

Perbandingan mekanisme pengaturan suhu tubuh mencit (*mus musculus l.*) Dan katak (amfibi) pada kondisi suhu yang berbeda

Izza Nailatul Fitriyah

Program studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: izzanailatulo@gmail.com

Kata Kunci:

Termoregulasi, Suhu, Mekanisme Tubuh, Mencit, Katak

Keywords:

Thermoregulation, Temperature, Body Mechanism, Mice, Frogs

ABSTRAK

Suhu tubuh merupakan salah satu indikator vital yang dikontrol oleh tubuh. Stabilitas suhu internal sangat penting untuk memastikan enzim berfungsi dengan optimal, mendukung metabolisme, serta menjaga berbagai proses fisiologis lainnya. Termoregulasi merupakan proses yang melibatkan mekanisme homeostatis untuk menjaga suhu tubuh tetap dalam kisaran normal. Hal ini dicapai dengan menyeimbangkan produksi panas di dalam tubuh dengan pelepasan panas ke lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan mekanisme pengaturan suhu tubuh mencit dan katak pada kondisi suhu lingkungan yang berbeda. Penelitian ini

menggunakan metode eksperimen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mencit merupakan hewan termoregulator yang berarti dapat mengatur suhu internal tubuh, sedangkan katak merupakan hewan thermoconformer yang berarti tidak dapat mengatur suhu tubuh internal melainkan dengan adanya perubahan perilaku.

ABSTRACT

Body temperature is one of the vital indicators controlled by the body. Internal temperature stability is very important to ensure enzymes function optimally, support metabolism, and maintain various other physiological processes. Thermoregulation is a process that involves homeostatic mechanisms to maintain body temperature within the normal range. This is achieved by balancing heat production in the body with heat release to the environment. This research aims to compare the mechanisms for regulating body temperature in mice and frogs under different environmental temperature conditions. This research uses experimental methods. The results of the research show that mice are thermoregulatory animals, which means they can regulate internal body temperature, while frogs are thermoconformer animals, which means they cannot regulate internal body temperature but can change their behavior.

Pendahuluan

Suhu tubuh merupakan salah satu indikator vital yang dikontrol oleh tubuh. Stabilitas suhu internal sangat penting untuk memastikan enzim berfungsi dengan optimal, mendukung metabolisme, serta menjaga berbagai proses fisiologis lainnya. Sistem pengaturan suhu tubuh melibatkan mekanisme kompleks yang mencakup berbagai organ dan jaringan yang bekerja bersama guna mempertahankan suhu dalam rentang normal, yaitu sekitar 36,5 - 37,5° Celsius. Pengendalian suhu ini dilakukan melalui mekanisme umpan balik yang dikendalikan oleh hipotalamus. Jika hipotalamus mendeteksi peningkatan suhu tubuh, maka tubuh akan merespons dengan mekanisme tertentu untuk menurunkannya (Enos, 2018). Termoregulasi merupakan proses yang melibatkan mekanisme homeostatis untuk menjaga suhu tubuh tetap dalam kisaran normal. Hal ini dicapai dengan menyeimbangkan produksi panas di dalam tubuh dengan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

pelepasan panas ke lingkungan (Tansey & Christopher, 2015). Sistem saraf otonom berperan dalam mengontrol respons tubuh terhadap kondisi suhu dingin maupun panas (Mariana dkk., 2019). Dalam konteks termoregulator, termoregulasi merujuk pada pengaturan suhu tubuh yang dilakukan oleh sistem khusus pada hewan. Termoregulator sendiri adalah bagian dari sistem saraf yang bertanggung jawab dalam menjaga suhu tubuh hewan agar tetap stabil dalam batas yang dapat ditoleransi (Mushawwir dkk., 2019). Proses ini melibatkan interaksi antara produksi serta pelepasan panas yang dikendalikan melalui mekanisme saraf dan perilaku. Hewan yang memiliki kemampuan termoregulasi ini meliputi mamalia dan unggas (Enos, 2018).

Termoregulasi pada termoconformer berbeda dengan mekanisme pengaturan suhu pada hewan yang mampu mempertahankan suhu internalnya secara mandiri. Termoconformer tidak memiliki kemampuan untuk mengendalikan suhu tubuhnya sendiri. Sebagai gantinya, mereka lebih bergantung pada perilaku tertentu untuk menyesuaikan suhu tubuhnya, seperti berjemur di bawah sinar matahari atau berkumpul dengan sesama untuk mempertahankan suhu yang optimal (Herczeg et al., 2003). Hewan yang termasuk dalam kelompok ini meliputi reptil, amfibi, dan ikan (Purnamasari & Wahyu, 2019).

Metode Penelitian

Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah termometer, papan, tali pengikat, kandang hewan coba, dan wadah. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*), katak, air, dan es batu.

Prosedur Menyiapkan Suhu Kandang

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dengan menyiapkan tiga kandang hewan coba dan buat 3 variasi suhu lingkungan. Pertama, yaitu suhu kamar dengan menempatkan air di dalam wadah dan ditempatkan dalam kandang. Kedua, yaitu suhu di bawah suhu kamar dengan menempatkan es batu dalam wadah dan ditempatkan dalam kandang. Suhu kandang usahakan turun 3 sampai 4 derajat *Celcius* dengan menambahkan sejumlah es batu. Ketiga, suhu di atas suhu kamar dengan menempatkan air panas di dalam wadah dan ditempatkan dalam kandang. Suhu kandang usahakan naik sekitar 3 sampai 4 derajat *Celcius*, atau dapat juga dengan menjemur di bawah sinar matahari.

Prosedur Pengukuran Termoregulasi

Metode yang dilakukan dalam penelitian ini diawali dengan menyiapkan alat dan bahan yang sudah disiapkan. Diukur suhu lingkungan setiap kandang. Disiapkan mencit dan katak, kemudian dimasukkan setiap satu mencit dan satu katak ke dalam kandang suhu ruang, suhu dingin, dan suhu panas. Didiamkan hewan coba tersebut yaitu mencit dan katak selama 10 menit dalam kandang. Diukur suhu tubuh mencit dan katak setiap kandangnya setelah 10 menit. Diukur suhu kandangnya, kemudian dibuat tabel dan grafik hubungan antara suhu lingkungan dengan suhu tubuh hewan coba.

Hasil dan Pembahasan

Pengujian perbandingan mekanisme termoregulasi pada mencit dan katak hasil yang dihasilkan Tabel1.

Perilaku suhu	Mencit (<i>Mus musculus</i>)		Katak (Amfibi)	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir
Suhu ruang (27 derajat Celcius)	32 derajat Celcius	29 derajat Celcius	33 derajat Celcius	31 derajat Celcius
Suhu panas (32 derajat Celcius)	28 derajat Celcius	34 derajat Celcius	31 derajat Celcius	29 derajat Celcius
Suhu dingin (22 derajat Celcius)	26 derajat Celcius	23 derajat Celcius	31 derajat Celcius	26 derajat Celcius

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan suhu yang tidak jauh berbeda dengan suhu awalnya. Mencit pada suhu ruang yaitu 27 derajat Celcius, awalnya 33 derajat Celcius menjadi 31 derajat Celcius. Mencit pada suhu panas yaitu 32 derajat Celcius, awalnya 31 derajat Celcius menjadi 29 derajat Celcius. Mencit pada suhu dingin yaitu 22 derajat Celcius, awalnya 31 derajat Celcius menjadi 26 derajat Celcius. Perubahan suhu mencit tidak berbeda jauh dengan suhu awal meskipun sudah diletakkan di suhu yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hankenson et all (2018), bahwa mencit merupakan hewan pengerat dengan kemampuan yang dapat mempertahankan kestabilan suhu tubuhnya dalam suhu lingkungan yang berbeda. Mekanisme adaptasi mencit adalah dengan mengatur suhu internalnya melalui proses pelepasan panas, seperti berkeringat atau meningkatkan penguapan udara melalui kulit dan saluran pernafasan (Fajar, 2021). Pada mencit dengan suhu dingin terdapat perubahan drastis yang tidak sesuai dengan konsep termoregulasi pada mamalia. Hal ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti keadaan mencit yang sakit atau demam yang dapat mempengaruhi peningkatan suhu tubuh di atas normal, serta mempengaruhi pola aktivitas pernapasan mencit untuk membuang panas (Fadilah dkk., 2022).

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara perubahan suhu katak dan mencit pada lingkungan yang berbeda. Katak pada suhu ruang yaitu 27 derajat Celcius, suhu awal adalah 32 derajat Celcius menjadi 29 derajat Celcius. Katak pada suhu panas yaitu 32 derajat Celcius, suhu awal adalah 28 derajat Celcius menjadi 34 derajat Celcius. Katak pada suhu dingin yaitu 22 derajat Celcius, suhu awal adalah 26 derajat Celcius menjadi 21 derajat Celcius. Perubahan suhu katak tidak berbeda jauh dengan suhu lingkungannya, hanya berbeda sekitar 1-3 derajat Celcius. Hal ini sesuai dengan pernyataan Matilago et all., (2021) bahwa perubahan suhu katak tidak berbeda jauh dengan suhu lingkungan yang ditempatinya. Hal ini dikarenakan katak tidak memiliki

kemampuan untuk mengatur suhu tubuh internal (Herczeg et al., 2003). Mekanisme adaptasi katak terhadap perubahan suhu adalah dengan cara mengubah struktur tubuhnya dan melakukan berbagai gerakan yang memerlukan koordinasi otot-otot berenergi, seperti berenang, melompat, dan berjalan (Matilago et al., 2021).

Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat yaitu pengaruh suhu lingkungan terhadap katak berbeda dengan pengaruh suhu lingkungan terhadap mencit. Mencit merupakan hewan termoregulator, yaitu hewan yang memiliki kemampuan untuk mengatur suhu internal tubuh dengan mempertahankan keseimbangan antara panas yang dihasilkan dan yang dikeluarkan. Katak merupakan hewan termoconformer, yaitu hewan yang tidak memiliki kemampuan untuk mengatur suhu internal tubuh dan suhu tubuhnya cenderung mengikuti suhu lingkungan. Perubahan suhu yang tidak signifikan dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti keadaan hewan yang mengalami sakit atau demam. Hal itu dapat mempengaruhi peningkatan suhu tubuh di atas normal dan mempengaruhi pola aktivitas pernafasan untuk membuang panas.

Daftar Pustaka

- Fadilah, N.N., dkk. (2022). Antipyretic Activity Test Rambutan Seed Infusion (*Nephelium lappaceum* L.) on Male White Mice (*Mus musculus*). *Jurnal ilmiah Farmako Bahar*, 13(2), 116-126. (n.d.).
- Fajar, M.T.I. (2021). Pengaruh Perubahan Suhu Terhadap Tingkah Laku Ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *Cermin: Jurnal Penelitian*, 8(1), 183-193.
- Hankenson, F.C., et al. (2018). Effects of Rodent Thermoregulation On Animal Models in the Research Environment. *Comp Med*, 68(6), 425-438.
- Herczeg, G., et al. (2003). To Thermoconform or Thermoregulation An Assessment of Thermoregulation Opportunities for the Lizard *Zootoca Vivipara* in the Subarctic. *Polar Biol*, 26, 486-490.
- Mariana, E., dkk. (2019). Thermoregulation, Haematological Profile and Productivity of Holstein Friesien Under Heat Stress at Different Land Elevations. *Bulletin of Animal Science*, 43(1), 8-16.
- Matilago, T. J. H., et al. (2021). Warming Increases Activity in the Common Tropical Frog *Eleutherodactylus coqui*. *Climate Change Ecology*, 2, 1-7.
- Mumtaz, A. F. (2024). *Analisis mikrobiologis total cemaran bakteri coliform dan escherichia coli terhadap kualitas air di tiga depot air minum isi ulang sekitar kampus satu UIN Malang* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Mushawwir, A. (2019). Thermoregulasi Domba Ekor Gemuk yang Dipelihara pada Ketinggian Tempat (Altitude) yang Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*, 5(2), 77-86.

- Mutiarahmi, C. N., Hartady, T., & Lesmana, R. (2021). Kajian Pustaka: Penggunaan Mencit sebagai hewan coba di laboratorium yang mengacu pada prinsip kesejahteraan hewan. *Jurnal Indonesia Medicus Veterinus*, 10(1), 134-145.
- Enos, T. (2018). Respon Fisiologis dan Hematologis Kambing Peranakan Etawah Terhadap Cekaman Panas. *Jurnal Triton*, 9(1), 19-69.
- Purnamasari, S., dan M. Wahyu S. (2019). Pengaruh Zat Kimia pada Berbagai Suhu Terhadap Denyut Jantung Katak (*Rana sp.*) Dalam Upaya Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Fisiologi Hewan. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 7(2), 123-131.
- Tansey, E. A., and Christopher D. J. (2015). Recent Advances in Thermoregulation. *Adv Physiol Educ*, 39, 139-148.