dadiono¹

¹Peogram Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, Indonesia

**Corresponding author, e-mail: yustika.b@mhs.unsoed.ac.id*

Diterima: 13 September 2024, Disetujui 30 September 2024

ABSTRAK.

Penggunaan ekstrak daun sirih sebagai bahan pengobatan alami. Pengobatan dapat dilakukan dengan metode perendaman. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui nilai kelulushidupan dan profil darah ikan nila yang direndam ekstrak daun sirih dengan dosis yang berbeda. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan 4 perlakuan dengan dosis (kontrol, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm). Parameter penelitian yaitu kelulushidupan dan profil darah ikan nila yang meliputi hemoglobin, hematokrit, glukosa darah, diferensiasi leukosit dan kualitas air. Setelah dilakukan pemeliharaan selama 5 hari, hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kelulushidupan ikan nila berkisar 40-80%. Nilai profil darah meliputi nilai haemoglobin, hematokrit dan glukosa darah berturut turut pada kisaran 7- 8.1 g/dL, 20.85 - 23.85 % dan 47 - 104.5 mg/dL. Nilai persentase differensiasi leukosit yang meliputi nilai monosit, limfosit dan polimorfonuklear berturut-turut 16.5 – 23.5%, 54 – 61.4% dan 18-23.5%. Suhu pada kolam pemeliharaan yaitu 26-27°C, pH yaitu 6-8 dan Oksigen Terlarut (DO) yaitu 3,4-3,9. Kualitas air kolam pemeliharaan ikan nila masih dalam kisaran normal.

Kata kunci: Ikan nila, ekstrak daun sirih, kelulushidupan dan profil darah ikan nila.

ABSTRACT

Utilization of betel leaf extract as a natural medicinal ingredient. Treatment can be done using the soaking method. The aim of this research was to determine the survival value and blood profile of tilapia fish soaked in betel leaf extract at different doses. This research used an experimental method with 4 treatments with doses (control, 400 ppm, 600 ppm, 800 ppm). The research parameters are the survival and blood profile of tilapia which includes hemoglobin, hematocrit, blood glucose, leukocyte differentiation and water quality. After rearing for 5 days, research results showed that the survival rate of tilapia ranged from 40-80%. Blood profile values include hemoglobin, hematocrit and blood glucose values ranging between 7-8.1 g/dL, 20.85 - 23.85% and 47 - 104.5 mg/dL, respectively. The percentage value of leukocyte differentiation which includes monocyte, lymphocyte and

polymorphonuclear values is 16.5 – 23.5%, 54 – 61.4% and 18-23.5%, respectively. The temperature in the maintenance pond is 26-27°C, pH 6-8 and Dissolved Oxygen (DO) 3.4-3.9. The water quality of tilapia cultivation ponds is still within normal limits.

Keywords: *Tilapia, betel leaf extract, survival and blood profile of tilapia*

PENDAHULUAN

Budidaya ikan nila tidak terlepas dari adanya serangan penyakit bakterial. *Aeromonas hydrophila* merupakan bakteri patogen oportunistik penyebab MAS (*Motile Aeromonas Septicemia*). Upaya penanggulangan terhadap serangan penyakit tersebut dapat dilakukan melalui tindakan pencegahan maupun pengobatan. Upaya pencegahan dapat dilakukan dengan cara mengontrol kualitas air dan pemberian pakan yang berkualitas. Pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia maupun antibiotik alami. Menurut (Pepadu *et al.*, 2023) beberapa bahan kimia yang terdapat pada daun sirih memiliki berbagai macam khasiat karena kandungan bahan kimia yang dimilikinya sangat banyak.

Daun sirih merupakan salah satu tanaman herbal alami yang dapat berfungsi sebagai antibakteri (Farisi *et al.*, 2020). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada daun sirih adalah minyak atsiri sebanyak 4,2%, senyawa flavonoid, dan betlephenol, yang berperan sebagai antibakteri. Menurut (Istikhanah *et al.*, 2014) kemampuan ekstrak daun sirih dalam menghambat *Aeromonas hydrophilla* secara in vitro mempunyai diameter konsentrasi zona hambat 20 mm berarti sangat kuat, zona hambat 10-20 mm berarti kuat, zona hambat 5-10 mm berarti sedang dan zona hambat 0-5 berarti lemah sehingga bersifat bakteriosidal dan berpotensi untuk pengobatan penyakit bakteri.

Aplikasi penggunaan ekstrak daun sirih sebagai pengobatan penyakit bakteri

dapat dilakukan dengan metode perendaman (Francis dan Floyd, 1996 dalam Khaerani *et al.*, (2018). Menurut (Annisa, N., & Prayitno, 2015) perendaman dengan ekstrak daun sirih selama 10 menit pada penyakit vibriosis udang vanamme pada dosis 1100 ppm menghasilkan survival rate sebesar 100%. Senyawa herbal akan dikenali oleh tubuh ikan sebagai senyawa asing atau antigen. Menurut Pratama (2019), Profil darah merupakan salah satu indikator perubahan respon imun akan pengaruh antigen yang masuk ke dalam tubuh ikan.

Parameter yang dapat diamati pada profil darah meliputi nilai glukosa darah, hematokrit, haemoglobin dan differensiasi leukosit (Santoso *et al.*, 2013). Menurut (Lusiastuti & Hardi, 2020) kadar haemoglobin ikan nila setelah direndam adalah 6 - 11,01 %. Kadar haemoglobin setelah direndam berbanding lurus dengan jumlah eritrosit, semakin tinggi kadar haemoglobin maka semakin tinggi pula jumlah eritrosit. Kadar hematokrit setelah direndam pada ikan nila adalah 23,6- 37,4. Perendaman ekstrak buah mengkudu terhadap profil darah ikan nila menunjukkan adanya pengaruh pada total eritrosit, total leukosit kadar hemoglobin dan kadar glukosa darah. Perendaman ekstrak buah mengkudu dengan konsentrasi 4,8 g/L merupakan konsentrasi terbaik yang mampu meningkatkan imunitas dengan persentase kelulushidupan lebih dari 50%. Informasi penggunaan ekstrak daun sirih terhadap profil darah ikan nila masih belum banyak dilaporkan sehingga perlu dilakukan riset. Penelitian ini bertujuan mengetahui nilai

kelulushidupan dan profil darah ikan nila yang direndam ekstrak daun sirih dengan dosis yang berbeda.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2024 di Laboratorium Piscica Marina Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Jenderal Soedirman. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu daun sirih yang dibuat ekstrak dengan cara dikeringkan selama 7 hari, kemudian penghalusan menggunakan blender setelah itu dilakukan maserasi dan terakhir dilakukan evaporasi untuk mendapatkan ekstrak daun sirih dan Ikan nila sebanyak 20 ekor ikan nila dengan kisaran ukuran 15 cm dan berat rata-rata 70 gram. Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cutter, tabung reaksi, erlenmeyer, gelas ukur, wadah plastik, penyaring, timbangan digital dengan ketelitian 1 gram, kertas label, blender, bak pemeliharaan, aerator, pH meter, tabung eppendorf, Hb-meter (family Dr), glucometer (Gluco Dr), alat tulis dan alat dokumentasi. Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan 4 perlakuan kemudian dianalisis data secara deskriptif.

Rumus kelulushidupan ikan

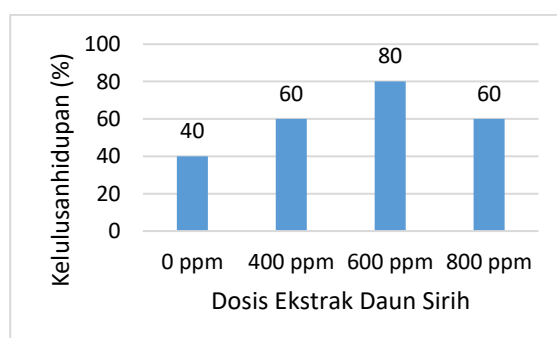
$$SR(\%) = \frac{N_t}{N_0} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

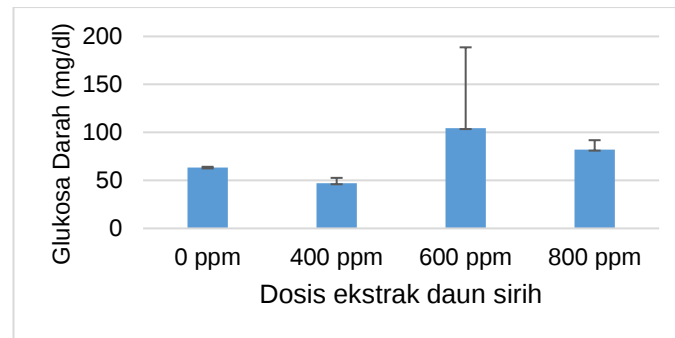
Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, perendaman ekstrak daun sirih terhadap nilai kelulushidupan dan profil darah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Diperoleh hasil mengenai kelulushidupan dan profil darah ikan nila yang meliputi hemoglobin, hematokrit dan diferensiasi leukosit.

Kelulushidupan ikan nila

Kisaran nilai kelulushidupan ikan nila pada penelitian ini berkisar 40- 80%. Hasil pengamatan pada Gambar 1. dapat dilihat pada dosis 600 ppm dengan pemberian ekstrak daun sirih dengan kelulushidupan ikan nila lebih tinggi dari perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga karena dosis tersebut merupakan dosis optimal. Nilai kelulushidupan tersebut tergolong baik. Menurut Sihombing, (2023) nilai kelulushidupan ikan diatas 50% tergolong baik, sehingga dapat dikategorikan bahwa pemberian ekstrak daun sirih pada ikan nila tidak mengganggu pada nilai kelulushidupan ikan nila.. Hasil penelitian ini sesuai dengan Aniputri et al., (2014) persentase kelulushidupan dengan penambahan ekstrak bawang putih pada pakan ikan nila perlakuan 2,5 % menunjukkan nilai 90%. Ekstrak daun sirih dan ekstrak bawang putih mengandung senyawa aktif yang sama yaitu alkaloid dan



Gambar 1. Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih



Gambar 2. Kadar Glukosa Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih

flavonoid, salah satu senyawa yang berperan sebagai antibakteri yaitu flavonoid yang menjadi alternatif pencegahan bakteri dan meningkatkan kelulushidupan ikan nila. Menurut Sihombing, (2023) flavonoid merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan tanaman, senyawa ini memberikan pengaruh biologi bagi pertumbuhan, daya tahan tubuh, anti stres, anti bakteri, antivirus dan anti jamur. Menurut Astriani et al., (2019) tingkat kelulushidupan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu pakan, kualitas lingkungan, kualitas air terutama suhu dan oksigen. Berdasarkan data kualitas air penelitian ini yang meliputi pH, suhu dan kandungan oksigen terlarut masih dalam kondisi sesuai dengan standar baku kehispunan ikan nila.

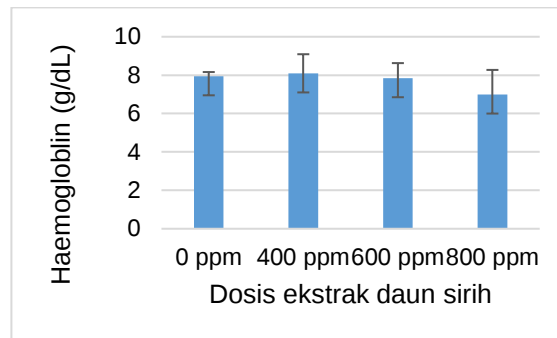
Profil darah

Glukosa darah

Berdasarkan Gambar 2. nilai glukosa darah pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah 63.5 ± 0.71 mg/dl, 47 ± 5.66 mg/dL 104.5 ± 84.15 mg/dL dan 82 ± 9.90 mg/dL. Kisaran nilai glukosa darah ikan nila pada penelitian ini berkisar 47 - 104.5 mg/dL. Menurut Ariyanti et al., (2022) kadar glukosa darah ikan yang normal mengandung 40- 90 mg/dL. Kadar glukosa darah ikan nila pada

perlakuan perendaman ekstrak daun sirih 400 ppm – 800 ppm terlihat naik dan turun diduga karena respon tubuh ikan nila yang berbeda-beda terhadap pemaparan bahan aktif (fenolik) yang terkandung dalam ekstrak daun sirih. Varadarajan et al. (2014) dalam (Saputra, 2016) melaporkan hasil penelitiannya dengan pemberian fenolik pada ikan *Oreochromis mossambicus* menunjukkan penurunan kadar glukosa yang dibandingkan dengan kontrol dari kisaran 45-50 mg/dL menjadi 35-40 mg/dL. Hastuti et al., (2003); Pilliang et al. (2000) menambahkan salah satu pendekatan yang bisa dilihat pada tubuh ikan saat stres adalah perubahan turun naiknya kadar glukosa.

Faktor yang mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah yaitu kondisi stres menyebabkan meningkatnya glukokortikoid yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah untuk mengatasi kebutuhan energi yang tinggi pada saat ikan mengalami stres (Suwandi et al., 2013). Hal tersebut diperkuat oleh Royan et al., (2014) pada saat ikan nila mengalami gangguan yang menyebabkan stres, baik karena penanganan, kualitas air maupun infeksi bakteri, maka tubuh ikan akan mengeluarkan tanda atau alarm sebagai indikasi adanya gangguan, seperti adanya peningkatan gula darah akibat sekresi hormon dari kelenjar adrenalin.



Gambar 3. Kadar Haemoglobin Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih

Hemoglobin

Berdasarkan Gambar 3. nilai haemoglobin pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah 7.95 ± 0.21 g/dl, 8.1 ± 0.99 g/dl, 7.85 ± 0.78 g/dl dan 7 ± 1.27 g/dl. Kisaran nilai haemoglobin ikan nila pada penelitian ini berkisar 7- 8.1 g/dL. Nilai haemoglobin tersebut masih tergolong normal. Menurut Kartiawati Alipin et al., (2020) Kadar haemoglobin ikan normal adalah 2,0 – 14,0 g/dL.

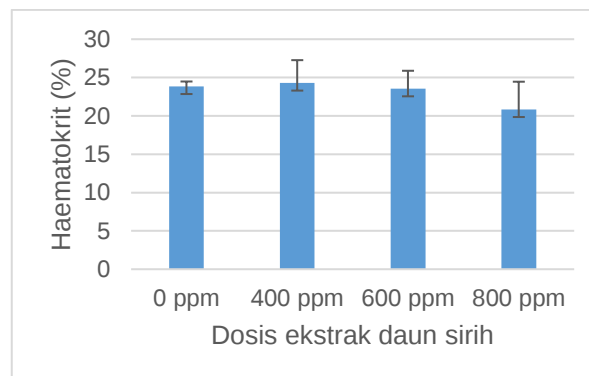
Pada perlakuan pemberian ekstrak daun sirih 400 ppm dan 600 ppm terlihat nilai haemoglobin ikan nila masih pada kisaran yang sama dengan kontrol namun pada perlakuan 800 ppm terlihat lebih rendah dari kontrol maupun perlakuan yang lain. Semakin tinggi dosis ekstrak daun sirih pada perendaman diduga akan semakin banyak kandungan bahan aktif

yang masuk sehingga dapat mempengaruhi kondisi haemoglobin ikan nila. Hal ini sesuai (Rosidah et al., 2012) yang menyatakan bahwa semakin banyak jumlah dosis yang digunakan maka kandungan senyawa aktif didalamnya semakin besar.

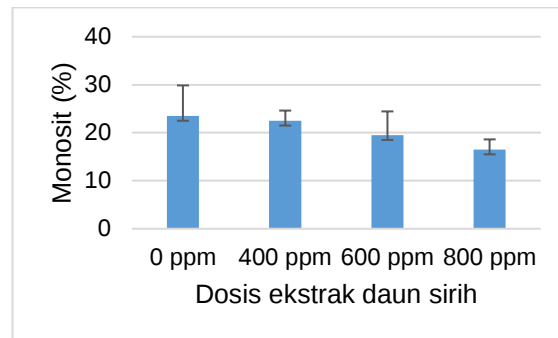
Kandungan bahan aktif pada daun sirih adalah senyawa fenol dan derivatnya terutama tannin dan flavonoid (Jayanti, 2020). Menurut Saputra, (2016) semakin meningkatnya dosis Tannin (polifenol) ekstrak sirih merah yang diinjeksikan pada ikan lele dumbo maka nilai haemoglobin semakin menurun.

Hematokrit

Berdasarkan Gambar 4. nilai haematokrit pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah 23.85 ± 0.64



Gambar 4. Kadar Hematokrit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih



Gambar 5. Kadar Monosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih

%, 24.3 ± 2.97 %, 23.55 ± 2.33 % dan 20.85 ± 3.61 %. Kisaran nilai hematokrit ikan nila pada penelitian ini berkisar (20.85 – 24.3 %). Menurut Tsuzuki et al., (2001) ikan air tawar dikatakan sehat apabila kadar hematokritnya berkisar antara 22 – 60 %. Apabila hematokrit dibawah 22% maka ikan dalam kondisi anemia dan apabila diatas 60 % ikan dalam kondisi stres. Hasil nilai hematokrit pada perlakuan penambahan 400 dan 600 ppm masih tergolong normal, sedangkan pada dosis 800 ppm ikan nila diduga dalam kondisi anemia.

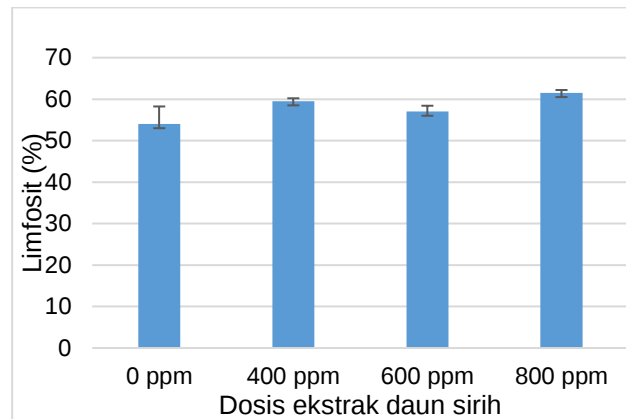
Nilai hematokrit terlihat cenderung menurun dengan bertambahnya dosis ekstrak daun sirih, hal ini sejalan dengan data haemoglobin. Menurut Sutrisno, (1987) dalam (Saputra, 2016) peningkatan kadar haemoglobin akan diikuti dengan peningkatan kadar hematokrit demikian juga sebaliknya. Hematokrit merupakan volume sel-sel darah dibandingkan dengan plasma darah yang dinyatakan dalam persentase. Hasil riset ini selaras dengan Saputra, (2016) semakin tinggi dosis pemberian tannin daun sirih merah maka semakin menurunnya nilai hematokrit.

Monosit

Berdasarkan Gambar 5. nilai monosit pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah $23.5 \pm 6.36\%$,

$22.5 \pm 2.12\%$, 19.5 ± 4.95 % dan 16.5 ± 2.12 %. Kisaran nilai monosit pada ikan nila pada penelitian ini yaitu 16.5 – 23.5 %. Kisaran monosit pada penelitian ini masih di atas nilai normal,. Menurut (Riauwyat & Syawal, 2016) nilai monosit normal pada ikan nila adalah 0.1 - 3%. Menurut Vonti (2008), bahwa nilai monosit lebih tinggi dari kisaran normal diduga dikarenakan kondisi ikan yang stres. Selanjutnya menurut Robert (2012) dalam Pratiwi et al., (2019) Jumlah monosit pada ikan akan meningkat dalam waktu singkat jika ada infeksi. Hal ini sesuai dengan kondisi ikan penelitian pada beberapa perlakuan menunjukkan tanda klinis terinfeksi bakteri.

Perlakuan kontrol menunjukkan nilai monosit lebih tinggi dari perlakuan yang lain diduga karena pengaruh dari infeksi bakteri. Penurunan monosit pada perlakuan diduga ekstrak daun sirih dapat mengurangi pathogen sehingga jumlah monosit lebih rendah karena daun sirih mengandung bahan aktif. Kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam daun sirih dan memiliki aktivitas sebagai antibakteri yaitu senyawa fenol, kavikol, alkaloid, flavonoid, saponin, tannin, steroid dan minyak atsiri Sadiyah et al., (2022) Menurut (Marlinda et al., 2017) fungsi monosit sebagai makrofag yang mampu



Gambar 6. Kadar Limfosit Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih

memfagositosis bakteri dan mikroorganisme yang lain.

Limfosit

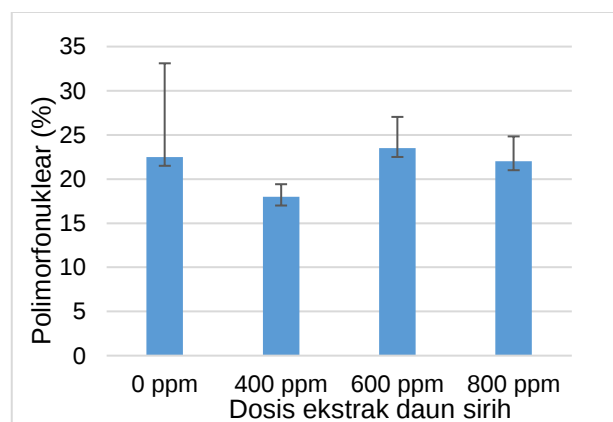
Berdasarkan Gambar 6. nilai limfosit pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah 54 ± 4.24 %, 59.5 ± 0.71 %, 57 ± 1.41 % dan 61.5 ± 0.71 %. Nilai limfosit ikan nila pada penelitian ini adalah 54 – 61.4%.

Nilai limfosit pada penelitian ini tergolong normal. Menurut (Riauwyat & Syawal, 2016), Limfosit ikan nila normal adalah 53 - 86%. Nilai limfosit pada perlakuan perendaman ekstrak daun sirih cenderung lebih tinggi daripada kontrol. Hal ini diduga karena peranan flavonoid yang

terkandung pada daun sirih. Hal ini sesuai (Adelina, 2016) dengan senyawa flavonoid pada daun mengkudu mampu meningkatkan sistem imun dan meningkatkan limfosit ikan nilai.

Sel Polimorfonuklear

Berdasarkan Gambar 7. nilai polimorfonuklear pada penambahan ekstrak daun sirih 0 ppm, 400 ppm, 600 ppm dan 800 ppm berturut turut adalah 22.5 ± 10.61 %, 18 ± 1.41 %, 23.5 ± 3.54 % dan 22 ± 2.183 %. Kisaran polimorfonuklear pada penelitian ini masih pada nilai normal yaitu 18-23.5%. Menurut Witeska *et al.*, (2022) dalam (Nugrayani *et al.*, 2023) Sel polimorfonuklear pada ikan



Gambar 7. Kadar Sel polimorfonuklear Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan dosis perendaman ekstrak daun sirih

Tabel 1. Data Kualitas Air

Parameter	Kisaran	Baku Mutu ^O	Sumber
Suhu	26-27	27-30°C	(Wihardi, 2014)
pH	6-8	6-8,3	(Wihardi, 2014)
DO	3,4 – 3,9	>3 mg/L	(sari <i>et al.</i> 2014)

secara umum memiliki persentase sebesar 0,4-34%.

Nilai polimorfonuclear ikan nila cenderung berfluktuasi antar perlakuan. Nilai yang lebih rendah ditunjukkan pada perlakuan 400 ppm diduga ikan pada perlakuan ini daya tahan tubuhnya rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Menurut Rima *et al.*, (2022) Jumlah polimorfonuklear yang rendah linier dengan rendahnya daya tahan tubuh ikan

Kualitas Air

Hasil pada Tabel 1. menyatakan bahwa jika dilihat dari data kualitas air, hasilnya menunjukkan kondisi yang masih dalam kisaran normal, sehingga kualitas air tersebut bukan menjadi faktor utama yang mempengaruhi pemeliharaan ikan nila. Nilai suhu yang didapatkan pada penelitian ini menunjukkan kisaran 26-27°C, nilai suhu tersebut merupakan nilai suhu yang ideal untuk pemeliharaan ikan nila, hal ini didukung oleh pernyataan (Wihardi, 2014) , bahwa suhu yang baik untuk pemeliharaan ikan nila berkisar 25-30°C. hal tersebut menunjukkan suhu pada saat penelitian masih berada dalam kisaran normal pemeliharaan ikan nila. Tingkat derajat keasaman (pH) selama penelitian berkisar 6-8. Menurut (Wihardi, 2014) nilai pH pada pemeliharaan ikan nila berkisar 6.5-8.5. Nilai Oksigen Terlarut (DO) yang didapatkan pada saat pemeliharaan ikan nila yaitu 3.4 – 3.9 mg/L, nilai yang didapat merupakan nilai oksigen terlarut yang baik untuk pemeliharaan ikan nila yaitu > 3 mg/L (Sari *et al.*, 2014). Kualitas oksigen yang

baik akan berpengaruh terhadap kelulushidupan yang optimal bagi ikan nila.

KESIMPULAN.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan yaitu Nilai kelulushidupan ikan nila yang diberi perendaman ekstrak daun sirih pada kisaran 40 – 80%. Nilai profil darah yang dilihat dari nilai haemoglobin, nilai hematokrit dan nilai glukosa darah berturut-turut pada kisaran 7- 8.1 g/dL, 20.85 - 23.85 mg/dL, 47 - 104.5 mg/dL. Nilai diferensiasi leukosit meliputi nilai persentase monosit, limfosit dan polimorfonuklear berturut-turut pada kisaran 16.5 – 23.5 %, 54 – 61.4% dan 18-23.5%

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Ibu Emyliana Listiowati, S.Si., M.Sc, Bapak Dr. Kasprijo, M.Si atas bimbingannya dan Bapak Muh. Sulaiman Dadiono S.Pi., M.P. yang telah memberikan pendanaan untuk penelitian ini, serta kepada Universitas Jenderal Soedirman yang telah memfasilitasi proses penelitian ini mulai dari awal hingga akhir penelitian, pengambilan data hingga penulisan

DAFTAR PUSTAKA

- Adelina, M. M. I. H. S. (2016). Differentiation Of Leukocytes Of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) With Feed Consist Of Noni Fruit Flour (*Morinda citrifolia* L). *Aquaculture*, 18(2), 33–37.

- Aniputri, F. D., Hutabarat, J., Studi, P., Perairan, B., Perikanan, J., & Diponegoro, U. (2014). Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Tingkat Pencegahan Infeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila* Dan Kelulushidupan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). 3, 1–10.
- Annisa, N., & Prayitno, S. B. (2015). Pengaruh Perendaman Ekstrak daun Sirih (piper betle) dengan Konsentrasi yang Berbeda Terhadap Gejala Klinis, Kelulushidupan, Histologi dan Pertumbuhan Udang Vaname (*Litopenaeus vanname*) yang Diinfeksi Vibrio Harvey. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 4(3), 54–60.
- 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.
- Hastuti, S., Supriyono, E., Mokoginta, I., & Subandiyono. (2003). Respon glukosa darah ikan gurami (*Osphronemus gouramy, Lac.*) terhadap stres perubahan suhu lingkungan. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 2(2), 73–77.
- Istikhanah, Sarjito, & Prayitno, S. B. (2014). Pengaruh Pencelupan Ekstrak Daun Sirih Temurose (*Piper betle linn*) terhadap Mortalitas dan Histopathologi Ginjal Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) yang Diinfeksi Bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(3), 54–57. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan* , 21(1), 1–6.
- Kartiawati Alipin1, T. A. S. (2020). Indikator Kesehatan Ikan Kerapu Cantik (*Epinephelus sp.*) Yang Terdapat Pada Budidaya Keramba Pantai Timur Pangandaran. 285–292.
- Khaerani, L. R., Prayitno, S. B., & Haditomo, A. H. C. (2018). Pengaruh Perendaman Ekstrak Buah Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) untuk Mengobati Infeksi *Aeromonas hydrophila* pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 7(1), 99–106.
- Lusiastuti, A. M., & Hardi, E. H. (2020). Gambaran darah sebagai indikator kesehatan pada ikan air tawar. *Prosiding Seminar Nasional Ikan*, 1, 65–69.
- M. Tando Ridho Pratama, (2019) Pengaruh Perendaman Ekstrak Buah Mengkudu *Morinda citrifolia L.* Terhadap Profil Darah Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. Skripsi thesis, Universitas Airlangga.
- Marlinda, H., Linirin Widiastuti, E., Susanto, G. N., & ' S. (2017). Pengaruh Pemberian Senyawa Taurin dan Ekstrak Daun Dewa Gynura segetum (Lour) Merr terhadap Eritrosit dan Leukosit Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Natur Indonesia*, 17(1), 13.
- Nugrayani, D., Ekasanti, A., Listiowati, E., Syakuri, H., (2023). Pengaruh Penambahan Kromium Pikolinat pada Pakan terhadap Profil Darah Sidat (*Anguilla bicolor*). 20(2), 177–187.
<https://doi.org/10.30595/sainteks.v20i2.19444>.
- Pepadu, J., Azhar, F., Scabra, A. R., & Lestari, D. P. (2023). Penanggulangan Penyakit Bakterial Pada Ikan Nila Menggunakan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) Di Desa Gontoran Lombok Barat. *Jurnal Pepadu*, 3(2), 287–291.
- Pratiwi, V. A., Eddiwan, & Efawani. (2019). Blood Condition of (*Clarias*

- batrachus*) from the Tapung Kiri and Sail Rivers Riau Province. *Journal University of Riau*, 21(3), 1–8.
- Pratiwi, V. A., Eddiwan, & Efawani. (2019). Blood Condition of (*Clarias batrachus*) from the Tapung Kiri and Sail Rivers Riau Province. *Journal University of Riau*, 21(3), 1–8.
- Riauwyat, M., & Syawal, D. H. (2016a). Blood Description of *Oreochromis niloticus* in Pond Cultures in Marpoyan Damai Subdistrict of Pekanbaru City. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 21(1), 1–6.
- Riauwyat, M., & Syawal, D. H. (2016b). Gambaran Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
- Kusuma RO, Dadiono MS, Kasprijo K, Nurhafid M. (2022). Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Strain Sultana, Nirwana Dan Larasati Terhadap Infeksi *Aeromonas hydrophyla*. *Jurnal Agroqua*, 20(1), 15–23. <https://doi.org/10.32663/ja.v%vi%i.2303>
- Royan, F., Rejeki, S., Haditomo, A. H. C. (2014) Pengaruh Salinitas Yang Berbeda Terhadap Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3, 109–117.
- Sadih, H. H., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2022). Kajian Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Sebagai Antibakteri. *Jurnal Sain Veteriner*, 40(2), 128.
- Santoso, B. B., Basuki, F., Program, H., Perairan, S. B., Perikanan, J., Perikanan, F., Kelautan, I., Diponegoro, U., & Soedarto Tembalang-Semarang, J. (2013). Analysis of 5th Generation (F5) Nila Larasati (*Oreochromis niloticus*) Hybrid Immunity System Infected by Bacteria *Streptococcus agalactiae* with Different Concentration. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 2(3), 64–75.
- Saputra, A. (2016). Efek Toksik Polifenol (Tanin) Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Parameter Biokimia Darah Dan Histologi Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). <http://repository.ub.ac.id/id/eprint/157774/>.
- Sari, D. R., Prayitno, S. B., Studi, P., Perairan, B., Diponegoro, U., & Putih, B. (2014). Pengaruh Perendaman Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Terhadap Kelulushidupan Dan Histologi Ginjal Ikan Lele (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Bakteri “*Edwardsiella tarda*”. *Journal of Aquaculture Management and Technology Online* di : <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt> *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 3, 126–133.
- Sihombing, N. S. (2023). Terhadap Tingkat Kelulushidupan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Program Studi Budidaya Perairan Sekolah Tinggi Perikanan Sibolga Abstrak. 5(2), 1–9.
- Wihardi, Y. (2014). Feminisasi Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Perendaman Ekstrak Daun-Tangkai Buah Terung Cepoka (*Solanum torvum*) Pada Lama Waktu Perendaman Berbeda. *Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 9(1), 23–28.