



Respon Stress Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipelihara Pada Media Salinitas Berbeda

Stress Response of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Reared in Different Salinity Media

Hanafi¹, Dewi Wisudyanti^{*1}, Emyliana Listiowati², Muhamad Amrulloh¹

¹ Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto

² Program Studi Akuakultur, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto

^{*}Corresponding author, e-mail: dewi.wisudyanti@unsoed.ac.id

Diterima: 25 September 2023, Disetujui: 27 September 2023

ABSTRAK

Ikan nila termasuk ke dalam komoditas unggulan budidaya. Perkembangan budidaya ikan nila berkembang meluas hingga ke perairan payau dan laut sehingga diperlukan riset terkait proses aklimatisasi ikan nila pada kadar salinitas yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan bukaan operkulum dan kadar glukosa darah pada kadar salinitas yang berbeda. Metode eksperimental digunakan untuk melihat pengaruh perlakuan terhadap objek penelitian. Rataan jumlah bukaan operkulum ikan nila pada salinitas 0 ppt adalah sebesar 437,45/5 menit sedangkan pada salinitas 10 ppt sebesar 422,47/5 menit. Penurunan bukaan operkulum selaras dengan penurunan kadar glukosa darah. Pada salinitas 0 ppt kadar glukosa darah sebesar 241 mg/dl sedangkan pada salinitas 10 ppt sebesar 203,67 mg/dl. Kadar salinitas 10 ppt masih dapat ditoleransi oleh ikan nila.

Kata kunci: Bukaan operkulum, Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Kadar glukosa darah

ABSTRACT

Tilapia is one of the leading commodities for cultivation. The development of tilapia cultivation has spread to brackish and marine waters, so research is needed regarding the acclimatization process of tilapia at different salinity levels. The aim of this study was to determine differences in operculum openings and blood glucose levels at different salinity levels. The experimental method is used to see the effect of treatment on the research object. The average number of tilapia operculum openings at a salinity of 0 ppt was 437.45/5 minutes while at a salinity of 10 ppt it was 422.47/5 minutes. The decrease in operculum opening is in line with the decrease in blood glucose levels. At a salinity of 0 ppt the blood glucose level was 241 mg/dl while at a salinity of 10 ppt it was 203.67 mg/dl. A salinity level of 10 ppt can still be tolerated by tilapia.

Keywords: Blood glucose levels, Operculum opening, Tilapia fish (*Oreochromis niloticus*)

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas perikanan penting yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Bobot tubuh ikan nila dapat mencapai 1 kg, laju pertumbuhannya cepat, memiliki citarasa yang khas, dan harganya terjangkau sehingga banyak digemari oleh masyarakat (Shafry *et al.*, 2022). Selain itu, ikan nila merupakan sumber bahan pangan yang bermutu tinggi karena banyak mengandung protein, vitamin, lemak, dan mineral yang diperlukan oleh tubuh manusia (Harnisah *et al.*, 2018). Karena keunggulannya tersebut, ikan nila termasuk ke dalam komoditas unggulan dalam program nasional. Program nasional tersebut berkaitan dengan pembudidayaan dan pengembangan ikan nila dalam pasar lokal maupun ekspor (Siantara *et al.*, 2017).

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan *euryhaline* yang dapat hidup pada rentang salinitas yang luas, sehingga dapat dibudidayakan di air tawar, air payau, dan air laut. Perkembangan budidaya ikan nila sering ditemui di perairan tawar seperti di kolam, waduk, sungai maupun danau. Namun, seiring perkembangan budidaya dan beragamnya jenis ikan nila, budidaya pada kolam bersalinitas mulai dilakukan. Perkembangan budidaya ikan nila telah merambah ke lokasi perairan payau dan laut. Ikan nila yang dikembangkan di perairan payau dan laut dikenal dengan ikan nila salin (Dahril *et al.*, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Sardiyatmo *et al.* (2018) menguji proses aklimatisasi Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) terhadap kadar salinitas yang berbeda-beda, mulai dari 0 ppt sampai 21 ppt. Hasilnya menunjukkan perubahan bukaan operkulum yang semakin cepat seiring tingginya kadar salinitas. Perubahan bukaan operkulum yang

semakin cepat menandakan ikan mengalami stres akibat proses aklimatisasi yang berat. Jika proses aklimatisasi gagal dilakukan, pergerakan ikan semakin lemas dan bukaan operkulum melambat hingga akhirnya mengalami kematian karena kerusakan jaringan operkulum. Pada jurnal ini tidak dilakukan uji coba pengaruh salinitas terhadap kadar glukosa darah pada Ikan. Kadar glukosa darah sendiri penting kaitannya untuk mengetahui kondisi kesehatan Ikan. Stress yang dialami ikan akan menurunkan kadar glukosa darah. Penelitian mengenai kadar glukosa darah terbaru dilakukan oleh Ariyanti *et al.* (2022) yang menguji penambahan ekstrak daun mangrove jenis *Avicennia marina* pada pakan ikan nila. Perubahan pada kadar glukosa darah ikan tidak berpengaruh nyata. Tidak adanya faktor stress dalam penelitian kadar glukosa darah menyulitkan dalam menganalisis perubahannya saat keadaan stress. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui perubahan bukaan operkulum dan kadar glukosa darah pada salinitas yang berbeda dalam mengetahui kondisi kesehatan ikan nila.

Nilai ekonomis yang tinggi menyebabkan Ikan Nila populer dalam usaha budidaya perikanan. Dalam melakukan budidaya diperlukan kolam yang sesuai dengan proses aklimatisasi ikan. Kualitas air menjadi faktor utama suksesnya budidaya ikan yang dilakukan sehingga perlu diketahui sejauh mana ikan nila dapat beradaptasi (Kulla *et al.*, 2020). Penelitian mengenai proses aklimatisasi ikan nila terhadap kadar salinitas yang berbeda-beda sangat dibutuhkan dalam menyediakan kolam yang optimal untuk pertumbuhan ikan. Selain itu, pengamatan terhadap pengaruh salinitas terhadap kadar glukosa darah dapat membantu dalam monitoring kondisi kesehatan ikan nila.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas dan Produktivitas Perairan FPIK Unsoed pada Maret 2023.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang dilakukan dalam penelitian ini disajikan pada **Tabel 1**.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimental. Metode ini diduga paling efektif dalam menjawab hipotesis pengaruh perlakuan terhadap objek penelitian. Sistem yang dibangun menyebabkan segala faktor dapat dikendalikan sehingga nilai yang timbul akibat pengaruh dari perlakuan yang

diberikan dapat divalidasi (Ibrahim *et al.*, 2018). Penelitian ini menguji pengaruh dari salinitas terhadap jumlah bukaan operkulum dan kadar glukosa darah ikan nila.

Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan 2 akuarium dengan ukuran 30 x 20 x 20 cm³ yang diisi air tawar dan air dengan salinitas 10 ppt. Jumlah ikan nila yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 15 ekor. Data bukaan operkulum ikan nila dihitung dengan menggunakan *handcounter* selama 5 menit dengan 3 kali pengulangan untuk setiap ikan nila yang ada di akuarium. Hasil perhitungan bukaan operkulum kemudian dicatat dan dirata-ratakan.

Tabel 1. Alat dan bahan

No.	Alat dan Bahan	Fungsi
1.	Akuarium	Tempat uji coba
2.	<i>Glucometer</i>	Pengukur kadar glukosa darah ikan nila
3.	Bak fiber	Wadah pengumpulan ikan
4.	Sput	Pengambil darah ikan
5.	<i>handcounter</i>	Penghitung bukaan operkulum ikan
6.	Air tawar	Habitat ikan hidup
7.	Garam	Menambah kadar salinitas air

Analisis Data

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis menggunakan metode deskriptif komparatif. Metode deskriptif merupakan metode yang digunakan untuk memecahkan permasalahan aktual dengan cara mengumpulkan data, mengklasifikasikan data, menganalisis data, dan menginterpretasikannya. Menurut Huri (2014), menyatakan bahwa metode deskriptif komparatif adalah metode yang bersifat membandingkan. Analisis data hasil pengamatan dibandingkan dengan referensi untuk divalidasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan gerakan *operkulum* ikan nila serta kadar

glukosa darah ikan nila pada perlakuan salinitas berbeda dapat dilihat pada **Tabel 2** dan **Gambar 1**. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan nilai rata-rata jumlah bukaan operkulum ikan nila sebelum diberi salinitas yaitu sebesar 437,45. Sedangkan, setelah diberi salinitas dengan kadar 10 ppt, gerakan operkulum ikan nila mengalami penurunan menjadi 422,47 gerakan. Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat perbedaan kondisi ikan nila, baik secara fisiologis maupun secara tingkah lakunya setelah dipindahkan pada air yang bersalinitas 10 ppt. Menurut Tanbiyaskur *et al.* (2018) pengamatan gerakan bukaan operkulum dilakukan untuk melihat perubahan metabolisme ikan setelah dipindahkan ke dalam air yang bersalinitas tinggi melalui pengamatan respirasi ikan.

Sehingga kriteria bukaan operkulum ikan nila diamati untuk mengetahui tingkat stres ikan nila pada saat penambahan salinitas air.

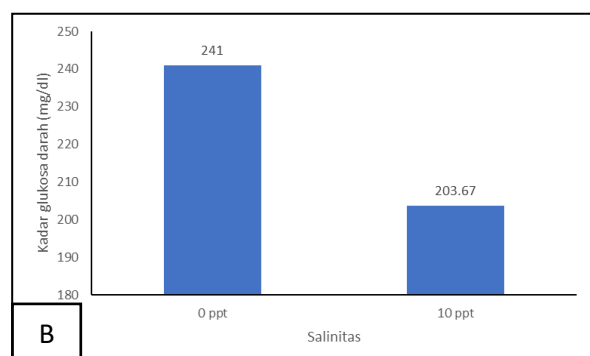
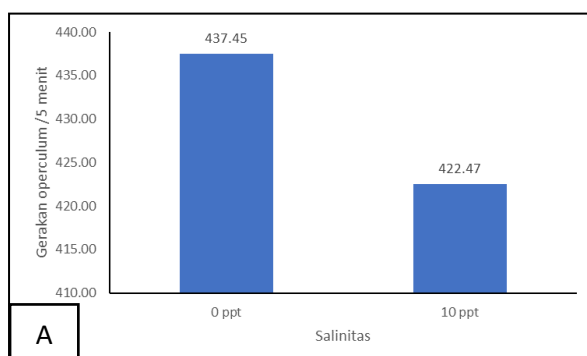
Berdasarkan hasil pengamatan, terdapat penurunan gerakan operkulum ikan nila setelah dipindahkan ke dalam air yang bersalinitas tinggi. Penurunan gerakan operkulum mengindikasikan bahwa ikan nila sedang mengalami adaptasi terhadap perubahan salinitas air. Adaptasi bertujuan mengatur tekanan osmoregulasi ikan nila itu sendiri. Adaptasi tersebut belum mencapai puncak stres dari ikan nila selama percobaan. Diketahui bahwa salinitas dapat mempengaruhi tekanan osmosis, karena terjadinya peningkatan transport aktif ion, sehingga ikan mengabsorpsi dan menyekresi ion - ion garam dari lingkungannya. Ikan nila merupakan ikan *euryhaline* yang mampu bertahan hidup pada tingkat salinitas yang luas yaitu 0 - 35 ppt (Thenu & Tinglioy, 2021). Setiap makhluk hidup mempunyai ambang batas dalam proses

keseimbangan tekanan osmosis. Ikan nila perlu dilakukan proses aklimatisasi terlebih dahulu ketika akan dibudidayakan di perairan dengan kadar salinitas yang tinggi misalnya payau. Proses aklimatisasi perlu dilakukan agar ikan nila dapat mengatur proses osmoregulasinya dengan baik, tanpa proses aklimatisasi ikan nila dapat mengalami kematian (Primiani & Dewi, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa, pada salinitas 10 ppt ikan nila masih dapat bertahan. Sejalan dengan penelitian Shafry *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa pada media 10 ppt-20 ppt, kondisi tekanan osmotik media mendekati tekanan osmotik tubuh ikan nila merah atau disebut isoosmotik.

Pengamatan kadar glukosa darah dilakukan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan salinitas. Perbedaan kadar salinitas ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai perubahan kadar glukosa darah akibat perlakuan perbedaan salinitas.

Tabel 2. Rataan Gerakan *Operkulum* dan Kadar Glukosa Darah Ikan Nila pada Salinitas Berbeda

Berat rata-rata ikan nila (gram)	Rataan gerakan operkulum /5 menit		Rataan kadar glukosa darah	
	0 ppt	10 ppt	0 ppt	10 ppt
109.67 ± 40.06	437,45	422,47	241	203,67



Gambar 1. (A). Grafik pengaruh perbedaan salinitas terhadap jumlah bukaan operkulum ikan nila. (B). Grafik perbedaan salinitas terhadap kadar glukosa darah ikan nila.

Berdasarkan hasil pengamatan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan salinitas pada air akuarium terjadi perubahan kadar glukosa darah. Pada air tawar tanpa salinitas kadar glukosanya mencapai 241 mg/dl dan pada kondisi salinitas 10 ppt menurun sampai 203.67 mg/dl. Kadar glukosa darah yang tinggi menandakan respon stress dari ikan, proses penelitian mulai dari pengambilan ikan, pengumpulan ikan pada bak fiber, hingga pengujian memberikan kontak fisik dengan manusia yang berlebihan sehingga ikan mengalami stress. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Ariyanti *et al.* (2022) proses penanganan ikan saat sebelum diuji harus diperhatikan sehingga ikan berada dalam kondisi normal. Penurunan nilai kadar glukosa menandakan kondisi ikan yang mulai stabil dan proses aklimatisasi yang terus berjalan dengan kadar salinitas sebesar 10 ppt. Meskipun demikian, kadar glukosa darah yang tinggi tetap mengindikasikan stress yang terjadi pada ikan karena proses aklimatisasi. Melalui percobaan ini, dapat disimpulkan bahwa ikan nila memang memiliki ketahanan terhadap salinitas 10 ppt. Hasil ini dapat divalidasi dengan data yang diperoleh dari suatu penelitian mengenai laju pertumbuhan ikan nila dalam kadar salinitas yang berbeda-beda. Didapatkan nilai laju pertumbuhan panjang dan berat ikan nila tertinggi pada kadar salinitas 10-15 ppt (Francissca & Muhsoni, 2021).

Kadar glukosa darah dapat dijadikan salah satu faktor dalam mengukur stres ikan. Fungsinya sebagai bioenergetik menjadikan perubahan yang terjadi pada produktivitas glukosa darah sebuah indikator bahwa perubahan lingkungan dapat mengganggu kondisi kesehatan dan menyebabkan stres pada ikan. Indikator kadar glukosa darah pada ikan yang normal berkisar 40-90 mg/dl. Kadar glukosa darah yang mencapai 100 hingga 200 mg/dl umumnya mengindikasikan stres yang dialami ikan

berjangka waktu relatif pendek (Ariyanti *et al.*, 2022). Perubahan ini dapat dimanfaatkan pembudidaya dalam monitoring kondisi kesehatan ikan nila dan dapat melakukan evaluasi agar ikan nila dapat tumbuh seoptimal mungkin.

Respon stres pada ikan terjadi saat berada pada lingkungan yang berbeda dengan habitat aslinya. Perubahan lingkungan ini memacu ikan melakukan proses aklimatisasi untuk mencapai keadaan homeostatis seperti semula. Ikan akan merespon dengan memanfaatkan hipotalamus untuk menstimulasi sistem neuroendoktrin dan meningkatkan metabolisme serta perubahan fisiologis. Secara sederhana, respon ini dapat terbagi menjadi 3, yaitu respon primer, sekunder, dan tersier. Respon primer berkaitan dengan kebutuhan metabolik yang meningkat sehingga perlu menstimulasi fungsi jantung dan pernafasan untuk membantu mobilisasi simpanan energi demi kebutuhan metabolik. Sumbu sel hipotalamus-simpatik-*chromaffin* dan sumbu hipotalamus-hipofisa-interreral pada sistem neuroendoktrin merupakan sistem yang mengatur hal tersebut. Pada respon sekunder berkaitan dengan penyesuaian fisiologis dan tingkah laku. Pada respon ini berbagai perubahan kimia darah seperti kadar glukosa terjadi. Demi membantu suplai energi yang meningkat pada saat stress, ikan akan meningkatkan produksi hormon glukokortikoid yang berakibat pada peningkatan kadar glukosa darah. Respon tersier sendiri memiliki dampak pada seluruh organisme yang hidup pada lingkungan tersebut dan akan mempengaruhi populasi yang ada jika stress yang terjadi bersifat *continuu* dan sangat lama (Adji, 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbedaan kadar salinitas mempengaruhi bukaan operkulum dan kadar glukosa darah pada ikan nila

(*Oreochromis niloticus*). Jumlah rata-rata bukaan mulut ikan nila pada salinitas 10 ppt lebih rendah dibandingkan dengan air tawar (0 ppt), yaitu secara berurutan sebesar 437,45/5 menit dan 422,47/5 menit. Selain itu, kadar glukosa darah juga mengalami penurunan dari salinitas 0 ppt ke salinitas 10 ppt, yaitu secara berurutan sebesar 241 mg/dl dan 203,67 mg/dl sehingga proses aklimatisasi dari ikan nila berjalan baik. Oleh karena itu, kadar salinitas 10 ppt masih dalam kadar yang dapat ditoleransi oleh ikan nila.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh asisten dan dosen pembimbing fisiologi hewan serta rekan-rekan Program Studi Ilmu Kelautan Angkatan 2021, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman sehingga penelitian ini dapat berhasil dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adji, L. (2018). *Analisis Gula Darah Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Dari Sungai Jagir Kota Surabaya Jawa Timur*. (Skripsi Sarjana, Universitas Brawijaya).
- Ariyanti, I., Marnani, S., Listiowati, E., Setiawan, A. C., Syakuri, H., & Dadiono, M. S. (2022). Profil Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Diberi Pakan dengan Penambahan Ekstrak Daun Mangrove Api-api Putih (*Avicennia marina*). *Jurnal Perikanan Pantura (JPP)*, 5(2), 215. <https://doi.org/10.30587/jpp.v5i2.4510>
- Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I. (2017). Pengaruh Salinitas Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3), 67–75.
- Francissca, N. E., & Muhsoni, F. F. (2021). Laju Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup (*Oreochromis niloticus*) pada Salinitas yang Berbeda. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 2(3), 166–175. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v2i3.11271>
- Harnisah, Riyadi, S., & Jaya, F. M. (2018). Karakteristik Dendeng Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Konsentrasi Penambahan Gula Aren Berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan Dan Budidaya Perairan*, 13, 83–87.
- Huri, D. (2014). Penguasaan kosakata kedwibahasaan antara bahasa Sunda dan bahasa Indonesia pada anak-anak (sebuah analisis deskriptif-komparatif). *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 59–77. <https://journal.unsika.ac.id/index.php/judika/article/view/122>
- Ibrahim, A., Alang, A. H., Madi, Baharuddin, Ahmad, M. A., & Darmawati. (2018). *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Gunadarma Ilmu.
- Kulla, O. L. S., Yuliana, E., & Supriyono, E. (2020). Analisis Kualitas Air dan Kualitas Lingkungan untuk Budidaya Ikan di Danau Laimadat, Nusa Tenggara Timur. *Pelagicus*, 1(3), 135. <https://doi.org/10.15578/plgc.v1i3.9290>
- Primiani, C. N., & Dewi, A. R. (2019). Pengaruh Salinitas Pada Kelangsungan Hidup dan Struktur Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *In Prosiding Seminar Nasional Hayati*, 7, 13–19.
- Sardiyatmo, B., Yatiningsih, Rizki, H., & Sardiyatmo. (2018). Analisis Perubahan Salinitas Terhadap Tingkat Kematian Dan Tingkah Laku Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Pengganti Umpan Hidup Pada Penangkapan Cakalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(1), 1–10. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jfrumt/article/view/18956/18036>

etris

- Shafry, M. F., Yuniar, I., & Nuhman. (2022). Pengaruh Perbedaan Salinitas Terhadap Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis* sp.). *Fisheries: Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*, 4(1), 19–27.
<https://doi.org/10.30649/fisheries.v4i1.61>
- Siantara, A. P., Limantara, L., Dewi, L., & Widawati, E. (2017). Analisis Kelayaka Budidaya Ikan Nila dengan Sistem Akuaponik dan Pakan Buatan di Dusun Ponggang, Jawa Barat. *Jurnal Metris*, 18, 29–36.
<http://ojs.atmajaya.ac.id/index.php/m>
- Tanbiyaskur, Achadi, T., & Prasasty, G. D. (2018). Kelangsungan Hidup dan Kesehatan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada Transportasi Sistem Tertutup dengan Bahan Anestesi Ekstrak Akar Tuba. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 23(2), 23–30.
- Theny, J. L., & Tinglioy, L. H. J. (2021). Laju Pertumbuhan, Kelangsungan Hidup dan Komposisi Kimia Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Hasil Rekayasa Dari Air Tawar Ke Air Laut. *INASUA: Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1), 40–50.
<https://doi.org/10.30598/jinasua.2021.1.1.40>