



MARLIN

Marine and Fisheries Science Technology Journal

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/marlin>

e-mail: jurnal.marlin@gmail.com

Volume 5 Nomor 2 Agustus 2024

p-ISSN 2716-120X

e-ISSN 2715-9639

PENGARUH PENAMBAHAN *Chorella sp.* dan *Spirulina sp.* PADA SISTEM SISTEM AIR HIJAU TERHADAP ERITROSIT SERTA HEMATOKRIT DARAH IKAN NILEM

IMPACT OF ADDITIONING *Chorella sp.* and *Spirulina sp.* IN GREEN WATER SYSTEM ON ERYTHROCYTE AND HEMATOCRIT VALUE OF NILEM (*Osteochilus vittatus*) FISH BLOOD

M Azharul Rijal^{*1)}, Ikhsan Pratama¹⁾, Susanto²⁾

¹⁾Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian dan Perikanan

²⁾Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Purwokerto

*Email Penulis Korespondensi: MAzharulRijal@ump.ac.id

Teregistrasi tanggal : 15 Mei 2024, Diterima setelah perbaikan : 31 Juli 2024,
Disetujui terbit pada tanggal : 15 Agustus 2024

ABSTRAK

Sistem air hijau merupakan teknologi budidaya ikan yang berfokus pada media pemeliharaan ikan. Media pemeliharaan ikan bersamaan dengan penumbuhan fitoplankton. Plankton yang digunakan pada sistem ini adalah *Spirulina* dan *Chorella*. Penggunaan fitoplankton ini dapat meningkatkan kualitas air dan sumber pakan alami untuk ikan. Ikan Nilem merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai potensial ekonomi yang tinggi dan menjadi komoditas unggulan. Metode penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimental dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan pada penelitian ini adalah non sistem air hijau (P0), sistem air hijau dengan penambahan *Spirulina* (P1), sistem air hijau dengan penambahan *Chorella* (P2) dan sistem air hijau dengan penambahan *Spirulina* dan *Chorella* (P3). Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan yang nyata antar perlakuan. Pada jumlah eritrosit perlakuan terbaik ada pada P3, sedangkan untuk nilai hematokrit ada pada P2. Peningkatan eritrosit dan nilai hematokrit ikan Nilem dikarenakan kandungan bahan aktif fikosianin dari *Spirulina* dan *Chorella* pada media sistem air hijau yang dapat menginduksi produksi sel darah merah pada ikan. Sistem air hijau sistem yang ditambahkan *Spirulina* dan *Chorella* memberikan perubahan terhadap jumlah eritrosit dan nilai hematokrit ikan Nilem. Jumlah eritrosit terbaik pada perlakuan P2 dan

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/marlin.V5.I2.2024.107-114>

*Korespondensi penulis:
e-mail : MAzharulRijal@ump.ac.id

nilai hematokrit pada P3. Sistem sistem air hijau terbaik adalah pada P3 dengan penambahan Spirulina dan Chorella.

KATA KUNCI: Sistem air hijau; sel darah merah; hematokrit; ikan nilem;

ABSTRACT

The green water system is a fish cultivation technology that focuses on fish rearing media. Media for raising fish simultaneously with growing phytoplankton. The plankton used in this system are Spirulina and Chorella. The use of phytoplankton can improve water quality and be a natural food source for fish. Nilem fish is a freshwater fish that has high potential economic value and is a superior commodity. This research method was carried out using an experimental method with four treatments and four replications. The treatments in this study were non-green water system (P0), green water system with the addition of Spirulina (P1), green water system with the addition of Chorella (P2) and green water system with the addition of Spirulina and Chorella (P3). The research results showed that there were real differences between treatments. For the number of erythrocytes, the best treatment is at P3, while for the hematocrit value it is at P2. The increase in erythrocytes and hematocrit value of Nilem fish is due to the active ingredient phycocyanin from Spirulina and Chorella in the green water system media which can induce the production of red blood cells in fish. The green water system added Spirulina and Chorella provided changes to the number of erythrocytes and hematocrit value of Nilem fish. The best number of erythrocytes was in treatment P2 and the hematocrit value was in P3. The best green water system is P3 with the addition of Spirulina and Chorella.

KEYWORDS: green water system; red blood cells; hematocrit; nilem;

PENDAHULUAN

Sistem air hijau (Sistem air hijau *technology*) merupakan penambahan mikroalga pada media pemeliharaan ikan. Mikroalga yang dapat digunakan sebagai penambahan adalah *Spirulina* sp dan *Chorella* sp (Saputra dkk., 2018). Kandungan dari kedua mikroalga tersebut dapat menyediakan nutrisi yang baik untuk ikan. Sistem air hijau yang mengandung lemak dan protein yang cukup untuk sumber nutrisi pakan alami pada media pemeliharaan. Menurut (Islam dkk., 2017) pemeliharaan ikan Nila menggunakan sistem air hijau

dapat meningkatkan pertumbuhan dan sintasan ikan. Berdasarkan informasi tersebut pemeliharaan dengan sistem air hijau berpotensi untuk meningkatkan status kesehatan ikan dengan adanya peningkatan eritrosit dan nilai hematokrit (Neori, 2011), (Sarjito & Haditomo, 2017), (Purwanti & Sudaryono, 2014).

Eritrosit dan hematokrit digunakan sebagai penanda awal status kesehatan ikan. Eritrosit memiliki fungsi utama sebagai pengangkut hemoglobin (Hb) dan berperan dalam membawa oksigen ke seluruh tubuh (Rahmatia dkk., 2023).

Hematokrit adalah presentase eritrosit dalam darah. Eritrosit dan hematokrit berhubungan langsung. Kadar eritrosit dan hematokrit dipengaruhi oleh makanan. Penambahan *Spirulina* sp. dan *Chorella* sp. akan mempengaruhi eritrosit dan hematokrit karena keduanya mengandung zat aktif yang dapat menginduksi sel darah merah diproduksi dalam ikan (Wijayanti dkk., 2022).

Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) merupakan ikan air tawar endemik perairan wilayah barat Indonesia. Ikan Nilem digemari masyarakat Jawa Barat, dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Sa'adah dkk., 2023.). Selain di Jawa Barat ikan nilem menjadi komoditas unggulan pada Kabupaten Banyumas (Listiowati dkk., 2023). Untuk menunjang produktivitas yang tinggi harus diupayakan dengan peningkatan kondisi fisiologis yang baik. Sel darah merah dan nilai hematokrit dapat menjadi salah satu parameter keadaan fisiologi ikan (Youssef dkk., 2023). Darah berperan sebagai lingkungan internal yang dapat merespon dengan cepat terhadap perubahan lingkungan.

Berdasarkan hal tersebut, maka penggunaan media air hijau pada pemeliharaan ikan akan mempengaruhi eritrosit dan hematokrit ikan Nilem. Maka hipotesis dari penelitian ini adalah H0 media pemeliharaan air hijau tidak berpengaruh terhadap eritrosit dan hematokrit, H1 media pemeliharaan air hijau berpengaruh terhadap eritrosit dan hematokrit. Tujuan dari penelitian ini adalah melihat respon eritrosit dan hematokrit ikan Nilem yang dipelihara pada sistem air hijau dan sistem air hijau yang terbaik.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian ini adalah rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan

pada penelitian ini adalah media tanpa menggunakan sistem air hijau *technology* (P0), media pemeliharaan sistem air hijau *technology Spirulina* sp (P1), media pemeliharaan dengan sistem air hijau *technology Chorella* sp (P2) dan media pemeliharaan dengan sistem air hijau *technology Spirulina* sp dan *Chorella* sp (P3). Ikan nilem (*O. vittatus*) yang digunakan dalam penelitian ini merupakan ikan dengan kisaran berat 15-20 gr/ekor dengan panjang 12-16 cm/ekor sebanyak 260 ekor. Ikan berasal Kecamatan Mrebet Kabupaten Purbalingga, ikan dipilih yang aktif dan tidak cacat. Masing masing sistem air hijau dimasukkan 8 ekor Ikan nilem (*O. vittatus*).

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 56 hari pemeliharaan. Penelitian dilakukan di laboratorium basah Program Studi Akuakultur Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah, alat bedah ikan, mikroskop binokuler, hemositometer, *hematocrit centrifuge*, tabung hematokrit, *hematocrit reader*, cover glass dan objek glass. Sedangkan bahan yang digunakan adalah plankton dari pemurnian *Spirulina* sp dan *Chorella* sp, ikan nilem, pupuk organik cair. akuarium yang digunakan pada penelitian ini berukuran 60x80x60 cm. Penelitian dilakukan di dua tempat yaitu laboratorium basah akuakultur dan laboratorium agroteknologi dasar Fakultas Pertanian dan Perikanan Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Metode Kerja

Pembuatan media Sistem air hijau technology

Wadah pemeliharaan dilengkapi dengan pompa udara aerasi. Starter plankton merupakan hasil kultur plankton *Spirulina* dan *Cholerlla* dimasukan kedalam media pemeliharaan. Kultur murni *Chorella* didapatkan dari kultur alga Balai Besar Perikanan Budidaya Air Payau (BBPBAP) Jepara dan kultur *Spirulina* didapatkan dari Balai Ikan Air Tawar (BIAT) Kutasari Purbalingga Kemudian masukan pupuk KCl sebanyak 0,2 gram/Liter. Pupuk urea 0,1 gram/liter pupuk ZA 0,8gram/liter dan kapur dolomit 0,01gram/liter. Aerasi pada media pemeliharaan harus hidup sehingga tercampur semua pupuk dan dapat digunakan oleh plankton. Media siap digunakan setelah 14 hari dan tidak melakukan perhitungan kepadatan plankton (Chithambaran dkk., 2017).

Pengamatan Eritrosit

Pengamatan sel darah merah ikan dilakukan dengan mengambil darah ikan melalui pembuluh vena menggunakan alat spuit 1cc yang telah dilapisi cairan asam etilendiamintetraasetat (EDTA). Pengamatan jumlah eritrosit menggunakan metode (Rijal dkk., 2020). Darah yang diambil kemudian dimasukan pada pipet Thoma pada skala 101 dan ditambahkan dengan larutan Hayem. Homogenkan kemudia teteskan pada haemocytometer Naubauer's. Darah ikan diambil pada awal dan akhir penelitian. Pengambilan darah dilakukan 4 ekor per masing masing perlakuan. Hasil yang diperoleh dapat dihitung menggunakan rumus

$$\text{Jumlah eritrosit} = (E \times 100) / (5 \times 0,2 \times 0,2 \times 0,1) \text{ sel/mm}^3$$

Keterangan :

E : sel eritrosit terhitung

5 : ilik hitung

0,2 : panjang sisi bilik hitung

0,1 : tinggi bilik hitung

Pengukuran Nilai Hematokrit

Pengukuran nilai hematokrit menggunakan metode Gandasoebrata. Sampel darah diambil menggunakan pipet kapiler hematokrit sampai 3/4 bagian panjang pipet kapiler kemudian ujung pipet ditutup dengan plastisin. Pipet kapiler hematokrit tersebut disentrifugasi dengan kecepatan 12000 rpm selama 3 menit. Selanjutnya, hasil darah yang telah disentrifugasi diukur nilai hematokritnya dengan menggunakan Hawksley hematokrit reader dalam satuan persen (%). Darah ikan diambil pada awal dan akhir penelitian. Pengambilan darah dilakukan 4 ekor per masing masing perlakuan (Rijal dkk., 2020) (Royan dkk., 2014).

Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis keragaman pada tingkat kepercayaan 95%. Uji lanjut menggunakan analisis *Duncan* pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil pengamatan jumlah sel eritrosit ikan Nilem dapat dilihat pada tabel 1. Tabel 1. Menunjukkan eritrosit dan hematokrit ikan Nilem yang dipelihara pada sistem sistem air hijau dengan penambahan *Spirulina* dan *Chorella*. Jika dilihat pada tabel nilai terbesar pada eritrosit terdapat pada P3 dengan nilai $0,72 \times 10^6$ sel/mm³, sedang untuk nilai hematokrit terdapat pada perlakuan P2 dengan nilai 31,75%.

Berdasarkan hasil analisis ragam anava dengan tingkat kepercayaan 95%, diperoleh hasil bahwa sistem pemeliharaan sistem air hijau dengan penambahan *Spirulina* dan *Chorella* memberikan pengaruh yang signifikan ($P>0,05$). Dengan hasil P3 terbaik pada jumlah eritrosit dan P2 pada nilai hematokrit.

(Hartika dkk., 2014) menyatakan bahwa nilai eritrosit yang normal pada ikan teleostei adalah 20.000 sampai 3.000.000 sel/mm³.

Dari hasil pengamatan nilai eritrosit pada penelitian ini berada pada kisaran yang baik dari nilai eritrosit. Pemeliharaan pada sistem air hijau sistem yang ditambahkan dengan *Spirulina* dan *Chorella* mampu menginduksi produksi eritrosit lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Kandungan fikosianin yang terdapat pada *Spirulina* dan *Chorella* dapat menstimulasi hormon erythropoietin memproduksi sel darah lebih banyak (Youssef dkk., 2023).

Tabel 1. Hasil jumlah eritrosit dan hematokrit ikan Nilem

Perlakuan	Jumlah Sel Darah Merah (sel/mm ³)	Nilai hematokrit (%)
P0	467.500 ± 1.900 ^a	25,00 ± 4,39 ^b
P1	637.000 ± 3.600 ^b	29,25 ± 2,39 ^{bc}
P2	568.750 ± 4.300 ^b	31,75 ± 0,50 ^c
P3	720.000 ± 6.600 ^c	26,18 ± 5,75 ^a

Eritrosit berfungsi sebagai sel penyedia oksigen ke jaringan tubuh oleh bantuan hemoglobin. Hemoglobin adalah protein yang mengandung besi (fe) dan globin yang berperan dalam transport oksigen dan sumber pakan. Jumlah eritrosit yang tinggi menunjukkan kegiatan homeostatis pada ikan dapat berjalan dengan baik dan lancar (Sa'adah dkk., 2023) (Rahmatia dkk., 2023).

Hematokrit pada penelitian terdapat pada kisaran 25 - 31%, menurut (Sudirman dkk., 2021), menyatakan bahwa ikan memiliki kisaran normal hematokrit 21-41%. Hasil pengamatan hematokrit menunjukkan bahwa nilai hematokrit ikan Nilem berada pada kisaran normal ikan teleostei. Hematokrit tertinggi pada perlakuan P2. Hematokrit dapat berubah tergantung pada musim, temperatur dan pakan yang diberikan. Sejalan dengan peningkatan jumlah eritrosit, maka

nilai hematokrit juga meningkat (Sudirman dkk., 2021) (Wijayanti dkk., 2022).

Jumlah sel darah merah (Eritrosit) dan hematokrit dapat dijadikan indikator status nutrisi, pengaruh lingkungan dan efek stress pada ikan (Mahmoud dkk., 2020). Peningkatan nilai jumlah sel darah merah dan hematokrit dapat meningkatkan respon imunitas ikan (Rijal dkk., 2020). Respon ini yang dapat menjadikan produktivitas ikan juga akan meningkat.

Peningkatan eritrosit dan hematokrit darah ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya : makanan, umur, jenis kelamin, temperatur dan lain lain. Strategi pemberian pakan juga dapat mempengaruhi nilai eritrosit dan hematokrit darah ikan. Peningkatan jumlah sel darah merah dapat mempengaruhi proses metabolisme

dan status kesehatan ikan. Nilai eritrosit dapat menjadikan indikasi status kesehatan ikan. Kandungan dari chlorella yang mengandung banyak nutrisi termasuk didalamnya chlorellin yang berfungsi untuk meningkatkan antibiotik dan antimikroba. Pemberian pakan yang mengandung banyak nutrisi akan meningkatkan jumlah sel darah merah (Simanjuntak dkk., 2022).

KESIMPULAN

Sistem air hijau sistem yang ditambahkan *Spirulina* sp. dan *Chorella* sp. memberikan perubahan terhadap eritrosit dan hematokrit ikan Nilem. Jumlah eritrosit terbaik pada perlakuan P2 dan nilai hematokrit pada P3. Sistem sistem air hijau terbaik adalah pada P3 dengan penambahan *Spirulina* dan *Chorella*.

PERSANTUNAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Purwokerto yang telah memberikan dana penelitian sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan baik. Tak lupa penulis juga mengucapkan pada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini dari awal hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

Chithambaran, S., Harbi, M., Broom, M., Khobrani, K., Ahmad, O., Fattani, H., Sofyani, A., & Ayaril, N. (2017). Sistem air hijau technology for the production of pacific white shrimp *Penaeus Vannamei* (Boone, 1931). *Indian Journal of Fisheries*, 64(3), 43-49. <https://doi.org/10.21077/ijf.2017.64.3.63656-07>

Hartika, R., Noerkhaerin Putra, A., Perikanan, J., Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, F., Raya Jakarta Km, J., & Banten, S. (2014). GAMBARAN DARAH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) DENGAN PENAMBAHAN DOSIS PREBIOTIK YANG BERBEDA DALAM PAKAN (*Tilapia Blood Parameters with The Addition of Different Dose of Prebiotics in Feed*). Dalam *Jurnal Perikanan dan Kelautan* (Vol. 4, Nomor 4).

Islam, H., Alamin, Md., Hasan, Md. S., Mondal, S., & Hossain, Md. M. M. (2017). Fish culture in indoor-tank using sistem air hijau technology. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 5(6), 2498-2502. <https://doi.org/10.22271/j.ento.2017.v5.i6a.h.2901>

Listiowati, E., Syakuri, H., Ekasanti, A., Nugrayani, D., Wisudyanti, D., & Oktavia, A. (2023). Kelimpahan Bakteri Saluran Pencernaan Ikan Nilem (*Osteochilus vittatus*) yang Diberi Pakan Dengan Suplementasi Garam (NaCl). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 6(2), 373-381.

Mahmoud, E. A., El-Sayed, B. M., Mahsoub, Y. H., El-Murr, A. elhakeem I., & Neamat-Allah, A. N. F. (2020). Effect of *Chlorella vulgaris* enriched diet on growth performance, hemato-immunological responses, antioxidant and transcriptomics profile disorders caused by deltamethrin toxicity in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Fish and Shellfish Immunology*, 102, 422-429. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2020.04.061>

Neori, A. (2011). "Sistem air hijau" microalgae: The leading sector in world aquaculture. Dalam *Journal of Applied Phycology* (Vol. 23, Nomor 1, hlm. 143-149). Kluwer Academic

- Publishers. <https://doi.org/10.1007/s10811-010-9531-9>
- Purwanti, S. C., & Sudaryono, A. (2014). Gambaran Profil Darah Ikan Lele Dumbo (*Clarias garipenus*) yang Diberi Pakan dengan Kombinasi Pakan Buatan dan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3(2), 53-60.
- Rahmatia, F., Lestira Dhewantara, Y., Amara, F., & Aulianisa Nuriska, dan R. (2023). PENGARUH PENGOBATAN SARI DAUN KEMANGI TERHADAP GAMBARAN DARAH IKAN NILEM (*Osteochilus hasselti*) YANG DI INFEKSI BAKTERI AEROMONAS SALMONICIDA. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 8(1), 14-20.
- Rijal, M. A., Susanto, Simanjuntak, S. B. I., Hernayanti, & Sukardi, P. (2020). Blood Hematological and Biochemical Parameters of *Osteochilus vittatus* with *Spirulina platensis* Supplementation in Biofloc System. *Biosaintifika*, 12(3), 431-437. <https://doi.org/10.15294/biosaintifika.v12i3.20936>
- Royan, F., Rejeki, S., Condro Haditomo Program Studi Budidaya Perairan, A., Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, J., Diponegoro Jl Soedarto, U., Tembalang, S., & -, S. (2014). PENGARUH SALINITAS YANG BERBEDA TERHADAP PROFIL DARAH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) The Effects of Different Salinity on Blood Profile Parameters of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). Dalam *Journal of Aquaculture Management and Technology* (Vol. 3, Nomor 2). <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jamt>
- Sa'adah, F., Lisminingsih, R. D., & Latuconsina, H. (2023). Hubungan *Palral meter* Kualitas Air dengan Sintasan dan Pertumbuhan Ikan n (*Osteochilus vittatus*) The Relationship of Water Quality *Palral meters* With Survival and Growth of *Bonylip Barb* (*Osteochilus vittatus*). <https://doi.org/10.33506/jrpk.v5ii.2136>
- Saputra, A., Jusadi, D., Suprayudi, M. A., Supriyono, E., & Sunarno, M. T. D. (2018). Pengaruh Frekuensi Pemberian *Moina sp.* Sebagai Pakan Awal pada Pemeliharaan Larva Ikan Gabus *Channa striata* dengan Sistem Air Hijau. *Jurnal Riset Akuakultur*, 13(3), 239-249.
- Sarjito, N., & Haditomo, A. H. C. (2017). Pemberian Ekstrak Bawang Putih dalam Pakan Sebagai immunostimulan Terhadap Kelulushidupan dan Profil Darah Ikan Patin (*Pangasius sp.*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 6(3), 234-241.
- Sudirman, I., Syawal, H., & Lukistiyowati, I. (2021). *Jurnal Ilmu Perairan (Aquatic Science) Profil Eritrosit Ikan Mas (Cyprinus carpio L) yang Diberi Pakan Mengandung Vaksin Aeromonas hydrophila Erythrocyte Profile of Cyprinus carpio Feed Contains Aeromonas hydrophila Vaccine.*
- Wijayanti, M., Anggana Rarasari, M., Cahya Mukti, R., Hardiyanti, A., Studi Budidaya Perairan, P., Perikanan Fakultas Pertanian, J., Sriwijaya Jl Raya Palembang-Prabumulih, U. K., & Ilir, O. (2022). TOTAL ERYTHROCYTES, HEMATOCRIT AND SURVIVAL RATE OF JAVAN COMBTAIL (*BELONTIA HASSELTII*) FEED WITH PROBIOTIC OF SWAMP (Vol. 10, Nomor 2).
- Youssef, I. M. I., Saleh, E. S. E., Tawfeek, S. S., Abdel-Fadeel, A. A. A., Abdel-Razik, A. R. H., & Abdel-Daim, A. S. A. (2023). Effect of *Spirulina platensis* on growth,

hematological, biochemical, and immunological parameters of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Tropical Animal Health and Production*, 55(4). <https://doi.org/10.1007/s11250-023-03690-5>