

PENGARUH PERUBAHAN SUHU PANAS MEDIA AIR TERHADAP MEMBUKA DAN MENUTUP OPERKULUM PADA IKAN MAS

Depi Yanti Nasution¹, Nadya Wahyuni Hasibuan², Rusdiah Murni Nasution³, Ferby Ramadhani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Abstrak: Perubahan suhu lingkungan mempengaruhi kelangsungan makhluk hidup dengan adaptasi yang berbeda. Indikator suhu digunakan untuk mengetahui perilaku makhluk hidup. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkah laku ikan mas (*Cyprinus carpio*) oleh pengaruh perubahan suhu. Penelitian ini dilaksanakan penelitian yang digunakan yaitu eksperimen laboratorium. Eksperimen laboratorium adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dibawah kondisi yang sangat terkontrol (tidak harus laboratorium), yang memungkinkan untuk melakukan pengukuran secara akurat serta sistematis. pada bulan Oktober 2022. Metode pengamatan tingkah laku menggunakan metode analisis deskriptif. Parameter yang diamati meliputi bukaan operkulum, gerakan renang dan aktivitas makan. Sampel ikan berjumlah 5 ekor dengan pengamatan selama 5 menit. Perlakuan berupa ikan pertama suhu 28°C, ikan kedua suhu 14°C, ikan ketiga suhu 17°C, ikan keempat suhu 33°C dan ikan kelima suhu 36°C dengan pemberian pakan 10 butir konsentrat. Hasil penelitian menunjukkan ikan pertama dengan suhu kontrol 28°C gerakan renang dan bukaan operkulum normal, dan aktivitas makan lahap. Ikan mas kedua dan ketiga dengan suhu 14°C dan 17°C gerakan renang dan bukaan operkulum sangat lambat serta aktivitas nafsu makan berkurang drastis. Ikan mas keempat dan kelima dengan suhu 33°C dan 36°C gerakan renang dan bukaan operkulum menjadi cepat. Aktivitas makan ikan keempat suhu 33°C mampu beradaptasi dengan pakan konsentrat habis, sedangkan ikan kelima suhu 36 °C ikan mas tidak tidak bernafsu makan.

Kata Kunci: ikan mas, operculum, perubahan suhu

PENDAHULUAN

Ikan mas (*Cyprinus carpio*) adalah spesies ikan yang habitatnya di perairan air tawar dan banyak dibudidayakan diberbagai daerah dengan peluang nilai ekonomis yang menguntungkan dan terus meningkat. Struktur morfologi dari ikan mas, tubuh berbentuk pipih bilateral, tubuh agak memanjang, mulut berada di ujung tengah dan dapat disembulkan, sisik tipe sikloid, kepala pipih dorso lateral, dan warna tubuh putih bagian dorsal serta warna kekuningan tubuh bagian ventral. Ikan mas dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dengan kisaran suhu 26oC-28oC.

Alat pernapasan yang digunakan ikan adalah insang. Ikan bertulang sejati memiliki tutup insang atau disebut operkulum. Operkulum berfungsi untuk melindungi bagian kepala dan mengatur mekanisme aliran air sewaktu bernapas. Frekuensi bukanya operkulum saat ikan di air bersih meningkat sedangkan pada air tercemar operkulum akan selalu menutup. Hal ini terjadi karena pengaruh zat toksik terhadap ikan menyebabkan morfologi insang berubah dan menyebabkan kematian dalam periode panjang. Selain itu, zat toksik dapat merusak fungsi respirasi dari insang sehingga proses metabolisme dalam tubuh terganggu.

Dalam pengaturan suhu tubuh, hewan harus mengatur panas yang diterima atau yang hilang ke lingkungan. Mekanisme perubahan panas tubuh hewan dapat terjadi dengan 4 proses, yaitu konduksi, konveksi, radiasi, dan evaporasi. Konduksi adalah perubahan panas tubuh hewan karena kontak dengan suatu benda. Konveksi adalah transfer panas akibat adanya gerakan udara atau cairan melalui permukaan tubuh. Radiasi adalah emisi dari energi elektromagnet. Radiasi dapat mentransfer panas antar obyek yang tidak kontak langsung. Sebagai contoh, radiasi sinar matahari. Evaporasi proses kehilangan panas dari permukaan cairan yang ditransformasikan dalam bentuk gas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu eksperimen laboratorium. Eksperimen laboratorium adalah penelitian eksperimen yang dilakukan dibawah kondisi yang sangat terkontrol (tidak harus laboratorium), yang memungkinkan untuk melakukan pengukuran secara akurat serta sistematis.

HASIL PENELITIAN

Berikut hasil dari penelitian pada pengaruh perubahan suhu panas media air terhadap membuka dan menutup operkulum pada benih ikan mas :

Kriteria Perlakuan	Jumlah Gerakan Operculum Dimenit
Perlakuan dengan suhu air 32° C	Pengulangan I : Dua menit pertama 267 kali membuka dan menutup operkulum Dua menit kedua 405 kali Pengulangan II : Dua menit pertama 324 kali membuka dan menutup operkulum Dua menit kedua 153 kali
Perlakuan dengan suhu air 26° C	Pengulangan I : Dua menit pertama 160 kali membuka dan menutup operkulum Dua menit kedua 155 kali Pengulangan II : Dua menit pertama 185 kali membuka dan menutup operkulum Dua menit kedua 150 kali

PEMBAHASAN

Pengamatan yang dilakukan selama lima menit terhadap gerakan operkulum ikan mas yang ditempatkan pada air dengan suhu tinggi (32°C), dengan dua kali ulangan menunjukkan bahwa pada ulangan pertama, dua menit pertama menunjukkan gerakan operkulum ikan mas sebanyak 267 kali. Dua menit kedua mengalami peningkatan pesat menjadi sebanyak 405 kali. Ulangan kedua pada dua menit pertama menunjukkan gerakan operkulum ikan mas sebanyak 324 kali. Sedangkan, dua menit kedua menunjukkan adanya penurunan pergerakan hingga menjadi sebanyak 153 kali. Sehingga, rata-rata pergerakan operkulum umumnya mengalami penurunan dari semula 295,5 kali menjadi 279 kali.

Gerakan operkulum ikan pada suhu tinggi seharusnya menunjukkan pola peningkatan karena terdapat penurunan kadar oksigen terlarut pada air panas. Sehingga, ikan melakukan banyak pergerakan operkulum untuk memperoleh oksigen dari air. Pernyataan tersebut didukung oleh Kelabora (2010), dalam Fajar (2021), bahwa suhu di atas kisaran normal akan menaikkan laju metabolisme dengan kebutuhan oksigen yang bertambah, namun dengan suhu yang tinggi akan menurunkan jumlah oksigen terlarut dalam lingkungan air sehingga ikan akan kesusahan bernapas dan gerakan renang tidak beraturan. Selain itu, menurut Sahetapy & Borut (2018), menipisnya persediaan oksigen terlarut dalam air sehingga ikan mas kesulitan bernapas dan berdampak terhadap peningkatan frekuensi bukaan operkulum.

Penurunan pada ulangan kedua sekaligus berdampak pada penurunan nilai rata-rata diduga disebabkan oleh stres karena adaptasi yang dilakukan ikan mas. Hal ini dibuktikan dengan ikan mas yang terlihat mulai lemas pada menit 2.30 dan mengalami pingsan pada menit ke 3.35 hingga akhirnya mengalami kematian. Menurut Irianto (2005), dalam Aliza et al. (2013), suhu tinggi yang masih dapat ditoleransi oleh ikan tidak selalu berakibat mematikan pada ikan tetapi dapat menyebabkan gangguan status kesehatan untuk jangka panjang, misalnya stres yang menyebabkan tubuh lemah, kurus, dan tingkah laku abnormal hingga kematian. Jika oksigen terlarut tidak seimbang akan menyebabkan stres pada ikan karena otak tidak mendapat suplai oksigen yang cukup. Ketika suhu air meningkat, ikan yang syok atau stres karena tekanan peningkatan suhu yang tinggi akan mudah terserang penyakit

Pengamatan yang dilakukan selama lima menit terhadap gerakan operkulum ikan mas yang ditempatkan pada air dengan suhu normal (26°C), dengan dua kali ulangan menunjukkan bahwa pada ulangan pertama, dua menit pertama menunjukkan gerakan operkulum ikan mas sebanyak 160 kali. Dua menit kedua mengalami penurunan yang tidak signifikan menjadi sebanyak 155 kali. Ulangan kedua pada dua menit pertama menunjukkan gerakan operkulum ikan mas sebanyak 185 kali. Sedangkan, dua menit kedua menunjukkan adanya penurunan pergerakan hingga menjadi sebanyak 150 kali. Sehingga, rata-rata pergerakan operkulum umumnya mengalami penurunan meskipun tidak signifikan dari semula 172,5 kali menjadi 152,5 kali. Sehingga, pergerakan operkulum pada suhu normal masih terbilang normal.

Menurut Azwar (2016) kisaran suhu normal pada perairan tropis khususnya Indonesia adalah 27-32°C. Menurut penelitian yang dilakukan Fajar (2021), ikan mas dengan perlakuan suhu kontrol 28°C nampak gerakan bukaan operkulum ikan mas normal sebanyak 437 kali selama 10 menit. Pergerakan bukaan operkulum ikan, umumnya dengan suhu kontrol 28°C, operkulum membuka dengan teratur normal. Angka tersebut tentunya tidak jauh berbeda dari data yang diperoleh dalam praktikum ini dengan pengamatan selama 5 menit dengan suhu 26°C.

Mekanisme suhu mempengaruhi Bukaan Operkulum, Suhu merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap respirasi pada ikan karena perubahannya mempengaruhi kadar oksigen terlarut (DO) pada perairan. Menurut Siegers et al. (2019), kandungan oksigen terlarut (DO) di dalam perairan secara umum mengalami perubahan dari waktu ke waktu. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa DO mengalami perubahan karena dipengaruhi oleh suhu. Azwar (2016) menyatakan bahwa suhu perairan merupakan salah satu faktor yang penting dalam pengaturan seluruh proses kehidupan dan penyebaran organisme, dan proses metabolisme terjadi hanya dalam kisaran tertentu. Di laut suhu berpengaruh secara langsung pada laju proses fotosintesis dan proses fisiologi hewan (derajat metabolisme dan siklus reproduksi) yang selanjutnya berpengaruh terhadap cara makan dan pertumbuhannya pada biota laut.

Peningkatan suhu akan mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga meningkatkan frekuensi bukaan operkulum pada ikan mas sebagai respons untuk memperoleh oksigen lebih banyak dalam respirasinya. Pernyataan ini didukung oleh Azwar (2016) bahwa peningkatan suhu dapat mempengaruhi peningkatan laju respirasi yang dapat diamati dari perubahan pergerakan operkulum ikan. Menurut Firdaus (2018) dalam Fajar (2021), suhu di atas kisaran normal membuat enzim dalam tubuh ikan bekerja cepat menyebabkan gerakan bukaan operkulum membuka dengan

cepat untuk membantu insang dalam pengambilan oksigen yang terlarut dalam air aquarium supaya ikan tetap dapat melakukan respirasi.

Perubahan gerak operkulum ini diikuti dengan perilaku ikan yang kerap sering mengambil udara di permukaan air. Perubahan pergerakan ikan nila yang semula aktif bergerak menjadi lebih pasif (pendiam) berkorelasi dengan semakin tingginya suhu air, semakin tinggi suhu air semakin cepat terjadi perubahan gerak ikan menjadi pasif. Peningkatan temperatur air menyebabkan perubahan perilaku ikan nila berupa pergerakan pasif, menurunnya refleks, dan gerakan operkulum menjadi lebih cepat. Pengaruh Kenaikan suhu air laut terhadap tingkah laku ikan yaitu ikan mulai bernafas dengan cepat yang ditandai dengan pergerakan operkulum ikan semakin cepat pergerakan ikan naik turun permukaan air dan pergerakan ikan mulai tidak seimbang, berenang miring dan menabrak dinding media pemeliharaan.

Perubahan suhu juga terkadang menyebabkan stres pada ikan mas sehingga meningkatkan frekuensi bukaan operkulum. Menurut Mulyanti (2018) hasil pengamatan tingkat stres Ikan menunjukkan bahwa rata-rata frekuensi bukaan operkulum ikan cenderung mengalami peningkatan. Ikan menggerakkan operkulum dengan lebih cepat sebagai respons fisiologis untuk mempertahankan konsentrasi oksigen di dalam tubuhnya. Saat ikan terpapar stres secara terus menerus sistem imun akan melemah dan ketahanan tubuh ikan terhadap penyakit menjadi berkurang.

Penurunan suhu menyebabkan peningkatan kadar oksigen terlarut sehingga ikan mas tidak membutuhkan frekuensi bukaan operkulum yang tinggi untuk memperoleh oksigen bahkan umumnya mengalami penurunan. Selain itu, suhu dingin juga akan tetap berpengaruh terhadap metabolismenya. Pernyataan ini didukung oleh Ridwantara (2019) dalam Fajar (2021). Penurunan suhu menyebabkan peningkatan kadar oksigen terlarut sehingga ikan mas tidak membutuhkan frekuensi bukaan operkulum yang tinggi untuk memperoleh oksigen bahkan umumnya mengalami penurunan. Selain itu, suhu dingin juga akan tetap berpengaruh terhadap metabolismenya. Pernyataan ini didukung oleh Ridwantara et al. (2019) dalam Fajar (2021) bahwa umumnya suhu yang dingin akan membuat enzim dalam tubuh makhluk hidup ataupun pada ikan yang termasuk hewan berdarah dingin akan sangat dipengaruhi oleh lingkungan sehingga bila suhu lingkungan turun akan memperlambat laju aktivitas enzim, metabolisme dan gerakan operkulum.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa gerakan operkulum ikan pada suhu tinggi seharusnya menunjukkan pola peningkatan karena terdapat penurunan kadar oksigen terlarut pada air panas. Sehingga, ikan melakukan banyak pergerakan operkulum untuk memperoleh oksigen dari air. Peningkatan suhu akan mengakibatkan penurunan kadar oksigen terlarut sehingga meningkatkan frekuensi bukaan operkulum pada ikan mas sebagai respons untuk memperoleh oksigen lebih banyak dalam respirasinya. Penurunan suhu menyebabkan peningkatan kadar oksigen terlarut sehingga ikan mas tidak membutuhkan frekuensi bukaan operkulum yang tinggi untuk memperoleh oksigen bahkan umumnya mengalami penurunan. Selain itu, suhu dingin juga akan tetap berpengaruh terhadap metabolismenya.

SARAN

Dalam penulisan laporan mini riset ini, penyusun sangat memerlukan saran dan kritik dan bandingan yang dapat membangun sebagai acuan perbaikan dalam penulisan laporan hasil mini riset yang telah kami sajikan oleh penyusun untuk pembaca.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliza, D., Winaruddin, & Sipahutar, L. W. (2013). Efek peningkatan suhu air terhadap perubahan perilaku, patologi anatomi, dan histopatologi insang ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Medik Veterinaria*, 7(2).
- Azwar, M., Emiyarti, & Yusnaini. (2016). Critical thermal dari ikan *Zebrasoma scopas* yang berasal dari perairan Pulau Hoga Kabupaten Wakatobi. *Sapa laut*, 1(2).
- Fajar, M. T. I. (2021). Pengaruh perubahan suhu terhadap tingkah laku ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Penelitian*, 5(1).
- Golovanov, V. K. (2006). The ecological and evolutionary aspects of thermoregulation behavior on fish. *Journal of ichthyology*, 46.
- Lestari, S. A., Septiwi, C., & Iswati, N. (2014). Pengaruh perawatan metode kanguru/kangaroomother care terhadap stabilitas suhu tubuh bayi berat lahir rendah di ruang peristi RSUD. Kebumen. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Keperawatan*, 10(3).
- Mulyanti, Y., Boesono, H., & Sardiyatmo. (2018). Analisis survival rate tawes (*Barbonymus gonionotus*) terhadap perbedaan salinitas sebagai alternatif umpan hidup pada penangkapan cakalang. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 7(1).
- Sahetapy, J. M. F. & Borut, R. R. (2018). Pengaruh perbedaan konsentrasi deterjen bubuk terhadap frekuensi bukaan operkulum dan kelangsungan hidup ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal TRITON*, 14(1).
- Siegers, W. H., Prayitno, Y., & Sari, A. (2019). Pengaruh kualitas air terhadap pertumbuhan ikan nila nirwana (*Oreochromis sp.*) pada tambak payau. *The Journal of Fisheries Development*, 3(2).
- Yustina, & Darmadi. (2017). Buku ajar fisiologi hewan. Program Studi Pendidikan Biologi