

IDENTIFIKASI RESPONS IKAN LELE (*CLARIAS BATRACHUS*) PADA MEDIA AIR TAWAR DAN AIR LAUT DI LABORATORIUM SAINS UNIVERSITAS NIAS

(Identification of the Response of Walking Catfish (*Clarias batrachus*) in Freshwater and Seawater Media at the Science Laboratory of Nias University)

Destalenta Trisna Laoli¹, Nistiarni Zebua², Destrinan Laoli³
Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Nias
Email: destalenta03@gmail.com

ABSTRAK

Ikan lele (*Clarias batrachus*) merupakan ikan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Keberhasilan budidaya ikan lele sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan, terutama salinitas yang berperan dalam proses osmoregulasi dan keseimbangan fisiologis ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi respons fisiologis dan perilaku ikan lele pada media air tawar dan air laut melalui pengamatan frekuensi operkulum, aktivitas gerak, respons terhadap pakan, kondisi fisiologis, dan tingkat kelangsungan hidup. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Sains Universitas Nias menggunakan metode eksperimen dengan tiga perlakuan, yaitu P0 (100% air tawar), P1 (50% air tawar + 50% air laut), dan P2 (100% air laut). Pengamatan dilakukan selama 30 menit dengan interval waktu lima menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan salinitas memberikan pengaruh yang berbeda terhadap respons ikan lele. Pada perlakuan P0, ikan menunjukkan kondisi fisiologis normal dengan rata-rata frekuensi operkulum sebesar 328,33 kali per 5 menit dan tingkat kelangsungan hidup mencapai 100%. Pada perlakuan P1, ikan masih mampu bertahan hidup hingga akhir pengamatan dengan tingkat kelangsungan hidup 100%, namun menunjukkan tanda-tanda stres berupa perilaku agresif pada awal pengamatan, penurunan aktivitas, dan tidak merespons pakan yang diberikan. Rata-rata frekuensi operkulum pada perlakuan ini sebesar 231,17 kali per 5 menit. Sementara itu, pada perlakuan P2 terjadi stres osmotik yang berat ditandai dengan gerakan lambat, mulut mangap, produksi lendir berlebih, dan berhentinya aktivitas operkulum pada menit ke-16 sehingga seluruh ikan mengalami kematian dengan tingkat kelangsungan hidup 0%. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa peningkatan salinitas menyebabkan penurunan kemampuan adaptasi fisiologis ikan lele. Ikan lele memiliki toleransi yang baik pada air tawar dan masih mampu bertahan pada media semi-salin, tetapi tidak mampu beradaptasi pada media air laut penuh.

Kata kunci: *Clarias batrachus*, salinitas, osmoregulasi, operkulum, kelangsungan hidup.

ABSTRACT

Walking catfish (*Clarias batrachus*) is a freshwater fish with high economic value and is widely cultivated in Indonesia. The success of catfish aquaculture is strongly influenced by environmental conditions, particularly salinity, which plays an important role in osmoregulation and the physiological balance of fish. This study aimed to identify the physiological and behavioral responses of walking catfish in freshwater and seawater media through observations of operculum frequency, swimming activity, feeding response, physiological condition, and survival rate. The research was conducted at the Science Laboratory of Nias University using an experimental method with three treatments: P0 (100% freshwater), P1 (50% freshwater + 50% seawater), and P2 (100% seawater). Observations were carried out for 30 minutes at five-minute intervals. The results showed that salinity treatments produced different effects on the responses of walking catfish. In treatment P0, the fish exhibited

normal physiological conditions with an average operculum frequency of 328.33 movements per 5 minutes and a survival rate of 100%. In treatment P1, the fish survived until the end of the observation period with a survival rate of 100%; however, they exhibited signs of stress, including aggressive behavior at the beginning of the experiment, reduced activity, and no response to the provided feed. The average operculum frequency in this treatment was 231.17 movements per 5 minutes. Meanwhile, treatment P2 resulted in severe osmotic stress, characterized by slow movement, gasping behavior, excessive mucus secretion, and cessation of operculum activity at the 16th minute, leading to complete mortality with a survival rate of 0%. Based on the findings, it can be concluded that increasing salinity reduces the physiological adaptation capacity of walking catfish. The species demonstrates good tolerance in freshwater and can still survive in brackish conditions, but it is unable to adapt to full-strength seawater.

Keywords: *Clarias batrachus*, salinity, osmoregulation, operculum frequency, survival rate.

PENDAHULUAN

Ikan lele (*Clarias batrachus*) merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Tingginya minat masyarakat terhadap budidaya ikan lele didukung oleh laju pertumbuhan yang relatif cepat, tingkat kelangsungan hidup yang tinggi, serta kemampuannya memanfaatkan berbagai jenis pakan dengan efisien (Imtihan, et al, 2025). Selain berperan sebagai sumber protein hewani yang terjangkau bagi masyarakat, ikan lele juga menjadi komoditas penting dalam mendukung pengembangan sektor akuakultur nasional. Oleh karena itu, keberhasilan budidaya ikan lele sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan yang sesuai dengan kebutuhan fisiologisnya (Harahap et al., 2022).

Salah satu faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap kehidupan dan pertumbuhan ikan adalah salinitas. Salinitas merupakan konsentrasi garam terlarut dalam air yang dapat memengaruhi keseimbangan ion dan cairan tubuh organisme akuatik. Perubahan salinitas yang terjadi secara mendadak dapat menyebabkan gangguan fisiologis karena ikan harus melakukan penyesuaian terhadap kondisi lingkungan yang baru. Pada ikan air tawar, peningkatan salinitas umumnya menyebabkan meningkatnya aktivitas osmoregulasi yang

membutuhkan energi lebih besar untuk mempertahankan keseimbangan internal tubuh (Saputra et al, 2021). Selain itu, perbedaan tingkat salinitas dapat memengaruhi aktivitas metabolisme, respirasi, serta respons perilaku ikan dalam mempertahankan homeostasis tubuh (Rasyid et al., 2025).

Kemampuan ikan dalam mempertahankan keseimbangan cairan dan ion tubuh terhadap perubahan lingkungan dikenal sebagai osmoregulasi. Mekanisme ini melibatkan kerja berbagai organ fisiologis, seperti insang, ginjal, dan kulit, dalam mengatur pertukaran air dan ion antara tubuh ikan dan lingkungan sekitarnya. Apabila salinitas lingkungan masih berada dalam kisaran toleransi, ikan mampu melakukan adaptasi fisiologis secara optimal. Namun, apabila tingkat salinitas melebihi batas toleransi, maka dapat terjadi stres osmotik yang berdampak pada penurunan aktivitas fisiologis, gangguan metabolisme, hingga penurunan tingkat kelangsungan hidup ikan (Nugroho et al., 2023).

Respons fisiologis ikan terhadap perubahan lingkungan dapat diamati melalui berbagai indikator, seperti perubahan perilaku, aktivitas renang, frekuensi buka-tutup operkulum, respons terhadap pakan, dan kemampuan bertahan hidup. Frekuensi operkulum sering digunakan sebagai indikator

aktivitas respirasi karena berkaitan langsung dengan kebutuhan oksigen dan tingkat metabolisme ikan. Ikan yang mengalami stres akibat perubahan kualitas lingkungan umumnya menunjukkan peningkatan frekuensi respirasi, gerakan yang tidak teratur, kecenderungan berenang di permukaan, serta penurunan respons terhadap pakan. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya gangguan pada proses fisiologis yang berlangsung di dalam tubuh ikan (Kurniawan et al., 2022). Meskipun ikan lele dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap berbagai kondisi lingkungan, informasi mengenai respons fisiologis dan perilakunya terhadap perubahan salinitas yang ekstrem masih perlu dikaji lebih lanjut. Pemahaman mengenai batas toleransi salinitas sangat penting untuk mendukung pengembangan teknologi budidaya, terutama pada daerah pesisir yang memiliki fluktuasi salinitas tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi respons ikan lele (*Clarias batrachus*) pada media air tawar dan air laut melalui pengamatan terhadap frekuensi operkulum, perilaku renang, respons stres, serta



**Gambar 1. Ikan lele (*Clarias batrachus*)
Dokumentasi Pribadi (2026)**

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan salinitas yang berbeda memberikan pengaruh terhadap frekuensi operkulum dan tingkat kelangsungan hidup ikan uji (Akbar, et al,2023).

tingkat kelangsungan hidup. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kemampuan adaptasi ikan lele terhadap perubahan salinitas dan menjadi dasar dalam pengelolaan budidaya yang lebih efektif dan berkelanjutan (Pratama et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen laboratorium dengan rancangan perlakuan salinitas yang berbeda untuk mengidentifikasi respons fisiologis dan perilaku ikan lele (*Clarias batrachus*) pada media pemeliharaan yang memiliki tingkat salinitas berbeda. Metode eksperimen dipilih karena memungkinkan pengendalian variabel lingkungan secara terukur sehingga pengaruh salinitas terhadap organisme uji dapat diamati secara langsung. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 13 Mei 2026, di Laboratorium Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Nias, yang berlokasi di Kota Gunungsitoli, Provinsi Sumatera Utara. Lokasi penelitian berada pada koordinat geografis **1°17' LU dan 97°37' BT**.



**Gambar 2. Pengamatan ikan lele
Dokumentasi Pribadi (2026)**

Frekuensi operkulum merupakan indikator aktivitas respirasi ikan yang menunjukkan kemampuan ikan dalam mengambil oksigen dari lingkungan perairan. Semakin tinggi frekuensi

operkulum, semakin besar aktivitas respirasi yang dilakukan ikan untuk memenuhi kebutuhan metabolisme tubuhnya. Menurut penelitian oleh Universitas Diponegoro, perubahan kondisi lingkungan seperti salinitas dapat memengaruhi laju respirasi ikan karena berkaitan dengan proses osmoregulasi dan kebutuhan energi untuk mempertahankan keseimbangan fisiologis tubuh (Pratiwi et al., 2021).

Integrasi analisis data menunjukkan bahwa fluktuasi salinitas memicu alterasi fisiologis yang masif pada ikan lele (*Clarias* sp.). Pada kondisi perlakuan P0 (100% air tawar), ikan menunjukkan laju respirasi tertinggi dengan rerata frekuensi operkulum mencapai 328,33 kali per 5 menit dan tingkat kelangsungan hidup mutlak 100%. Stabilitas motorik yang tenang mengonfirmasi bahwa status bioenergetika ikan lele berada pada performa homeostatis aslinya. Tidak adanya gradien osmotik eksternal yang menuntut pengeluaran energi metabolisme ekstra membuat organ pertukaran ion bekerja pada kapasitas basal reguler tanpa distorsi (Putri et al., 2021).

Anomali respon metabolik terdeteksi nyata pada perlakuan subletal P1 (50% air tawar + 50% air laut). Manifestasi gerakan agresif pada menit awal pengamatan merupakan bentuk alarm behavior atau taksis negatif di mana komoditas berusaha meloloskan diri dari cekaman salin perairan baru yang mengancam sirkulasi sistemiknya. Penurunan frekuensi operkulum pasca-kejutan awal (rerata 231,17 kali per 5 menit) mengindikasikan fenomena depresi metabolisme fungsional. Beban osmotik mengalihkan alokasi energi metabolik dari sistem pencernaan menuju pompa klorida seluler insang. Akibatnya, pelet pakan yang

diaplikasikan pada menit ke-20 diabaikan sepenuhnya oleh ikan (anoreksia temporer) akibat kegagalan adaptasi selernya (Hasan et al., 2022).

Kondisi letal mutlak terjadi pada perlakuan P2 (100% air laut), di mana kedua sampel mengalami kolaps osmoregulasi parah. Respon awal yang tenang merupakan fase laten pengurasan air tubuh akibat media air laut yang sangat hiperosmotik. Indikator klinis asfiksia akut terdokumentasi pada menit ke-13 melalui perilaku mulut mangap-mangap di dasar wadah, dipicu oleh rusaknya epitel sel pernapasan insang akibat plasmolisis seluler. Berhentinya operkulum pada menit ke-16 menandai matinya fungsi kardiovaskular ikan lele. Hipersekresi mukus (lendir) yang masif pada fase akhir merupakan mekanisme pertahanan epidermal darurat untuk menyumbat infiltrasi ion Na^+ dan Cl^- , namun tumpukan lendir tersebut justru memblokir area difusi gas insang, mempercepat hipoksia jaringan, dan menurunkan Survival Rate hingga mencapai 0% (Rullian, et al., 2024).

Secara anatomis, ikan air tawar murni seperti ikan lele tidak memiliki densitas sel klorida (chloride cells) yang memadai pada filamen insangnya untuk menyekresi kelebihan muatan garam secara aktif layaknya ikan laut (eurihalin). Ketika dipindahkan langsung tanpa adaptasi gradual, terjadi hemokonsentrasi darah (pengentalan cairan tubuh) yang merusak sistem transmisi impuls elektrokimia jantung. Akumulasi kegagalan ionik ini menghancurkan kapasitas toleransi sel tubuh, menegaskan bahwa ikan lele merupakan organisme stenohalin sempit yang sangat rentan terhadap introduksi kadar garam tinggi.

a) Tabel Perlakuan P0 (100% Air Tawar)

Waktu (Menit)	Frekuensi Operkulum	Gerakan Ikan	Kondisi Ikan	Catatan Khusus / Perlakuan
0 - 5	315	Tenang	Bagian mulut sedikit bergerak di awal	Saat pertama diletakkan dalam baskom, ikan lele tidak memberikan pergerakan signifikan.
5 - 10	329	Tenang	Ada pergerakan tubuh dan kepala	Adaptasi wadah baru berlangsung normal.
10 - 15	332	Tenang	Tenang	Kondisi fisiologis dalam status homeostatis ideal.
15 - 20	346	Aktif pada menit ke-2	Tenang	Menunjukkan pergerakan aktif temporer dalam wadah.
20 - 25	330	Tenang	Tenang	Fungsi respirasi stabil konstan.
25 - 30	318	Tenang	Tenang	Kondisi akhir sehat bugar tanpa kelainan.

Dalam tabel diatas, dapat kita lihat bahwa frekuensi operkulum ikan lele selama 30 menit berkisar antara 315-346 kali dan menunjukkan fluktuasi yang relatif normal. Pada awal pengamatan (0-5 menit), frekuensi operkulum yang lebih rendah menunjukkan bahwa ikan sedang beradaptasi dengan lingkungan baru setelah dipindahkan ke dalam baskom. Seiring berjalannya waktu, frekuensi operkulum meningkat hingga mencapai nilai tertinggi pada menit ke-15 sampai ke-20, yang diduga berkaitan dengan meningkatnya aktivitas ikan sehingga kebutuhan oksigen juga bertambah (Rahardjo et al., 2021).

Setelah periode aktivitas tersebut, frekuensi operkulum kembali menurun dan stabil hingga akhir pengamatan. Kondisi ikan yang tetap tenang, tidak menunjukkan gejala stres,

serta tidak ditemukan kelainan perilaku mengindikasikan bahwa proses respirasi berlangsung normal dan kualitas lingkungan pemeliharaan masih mendukung kebutuhan fisiologis ikan lele. Fluktuasi frekuensi operkulum yang terjadi lebih dipengaruhi oleh tingkat aktivitas ikan dibandingkan adanya gangguan lingkungan atau kondisi stres (Sari & Nugroho, 2022). Secara keseluruhan, hasil pengamatan menunjukkan bahwa ikan lele mampu beradaptasi dengan baik terhadap lingkungan pengamatan. Frekuensi operkulum yang relatif stabil serta kondisi ikan yang sehat hingga akhir pengamatan menunjukkan bahwa fungsi respirasi berjalan optimal dan ikan berada dalam kondisi fisiologis yang normal (Kurniawan et al., 2024).

b) Perlakuan P1 (50% Air Tawar + 50% Air Laut)

Waktu (Menit)	Frekuensi Operkulum	Gerakan Ikan	Kondisi Ikan	Catatan Khusus / Perlakuan
0 - 5	215	Aktif pada awal	Agresif	Saat dimasukkan dalam baskom, ikan lele langsung agresif merespon lingkungan baru yang semi-salin.
5 - 10	252	Tenang	Tenang	Aktivitas motoric mulai menurun pasca kejutan awal.
10 - 15	261	Tenang	Tenang	Laju operkulum mengalami depresi metabolisme ringan.
15 - 20	197	Tenang	Tenang	Pelet diberikan, namun ikan tidak merespon/tidak mau makan (anoreksia stres).
20 - 25	217	Tenang	Tenang	Respirasi melambat signifikan dibanding kontrol.
25 - 30	245	Tenang	Operkulum masih aktif	Ikan bertahan hidup hingga menit akhir namun status metabolisme tertekan.

Pada perlakuan P1 (50% air tawar + 50% air laut), frekuensi operkulum ikan lele berkisar antara 197–261 kali selama 30 menit pengamatan. Pada awal perlakuan (0-5 menit), ikan menunjukkan perilaku agresif dengan frekuensi operkulum sebesar 215 kali. Respons ini mengindikasikan adanya stres awal akibat perubahan lingkungan dari habitat air tawar menuju media semi-salin. Perubahan salinitas menyebabkan ikan harus melakukan proses osmoregulasi yang lebih intensif untuk mempertahankan keseimbangan cairan tubuhnya (Affandi et al., 2021).

Pada interval 5–15 menit, frekuensi operkulum meningkat hingga mencapai 261 kali, kemudian diikuti kondisi ikan yang mulai tenang. Meskipun aktivitas fisik menurun, peningkatan frekuensi operkulum menunjukkan bahwa ikan masih berusaha menyesuaikan fungsi

fisiologisnya terhadap tekanan lingkungan baru. Adaptasi terhadap salinitas yang lebih tinggi memerlukan energi tambahan sehingga dapat memengaruhi laju metabolisme dan respirasi ikan. Frekuensi operkulum terendah terjadi pada menit ke-15 hingga ke-20, yaitu sebesar 197 kali. Pada periode ini ikan tidak memberikan respons terhadap pakan yang diberikan, yang menunjukkan gejala anoreksia akibat stres lingkungan. Penurunan aktivitas makan merupakan salah satu indikator bahwa ikan mengalami tekanan fisiologis karena energi yang tersedia lebih banyak digunakan untuk proses adaptasi dan osmoregulasi dibandingkan untuk aktivitas pertumbuhan atau konsumsi pakan (Putra et al., 2022).

Pada akhir pengamatan (20–30 menit), frekuensi operkulum meningkat kembali menjadi 245 kali dan ikan tetap mampu bertahan hidup

hingga akhir perlakuan. Namun, dibandingkan dengan perlakuan kontrol air tawar, frekuensi operkulum pada perlakuan P1 cenderung lebih rendah dan disertai tidak adanya respons makan. Kondisi ini menunjukkan bahwa ikan lele masih mampu mentoleransi lingkungan semi-salin dalam jangka pendek, tetapi mengalami tekanan metabolisme yang ditandai dengan perubahan pola respirasi dan perilaku makan (Kurniawan et

al., 2024). Secara keseluruhan, perlakuan P1 menyebabkan perubahan fisiologis dan perilaku pada ikan lele yang mengindikasikan adanya stres osmotik ringan hingga sedang. Meskipun ikan mampu bertahan hidup selama pengamatan, kondisi metabolisme tampak lebih tertekan dibandingkan kontrol, sehingga media dengan salinitas 50% air laut belum memberikan kondisi yang optimal bagi aktivitas fisiologis ikan lele.

c) Perlakuan P2 (100% Air Laut)

Waktu (Menit)	Frekuensi Operkulum	Gerakan Ikan	Kondisi Ikan	Catatan Khusus / Perlakuan
0 - 5	240	Tenang	Tenang	Operkulum aktif, pada menit pertama ikan masih menunjukkan pergerakan fisik.
5 - 10	241	Tenang	Tenang	Terjadi dehidrasi jaringan awal secara laten.
10 - 15	238	Tenang	Menit ketiga ikan bergerak dan mulut mangap	Menunjukkan respon asfiksia akibat disfungsi difusi gas pada lamella insang.
15 - 20	-	Menit awal bergerak lambat	Operkulum berhenti pada menit ke-16	Terjadi kematian klinis akibat kegagalan sirkulasi dan syok osmotik akut.
20 - 25	-	-	-	Baskom digerakkan, ikan memberikan sedikit respon gerakan (refleks otot pasif).
25 - 30	-	Pasif	Mengeluarkan lendir berlebih. Bergerak aktif sesaat lalu terhenti.	Mati permanen (lethal destination). Hipersekresi mukus ekstrim gagal melindungi epidermis.

Pada perlakuan P2 (100% air laut), ikan lele menunjukkan respons fisiologis yang sangat berbeda dibandingkan perlakuan kontrol maupun P1. Frekuensi operkulum pada awal pengamatan

relatif stabil, yaitu 240-241 kali pada menit ke-0 hingga ke-10. Meskipun ikan tampak tenang, kondisi ini mengindikasikan bahwa ikan mulai mengalami tekanan osmotik akibat perbedaan

salinitas yang sangat tinggi antara lingkungan air laut dan habitat alaminya sebagai ikan air tawar. Paparan salinitas tinggi menyebabkan ikan kehilangan air tubuh melalui proses osmosis sehingga memicu dehidrasi jaringan secara bertahap (Affandi et al., 2021).

Pada interval 10–15 menit, frekuensi operkulum sedikit menurun menjadi 238 kali dan ikan mulai menunjukkan perilaku mulut terbuka (mangap). Kondisi ini merupakan indikasi gangguan respirasi yang terjadi akibat terganggunya fungsi lamela insang dalam proses pertukaran gas. Ketidakseimbangan ion dan tekanan osmotik yang tinggi dapat menyebabkan kerusakan fisiologis pada jaringan insang sehingga kemampuan penyerapan oksigen menurun dan ikan mengalami gejala asfiksia atau kekurangan oksigen (Putra et al., 2022). Memasuki menit ke-15 hingga ke-20, operkulum berhenti bergerak pada menit ke-16 yang menandakan terjadinya kematian klinis. Kondisi ini menunjukkan bahwa ikan tidak mampu mempertahankan keseimbangan osmotik tubuhnya dalam lingkungan air laut penuh. Syok osmotik akut menyebabkan gangguan sirkulasi, kegagalan fungsi insang, dan berhentinya aktivitas respirasi sehingga ikan kehilangan kemampuan mempertahankan fungsi fisiologis vitalnya (Pratama et al., 2024).

Pada interval selanjutnya (20–30 menit), ikan hanya menunjukkan sedikit respons refleksi ketika baskom digerakkan, kemudian mengeluarkan lendir dalam jumlah berlebih sebelum akhirnya mati permanen. Produksi lendir yang berlebihan merupakan mekanisme pertahanan tubuh untuk melindungi permukaan kulit dan insang dari tekanan lingkungan yang ekstrem. Namun, pada perlakuan ini mekanisme tersebut tidak mampu mengatasi kerusakan fisiologis yang terjadi akibat salinitas tinggi sehingga berujung pada kematian ikan (Kurniawan et al., 2022). Secara keseluruhan, perlakuan P2 (100% air laut) memberikan tekanan lingkungan yang sangat tinggi bagi ikan lele. Ikan tidak mampu melakukan adaptasi

osmoregulasi secara efektif sehingga mengalami gangguan respirasi, dehidrasi, syok osmotik akut, dan akhirnya kematian. Hasil ini menunjukkan bahwa ikan lele sebagai spesies air tawar memiliki toleransi yang sangat rendah terhadap paparan air laut penuh dalam waktu yang relatif singkat.

KESIMPULAN

Berdasarkan investigasi fisiologis, disimpulkan bahwa parameter tingkat salinitas berbanding lurus dengan timbulnya stres respirasi dan mortalitas akut pada ikan lele (*Clarias sp.*). Ikan lele menunjukkan toleransi yang lebih baik pada media air tawar dan campuran air tawar-air laut dibandingkan pada media air laut penuh di mana introduksi media semi-salin murni menekan efisiensi nafsu makan dan metabolisme basal, sedangkan paparan air laut 100% (hiperosmotik) mengakibatkan kehancuran sistem sirkulasi dan pernapasan fungsional (osmoregulatory collapse) dalam kurun waktu 16 menit dengan tingkat sintasan 0%. Respons pertahanan tubuh berupa hipersekresi mukus serta perubahan ritme operkulum tidak mampu mengompensasi dehidrasi selular massal pada paparan hipertonik ekstrem.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan jumlah sampel yang lebih banyak, rentang waktu pengamatan yang lebih panjang, serta variasi tingkat salinitas yang lebih rinci untuk memperoleh informasi yang lebih komprehensif mengenai batas toleransi salinitas ikan lele. Selain itu, pengukuran parameter kualitas air dan indikator fisiologis lainnya, seperti kadar oksigen terlarut, pH, suhu, dan tingkat stres ikan, perlu dilakukan guna memperkuat analisis respons adaptasi ikan terhadap perubahan lingkungan perairan. Hasil penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai dasar dalam pengelolaan budidaya ikan lele, khususnya pada wilayah yang memiliki fluktuasi salinitas tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Imtihan, I., Mayasari, L., Aryzegovina, R., & Eqim, A. S. (2025). Analisis Faktor-Faktor Produksi Usaha Budi Daya Ikan Lele (*Clarias Batrachus*) di Kota Padang Sumatera Barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 20(1), 35-44.
- Harahap, M. H., Simanjuntak, F., & Siregar, A. (2022). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan lele (*Clarias batrachus*) pada sistem budidaya intensif. *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 21(2), 112-120.
- Saputra, A., & Wulandari, E. (2021). Pengaruh perubahan salinitas terhadap kondisi fisiologis ikan air tawar. *Jurnal Perikanan Nusantara*, 18(2), 89-97.
- Rasyid, R., Dhewantara, Y. L., & Rahmatia, F. (2025). Perbedaan salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih Ikan Badut Percula (*amphiprion percula*). *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 10(2), 86-93.
- Kurniawan, D., Putri, R. A., & Yuliana, S. (2022). Respons perilaku ikan air tawar terhadap perubahan kualitas lingkungan perairan. *Jurnal Ilmu Perikanan Indonesia*, 27(3), 155-164.
- Nugroho, A., Widodo, E., & Lestari, D. (2023). Mekanisme osmoregulasi ikan air tawar pada kondisi salinitas berbeda. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(1), 45-53.
- Pratama, R., Sari, N., & Handayani, T. (2024). Pengaruh salinitas terhadap performa fisiologis ikan budidaya air tawar. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*, 15(1), 21-30.
- Akbar, M. A., Jayanthi, S., Fajri, S., Zahara, A. S., & Sari, M. T. (2023). The Influence of Different Media on The Physiological Response of Nila Fish (*Oreochormis nilaticus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 187-193.
- Pratiwi, N., Hastuti, S., & Widyorini, N. (2021). Pengaruh salinitas terhadap respons fisiologis ikan air tawar. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 10(2), 45-53.
- Putri, S. A., Rahmawati, E., & Utomo, B. (2021). Evaluasi Batas Toleransi Salinitas dan Kinerja Osmoregulasi Benih Ikan Lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 20(1), 45-54.
- Hasan, M., Wijaya, A., & Kusuma, H. (2022). Respon Fisiologis dan Perilaku Ikan Air Tawar terhadap Cekaman Salinitas Mendadak. *Jurnal Fisiologi Akuatik Indonesia*, 3(2), 112-121.
- Rullian, H. P., Basyar, M., & Fitriana, D. W. (2024). Fisiologi Mukosiliar Bronkus. *Jurnal Syntax Admiration*, 5(5), 1478-1489.
- Rahardjo, M. F., Sjafei, D. S., & Sulistiono. (2021). *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(1), 15-24.
- Sari, N., & Nugroho, E. (2022). *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 10(2), 85-93.
- Kurniawan, D., Setyowati, N., & Hidayat, R. (2024). *Jurnal Akuakultur Indonesia*, 23(1), 45-53.
- Affandi, R., Sjafei, D. S., & Sulistiono. (2021). Fisiologi ikan dan adaptasi terhadap perubahan lingkungan perairan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 21(2), 89-98.
- Pratama, A., Yuliani, E., & Firmansyah, M. (2023). Hubungan kualitas air dengan aktivitas respirasi ikan budidaya. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(2), 112-120.
- Putra, R., Sari, D., & Wibowo, A. (2022). Frekuensi operkulum sebagai indikator tingkat stres pada ikan lele (*Clarias sp.*). *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan Tropis*, 14(3), 201-209.

Affandi, R., Sjafei, D. S., & Sulistiono. (2021).
Fisiologi ikan dan adaptasi terhadap
perubahan lingkungan perairan. *Jurnal*
Iktiologi Indonesia, 21(2), 89–98.