

## RESPON HORMON STRESS DAN GLUKOSA DARAH BENIH IKAN MARU (*Channa maruloides*) TERHADAP SUHU BERBEDA

**Rohmah Widiastuti, Maheno Sri Widodo, Abd. Rahem Faqih**

PDD Politeknik Negeri Pontianak Di Kab. Kapuas Hulu, Fakultas Perikanan dan Ilmu  
Kelautan Pascasarjana universitas Brawijaya Malang

Email: rohmahwidiastuti13@gmail.com, lynxpardel@yahoo.co.id, ar.faqih@ub.ac.id

### Abstrak

Ikan maru merupakan salah satu ikan hias karnivor yang bernilai tinggi, mempunyai dua varian warna yaitu jenis yellow maru dan red maru serta menampilkan corak yang beragam pada size yang berbeda. Dengan adanya pertimbangan demikian, tujuan dari penelitian ini ialah bagian tahapan yang harus dilaksanakan apabila pelaku budidaya ingin membuat langkah untuk domestikasi. Penelitian ini menyatakan bahwa tiap tingkatan suhu sangat mempengaruhi kadar glukosa darah ikan yang mengindikasikan bahwa ikan tersebut mengalami stress, biasanya stress pada ikan dapat diakibatkan perubahan lingkungan yaitu suhu atau akibat beberapa perlakuan misalnya akibat pengangkutan atau transportasi. Glukosa darah pasca stress memperlihatkan fluktuasi menurun, tinggi dan menurun kembali ini dapat dilihat pada suhu 29 °C menghasilkan 115,2 mg/dL – 117,8 mg/dL dapat menurunkan glukosa darah. Kortisol juga dapat berdifusi keluar dari ikan, terutama melintasi insang, dengan difusi pasif bentuk bebas.

**Kata kunci:** channa; respon fisiologis; kortisol; glukagon; glukosa darah; suhu

### Abstract

*Maru fish is one of the carnivorous ornamental fish that are of high value, have two color variants, namely the yellow maru and red maru types and display various patterns at different sizes. With this consideration, the purpose of this research is the part of the stage that must be carried out if the cultivation actor wants to make steps for domestication. This study states that each temperature level greatly affects the blood glucose levels of fish which indicates that the fish is experiencing stress, usually stress in fish can be caused by environmental changes, namely temperature or due to some treatment such as transportation or transportation. Post-stress blood glucose shows fluctuations decreased, high and decreased again can be seen at a temperature of 29°C produces 115.2 mg / dL – 117.8 mg / dL can lower blood glucose. Cortisol can also diffuse out of fish, especially across the gills, with free-form passive diffusion.*

**Keywords:** *Channa; physiological response; cortisol; glucagon; glucose; temperature*

**Received: 2022-04-22; Accepted: 2022-05-05; Published: 2022-05-11**

## **Pendahuluan**

Ikan dari golongan channa ini merupakan ikan yang banyak dijumpai di wilayah genangan air, seperti danau. Dikarenakan dari bentuk dan rupanya seperti ular. Ikan ini juga dijuluki snakehead. Ikan dari keluarga channa tergolong predator di alam dan beragam jenisnya, dari yang untuk di konsumsi sampai untuk dijadikan ikan hias. Penggemar ikan hias mengenalnya dengan sebutan ikan maru, yellow maru atau red maru. Dengan kisaran harga yang beragam tergantung size dan corak warna. Respon Stres merupakan sejumlah respon fisiologis dari tubuh yang terjadi pada saat hewan berusaha mempertahankan homeostatis pada tiap tuntutan yang dikenakan padanya. Stres yang terjadi pada ikan salah satunya disebabkan karena kondisi lingkungan yang buruk (Susanto, 2014). Dalam kondisi stress, ikan mengalami respon primer dan sekunder. Respon primer yaitu melepas hormone kortisol dan katekolamin yang mengeluarkan hormone glukagon. Kadar glukosa darah ikan yang normal mengandung 40-90 mg/dl, kandungan glukosa darah tersebut hampir sama dengan glukosa darah pada manusia yaitu 70-110 mg/dl. Pemeliharaan terhadap suhu berbeda ini ialah salah satu tahapan yang dapat dilakukan jika akan melakukan domestikasi ikan liar. Ikan liar ketika dibawa kedalam lingkungan akuakultur yang sudah tersetting pasti akan stress sebagai respon fisiologis pada ikan. Terdapat penelitian sebelumnya dengan hanya mengamati glukosa darah, katekolamin, dan gambaran darah namun pada jenis ikan berbeda dan ukuran ikan yang berbeda namun dengan parameter yang berbeda. Dengan kata lain, belum terdapat penelitian mengenai analisis respon hormon stress yaitu kortisol dan glukagon serta glukosa darah terhadap suhu berbeda pada jenis spesies Channa ini. Diharapkan dengan adanya penelitian ini guna untuk budidaya ikan yang berkelanjutan bahwa jika pelaku budidaya akan mendomestikasikan ikan liar, haruslah melaksanakan salah satu tahapan ini, kemudian dapat diaplikasikan kepada masyarakat yang mata pencahariannya berbasis budidaya ikan lokal.

## **Metode Penelitian**

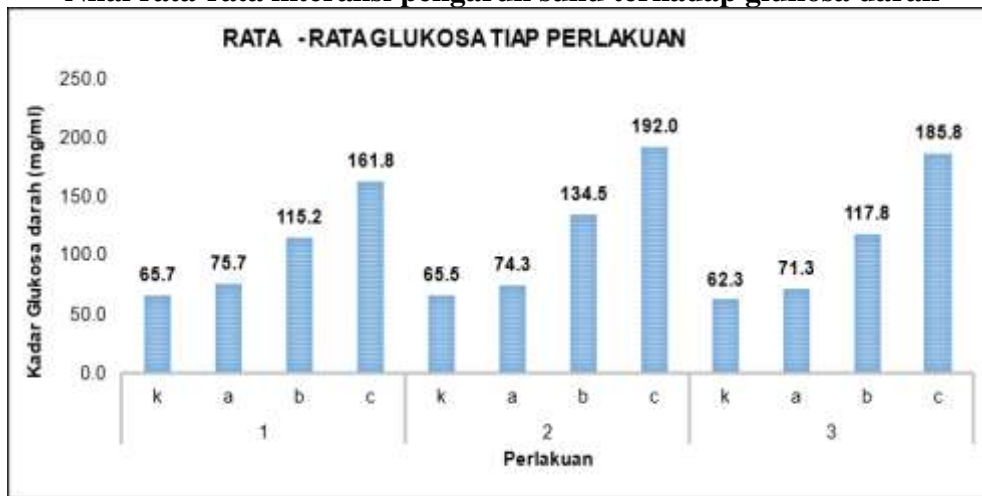
Metode penelitian menggunakan metode eksperimen dengan Teknik pengumpulan data secara observasi dan menggunakan aplikasi SPSS.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **1. Analisis Glukosa Darah**

Hasil uji Analisis menunjukkan interaksi suhu pada kadar glukosa darah memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap glukosa darah ikan channa maru. Hal ini menyatakan bahwa tiap tingkatan suhu sangat mempengaruhi kadar glukosa darah ikan yang mengindikasikan bahwa ikan tersebut mengalami stress, biasanya stress pada ikan dapat diakibatkan perubahan lingkungan yaitu suhu atau akibat beberapa perlakuan misalnya akibat pengangkutan atau transportasi.

**Tabel 1**  
**Nilai rata-rata interaksi pengaruh suhu terhadap glukosa darah**

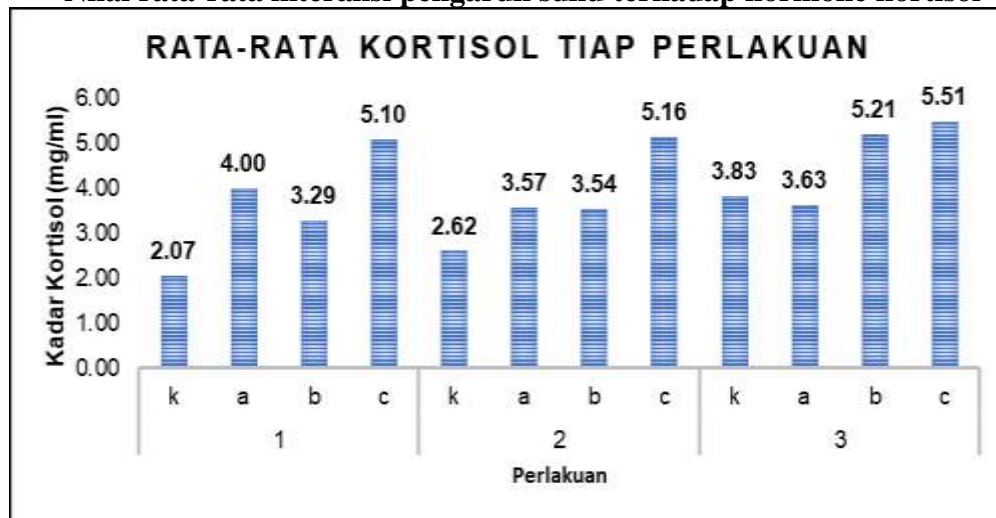


Glukosa darah yang tinggi (hiperglisemia) terjadi pada ikan yang diberikan perlakuan suhu tinggi. Adanya perlakuan suhu tinggi tubuh ikan mensekresikan hormone stress yang berfungsi menghambat sekresi insulin yaitu pada perlakuan suhu 31 °C menghasilkan 161,8 mg/dL – 192,0 mg/dL. Glukosa darah pasca stress memperlihatkan fluktuasi menurun, tinggi dan menurun kembali ini dapat dilihat pada suhu 29 °C menghasilkan 115,2 mg/dL – 117,8 mg/dL. Perlakuan tersebut membuktikan bahwa suhu 29 °C mampu menurunkan glukosa tinggi dari pengambilan sampel pertama sampai pengambilan sampel diakhir penelitian. Hal tersebut sesuai menurut Masjudi, 2016 yang menyatakan dimana suhu 29 °C dapat menurunkan glukosa darah. Suhu mempengaruhi kadar glukosa darah, urea, uric acid dan kadar protein, tetapi polanya tidak konsisten. Dari data tersebut menunjukkan suhu merupakan factor lingkungan uama yang dapat menimbulkan stress pada ikan liar (Masjudi, Tang, & Syawal, 2016).

## 2. Analisis Hormon Kortisol

Hasil uji analisis menunjukkan interaksi suhu pada hormon kortisol memberikan pengaruh tidak nyata hal tersebut mungkin bagian dari tindakan non-genomik kortisol lainnya baru-baru ini ditunjukkan dan tindakan ini mungkin sebagian independen dari reseptor kortisol umum (Das, Gompper, & Winkler, 2018). Kortisol akhirnya dapat dimetabolisme dan diinaktivasi, terutama melalui rute hepato-bilier-fekal. Di hati dan empedu, kortisol diinaktivasi melalui reduksi dan konjugasi menjadi glukuronida atau sulfat.

**Tabel 2**  
**Nilai rata-rata interaksi pengaruh suhu terhadap hormone kortisol**



Sekitar 95% dari kortisol yang dimetabolisme dalam empedu adalah sulfat, sedangkan bagian yang tersisa adalah glukuronidasi (Brooks, Topczewski, Ichiishi, Sanford, & Scott, 2014). Kedua metabolit tersebut kemudian dilepaskan ke lingkungan melalui urin dan feses, masing-masing, mirip dengan steroid lainnya (Brooks et al., 2014). Kortisol juga dapat berdifusi keluar dari ikan, terutama melintasi insang, dengan difusi pasif bentuk bebas (Brooks et al., 2014). Menurut Xu et al., 2015 respon primer melibatkan parameter hormonal yaitu sekresi kortisol, oleh karena itu kortisol umumnya dianggap sebagai mediator antara stress dan aktivitas fisiologis lainnya pada ikan (Brooks et al., 2014). bersamaan kedua set hormon stres, katekolamin dan kortisol, memiliki tindakan sekunder di berbagai jaringan dan organ yang bertujuan untuk meningkatkan kemungkinan hewan mengatasi ancaman stres. Tindakan tersebut termasuk respons yang diinduksi katekolamin yang terutama diarahkan untuk membuat substrat energik tersedia untuk digunakan oleh otot dan jaringan lain untuk memfasilitasi respons perilaku (Fabbri & Moon, 2016). Pelepasan kortisol memicu respon sekunder pada status oksidatif di jaringan hati, hal ini dapat dilihat dalam proses aklimatisasi terhadap stressor lingkungan (Moniruzzaman, Ghosal, Das, & Chakraborty, 2018). Pengujian kortisol menggunakan metode ELISA ini juga sensitive terhadap waktu inkubasi, suhu dan mungkin dipengaruhi oleh kostituen lain dalam sampel (Geffroy et al., 2018). Selain itu, paparan stres yang berkepanjangan dan perubahan kortikosteroid yang bersirkulasi (terutama kortisol) mungkin memiliki efek jangka panjang pada fisiologi stres organisme yang memengaruhi kemampuan coping keturunannya (Colson, Valotaire, Geffroy, & Kiilerich, 2015), (Colson et al., 2019), (Jacobson et al., 2017). baru-baru ini disebut sebagai "respons stres kuaterner" (Faught & Vijayan, 2020).

### 3. Analisis Hormon Glukagon

Hasil uji Analisis menunjukkan interaksi suhu pada kadar hormone glukagon memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap hormone glukagon ikan channa maru. Perlakuan suhu tinggi 31 °C menghasilkan 628,81-764,01 mg/ml yang menandakan kondisi ikan pasca stress.

**Tabel 3**  
**Nilai Rata-rata interaksi pengaruh suhu terhadap hormone glukagon**



Dalam keadaan stress hormone glukagon menimbulkan berbagai efek pada metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein di hati. Hal ini menjelaskan bahwa beberapa microgram glukagon sudah dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah sebesar dua kali lipat atau bahkan lebih dalam waktu beberapa menit saja (Schubert, Sander, Ester, Kriegel, & Xu, 2017). Akibatnya proses yang terjadi adalah adanya peningkatan produksi glukagon untuk meningkatkan kadar glukosa darah dengan glikogenolisis, liposis dan gluconeogenesis. Dengan peningkatan glikolisis hati dan glukogenesis (Cai Li et al., 2019) dengan demikian, ada hubungan erat antara metabolisme glukosa dan respon imun. Sebagai hormone kunci dalam mengatur metabolisme glukosa, glukagon melawan kerja insulin, yang dimediasi oleh reseptornya (Collaboration et al., 2018). Selanjutnya sekresi glukagon pada ikan dapat dipengaruhi oleh infeksi pathogen dan peradangan. Tingkat ekspresi reseptor glukagon yang lebih tinggi di hati konsisten dengan fungsi glukagon di hati ikan, termasuk stimulasi gluconeogenesis dan penghambatan sintesis glikogen dan glikolisis (Collaboration et al., 2018). Inaktivasi reseptor glukagon menyebabkan hiperplasia sel alfa ditemukan pada jenis ikan zebra, yang menunjukkan bahwa kedua reseptor fungsional (Mingyu Li et al., 2015). Selain itu, diet tinggi glukosa / kolesterol tinggi menginduksi peradangan perifer dan sentral ikan zebra, dan meningkatkan ekspresi mRNA glukagon (Mingyu Li et al., 2015). Dengan demikian, kerja sistem glukagon/Gcgr dapat dipengaruhi oleh respon imun.

## 4. Kualitas Air

**Tabel 4**  
**Kualitas air selama penelitian**

| Parameter               | Suhu Perlakuan |           |           |           |
|-------------------------|----------------|-----------|-----------|-----------|
|                         | (A) 25°C       | (B) 29 °C | (C) 31 °C | (K) 27 °C |
| pH                      | 6,0-6,5        | 5,5-6,8   | 6,0-6,5   | 6,0-6,5   |
| Oksigen Terlarut (mg/L) | 3,0-6,0        | 5,0-6,0   | 3,0-6,0   | 5,0-6,0   |
| Ammonia (mg/L)          | 0,30-0,56      | 0,30-0,56 | 0,30-0,60 | 0,30-0,50 |

Hasil pengukuran Derajat keasaman (pH) menunjukkan keadaan air pada kondisi asam atau basa. Nilai rata-rata pH selama penelitian berkisar rentang antara 5,5-6,8 yang dikatakan dalam batasan normal. Oksigen terlarut untuk budidaya ikan jenis channa berkisar antara 3-7 mg/L dengan jenis ikan channa yang memiliki kemampuan bernapas langsung dari udara dengan menggunakan organ labirin bernama divertikula yang terletak di bagian atas insang sehingga mampu menghirup udara dari atmosfer (Ernawati *et al*, 2019). Sedangkan nilai konsentrasi ammonia selama penelitian berkisar 0,30-0,60 mg/L-1. Nilai tersebut masih berada pada batas yang dapat dikategorikan mendukung pertumbuhan dan kelangsungan hidup jenis ikan channa. Kisaran ammonia untuk budidaya ikan gabus adalah < mg/L. Selain itu, kenaikan suhu yang parah bisa menjadi pemicu stres itu sendiri (Samaras, Papandroulakis, Lika, & Pavlidis, 2018).

## 5. Survival Rate (Kelulushidupan)

Perlakuan suhu 27 °C sekaligus sebagai kontrol dengan persentase kelulushidupan 77%, pada perlakuan A suhu 25 °C menghasilkan 68%, pada perlakuan B suhu 29 °C menghasilkan 81% dan pada perlakuan D suhu 31 °C persentase SR berkisar 74%. Dapat dilihat pada persentase Kelulushidupan ikan paling rendah yaitu pada suhu 25 °C hal ini menandakan adanya adaptasi atau respon fisiologis dari ikan uji ketika lingkungan dan kualitas air seperti suhu ekstrim dapat mempengaruhi kehidupan ikan, dengan kecenderungan ikan akan banyak mengeluarkan feses pada awal kemudian pingsan dan mati. Hal ini bisa dikatakan kelulushidupan ikan sangat bergantung pada daya adaptasi ikan terhadap makanan, lingkungan, status Kesehatan ikan, padat tebar dan kualitas air yang cukup mendukung. Dapat dilihat pada persentase Kelulushidupan ikan paling rendah yaitu pada suhu 25 °C hal ini menandakan adanya adaptasi atau respon fisiologis dari ikan uji ketika lingkungan dan kualitas air seperti suhu ekstrim dapat mempengaruhi kehidupan ikan, dengan kecenderungan ikan akan banyak mengeluarkan feses pada awal kemudian pingsan dan mati. Tingkat kematian ikan yang tinggi disebabkan ukuran ikan, ukuran ikan mempengaruhi kelangsungan hidup ikan, fase kritis dan rentan mati saat proses pemeliharaan suhu yang berbeda juga mempengaruhi kelangsungan hidup ikan uji. Perubahan suhu secara drastic dapat menyebabkan stress pada ikan atau membunuhnya (Gunawan *et al* 2019). Suhu rendah





## BIBLIOGRAFI

- Brooks, Allen F., Topczewski, Joseph J., Ichiishi, Naoko, Sanford, Melanie S., & Scott, Peter J. H. (2014). Late-stage [18 F] fluorination: new solutions to old problems. *Chemical Science*, 5(12), 4545–4553. [Google Scholar](#)
- Collaboration, XENON, Aprile, E., Aalbers, J., Agostini, F., Alfonsi, M., Althueser, L., Amaro, F. D., Anthony, M., Arneodo, F., & Baudis, L. (2018). Dark matter search results from a one ton-year exposure of XENON1T. *Physical Review Letters*, 121(11), 111302. [Google Scholar](#)
- Colson, Violaine, Cousture, Morgane, Damasceno, Danielle, Valotaire, Claudiane, Nguyen, Thaovi, Le Cam, Aurélie, & Bobe, Julien. (2019). Maternal temperature exposure impairs emotional and cognitive responses and triggers dysregulation of neurodevelopment genes in fish. *PeerJ*, 7, e6338. [Google Scholar](#)
- Colson, Violaine, Valotaire, Claudiane, Geffroy, Benjamin, & Kiilerich, Pia. (2015). Egg cortisol exposure enhances fearfulness in larvae and juvenile rainbow trout. *Ethology*, 121(12), 1191–1201. [Google Scholar](#)
- Das, Shibananda, Gompper, Gerhard, & Winkler, Roland G. (2018). Confined active Brownian particles: theoretical description of propulsion-induced accumulation. *New Journal of Physics*, 20(1), 15001. [Google Scholar](#)
- Faught, Erin, & Vijayan, Mathilakath M. (2020). Glucocorticoid and mineralocorticoid receptor activation modulates postnatal growth. *Journal of Endocrinology*, 244(2), 261–271. [Google Scholar](#)
- Geffroy, Benjamin, Sadoul, Bastien, Bouchareb, Amine, Prigent, Sylvain, Bourdineaud, Jean Paul, Gonzalez-Rey, Maria, Morais, Rosana N., Mela, Maritana, Nobre Carvalho, Lucélia, & Bessa, Eduardo. (2018). Nature-based tourism elicits a phenotypic shift in the coping abilities of fish. *Frontiers in Physiology*, 9, 13. [Google Scholar](#)
- Jacobson, Mark Z., Delucchi, Mark A., Bauer, Zack A. F., Goodman, Savannah C., Chapman, William E., Cameron, Mary A., Bozonnat, Cedric, Chobadi, Liat, Clonts, Hailey A., & Enevoldsen, Peter. (2017). 100% clean and renewable wind, water, and sunlight all-sector energy roadmaps for 139 countries of the world. *Joule*, 1(1), 108–121. [Google Scholar](#)
- Li, Cai, Maggi, Federico, Zhang, Keni, Guo, Chaobin, Gan, Yixiang, El-Zein, Abbas, Pan, Zhejun, & Shen, Luming. (2019). Effects of variable injection rate on reservoir responses and implications for CO<sub>2</sub> storage in saline aquifers. *Greenhouse Gases: Science and Technology*, 9(4), 652–671. [Google Scholar](#)
- Li, Mingyu, Dean, E. Danielle, Zhao, Liyuan, Nicholson, Wendell E., Powers, Alvin C., & Chen, Wenbiao. (2015). Glucagon receptor inactivation leads to  $\alpha$ -cell hyperplasia in zebrafish. *The Journal of Endocrinology*, 227(2), 93. [Google](#)



Scholar

- Masjudi, Heri, Tang, Usman M., & Syawal, Henny. (2016). Kajian tingkat stres ikan Tapah (*Wallago leeri*) yang dipelihara dengan pemberian pakan dan suhu yang berbeda. *Berkala Perikanan Terubuk*, 44(3), 69–83. [Google Scholar](#)
- Moniruzzaman, Mahammed, Ghosal, Indranath, Das, Debjit, & Chakraborty, Suman Bhusan. Melatonin ameliorates H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-induced oxidative stress through modulation of Erk/Akt/NFκB pathway. , 51 *Biological Research* (2018). [Google Scholar](#)
- Qosasi, Achsanul, Maulina, Erna, Purnomo, Margo, Muftiadi, Anang, Permana, Erwin, & Febrian, Fajri. (2019). The impact of information and communication technology capability on the competitive advantage of small businesses. *International Journal of Technology*. [Google Scholar](#)
- Ridwantara, Dyara, Buwono, Ibnu Dwi, Suryana, Asep Agus Handaka, Lili, Walim, & Suryadi, Ibnu Bangkit Bioshina. (2019). Uji Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Benih Ikan Mas Mantap (*Cyprinus carpio*) Pada Rentang Suhu yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 10(1). [Google Scholar](#)
- Samaras, Athanasios, Papandroulakis, Nikos, Lika, Konstadia, & Pavlidis, Michail. (2018). Water temperature modifies the acute stress response of European sea bass, *Dicentrarchus labrax* L.(1758). *Journal of Thermal Biology*, 78, 84–91. [Google Scholar](#)
- Schubert, Erich, Sander, Jörg, Ester, Martin, Kriegel, Hans Peter, & Xu, Xiaowei. (2017). DBSCAN revisited, revisited: why and how you should (still) use DBSCAN. *ACM Transactions on Database Systems (TODS)*, 42(3), 1–21. [Google Scholar](#)
- Susanto, Ahmad. (2014). *Pengembangan pembelajaran IPS di SD*. Kencana. [Google Scholar](#)

---

**Copyright holder:**

Rohmah Widiastuti, Maheno Sri Widodo, Abd. Rahem Faqih  
(2022)

**First publication right:**

[Syntax Idea](#)

**This article is licensed under:**

