

Analisis Profil Glukosa Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Suhu Yang Berbeda Di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang

*Analysis of Blood Glucose Profile of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at Different Temperatures in Mungkid District, Magelang Regency*

Firta Falen Zulhidafina^{*1}, Waluyo², Sri Hidayati³

Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar, Magelang-56116, Indonesia

*Corresponding Author: falenfirta@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received 24 June 2025

Revised 30 November 2025

Accepted 30 December 2025

Available online 31 December 2025

E-ISSN:

How to cite:

Zulhidafina, H.F., Waluyo, Hidayati, S. (2025). Analisis Profil Glukosa Darah Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Pada Suhu Yang Berbeda Di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang.

AQUACOASTMARINE:
J.Aquat.Fish.Sci, 4(2), 97-106.

ABSTRAK

Kondisi suhu perairan yang tidak sesuai dengan kisaran optimal dapat memicu stres fisiologis pada ikan, yang salah satunya ditandai dengan perubahan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) serta menganalisis hubungan antara suhu perairan dan kadar glukosa darah ikan nila di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang. Pengambilan sampel ikan dilakukan pada pagi dan siang hari dengan jumlah total 96 ekor dari tiga stasiun budidaya. Analisis data dilakukan menggunakan analisis deskriptif dan regresi linier sederhana. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter kualitas air berada dalam kisaran layak untuk budidaya ikan nila, dengan suhu pagi 26,03 °C dan suhu siang 27,20 °C, pH 7,03, DO 6,06 mg/L, dan amonia 0,18 mg/L. Rata-rata kadar glukosa darah ikan nila di stasiun 1, 2, dan 3 berturut-turut sebesar 79,73 mg/dL; 76,13 mg/dL; dan 86,05 mg/dL. Analisis regresi menunjukkan hubungan positif lemah antara suhu air dan glukosa darah ($r = 0,37$; $R^2 = 0,14$), yang mengindikasikan bahwa suhu bukan satu-satunya faktor penentu stres fisiologis ikan. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan budidaya di Kecamatan Mungkid secara umum masih mendukung kesehatan fisiologis ikan nila.

Keyword: Glukosa, Mungkid, nila, suhu

ABSTRACT

Inappropriate water temperature conditions can cause the fish's physiological condition to become abnormal or stressful. This study aims to determine the condition of tilapia aquaculture water quality and the relationship between temperature and tilapia blood glucose levels in Mungkid District. Tilapia sampling was carried out in the morning and afternoon randomly with a total of 48 fish each. The method used, namely observation, was then analyzed using descriptive analysis and simple linear regression analysis. The results of measuring water quality parameters in Mungkid District are morning temperature (26.03 °C), day temperature (27.20 °C), pH (7.03), DO (6.06 mg/L), and ammonia (0.18 mg/L). This value is in normal conditions for tilapia cultivation activities. The average results of tilapia blood glucose measurements at stations 1, 2, and 3 were (79.73 mg/dL), (76.13 mg/dL), and (86.05 mg/dL), respectively. The results of the measurement of tilapia blood glucose levels showed different percentages of stress categories in each station. Station 1 shows the percentage of normal fish (76.65%) and stressed fish (23.3%). Station 2 showed the percentage of normal fish (79.95%) and stressed fish (26.6%). Station 3 shows the percentage of normal fish (66.6%) and stressed fish (32.2%).

Keyword: Glucose, Mungkid, Tilapia, Temperature



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International.

[10.32734/jafs.v4i2.21511](https://doi.org/10.32734/jafs.v4i2.21511)

1. Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu komoditas ikan air tawar yang berpotensi untuk dikembangkan dalam kegiatan budidaya karena memiliki beberapa kelebihan yaitu memiliki nilai ekonomis yang tinggi, pertumbuhan relatif cepat, kandungan protein tinggi, dapat dipelihara dengan kepadatan tinggi, dapat menerima pakan alami maupun pakan buatan, daya adaptasi tinggi terhadap kisaran kualitas air yang lebar dan resisten terhadap penyakit (Hendriana et al., 2022). Hal tersebut mengakibatkan ikan nila menjadi komoditas budidaya perikanan andalan di Indonesia (Putri et al., 2013). Salah satu wilayah di Indonesia yang berpotensi untuk dijadikan sentra budidaya ikan nila yaitu Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang. Kecamatan Mungkid termasuk ke dalam kawasan minapolitan di Kabupaten Magelang, hal tersebut berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep.32/MEN/2010 tentang Penetapan Kawasan Minapolitan, dimana pengembangan kawasan minapolitan tersebut berbasis budidaya perikanan (Wibowo et al., 2015).

Tercatat dalam data BPS (2018), Kecamatan Mungkid memiliki luas wilayah sebesar 3.742 hektar dengan luas lahan sawah sebesar 2.245 hektar, luas lahan kering sebesar 149 hektar, dan luas lahan bukan pertanian sebesar 1.348 hektar. Luas lahan tersebut dapat dioptimalisasikan sebagai lahan budidaya ikan nila untuk meningkatkan produksi ikan nila di Indonesia. Namun sampai saat ini belum ada informasi mengenai data kualitas air di Kecamatan Mungkid, dimana kondisi kualitas air sangat berhubungan dengan pertumbuhan dan tingkat kelangsungan hidup ikan. Kondisi perairan yang tidak sesuai dapat menyebabkan kondisi fisiologis ikan menjadi tidak normal atau stres (Hertika et al., 2021). Stres merupakan keadaan dimana suatu organisme tidak mampu untuk mempertahankan kondisi homeostasisnya disebabkan oleh gangguan eksternal (*stressor*). Ikan yang mengalami stres akan menurunkan aktivitas pertumbuhan dan reproduksi, hal tersebut mengakibatkan penurunan laju pertumbuhan dan penurunan resistensi terhadap beberapa penyakit (Wulansari et al. 2022).

Terjadinya stres pada ikan umumnya diakibatkan oleh adanya perubahan lingkungan secara alami baik itu kimia, fisika, ataupun biologi. Respon stres pada ikan merupakan reaksi normal terhadap ancaman nyata atau segala sesuatu yang dirasakan untuk mempertahankan atau mengembalikan kondisi homeostasis pada ikan (Putri, 2022). Ikan yang mengalami stres akan menunjukkan respon primer dan respon sekunder. Respon primer ikan saat mengalami stres yaitu ikan akan melepaskan hormon stres yaitu hormon kortisol dan katekolamin (*adrenaline* dan *ephinepherine*) ke aliran darah melalui sistem endokrin sedangkan respon sekunder ikan saat mengalami stres yaitu ikan akan melepaskan hormon stres yang akan menyebabkan terjadinya perubahan dalam darah dan perubahan jaringan kimia yaitu peningkatan kadar gula darah pada ikan (Hertika et al., 2021). Ikan yang normal akan menunjukkan kadar glukosa darah sebesar 40-90 mg/dL, dimana kadar glukosa darah tersebut hampir sama dengan manusia yaitu sebesar 70-110 mg/dL (Widiastuti et al., 2022).

Meskipun suhu perairan diketahui berperan penting dalam memengaruhi respons fisiologis ikan, informasi mengenai hubungan antara suhu, topografi wilayah, dan respons stres fisiologis ikan nila berbasis indikator glukosa darah di kawasan minapolitan masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki kebaruan dalam mengkaji hubungan suhu perairan dan kadar glukosa darah ikan nila pada kondisi budidaya lapang yang dipengaruhi oleh variasi topografi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi kualitas air serta hubungan antara suhu perairan dan kadar glukosa darah ikan nila sebagai indikator stres di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2024 di kolam-kolam budidaya ikan nila yang tersebar di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang. Lokasi pengambilan sampel kualitas air dan kadar glukosa darah ikan nila berada pada 3 desa di Kecamatan Mungkid, Kabupaten Magelang yaitu sebagai berikut:

1. Stasiun 1 berada pada koordinat -7.529701 LS dan 110.265558 BT, merupakan Dusun Treko 5, Desa Treko, Kecamatan Mungkid
2. Stasiun 2 berada pada koordinat -7.562945 LS dan 110.272183 BT, merupakan Dusun bojong wetan, Desa Bojong, Kecamatan Mungkid
3. Stasiun 3 berada pada koordinat -7.592731 LS dan 110.239419 BT, merupakan Dusun Dangan, Desa Ngrajek, Kecamatan Mungkid

Pegambilan data dalam penelitian ini yaitu menggunakan metode observasi atau pengamatan secara langsung dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Pengambilan data yang dilakukan selama penelitian yaitu pengukuran kualitas air dengan parameter suhu, pH, DO, amonia, pengukuran kadar glukosa darah ikan, topografi dan pengukuran suhu udara. Pengukuran sampel parameter kualitas air dilakukan berdasarkan acuan cara pengambilan sampel menurut standar dan studi literatur pada penelitian sebelumnya.

Pengukuran glukosa darah dilakukan menggunakan glukometer digital portabel dengan metode strip darah. Sampel darah diambil dari pembuluh darah pada bagian arteri caudalis menggunakan jarum steril, kemudian diteteskan pada strip uji glukometer. Pengukuran dilakukan segera setelah ikan ditangkap untuk meminimalkan pengaruh stres penanganan. Kategori kondisi fisiologis ikan ditentukan berdasarkan kadar glukosa darah, yaitu ikan normal (40–90 mg/dL) dan ikan stres (> 90 mg/dL).

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan analisis regresi linear sederhana untuk mengetahui arah dari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apakah memiliki hubungan positif atau negatif serta untuk memprediksi nilai dari variabel terikat apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan ataupun penurunan. Secara Umum, persamaan regresi linear sederhana dinyatakan sebagai berikut (Kahfi et al., 2023):

$$Y = a + bX$$

Keterangan:

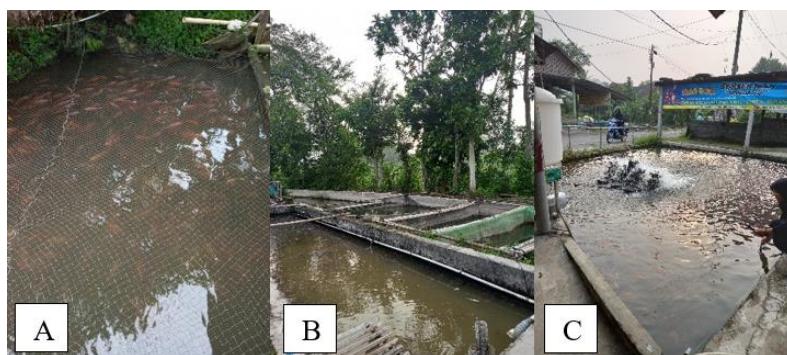
- Y = variabel dependen
- X = variabel independen
- a = intercept atau variabel konstan
- b = koefisien regresi

Hasil regresi linier sederhana dianalisis dengan nilai koefisien korelasi (r) dan koefisien determinasi (R^2). Analisis koefisien korelasi digunakan untuk mengukur kekuatan dan arah hubungan linear antara dua variabel. Apabila nilai r mendekati nilai 1 atau -1 berarti akan semakin kuat hubungan linear antara variabel X dengan variabel Y, sedangkan apabila nilai r mendekati nilai 0 berarti tidak ada hubungan linear yang signifikan antara variabel X dengan variabel Y. Koefisien determinasi berfungsi untuk mengetahui persentase besarnya pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen (Ghozali, 2016).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Mungkid merupakan salah kawasan minapolitan di Kabupaten Magelang, hal tersebut berdasarkan Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor Kep.32/MEN/2010 tentang Penetapan Kawasan Minapolitan, dimana pengembangan kawasan minapolitan tersebut berbasis budidaya perikanan (Wibowo et al., 2015). Salah satu jenis ikan yang banyak dibudidayakan di Kecamatan Mungkid yaitu ikan nila. Ikan nila memiliki daya adaptasi yang sangat bagus terhadap perubahan lingkungan, sehingga dapat tumbuh dan berkembang biak pada habitat atau lingkungan yang sangat bervariasi baik di dataran rendah ataupun dataran tinggi (Kaltum, 2019). Berikut ini disajikan gambar lokasi pengambilan sampel pada kolam budidaya di Kecamatan Salam dan Srumbung (**Gambar 1**).



Gambar 1. Kondisi Lokasi Pengambilan Sampel, (A) Stasiun 1, (B) Stasiun 2, (C) Stasiun 3

Stasiun 1 berada pada koordinat -7.529701 LS dan 110.265558 BT, merupakan Dusun Treko 5, Desa Treko, Kecamatan Mungkid dengan ketinggian 350 mdpl. Stasiun 2 berada pada koordinat -7.562945 LS dan 110.272183 BT, merupakan Dusun bojong wetan, Desa Bojong, Kecamatan Mungkid dengan ketinggian 350 mdpl. Stasiun 3 berada pada koordinat -7.592731 LS dan 110.239419 BT, merupakan Dusun Dangan, Desa Ngrajek, Kecamatan Mungkid dengan ketinggian 260 mdpl.

3.2. Kondisi Kualitas Air

Kualitas air merupakan kondisi suatu perairan baik dari segi fisika maupun kimia, yang dibandingkan dengan standar kelayakan untuk memenuhi kebutuhan tertentu, seperti analisis kualitas air dalam kegiatan budidaya perikanan. Kondisi perairan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Ikan yang hidup pada kondisi perairan yang optimal akan tumbuh dengan maksimal, sedangkan ikan yang

hidup pada kondisi yang kurang optimal pertumbuhannya tidak akan maksimal karena ikan akan lebih banyak menghabiskan waktu untuk beradaptasi (Scabra dan Setyowati, 2019). Hasil pengukuran kualitas air di tiga stasiun pengambilan sampel disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas Air

Stasiun	Parameter				
	Suhu (°C)		pH	DO (mg/L)	Amonia (mg/L)
	Pagi	Siang			
Desa Treko	25,81	27,08	6,8	6,1	0,25*
Desa Bojong	25,88	26,06	7	5,6	0,15*
Desa Ngrajek	26,41	28,48	7,3	6,5	0,15*
Rata-rata	26,03	27,20	7,03	6,06	0,18*
Baku Mutu (SNI 2009)	25-32	25-32	6,5-8,5	> 3	<0,02

Sumber: Analisis Data Primer, 2025

Keterangan: *Tidak sesuai baku mutu

Berdasarkan hasil pengukuran parameter kualitas air, secara umum menunjukkan hasil bahwa nilai suhu, pH, dan DO masih berada dalam rentang yang dapat ditoleransi oleh ikan nila. Namun, untuk parameter amonia menunjukkan hasil yang melebihi batas toleransi untuk budidaya ikan nila. Hal tersebut sesuai dengan baku mutu kualitas air untuk budidaya ikan nila berdasarkan SNI tahun 2009 yang tertera pada Tabel 1. Namun berdasarkan PP No. 22 tahun 2021 batas maksimal kadar amonia untuk perikanan yaitu sebesar 0,2 mg/L, sehingga rata-rata hasil pengukuran amonia di ketiga stasiun masih termasuk dalam angka optimal untuk kegiatan perikanan. Hasil pengukuran parameter kualitas juga menunjukkan adanya perbedaan antar ketiga stasiun penelitian.

Hasil pengukuran parameter suhu pada pagi dan siang hari menunjukkan bahwa suhu pada pagi hari lebih rendah dibandingkan dengan suhu pada siang hari. Perbedaan suhu pada pagi dan siang hari tersebut disebabkan oleh perbedaan intensitas cahaya matahari yang diserap oleh air. Ketika hari semakin siang maka intensitas radiasi matahari yang terjadi akan semakin tinggi, hal tersebut karena arah datang sinar matahari pada pagi hari miring, maka sinar matahari perlu melintasi atmosfer yang lebih tebal daripada saat siang hari. Semakin tebal atmosfer yang dilintasi, maka semakin banyak energi dari matahari yang diserap oleh atmosfer, dan semakin sedikit energi yang sampai ke permukaan. Akibatnya, saat pagi dan sore hari, air akan menerima lebih sedikit energi dari matahari dari pada saat siang hari. Selain itu, karena arah datangnya sinar matahari miring, pada pagi dan sore hari, sinar matahari dengan jumlah yang sama akan tersebar pada daerah yang lebih luas. Sedangkan pada siang hari, sinar matahari yang sama akan terkonsentrasi pada luas daerah yang lebih kecil. Akibatnya, siang hari lebih panas dari pada pagi atau sore hari (Ainiyah et al., 2023).

Hasil pengukuran suhu juga menunjukkan perbedaan antar stasiun satu dengan yang lainnya. Perbedaan tersebut disebabkan oleh ketinggian dan suhu udara dari masing-masing stasiun penelitian. Adanya perbedaan ketinggian stasiun penelitian akan berdampak pada besarnya nilai suhu udara dan juga suhu perairan, karena intensitas cahaya matahari akan berbeda pada ketinggian yang berbeda pula. Intensitas cahaya matahari yang diserap di dataran yang lebih rendah akan lebih maksimum daripada di dataran yang lebih tinggi. Hal ini dikarenakan di dataran rendah lebih banyak massa udara di atmosfer yang menyerap dan menyimpan panas matahari dibandingkan dataran tinggi. Selain itu, tekanan udara di dataran rendah lebih tinggi akibat gravitasi. Matahari memancarkan energinya ke bumi sebagai radiasi cahaya matahari. Sebagian besar radiasi matahari ini melewati atmosfer sebelum diserap oleh tanah dan air ketika menyentuh permukaan bumi. Panas kemudian juga diserap oleh udara. Semakin rendah posisi kita di permukaan bumi, semakin banyak massa udara di atmosfer. Massa udara ini menyerap dan mempertahankan panas. Sebaliknya pada dataran tinggi, massa udara berkurang sehingga posisi di permukaan bumi yang dataran tinggi memiliki penyerapan intensitas cahaya yang lebih rendah (Utomo et al., 2022).

Perbedaan suhu pada masing-masing stasiun juga berdampak pada perbedaan parameter kualitas air yang lainnya meliputi pH, DO, dan amonia. Hal tersebut dapat terjadi karena parameter kualitas air satu dengan yang lainnya saling berhubungan. Hasil pengukuran suhu dengan pH pada Tabel 1. menunjukkan bahwa kedua parameter tersebut berbanding lurus, yaitu saat mengalami peningkatan suhu akan diikuti pula oleh peningkatan pH. Perairan dengan suhu yang lebih tinggi bisa berbanding lurus dengan pH. Peningkatan suhu perairan dapat meningkatkan laju fotosintesis yang dilakukan oleh tumbuhan air, hal tersebut akan menyebabkan berkurangnya kadar CO₂ (karbon dioksida) dalam air dikarenakan CO₂ merupakan salah satu bahan baku utama yang digunakan tumbuhan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan gula (glukosa) dan oksigen (Rochyani et al., 2022). Ketika tumbuhan air menggunakan CO₂ untuk fotosintesis, konsentrasi

CO_2 dan asam karbonat (H_2CO_3) dalam air akan menurun sehingga mengakibatkan ion hidrogen (H^+) yang bersifat asam akan berkurang dan menyebabkan pH akan meningkat.

Oksigen terlarut (DO) juga memiliki hubungan dengan parameter kualitas air lainnya. Umumnya, peningkatan suhu dapat menurunkan kadar oksigen dalam air, begitu juga sebaliknya suhu yang rendah dapat menaikkan kadar oksigen terlarut dalam air, hal tersebut dapat terjadi karena apabila suhu air meningkat maka molekul-molekul air memiliki lebih banyak energi kinetik dan bergerak lebih cepat sehingga molekul-molekul oksigen lebih mudah lepas dari ikatan dengan molekul-molekul air dan keluar dari larutan (Sihite et al., 2023). Namun, kadar oksigen terlarut tidak hanya dipengaruhi oleh parameter kualitas air saja, melainkan ada faktor-faktor lain yang bisa mempengaruhi kadar oksigen terlarut dalam perairan yaitu proses aerasi, fotosintesis, respirasi, dan oksidasi (Pribadi et al., 2022). Oksigen terlarut dalam air dihasilkan melalui proses fotosintesis oleh fitoplankton atau tanaman air yang lain dan difusi atmosfer. Jumlah oksigen terlarut dalam perairan akan berkurang seiring kedalaman yang semakin bertambah. Hal ini disebabkan oleh penurunan fotosintesis dan penggunaan oksigen untuk respirasi serta oksidasi bahan organik (Anggraini et al., 2015).

Amonia juga memiliki hubungan dengan parameter kualitas air lainnya. Umumnya, kenaikan suhu akan meningkatkan kadar amonia dikarenakan pada suhu yang lebih tinggi akan terjadi peningkatan laju metabolisme organisme akuatik dan juga aktivitas bakteri pengurai bahan organik. Hal tersebut akan menyebabkan terjadinya kompetisi untuk mendapatkan oksigen terlarut, sehingga proses nitrifikasi oleh bakteri akan berjalan lambat dan jumlah amonia akan meningkat (Wahyuningsih dan Gitarama, 2020). Namun, kadar amonia tidak hanya dipengaruhi oleh hubungan parameter kualitas air saja melainkan ada faktor-faktor lain yang bisa mempengaruhi besar kecilnya kadar amonia dalam perairan. Faktor-faktor tersebut diantaranya yaitu sirkulasi air, aerasi, padat tebar ikan, dan pemberian pakan.

3.3. Topografi dan Suhu Udara

Topografi adalah perbedaan tinggi atau bentuk wilayah suatu daerah, termasuk perbedaan kecuraman dan bentuk lereng. Keadaan topografi adalah keadaan yang menggambarkan kemiringan lahan, atau kontur lahan, semakin besar kontur lahan berarti lahan tersebut memiliki kemiringan lereng yang relatif landai (Purwanti, 2020). Suatu topografi memiliki kemiringan dan karakteristik yang berbeda-beda. Kemiringan topografi atau lereng tersebut terbentuk akibat proses erosi, gerakan tanah, pelapukan dan lain sebagainya. Sedangkan karakteristik topografi juga berbeda beda pada setiap daerahnya, ada daerah dengan karakteristik datar, landai, curam dan sangat curam (Kurniawan et al., 2019). Hasil pengukuran ketinggian dan suhu udara di Kecamatan Mungkid disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Ketinggian dan Suhu Udara di Kecamatan Mungkid

Stasiun	Titik Koordinat	Ketinggian (mdpl)	Suhu Udara Pagi (°C)	Suhu Udara Siang (°C)
1	-7.529701 LS, 110.265558 BT	350	26	26
2	-7.562945 LS, 110.272183 BT	350	24	29
3	-7.592731 LS, 110.239419 BT	260	26	30

Sumber: Analisis Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2. di atas diperoleh hasil pengukuran ketinggian pada stasiun 1 dan 2 sebesar 350 mdpl dan pada stasiun 3 sebesar 260 mdpl. Hasil pengukuran tersebut menunjukkan bahwa ketinggian tersebut termasuk dalam kriteria *Platform* (lereng landai) yaitu suatu wilayah dengan kriteria ketinggian menengah antara 200 mdpl sampai dengan 500 mdpl dengan kekasaran lereng berkisar 5-20% atau pada kisaran landai agak curam (Giyanto, 2022). Ketinggian suatu tempat yang ada di permukaan bumi berpengaruh terhadap tekanan udara dan suhu udara. Semakin tinggi tempat di permukaan bumi, semakin rendah suhu udaranya (Purwantara, 2015).

Suhu udara adalah ukuran panas atau dinginnya udara di suatu tempat dan waktu tertentu. Secara umum, daerah tropis memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah kutub. Suhu juga menurun dengan kenaikan elevasi atau ketinggian, hal tersebut disebabkan oleh fakta bahwa udara di tempat dengan posisi elevasi yang lebih tinggi akan lebih tipis dan oleh karena itu kurang mampu menyerap dan mempertahankan panas dari matahari (Rahma et al., 2023). Perbedaan suhu udara pada lokasi penelitian disebabkan oleh perbedaan ketinggian stasiun pengambilan sampel, dimana pada stasiun 3 yaitu di Desa Ngrajek memiliki ketinggian yang lebih rendah dibandingkan dengan stasiun 1 dan 2. Ketinggian suatu tempat yang ada di permukaan bumi berpengaruh terhadap tekanan udara dan suhu udara. Semakin tinggi tempat di permukaan

bumi, semakin rendah suhu udaranya. Selain faktor ketinggian, suhu udara juga disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti radiasi matahari, kelembaban, angin, dan awan (Octarino, 2019).

3.4. Hubungan Suhu Air dengan Glukosa Darah

Glukosa darah merupakan sumber energi utama dan elemen penting untuk mendukung metabolisme sel ikan, terutama sel otak. Kadar glukosa darah dapat dijadikan sebagai salah satu indikator stres pada ikan yang dapat digunakan untuk menilai tingkat perubahan lingkungan perairan (Hertika et al., 2021). Ikan yang normal akan menunjukkan kadar glukosa darah sebesar 40-90 mg/dL, dimana kadar glukosa darah tersebut hampir sama dengan manusia yaitu sebesar 70-110 mg/dL (Widiastuti et al., 2022). Hasil pengukuran glukosa darah ikan nila dan suhu air di Kecamatan Mungkid disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Glukosa Darah Ikan Nila dan Suhu Air di Kecamatan Mungkid

Stasiun	Pagi			Siang		
	Suhu (°C)	Glukosa (mg/dL)	Rata-Rata Glukosa (mg/dL)	Suhu (°C)	Glukosa (mg/dL)	Rata-Rata Glukosa (mg/dL)
1	25,81	35 - 114	85,06	27,08	36 – 110	74,40
2	25,88	44 - 106	71,20	26,06	26 – 103	81,06
3	26,41	49 - 117	83,94	28,48	51 – 116	88,16

Sumber: Analisis Data Primer, 2025

Hasil pengukuran rata-rata kadar glukosa darah ikan nila di Kecamatan Mungkid sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 3. berada pada kisaran 71,20 - 85,06 mg/dL di pagi hari dan 74,40 - 88,16 mg/dL di siang hari. Nilai glukosa darah tersebut masih termasuk dalam kisaran normal untuk ikan. Ikan yang normal akan menunjukkan kadar glukosa darah sebesar 40-90 mg/dL, dimana kadar glukosa darah tersebut hampir sama dengan manusia yaitu sebesar 70-110 mg/dL (Widiastuti et al., 2022). Namun terdapat perbedaan persentase dan rata-rata kadar glukosa pada masing-masing stasiun penelitian. Perbedaan tersebut disebabkan oleh beberapa faktor salah satunya yaitu kondisi lingkungan, dimana masing-masing stasiun penelitian memiliki kondisi lingkungan yang berbeda-beda yang mengakibatkan perbedaan pula pada nilai glukosa darah pada ikan. Perbedaan kondisi lingkungan ini juga akan menyebabkan perbedaan tingkat stres pada ikan yang berpengaruh terhadap kadar glukosa darah ikan, dimana ikan yang mengalami stres akan mengalami peningkatan kadar glukosa darah.

Suhu air merupakan salah satu faktor lingkungan yang paling signifikan mempengaruhi energi dan fisiologi hewan, serta menentukan ruang lingkup metabolisme. Semakin tinggi suhu, maka laju metabolisme akan semakin meningkat, hal tersebut dikarenakan aktifnya hormon-hormon dan biokatalisator tubuh. Pada suhu yang optimum umumnya enzim mencapai titik puncak mengakibatkan tingkat metabolisme meningkat karena reaksi dipercepat oleh enzim. Sebaliknya, pada suhu yang rendah aktivitas kerja enzim akan terhambat karena suhu menurun sehingga mengakibatkan menurunnya aktivitas metabolisme (Wulansai et al., 2022). Peningkatan metabolisme akan berdampak pada meningkatnya kadar glukosa darah dalam tubuh, karena ketika metabolisme ikan meningkat tubuhnya akan lebih banyak membutuhkan energi untuk menjalankan fungsi-fungsi seluler. Glukosa darah merupakan sumber pasokan bahan bakar utama dan substrat esensial untuk metabolisme sel terutama sel otak. Untuk berfungsinya otak secara kontinyu dibutuhkan glukosa secara terus menerus (Nasichah et al., 2016). Glukosa sangat penting untuk memenuhi kebutuhan energi yang tinggi akibat stres, karena stres akan mengalihkan energi dari proses metabolisme normal menjadi energi yang digunakan untuk mengaktifkan sistem fisiologis menghadapi stres (Pratama et al., 2023). Oleh sebab itu, ikan yang hidup pada perairan dengan suhu yang lebih tinggi mengakibatkan metabolismenya akan meningkat dan kadar glukosanya juga akan lebih tinggi.

Kadar glukosa darah juga akan berdampak pada berat tubuh ikan, umumnya ikan yang memiliki kadar glukosa lebih tinggi akan memiliki berat yang lebih rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena ikan yang memiliki kadar glukosa darah lebih tinggi mengindikasikan bahwa ikan tersebut mengalami stres. Ikan yang mengalami stres akan mengalami kenaikan kadar glukosa darah sehingga nafsu makan ikan tersebut akan menurun. Stres menyebabkan hiperglisemia (meningkatnya kadar glukosa darah), yang dapat mengganggu pertumbuhan selanjutnya bahkan dapat mematikan. Selain mempengaruhi rasa lapar, hiperglisemia juga merupakan faktor penting bagi kesehatan dan kelangsungan hidup. Saat stres kadar glukosa darah terus meningkat karena keterbatasan insulin yang memobilisasi glukosa darah ke dalam sel semakin lambat. Dengan tingginya kadar glukosa di dalam darah tersebut maka sinyal dari pusat syaraf menandakan bahwa ikan merasa kenyang, dan ikan tidak mau makan (Tang et al., 2018). Nafsu makan ikan yang menurun secara terus menerus

dapat berdampak pada pertumbuhan ikan yang tidak optimal atau pertumbuhan yang lambat, bahkan ikan bisa mengalami kematian apabila mau makan dalam jangka waktu yang lama.

3.5. Analisis Regresi Linear Sederhana

Analisis regresi linear sederhana digunakan untuk mengetahui arah dari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat, apakah memiliki hubungan positif atau negatif serta untuk memprediksi nilai dari variabel terikat apabila nilai variabel bebas mengalami kenaikan ataupun penurunan. Analisis regresi linear ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara topografi dengan suhu udara, suhu air dengan suhu udara, dan suhu air dengan glukosa darah. Hasil analisis regresi linear sederhana ditampilkan pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil Analisis Regresi Linear Sederhana

(X)	(Y)	r	R ²	Persamaan Regresi
Topografi	Suhu Udara	0,40	0,16	$y = 33,05 - 0,01x$
Suhu Air	Suhu Udara	0,61	0,38	$y = -12,83 + 1,49x$
Suhu Air	Glukosa Darah	0,37	0,14	$y = 8,91 + 2,69x$

Sumber: Analisis Data Primer, 2025

3.5.1. Hubungan Topografi dengan Suhu Udara

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan topografi dengan suhu udara, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,40 yang menunjukkan hubungan positif yang cukup kuat antara topografi dan suhu udara. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,17 mengindikasikan bahwa 16% variasi pada suhu udara dapat dijelaskan oleh topografi, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah $y = 33,05 - 0,019x$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan pada topografi akan menyebabkan penurunan sebesar 0,019 °C, dengan konstanta sebesar 33,05.

Suhu udara adalah ukuran panas atau dinginnya udara di suatu tempat dan waktu tertentu. Distribusi suhu udara di permukaan bumi sangat bervariasi. Secara umum, daerah tropis memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah kutub. Suhu juga menurun dengan kenaikan elevasi atau ketinggian, hal tersebut disebabkan oleh fakta bahwa udara di tempat dengan posisi elevasi yang lebih tinggi akan lebih tipis dan oleh karena itu kurang mampu menyerap dan mempertahankan panas dari matahari. Selain faktor ketinggian, suhu udara juga disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti radiasi matahari, kelembaban, angin, dan awan (Rahma et al., 2023). Perbedaan suhu dapat disebabkan karena intensitas radiasi matahari yang diterima oleh bumi. Pada saat pagi dan malam hari suasana akan menjadi lebih dingin dibandingkan dengan suasana siang hari yang akan menjadi semakin panas dikarenakan intensitas matahari pada siang hari lebih banyak dibandingkan dengan pagi dan sore hari. Namun pada jam yang sama nilai suhu tidak selalu sama, hal tersebut disebabkan oleh cuaca yang terjadi yang dapat mempengaruhi intensitas radiasi matahari (Deqita, 2022).

3.5.2. Hubungan Suhu Air dengan Suhu Udara

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan suhu air dengan suhu udara, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,61 yang menunjukkan hubungan positif yang cukup kuat antara suhu udara dan suhu air. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,38 mengindikasikan bahwa 38% variasi pada suhu udara dapat dijelaskan oleh suhu air, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah $y = -12,83 + 1,49x$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan satu satuan pada suhu udara akan menyebabkan peningkatan sebesar 1,49 °C, dengan konstanta sebesar -12,83.

Air dapat mempengaruhi suhu udara di daerah sekitarnya, karena air bersifat transparan, memiliki kapasitas termal dan volume yang besar, mempermudah energi panas dari radiasi matahari untuk bertransmisi dan menyebar ke seluruh volume air (As-Syarif et al., 2021). Air dapat mentransferkan panas ke udara melalui tiga mekanisme yaitu konduksi, konveksi, dan radiasi. Panas berpindah melalui konduksi saat molekul air yang lebih hangat bersentuhan langsung dengan molekul udara yang lebih dingin di permukaannya, energi dari molekul air yang bergerak lebih cepat ditransfer ke molekul udara sehingga memanaskan lapisan udara paling bawah (Cengel dan Ghajar, 2014). Selanjutnya, konveksi terjadi ketika udara yang telah dipanaskan di dekat permukaan air menjadi lebih ringan dan naik, sementara udara yang lebih dingin dan lebih berat bergerak turun untuk menggantikannya, menciptakan aliran sirkulasi yang secara efektif menyebarkan panas dari permukaan air ke volume udara yang lebih luas di atasnya (Stull, 2012). Selanjutnya, air yang lebih hangat juga memancarkan energi panas dalam bentuk radiasi inframerah ke udara di sekitarnya, yang kemudian dapat diserap oleh molekul-molekul udara dan meningkatkan suhunya (Trenberth et al., 2009).

3.5.3. Hubungan Suhu Air dengan Glukosa Darah

Berdasarkan hasil analisis regresi hubungan suhu air dengan glukosa darah pada pagi hari, diperoleh nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,37 yang menunjukkan hubungan positif yang lemah antara suhu air dan glukosa darah. Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,14 mengindikasikan bahwa hanya 14% variasi pada glukosa darah dapat dijelaskan oleh suhu air, sementara sisanya dipengaruhi oleh faktor lain. Persamaan regresi yang dihasilkan adalah $y = 8,91 + 2,69x$, yang menunjukkan bahwa setiap peningkatan atau penurunan suhu diluar suhu ideal untuk ikan nila yaitu sebesar 25-32 °C, maka kadar glukosa darah ikan nila akan mengalami peningkatan sebesar 2,69 mg/dL, dengan konstanta sebesar 8,91.

Suhu merupakan salah satu faktor lingkungan yang terpenting dan mempengaruhi hewan akuatik, karena dalam kondisi suhu yang optimal, ikan dapat mencapai pertumbuhan yang maksimal dan mempertahankan metabolisme fisiologisnya. Jika suhu air berada di luar kisaran optimal maka akan berpengaruh terhadap kelangsungan hidup, reproduksi, kinerja pertumbuhan dan kondisi fisiologis ikan (Li *et al.*, 2023). Perubahan suhu air di atas dan di bawah kisaran suhu optimal ikan akan mempengaruhi daya adaptasi ikan yang menurun, sehingga kelangsungan hidup ikan akan cepat menurun (Wangni *et al.*, 2019). Fluktuasi suhu yang tiba-tiba dapat menyebabkan penumpukan *reactive oxygen species* (ROS) yang cukup besar pada ikan yang dapat menyebabkan ikan mengalami stres oksidatif. Stres yang berlebihan dapat mengganggu metabolisme energi dan menekan imun ikan, meningkatkan kerentanan terhadap penyakit dan bahkan dapat menyebabkan kematian (Ma *et al.*, 2023).

4. Kesimpulan

Hasil pengukuran parameter kualitas air di Kecamatan Mungkid yaitu suhu pagi (26,03 °C), suhu siang (27,20 °C), pH (7,03), DO (6,06 mg/L), dan amonia (0,18 mg/L). Nilai tersebut berada pada kondisi normal untuk kegiatan budidaya ikan nila. Hasil rata-rata pengukuran glukosa darah ikan nila di stasiun 1, 2, dan 3 masing-masing sebesar (79,73 mg/dL), (76,13 mg/dL), dan (86,05 mg/dL). Persentase ikan stres pada masing-masing stasiun menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Stasiun 1 menunjukkan persentase ikan normal (76,65%) dan ikan stres (23,2%). Stasiun 2 menunjukkan persentase ikan normal (79,95%) dan ikan stres (26,6%). Stasiun 3 menunjukkan persentase ikan normal (66,6%) dan ikan stres (32,2%). Namun apabila dirata-rata secara umum, hasil pengukuran kadar glukosa masih termasuk dalam kategori normal. Perbedaan nilai suhu dapat berpengaruh terhadap kadar glukosa ikan nila, namun tidak menyebabkan terjadinya kematian karena kondisi parameter kualitas air di Kecamatan Mungkid masih dalam kisaran normal untuk budidaya ikan nila.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Badan Pusat Statistik Kabupaten Magelang, Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Magelang, serta berbagai pihak yang telah membantu dalam memberikan informasi dalam penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ainiyah, U., Z., Sudarti, Yushardi. Analisis pengaruh radiasi matahari terhadap perubahan suhu di Sumbersari Jember. *Jurnal Fisika Papua*, 1(3): 37-40.
- Anggraini, N., Simarmata, A. H., dan Sihotang, C. 2015. Dissolved Oxygen Concentration From the Water around the Floating Cage Fish Culture Area and from the Area with No Cage,
- As-syarif, A. H., Suwandi, S., dan Rosdiana, E. Pengaruh penguapan air terhadap suhu dan kelembaban udara di suatu ruangan. *eProceedings of Engineering*, 8(2): 18-44.
- Cengel, Y. A., dan Ghajar, A. J. 2014. *Heat and Mass Transfer (in SI units)*. McGraw-Hill Education-Europe, London.
- Deqita, A. 2022. Artikel analisis intensitas radiasi matahari dan peningkatan suhu lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 5(2): 76-82.
- Ghozali, I. 2016. *Aplikasi Analisis Multivariete Dengan Program IBM SPSS 23. Edisi 8*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Giyanto, G. 2022. Klasifikasi Relief dan Adaptasi Pola Permukiman Penduduk Dataran Tinggi di Kabupaten Ogan Komering Ulu Selatan. *Geo-Image Journal*, 11(2): 139-152.
- Hertika, A. M. S., Arfiati, D., Lusiana, E. D., dan Putra, R. B. D. S. 2021. Analisis hubungan kualitas air dan kadar gula darah gambusia affinis di perairan Sungai Brantas. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(3): 522-530.
- Kahfi, M., Falgenti, K., Rizqi, L. D., dan Megawulan, D. 2023. Analisis pengaruh suhu udara rata-rata terhadap kelembaban di wilayah DKI Jakarta menggunakan Regresi Linear. In *Proceedings of the National*

- Conference on Electrical Engineering, Informatics, Industrial Technology, and Creative Media*, 3(1): 852-859.
- Kaltum. 2019. Aplikasi pemberian rotifera yang ditambah vitamin c dengan dosis yang berbeda terhadap sintasan larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Makassar. Makassar.
- Kurniawan, I. N., Yuwono, B. D., dan Sabri, L. M. 2019. Analisis pengaruh multipath dari topografi terhadap presisi pengukuran gnss dengan metode statik. *Jurnal Geodesi Undip*, 8(1): 10-18.
- Li, X., Wu, X., Li, X., Zhu, T., Zhu, Y., Chen, Y., dan Yang, D. 2023. Effects of water temperature on growth performance, digestive enzymes activities, and serum indices of juvenile Coreius guichenoti. *Journal of Thermal Biology*, 115: 103595.
- Ma, S., Lv, Y., Hou, L., Jia, Z., Lin, S., Wang, S., dan Hou, J. 2023. Effect of acute temperature stress on energy metabolism, immune performance and gut microbiome of largemouth bass (*Micropterus salmoides*). *Aquaculture and Fisheries*.
- Nasichah, Zahrotun, P. Widjanarko, A. Kurniawan, D. Arfiati. 2016. Analisis kadar glukosa darah ikan tawes (*Barbomyrus gonionotus*) dari bendung rolak songo hilir sungai brantas. *Skripsi*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Octarino, C. 2019. Karakteristik iklim mikro di ruang publik studi kasus: jalur pedestrian Malioboro, Yogyakarta. *Jurnal Arsitektur GRID*, 1(2): 6-9.
- Pratama, A. R., Supriyono, E., Nirmala, K., dan Widiyati, A. 2023. Evaluasi glukosa darah ikan batak (*Tor Soro*) pada padat tebar berbeda. *Jurnal Perikanan Tropis*, 10(1): 1-10.
- Pribadi, A. S., Syahrir, M. R., dan Ghitarina, G. 2022. Produksi dan konsumsi oksigen zona atas dan bawah secchi disk di waduk benanga samarinda. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 1(2): 7-15.
- Purwantara, S. 2015. Studi temperatur udara terkini di wilayah di Jawa Tengah dan DIY. *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografin*, 13(1): 41-52.
- Purwati, D. N. 2020. Pengukuran topografi untuk menghitung volume cut and fill pada perencanaan pembangunan perumahan di km. 10 Kota Balikpapan. *Jutateks*, 4(1): 13-23.
- Putri, A. K., dan Anggoro, S. 2015. Tingkat kerja osmotik dan perkembangan biomassa benih bawal bintang (*Trachinotus blochii*) yang dikultivasi pada media dengan salinitas berbeda. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(1): 159-168.
- Putri, H. K. 2022. Pengaruh hormon estradiol-17 β dan suhu berbeda terhadap agresivitas benih ikan lele *Clarias gariepinus*. *Manfish Journal*, 3(1): 64-71.
- Rahma, D. E., Rinando, J. P. A., Malik, M. Z., Afifah, N., Aini, Q., Gunawan, S., dan Utaya, S. 2023. Pengaruh kondisi lingkungan fisik terhadap perubahan suhu udara di universitas negeri malang. *Jurnal MIPA dan Pembelajarannya (JMIPAP)*, 3(4): 151-162.
- Scabra, A. R., dan Setyowati, D. N. A. 2019. Peningkatan mutu kualitas air untuk pembudidaya ikan air tawar di Desa Gegerung Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Abdi Insani*, 6(2): 267-275.
- Sihite, O. A., Febri, S. P., Putrinigntias, A., Haser, T. F., dan Nazlia, S. 2023. Pengaruh pemberian jenis batu aerasi yang berbeda terhadap kelimpahan oksigen terlarut. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 8(2): 56-63.
- Stull, R. B. 2012. *An introduction to boundary layer meteorology*. Springer Science & Business Media.
- Tang, U. M., Aryani, N., Masjudi, H., dan Hidayat, K. 2018. Pengaruh suhu terhadap stres pada ikan baung (*Hemibagrus nemurus*). *Asian Journal of Environment, History and Heritage*, 2(1): 67-75.
- Trenberth, K. E., Fasullo, J. T., dan Kiehl, J. 2009. Earth's global energy budget. *Bulletin of the american meteorological society*, 90(3): 311-324.
- Utomo, N., Johan, H., dan Wardana, R. W. 2022. Analisis potensi daya listrik dari cahaya matahari menggunakan panel surya jenis polycristaline di kawasan pesisir dan dataran tinggi Provinsi Bengkulu. *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(3): 181-186.
- Wahyuningsih, S., dan Gitarama, A. M. 2020. Amonia pada sistem budidaya ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia*, 5(2): 112-125.
- Wangni, G.P., Prayogo, S. dan Sumantriadi. 2019. Kelangsungan hidup dan pertumbuhan benih ikan patin siam (*Pangasius hypophthalmus*) pada suhu media pemeliharaan yang berbeda. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14 (2): 21-28.
- Wibowo, A. B., Anggoro, S., dan Yulianto, B. 2015. Status keberlanjutan dimensi ekologi dalam pengembangan kawasan minapolitan berkelanjutan berbasis perikanan budidaya air tawar di Kabupaten Magelang. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 10(2): 107-113.

- Widiastuti, R., Widodo, M. S., dan Faqih A. R. 2022. Respon hormon stress dan glukosa darah benih Ikan Maru (*Channa maruliooides*) terhadap suhu berbeda. *Syntax Idea*, 4(5): 843-851.
- Wulansari, K., Razak, A., dan Vauziah. 2022. Pengaruh suhu terhadap ikan lele sangkuriang dan ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). *Konservasi Hayati*, 18(1): 31-39.