

Comparison of Physiological Adaptation and Osmoregulation Survival of Goldfish (*Cyprinus carpio*) and Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) After Exposure to Seawater

I Wayan Merta* & Kusmiyati

Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Mataram University, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Article History

Received : April 02th, 2025

Revised : May 05th, 2025

Accepted : May 16th, 2025

*Corresponding Author:

I Wayan Merta,

Biology Education Study Program, Faculty of Teacher Training and Education, Mataram University, Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia;

Email:

wayanmerta.fkip@unram.ac.id

Abstract: This study aims to: 1) compare the osmoregulatory physiological adaptation and survival of Goldfish (*Cyprinus carpio*) and Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) after exposure to seawater. 2) Increase the understanding of animal physiology course material, especially on the topic of osmoregulatory physiology of aquatic animals. Osmoregulation is an essential biological process that allows organisms, including fish, to maintain the balance of water and ions in their bodies. This process is closely related to homeostasis, which is the ability of the body to maintain internal stability despite changes in the external environment. This study uses an experimental design method. The research design involved two different treatment groups, one for goldfish (*Cyprinus carpio*) and one for Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), with each treatment replicated ten times. Each fish sample was exposed to seawater by placing it in a plastic bucket containing one liter of seawater. The release of the fish into the treatment medium was done simultaneously. Survival time was observed and recorded from the time the fish was exposed until it died. The breathing rate was observed by counting the opening and closing of the operculum for the first 5 minutes after the treatment for 1 minute, with the counting repeated every 5 minutes for 1 minute until the fish died, and then averaged. The data were analyzed using a t-test at a significance level of 5%. The t-test result showed $t_{\text{observed}} = 24.232 > t_{\text{table}} = 2.101$ at the 5% significance level with 18 degrees of freedom (df). The significance value (2-tailed Sig.) was 0.000, indicating that the difference between the two groups was highly significant ($p < 0.05$). This study concluded that Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) has a longer survival time compared to goldfish (*Cyprinus carpio*) when placed in seawater. The average survival time of Nile tilapia was 78.3 minutes, significantly longer than goldfish, which only survived for 16.8 minutes.

Keywords: Adaptation, osmoregulation, survival, breathing rate, goldfish (*Cyprinus carpio*), Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*).

Pendahuluan

Osmoregulasi merupakan proses biologis penting yang memungkinkan organisme hidup, termasuk ikan, untuk menjaga keseimbangan air dan ion di dalam tubuhnya. Proses ini berkaitan erat dengan homeostasis, yakni kemampuan tubuh untuk menjaga kondisi internal tetap stabil meskipun terjadi perubahan di lingkungan eksternal (Yunita, R., & Mufida, L. (2023). Pada organisme akuatik, osmoregulasi sangat vital

karena air dan zat terlarut senantiasa bergerak melintasi membran sel melalui proses osmosis, yaitu pergerakan air dari larutan dengan konsentrasi rendah ke konsentrasi tinggi. Jika tidak dikendalikan, ketidakseimbangan ini dapat merusak fungsi fisiologis organisme, bahkan menyebabkan kematian sel atau organisme secara keseluruhan (Yunita, R., & Mufida, L. (2023).

Osmoregulasi menjadi sangat penting dalam kehidupan ikan, khususnya karena habitat akuatik sangat bervariasi dari segi salinitas.

Menurut (Hasan, 2024), osmoregulasi merupakan salah satu mekanisme utama yang memerlukan energi, karena tubuh ikan harus secara aktif mengatur pemasukan dan pengeluaran air serta ion-ion penting seperti natrium, kalium, dan klorida. (Munaeni *et al.*, 2023) menyatakan bahwa pada ikan, osmoregulasi tidak hanya mengontrol keseimbangan air tetapi juga mempengaruhi kinerja organ-organ seperti ginjal dan insang. Ketika terjadi perubahan drastis pada lingkungan, misalnya fluktuasi salinitas, ikan bisa mengalami stres osmotik yang mengganggu keseimbangan internalnya. Akibatnya, kemampuan ikan untuk bertahan hidup sangat tergantung pada kemampuan adaptasi fisiologi osmoregulasi tubuhnya.

Secara umum, ikan dapat dibedakan berdasarkan habitatnya menjadi tiga kelompok utama yang memiliki strategi osmoregulasi berbeda: teleostei potadrom (ikan air tawar), teleostei osenodrom (ikan laut), dan teleostei diadrom/euryhaline (ikan yang hidup berpindah dari air tawar ke laut atau sebaliknya) (Alsyahira, 2024). Ikan euryhaline seperti ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mampu hidup di lingkungan dengan berbagai tingkat salinitas, menjadikannya spesies penting dalam sektor akuakultur (Alsyahira, 2024).

Ikan merupakan organisme akuatik yang kehidupannya sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tinggalnya, khususnya faktor fisikokimia air seperti salinitas. Salinitas atau kadar garam terlarut dalam air merupakan parameter utama yang dapat memengaruhi proses biokimia dan fisiologi ikan (Pane *et al.*, 2023). Ikan air tawar yang umumnya hidup di perairan dengan salinitas kurang dari 0,5 ppt, harus menjalani proses osmoregulasi untuk menjaga keseimbangan tekanan osmotik tubuhnya terhadap lingkungan (Francisca, 2021; Pane *et al.*, 2023). Dalam mempertahankan kelangsungan hidupnya, ikan memerlukan kemampuan adaptif yang tinggi terhadap perubahan salinitas lingkungan.

Kemampuan ini menjadi dasar pentingnya dilakukan penelitian mengenai adaptasi fisiologi osmoregulasi ketahanan hidup pada ikan bila dipaparkan dengan air bersalinitas tinggi.

Bahan dan Metode

Alat dan bahan, penelitian ini menggunakan alat : salinometer, alat tulis, ember plastik 2 liter, *handphone*, *pH* meter, dan stopwatch. Sedangkan bahan berupa, 20 liter air laut diambil dari pantai Karang Panas, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) berukuran 5 – 8 cm, dan ikan mas (*Cyprinus carpio*) berukuran 5 – 8 cm. Waktu dan tempat penelitian, dilaksanakan pada hari Sabtu, 8 Maret 2025 bertempat di pantai Karang Panas, Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, Nusa Tenggara Barat, Rancangan penelitian ini menggunakan metode eksperimen sejati. Desain penelitian ini melibatkan dua kelompok perlakuan yang berbeda, kelompok perlakuan ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan kelompok perlakuan ikan nila (*Oreochromis niloticus*), masing-masing perlakuan direplikasi sepuluh pengulangan. Setiap sampel ikan dipaparkan dengan air laut dengan cara ditempatkan pada ember plastik yang berisi satu liter air laut. Pelepasan ikan pada media perlakuan dilakukan secara bersamaan. Waktu ketahanan hidup diamati dan dicatat dari sampel ikan mendapat perlakuan sampai mati. Pengamatan laju pernapasan dilihat dari membuka dan menutupnya operculum, dihitung dari 5 menit pertama setelah perlakuan selama 1 menit, perhitungan diulang 5 menit kedua selama 1 menit dan seterusnya sampai ikan dinyatakan mati, kemudian di rata-ratakan. Data dianalisis dengan uji beda yaitu Uji T pada tarap signifikan 5 % (Sugiono, 2016).

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Hasil Pengamatan Ketahanan Hidup dan Laju Pernapasan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*), Satuan Waktu Menit.

Kelompok Perlakuan	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Rerata
Ketahanan Hidup Ikan Mas	17	18	21	14	15	13	21	16	15	18	16,8
Laju Pernapasan	98	112	103	218	53	182	220	224	138	123	147,1

Ikan Mas												
Ketahanan Hidup Ikan Nila	60	83	81	74	85	73	81	84	80	82	78,3	
Laju Pernapasan Ikan Nila	296	266	148	162	148	253	214	175	249	207	211,8	

Berdasarkan Tabel 1, terdapat perbedaan rerata ketahanan hidup ikan mas (16,8) dengan ikan nila (78,3). Berbeda pula laju pernapasan

antara ikan mas reratanya sebesar 147,1 dengan ikan nila sebesar 211,8.

Tabel 2. Hasil Uji T Ketahanan Hidup Antara Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Dengan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Group Statistics					
	JENIS_IKAN	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
WAKTU_BERTAHAN_HIDUP	IKAN MAS	10	16.8000	2.74064	.86667
	IKAN NILA	10	78.3000	7.54321	2.38537

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
WAKTU_BERTAHAN_HIDUP	Equal variances assumed	4.675	.044	-24.232	18	.000	-61.50000	2.53793	-66.83200	-56.16800
	Equal variances not assumed			-24.232	11.335	.000	-61.50000	2.53793	-67.06586	-55.93414

Berdasarkan Tabel 2, hasil uji-t menunjukkan nilai $t_{hitung} = 24,232$ lebih besar dari $t_{tabel} = 2,101$, pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan (df) = 18. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 menunjukkan bahwa perbedaan kedua kelompok tersebut sangat signifikan ($p < 0,05$).

Osmoregulasi adalah proses pengaturan konsentrasi cairan dengan menyeimbangkan pemasukkan serta pengeluaran cairan tubuh oleh sel atau organisme hidup, atau pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh yang layak bagi kehidupan sehingga proses-proses fisiologis dalam tubuh berjalan normal. (Leonard, A., & Peter, S. (2022) menyatakan bahwa osmoregulasi adalah pengaturan tekanan osmotik cairan tubuh yang layak bagi kehidupan ikan sehingga proses fisiologis tubuhnya berjalan normal. Menurut (Marsyal, R., (2006) salinitas berhubungan erat dengan proses osmoregulasi dalam tubuh ikan

yang merupakan fungsi fisiologis yang membutuhkan energi. Organ yang berperan dalam proses tersebut antara lain ginjal, insang, kulit, dan membran mulut dengan berbagai cara.

Proses biologis yang memungkinkan ikan mempertahankan keseimbangan air dan ion dalam tubuhnya, sehingga dapat beradaptasi dengan lingkungan air tawar atau air laut. Proses ini sangat penting karena lingkungan air memiliki tekanan osmotik yang berbeda dengan cairan tubuh ikan, sehingga tanpa mekanisme osmoregulasi yang tepat, ikan dapat mengalami dehidrasi atau kelebihan air. Ginjal dan insang merupakan organ utama yang berperan dalam osmoregulasi pada ikan (Pamungkas, W., 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap 10 ekor ikan mas, sampel ikan mas bernomor 1 dan 2 menunjukkan respon yang sama pada variasi ketahanannya, dimana semulanya normal seiring berjalannya waktu terlihat kedua ikan mas ini

memiliki kondisi tubuh yang lemah atau memiliki ketahanan sedang. Sampel ikan bernomor 3 merupakan sampel ikan yang memiliki ketahanan tubuh paling lama dibandingkan dengan ikan mas lainnya ini dibuktikan dengan sampel ikan yang mampu bertahan hingga 21 menit. Sebaliknya, sampel ikan mas bernomor 4 dan 5 menunjukkan respon stres yang lebih cepat dibandingkan ikan lainnya hal ini berkaitan dengan kegagalannya proses adaptasi osmoregulasi pada ikan. Sampel ikan mas bernomor 6 hingga 10 menunjukkan variasi ketahanan terhadap air laut yang mencerminkan keterbatasan kemampuan osmoregulasi spesies ini sebagai ikan stenohaline. Ikan mas 6 merupakan individu dengan daya tahan terendah, hanya bertahan 13 menit sebelum mati, yang menunjukkan kegagalan osmoregulasi paling cepat akibat perbedaan drastis tekanan osmotik antara air laut dan cairan tubuhnya. Sebaliknya, ikan mas 7 mencatat ketahanan tertinggi dalam kelompok ini, bertahan selama 21 menit sama seperti ikan mas 3 dengan perilaku awal masih aktif sebelum perlahan melemah, kemungkinan karena kondisi fisiologis awal yang lebih stabil, seperti tingkat stres atau kesehatan organ ekskretori yang lebih baik. Adapun Ikan Mas 8, 9, dan 10 menunjukkan ketahanan sedang (15–18 menit), namun mulai melemah dan kehilangan koordinasi sejak pertengahan waktu, yang menunjukkan bahwa meskipun tidak secepat ikan mas 6, sistem osmoregulasi mereka tetap tidak mampu mengatasi tekanan salinitas tinggi dalam waktu lama (Wahjuningrum, D., & Pratama, A. 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap sepuluh ekor ikan Nila, diketahui bahwa rata-rata waktu bertahan hidup ikan nila berada dalam rentang 60 hingga 85 menit, dengan kecenderungan mayoritas ikan mampu bertahan lebih dari 75 menit. Selama pengamatan, terlihat adanya variasi respons perilaku di awal paparan, mulai dari gerakan aktif seperti berenang cepat dan melompat, hingga perilaku pasif seperti diam. Ikan nila 1 dan 2 menunjukkan respons awal berupa aktivitas tinggi seperti melompat, yang kemudian diikuti oleh kondisi lemas. Perilaku ini mengindikasikan pola coping style proaktif, yang dicirikan oleh reaksi cepat dan aktif terhadap stres. Namun, coping style ini seringkali tidak berkelanjutan karena konsumsi energi tinggi yang menyebabkan kelelahan dini (Castanheira *et al.*,

2017). Ikan nila 3 menunjukkan perilaku diam, strategi pasif, serta bertahan lama. Ikan nila 4 dan 5 memperlihatkan pola transisi dari aktif ke pasif. Perilaku ini mencerminkan kemampuan adaptasi perilaku yang lebih fleksibel, memungkinkan ikan untuk merespons stres awal secara aktif, lalu beralih ke strategi hemat energi saat kondisi terus berlanjut. Ikan nila 5 menjadi individu paling tahan lama dengan ketahanan mencapai 85 menit. Ikan nila nomor 6 hingga 10 menunjukkan kemampuan adaptasi yang cukup baik pada tahap awal ketika dimasukkan ke dalam air laut bersalinitas. Semua individu menunjukkan perilaku awal berupa berenang normal, yang menandakan bahwa ikan nila memiliki mekanisme fisiologis awal untuk mengatasi tekanan osmotik akibat perubahan salinitas. Pada menit ke-5 hingga ke-10, tiga dari lima ikan mulai menunjukkan perubahan perilaku berupa berenang melompat, sementara dua lainnya tetap berenang normal. Respons melompat ini diduga sebagai reaksi stres akibat ketidakseimbangan osmotik yang terjadi ketika ion-ion dalam tubuh mulai terganggu oleh perbedaan konsentrasi garam antara lingkungan luar dan cairan tubuh ikan (Chotiba, M. 2013).

Memasuki waktu lebih dari 10 menit hingga satu jam, semua ikan nila menunjukkan gejala stres berat, yaitu gelisah dan lemas, yang akhirnya diikuti dengan kematian. Meskipun berujung pada kematian, waktu bertahan hidup ikan nila yang berkisar antara 73 hingga 84 menit menunjukkan bahwa spesies ini memiliki daya tahan yang lebih tinggi dibandingkan ikan mas yang hanya mampu bertahan antara 10 hingga 21 menit dalam kondisi serupa. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila memiliki kapasitas fisiologis yang lebih kuat dalam menanggapi stres salinitas, meskipun batas toleransinya tetap terbatas jika tidak disertai proses adaptasi bertahap. Hasil ini sejalan dengan pendapat (Zuib *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa salinitas yang cocok untuk ikan nila adalah 0-35 ppt.

Meski menunjukkan respons yang berbeda-beda, hampir seluruh ikan mengalami fase gelisah dan lemas menjelang akhir masa hidupnya, namun tetap mampu mempertahankan diri dalam waktu yang relatif lama. Hal ini menunjukkan bahwa ikan nila memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap perubahan lingkungan. Keunggulan adaptif ini didukung oleh karakter

fisiologisnya yang memungkinkan ikan nila tumbuh dan berkembang biak di lingkungan perairan dengan salinitas antara 0 hingga 28 ppt (Arifin, 2016). Selain itu, ikan nila juga dikenal mampu menyesuaikan diri lebih cepat terhadap peningkatan kadar salinitas karena organ tubuhnya merespons perubahan lingkungan dengan efisien (Anggawati *et al.*, 1991).

Ikan nila mengalami beberapa gangguan fisiologis yang mengurangi kemampuannya untuk bertahan hidup dan tumbuh. Ketika salinitas air terlalu tinggi (lebih dari 15 ppt), ikan nila menunjukkan tanda-tanda stres osmotik, seperti pernapasan yang lebih cepat, berenang tidak normal, dan penurunan nafsu makan. Hal ini disebabkan oleh ketidakmampuan ikan untuk mengatur keseimbangan osmotik antara tubuhnya dan lingkungan yang bersalinitas tinggi. Proses osmoregulasi yang berlebihan menyebabkan kelelahan pada ikan dan menurunkan daya tahan tubuhnya. Sebaliknya, pada salinitas yang lebih rendah (kurang dari 5 ppt), ikan nila juga mengalami penurunan ketahanan, meskipun dampaknya tidak seberat pada salinitas tinggi (Dahril *et al.*, 2017). Hal ini dapat terjadi dalam berbagai spesies ikan walaupun dalam spesies yang sama dikarenakan pengaruh berbagai faktor seperti berat ikan, kondisi tubuh ikan dan suhu. Perbedaan ketahanan masing-masing ikan ini dikarenakan juga ada terjadinya perbedaan tekanan osmotik antara di dalam tubuh ikan terhadap lingkungannya, tekanan osmotik antara cairan tubuh ikan dan air laut sebagai lingkungan hidup dalam keadaan tidak seimbang (hiperosmotik). Energi yang diperoleh ikan mas yang dipelihara lebih banyak digunakan untuk proses adaptasi terhadap lingkungan yang menyebabkan energi untuk pertahanan berkurang (Andriyani & Sumantriyadi, 2017). Variasi antar individu juga dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor internal seperti tingkat stres, kondisi fisiologis, dan keberadaan parasit sebelum perlakuan (Humairah *et al.*, 2024). Kondisi tersebut menyebabkan terhambatnya proses pertahanan ikan sehingga menurunnya kemampuan osmoregulasi karena kurangnya energi yang tersedia untuk pertumbuhan dan pertahanan (Asmaini *et al.*, 2020).

Ketika dimasukkan ke dalam air laut, tubuh ikan mas mengalami tekanan osmotik yang tinggi karena kadar garam di luar tubuh jauh lebih besar

daripada cairan internal tubuhnya. Akibatnya, air dalam tubuh ikan keluar secara osmosis menuju ke lingkungan sekitarnya, menyebabkan dehidrasi sel dan gangguan fungsi fisiologis. Insang ikan mas tidak memiliki mekanisme aktif yang efisien untuk mengekskresikan ion-ion garam yang masuk, sehingga ion Na^+ dan Cl^- yang berlebihan menumpuk dalam tubuh, mengganggu keseimbangan elektrolit dan menyebabkan kegagalan fungsi organ vital (Lantu, 2010). Ginjal ikan mas juga tidak dirancang untuk menghadapi kondisi salinitas tinggi, karena ginjalnya lebih berfungsi untuk mengeluarkan kelebihan air daripada mempertahankan garam, sehingga tidak mampu mengimbangi tekanan osmotik yang terjadi dalam kondisi air laut (Wahjuningrum dan Pratama, 2019). Penelitian ini semakin menegaskan bahwa ikan mas tidak memiliki mekanisme fisiologis yang efektif untuk bertahan di lingkungan bersalinitas tinggi, hanya mampu bertahan hidup dalam lingkungan dengan kisaran salinitas 0 ppt, yaitu air tawar dengan konsentrasi garam yang rendah. Oleh karena itu, seluruh individu ikan mas dalam kelompok ini secara umum mengalami dehidrasi osmotik progresif, yang berujung pada kematian dalam waktu kurang dari 30 menit.

Hasil uji-t pada Tabel 2, menunjukan nilai $t_{hitung} = 24,232 > t_{tabel} = 2,101$, pada taraf signifikansi 5% dengan derajat kebebasan (df) = 18. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 menunjukkan bahwa perbedaan kedua kelompok tersebut sangat signifikan ($p < 0,05$). Berdasarkan data pada tabel 1, rata-rata waktu bertahan hidup ikan mas memiliki rata-rata sebesar 16,8 menit dengan standar deviasi 7,54 sedangkan ikan nila sebesar 78,3 menit dengan standar deviasi 2,74. Dengan demikian, dapat disimpulkan ada perbedaan secara signifikan antara waktu ketahanan hidup ikan mas dengan ikan nila setelah mendapat pemaparan air laut. Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh (Susilowati *et al.*, 2020) yang menunjukkan bahwa perbedaan jenis ikan secara signifikan memengaruhi kemampuan bertahan hidup pada kondisi stres lingkungan di sistem budidaya.

Perbedaan signifikan dalam waktu bertahan hidup antara ikan mas dengan ikan nila berkaitan erat dengan perbedaan kemampuan fisiologis masing-masing spesies, khususnya dalam hal osmoregulasi Arfiati, D., Sari, M. M. R., &

Oktarina, N. S. (2022). Osmoregulasi adalah proses fisiologis penting yang memungkinkan ikan menjaga keseimbangan cairan dan ion di dalam tubuh, terutama saat berada dalam lingkungan dengan tekanan osmotik yang berubah-ubah. Ikan nila diketahui memiliki mekanisme osmoregulasi yang lebih efisien dibandingkan ikan mas, termasuk kemampuan yang lebih stabil dalam mengatur ekskresi ion melalui insang dan fungsi ginjal yang lebih responsif terhadap stres osmotik. Efisiensi ini memungkinkan ikan nila mempertahankan tekanan osmotik internal yang konstan dalam lingkungan yang bersifat hipotoni atau hipertoni, sehingga mendukung kelangsungan hidup yang lebih lama. Menurut Syafei, D. S. (2017) dalam kondisi salinitas tinggi, sel-sel klorida pada insang ikan nila berperan dalam mengeluarkan ion natrium dan klorida untuk menghindari akumulasi garam berlebih. Sedangkan dalam kondisi salinitas rendah, insang lebih banyak menyerap ion untuk menjaga keseimbangan elektrolit. Sebaliknya, ikan mas pada insang tidak terdapat sel-sel klorida, sehingga memiliki toleransi yang lebih rendah terhadap gangguan keseimbangan osmotik, yang menyebabkan cepatnya gangguan homeostasis dan kematian lebih awal. Hal ini menunjukkan ada tidaknya sel-sel klorida pada insang mempengaruhi kemampuan osmoregulasi pada ikan dan menjadi faktor fisiologis kunci yang membedakan ketahanan hidup antar spesies air tawar (Purbayanto *et al.*, 2019), (Andriyani, W., & Sumantriadi. 2017).

Ikan Mas dan ikan Nila berhabitat di air tawar, beradaptasi dengan cara air terus-menerus masuk ke dalam tubuh melalui insang melalui proses osmosis, menyerap garam mineral dari lingkungan dan menjaga keseimbangan ion tanpa perlu banyak minum air (Pane *et al.*, 2023). Pada tabel 1, laju pernapasan ikan mas rata-rata 147,1 per menit, Sedangkan pada ikan nila sebesar 211,8 per menit. Perbedaan laju pernapasan ikan perlakuan menjadi salah satu indikator bahwa, ikan mengalami ketidakseimbangan elektrolit dan gangguan fungsi fisiologis akibat masuknya ion garam dari lingkungan ke dalam tubuh (Pane *et al.*, 2023). Respon pernapasan ikan mas dan ikan nila sebagai bentuk adaptasi fisiologis osmoregulasi, yang bertujuan untuk meningkatkan asupan oksigen dan mendukung metabolisme dalam kondisi yang ekstim. Maghfiroh, L., (2019)

mengatakan peningkatan salinitas memengaruhi mekanisme osmoregulasi ikan, menyebabkan mereka meningkatkan laju pernapasan sebagai bentuk kompensasi terhadap perubahan keseimbangan ion dalam tubuhnya. Insang merupakan organ utama dalam osmoregulasi ikan. Insang tidak hanya berfungsi untuk pertukaran gas, tetapi juga dalam regulasi ion melalui mekanisme transport aktif.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan, ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki ketahanan hidup yang lebih lama dibandingkan dengan ikan mas (*Cyprinus carpio*) ketika ditempatkan dalam air laut. Rata-rata waktu bertahan hidup ikan nila sebesar 78,3 menit secara signifikan lebih lama daripada ikan mas yang hanya 16,8 menit. Perbedaan ini didukung oleh hasil uji-t dua sampel independen yang menunjukkan nilai signifikansi ($p < 0,05$).

Referensi

- Alsyaehira, R. (2024). *Ekofisiologi Ikan Euryhaline*. Surabaya: Akuakultur Press.
- Andriyani, W., & Sumantriadi. (2017). *Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Patin (Pangasius hypophthalmus) Terhadap Salinitas Yang Berbeda*. *Jurnal Ilmu-ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 12 (1), 48-55.
- Anggawati, A. M., Imanto, P. T., Tazwir, Suryanti, & Krismono (1991), *Penelitian Budidaya Ikan Nila Hitam Dalam Keramba Jaring Apung Di Sendang Biru Jawa Timur*. Buletin Penelitian Perikanan Edisi Khusus No.3. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Arfiati, D., Sari, M. M. R., & Oktarina, N. S. (2022). *Pengaruh salinitas terhadap kelangsungan hidup larva ikan kerapu*. *Jurnal Akuakultur Tropika*, 10(2), 155–162.
- Arifin, M. Y. (2016). *Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (Oreochromis. Sp) Strain Merah dan Strain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersanilitas*. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 16(1), 159-167.
- Asmaini., Handayani, L., & Nurhayati (2020). *Penambahan Nano CaO Limbah Cangkang*

- Kijang (Pilsbryocncha exilis) Pada Media Bersalinitas Untuk Pertumbuhan Ikan Nila (Oreochromis niloticus)*. *Aquatic Sciences Journal*, 7 (1), 1-7.
- Castanheira, M. F., Conceição, L. E., Millot, S., Rey, S., Bégout, M. L., DamsgAard, B., ... & Martins, C. I. (2017). Coping styles in farmed fish: consequences for aquaculture. *Reviews in Aquaculture*, 9(1), 23-41.
- Chotiba, M. (2013). *Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan Dan Tingkat Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (Oreochromis Niloticus)*. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1), 15–24.
- 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.
- Francisca, R. (2021). *Fisiologi ikan dan respon terhadap lingkungan akuatik*. Bandung: Alfabeta.
- Hasan, A. (2024). *Fisiologi Ikan dan Lingkungannya*. Jakarta: Pustaka Akuatika.
- Humairah, N., Adnan, R. R., Utami, P. N., Istiana, N., & Sahribulan, S. (2024). *Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Homeostasis Pada Tubuh Ikan: Sebuah Tinjauan Literatur*. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(2), 232-238.
- Lantu, S. (2010). *Osmoregulasi Pada Hewan Akuatik*. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan Tropis*, 6(1), 46-50.
- Leonard, A., & Peter, S. (2022). Thermal tolerance of freshwater fish: Adaptation to climate change. *Journal of Aquatic Sciences*, 30(3), 201–213.
- Maghfiroh, L., (2019). “*Pengaruh Salinitas terhadap Osmoregulator Ikan*”, *Jurnal Akuatik Indonesia*, 10(2), 45–53.
- Marsyal, R., (2006). *Fisiologi Hewan Air*. Bogor: Institut Pertanian Bogor Press.
- Munaeni, N., (2023). *Adaptasi Fisiologis Ikan terhadap Perubahan Lingkungan*. Bandung: BioPress.
- Pamungkas, W. (2012). *Aktivitas Osmoregulasi, Respons Pertumbuhan, Dan Energetic Cost Pada Ikan Yang Dipelihara Dalam Lingkungan Bersalinitas*. *Media Akuakultur*, 7(1), 44-51.
- Pane, A., Sembiring, H., & Sari, D. N. (2023). *Adaptasi fisiologis ikan terhadap perubahan salinitas lingkungan*. *Jurnal Perikanan Nusantara*, 21(1), 45–53.
- Pane, E. P., Arfiati, D., & Apriliyanti, F. J. (2023). *Respon Fisiologis Ikan Terhadap Lingkungan Hidupnya Review: Physiological Response of Fish To Its Environment*. *Jurnal Aquatik*, 6(2).
- Purbayanto, A., Riyanto, M., & Purnama, A. D. (2019). *Fisiologi dan Tingkah Laku Ikan pada Perikanan Tangkap*. Bogor: IPB Press.
- Sugiono (2016), *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung. Alfabeta.
- Susilowati, R., Astuti, N. P. S., & Fitriani, N. (2020). *Pengaruh Perbedaan Jenis Ikan terhadap Ketahanan Hidup pada Sistem Resirkulasi*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 19(2), 87–95.
- Syafei, D. S. (2017). *Pengaruh salinitas dan suhu terhadap pertumbuhan ikan air tawar*. *Jurnal Sains Perikanan*, 9(1), 33–40.
- Wahjuningrum, D., & Pratama, A. (2019). *Respon Fisiologis Ikan Mas (Cyprinus carpio) Terhadap Kualitas Air*. *Jurnal Akuakultur Tropis*, 7(2), 55–63.
- Yunita, R., & Mufida, L. (2023). *Pengaruh suhu air terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan patin (Pangasius sp.)*. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 11(1), 50–59.
- Zuib, M. A., Rejeki, S., & Harw, D. (2024). *Adaptasi salinitas mampu meningkatkan pertumbuhan dan kelulushidupan benih nila Sultana (Oreochromis niloticus): (Kelas: Osteichthyes; Famili: Cichlidae)*. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 10(2), 45-55.