

Pengaruh Kualitas Air Hasil Pengolahan Limbah pada Kolam Fakultatif Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

The Influence of Water Quality From Waste Processing in Facultative Ponds on The Egg Hatchability of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

Oleh:

Rizki Qorin Nabila^{1*}, Hamdani Dwi Prasetyo², Husain Latuconsina³

^{1,2,3} Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang

e-mail correspondence: nrizkiqorin@gmail.com

Abstrak

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan ekonomis penting untuk dibudidayakan. Meskipun ikan nila mampu beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan, akan tetapi ikan nila termasuk ikan yang sensitif terhadap paparan polutan. Paparan berbagai jenis polutan dilaporkan telah menyebabkan terjadinya kematian maupun gangguan fisiologis pada ikan nila. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beberapa parameter kualitas air (Suhu, pH, DO, dan kekeruhan) yang diberi air limbah tinja kolam fakultatif dengan tahapan pengolahan yang berbeda terhadap daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Metode yang digunakan yaitu metode eksperimen menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 perlakuan, Setiap perlakuan terdiri dari 3 ulangan dengan perlakuan yang digunakan adalah perlakuan A (Air kolam fakultatif 1 dengan tingkat kekeruhan yang tinggi), perlakuan B (1L Air kolam fakultatif 4 dengan tingkat kekeruhan sedang), perlakuan C (1L Air kolam fakultatif 6 dengan tingkat kekeruhan yang rendah) dan perlakuan D (1L Air sumber desa ngesong). Data dianalisis menggunakan regresi linear sederhana untuk mengetahui pengaruh kualitas air terhadap daya tetas telur ikan nila beserta korelasinya. Hasil kualitas air yang didapatkan selama pengamatan pada parameter suhu berkisar 21-27°C dengan pH berkisar 4,91-7,91, DO berkisar 3,52-5,65 dan kekeruhan berkisar 1,9-0,5. Parameter kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Suhu memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap daya tetas telur sebesar 53 % dengan arah hubungan yang positif kuat. pH dan DO memiliki pengaruh kecil lemah dengan daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) masing masing sebesar 0,15 dan 0,25 dengan arah hubungan positif lemah. Sedangkan kekeruhan memiliki pengaruh yang besar yaitu 73% terhadap tetas telur, dengan arah hubungan negatif kuat. Aritnya peningkatan suhu, pH dan osigen terlarut cenderung meningkatkan daya tetas telur, sedangkan peninglatan kekeruhan akan menurunkan daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Kunci: Ikan Nila, Telur Ikan, Kualitas Air

Abstract

*Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is one of the economically important fish to be cultivated. Although tilapia is able to adapt to changes in environmental conditions, tilapia is a fish that is sensitive to pollutant exposure. Exposure to various types of pollutants has been reported to have caused death and physiological disturbances in tilapia. This study aims to analyze the effect of several water quality parameters (temperature, pH, DO, and turbidity) fed facultative pond waste water with different processing stages on the hatchability of tilapia (*Oreochromis niloticus*) eggs. The method used was the experimental method using RAL (completely randomized design) with 4 treatments. Each treatment consisted of 3 replications with treatment A (facultative pond water 1 with high turbidity level), treatment B (1 liter facultative pond water 4). With medium turbidity level), C treatment (1L of facultative 6 pool water with low turbidity level) and D treatment (1L of water from Ngsong Village). Data were analyzed using simple linear regression to determine the effect of water quality on hatchability of tilapia eggs and their correlation. The results of water quality obtained during observations on temperature parameters ranged from 21-27°C with a pH ranging from 4.91-7.91, DO ranging from 3.52-5.65 and turbidity ranging from*

1.9-0.5. Water quality parameters including temperature, pH, dissolved oxygen have different effects on the hatchability of tilapia (*Oreochromis niloticus*) eggs. Temperature has a significant influence on egg hatchability of 53% with a strong positive relationship. pH and DO have a small weak effect on the hatchability of tilapia (*Oreochromis niloticus*) eggs of 0.15 and 0.25 respectively with a weak positive relationship. Meanwhile, turbidity has a large effect, namely 73% on egg hatching, with a strong negative relationship. This means that increasing temperature, pH and dissolved oxygen tend to increase egg hatchability, while increasing turbidity will reduce the hatchability of tilapia (*Oreochromis niloticus*) eggs.

Keywords: Tilapia, Fish Egg, Survival, Water Quality.

PENDAHULUAN

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan ekonomis penting untuk dibudidayakan. Ikan ini telah dibudidayakan di sebagian besar wilayah provinsi di Indonesia. Perkembangan budidaya ikan nila di masyarakat Indonesia cukup pesat. Secara potensi, perikanan Indonesia adalah yang terbesar di dunia, pencapaian produksi budidaya perikanan terjadi peningkatan setiap tahunnya. Selama periode 2015-2019, capaian produksi budidaya perikanan meningkat rata-rata pertahunnya hingga sebesar 1,12% dari 15,63 juta ton di tahun 2019 menjadi 16,33 juta ton di tahun 2019 (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2018).

Meskipun ikan nila mampu beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan akan tetapi ikan nila termasuk ikan yang sensitif terhadap paparan polutan. Paparan berbagai jenis polutan dilaporkan telah menyebabkan terjadinya kematian maupun gangguan fisiologis pada ikan nila. Jika kualitas lingkungan perairan terjaga dengan baik, maka biota budidaya tidak akan rentan terhadap serangan organisme patogen, namun jika kualitas perairan buruk maka ikan akan mengalami stres dan mekanisme pertahanan tubuhnya akan lemah dan mudah terserang penyakit (Latuconsina, 2020).

Manusia yang setiap harinya mengeluarkan zat metabolisme dari tubuhnya seperti tinja, dan urine menyebabkan penumpukan lumpur tinja. Lumpur tinja merupakan salah satu sumber pencemar yang terdiri atas padatan yang terlarut dalam air dan sebagian besar mengandung material organik yang banyak mendominasi. Kandungan material organik lumpur tinja sangat tinggi sehingga beresiko tinggi mencemari air tanah apabila langsung dibuang tanpa adanya pengolahan. Hal ini merupakan alasan pengolahan yang harus dilakukan pada tinja karena menyebabkan penyakit menular pada manusia. (Wulandari dan Harimurti, 2017).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dan hubungan beberapa parameter kualitas air seperti suhu, pH, DO dan turbidity (kekeruhan) terhadap daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan air limbah tinja kolam fakultatif dengan tahapan pengolahan yang berbeda. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi

mengenai pengaruh kualitas air yang baik yang dapat dipergunakan untuk mendukung penetasan telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Instalasi Perikanan Budidaya Punten, Kota Batu pada bulan Januari 2023. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi akuarium/ember, aerator, pH meter, DO meter, termometer, turbidimeter, ATK, kamera digital. Bahan uji yang digunakan yaitu telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 1200 butir, induk sebagai penyuplai telur ikan, air untuk media hidup, dan air limbah tinja kolam fakultatif 1,4 dan 6.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu: Perlakuan A (Air kolam fakultatif 1 dengan tingkat kekeruhan yang tinggi), Perlakuan B (1L Air kolam fakultatif 4 dengan tingkat kekeruhan sedang), perlakuan C (1L Air kolam fakultatif 6 dengan tingkat kekeruhan yang rendah) dan Perlakuan D (1L Air sumber desa ngesong) dan masing – masing memiliki 3 kali ulangan. Jumlah telur untuk setiap wadah yaitu sebanyak 100 butir. Sehingga untuk telur yang dibutuhkan dalam penelitian sebanyak 1200 butir telur.

Parameter yang diamati yaitu kualitas air seperti suhu, pH, DO dan turbidity (kekeruhan). Dengan daya tetas telur kumulatif (HR) dihitung dengan menggunakan persamaan (Effendi, 2002) sebagai berikut:

$$HR \text{ Hatching Rate} = \frac{\text{Jumlah Telur yang menetas}}{\text{Jumlah Total Telur}} \times 100\%$$

Keterangan:

HR = Daya tetas telur (*Hatching rate*)

Pada penelitian untuk membandingkan daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada kualitas air dengan pemberian air limbah tinja kolam fakultatif dengan tahapan pengolahan yang berbeda maka digunakan uji statistik yaitu uji Regresi sederhana.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kualitas Air

Daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) sangat dipengaruhi oleh kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur selama penelitian adalah suhu, pH, DO, dan turbidity (kekeruhan). Data hasil pengamatan kualitas air pada media dapat dilihat pada (Tabel 1).

Table 1. Nilai parameter kualitas air pada media perlakuan terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) selama penelitian.

Parameter Kualitas air	Perlakuan				
	A (fakultatif 1)	B (fakultatif 4)	C (fakultatif 6)	D (kontrol)	
Suhu (°C)	Kisaran	21 - 27	21 - 27	21 - 27	21 - 27
		23.05 ±	23.16 ±	23 ±	
	Rerata±SD	1.92	2.14	1.82	23 ± 1.82
pH	Kisaran	4.91 -	4.49 -	4.42 -	6.22 - 7.91
		6.91	6.91	7.91	6.83 ±
	Rerata±SD	0.77	0.89	1.02	0.19
DO (mg/L)	Kisaran	3.52 -	3.65 -	3.73 -	4.81 - 5.65
		5.43	5.06	4.76	5.03 ±
	Rerata±SD	0.64	0.60	0.38	0.35
Kekeruhan (NTU)	Kisaran	190 -	100-	70 - 90	40 - 50
		250	130	79.4 ±	44.9 ±
	Rerata±SD	21.7	8.68	6.30	3.40

(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Table 1. Menunjukkan bahwa suhu yang diperoleh dalam pengamatan berkisar yaitu 21 -27°C, pH 4, 42,-7,91 dan oksigen terlarut (DO) 3, 52 - 5, 65. Kisaran DO selama pengamatan dapat mendukung benih ikan nila untuk hidup, indikasi ini menunjukkan bahwa DO pada masa pemeliharaan cukup baik jika dilihat dari kadar oksigen terlarut optimum pemeliharaan ikan nila yaitu antara 4 - 5 mg/L.

Hasil pengukuran suhu pada penelitian ini yaitu berkisar antara 21 - 27°C. Nilai kisaran suhu ini masih optimum, (Putri *et al.*, 2021), menyatakan bahwa suhu optimum untuk pertumbuhan ikan nila yaitu 25 - 30°C dan suhu yang masih bisa ditolerir yaitu 15 - 37°C. Perubahan suhu yang tidak normal akan menyebabkan ikan nila stress bahkan sampai menyebabkan kematian. Suhu juga dapat mempengaruhi aktifitas suatu organisme seperti nafsu makan.

Hasil pengukuran DO pada penelitian ini yaitu berkisar antara 3,52 - 5,65 mg/L. Hasil yang diperoleh ini terbilang optimum untuk kehidupan ikan. Menurut (Burhani *et al.*, 2022),

untuk meningkatkan produktivitas ikan, kandungan oksigen terlarut sebaiknya >5 mg/L, jika kandungan DO kurang dari 3 mg/L akan menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ikan. Menurut (Pratiwi *et al.*, 2019), oksigen terlarut dalam budidaya ikan mempunyai peranan yang sangat penting. Ikan memerlukan oksigen guna membakar bahan bakarnya (makanan) untuk menghasilkan aktifitas, seperti berenang, pertumbuhan dan reproduksi. Oksigen terlarut sangat diperlukan ikan untuk menunjang terjadinya proses metabolisme, respirasi serta kelangsungan hidup ikan.

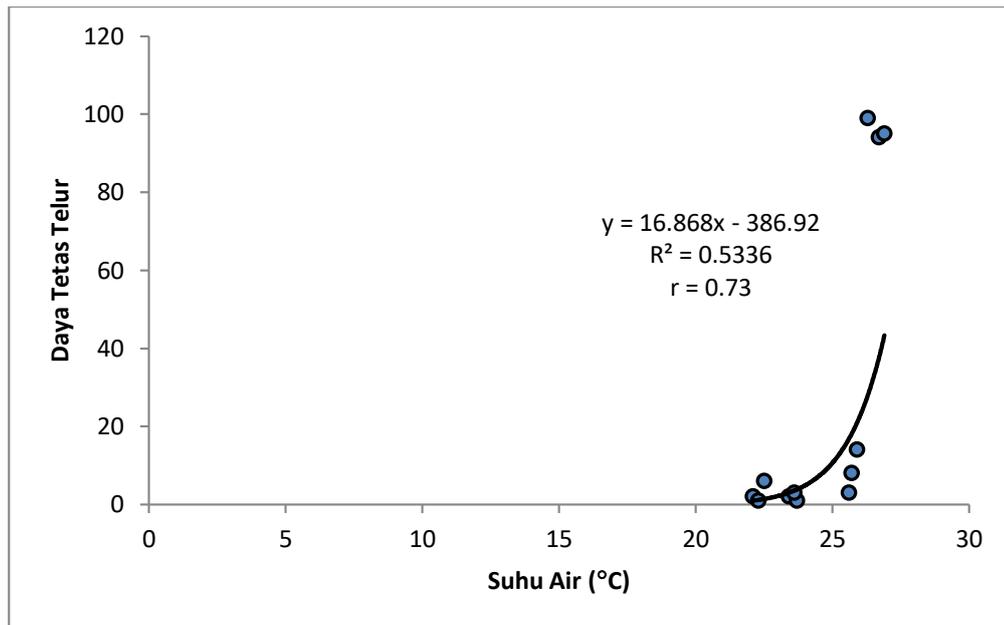
Hasil pengukuran pH berkisar antara 4,42 - 7,91. Kisaran nilai pH tersebut masih tergolong normal. Menurut (Lukman *et al.*, 2014), nilai 6,0 - 8,5 merupakan nilai pH yang baik, pada pH dengan kisaran 7,0 - 8,0 merupakan nilai pH yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan dan perkembangan ikan nila. Lebih lanjut (Mulyani *et al.*, 2014), sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang memiliki pH berkisar 5-9.

Hasil pengukuran turbidity (kekeruhan) berkisar antara 1,9 - 2,5. Kisaran nilai turbidity tersebut tergolong tinggi, Hal ini berkaitan dengan penelitian Wulandari, 2020 nilai turbiditas (0,68 NTU) dan oksigen terlarut (5,637 mg/l) pada perairan di stasiun ini mencapai nilai yang paling tinggi dibanding pada perairan di stasiun lainnya. Nilai turbiditas (kekeruhan) yang tinggi pada perairan ini menguntungkan bagi larva ikan, karena kekeruhan dapat berpengaruh terhadap jarak pandang organisme aquatik, tetapi di penelitian ini tingkat kekeruhan yang tinggi mengakibatkan penetasan telur ikan nila yang membutuhkan waktu lebih lama dari biasanya. Larva ikan memanfaatkan turbiditas (kekeruhan) untuk menghindari serangan predator. Kekeruhan yang tinggi juga dapat mengurangi keberhasilan predator dalam memakan ikan dan dapat menurunkan keberhasilan pesaing dalam mencari makan.

Data daya tetas telur yang dipengaruhi oleh kualitas air yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan analisis regresi sederhana dengan software *microsoft excel* untuk mengetahui pengaruh kualitas air yang diberi air limbah tinja kolam fakultatif pada tahapan pengolahan yang berbeda.

B. Daya Tetas Telur

Berikut data daya tetas telur yang dipengaruhi oleh kualitas air yang dianalisis menggunakan analisis regresi sederhana untuk mengetahui pengaruh kualitas air yang diberi air limbah tinja kolam fakultatif pada tahapan pengolahan yang berbeda.

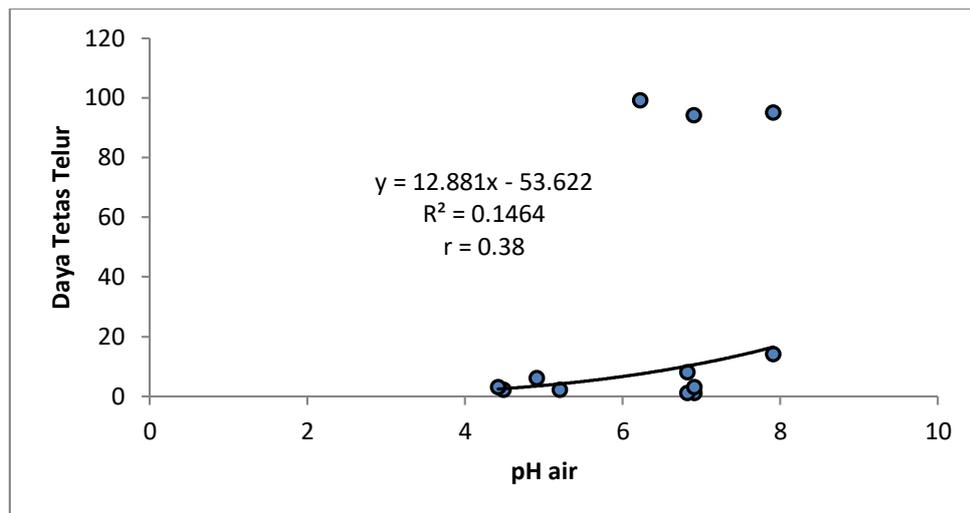


(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Gambar 1. Hasil uji regresi pengaruh suhu terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Gambar 1, menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,5336, hal ini menunjukkan bahwa suhu secara simultan memiliki pengaruh sebesar 53,36% terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). hal ini menunjukkan bahwa suhu secara simultan memiliki pengaruh besar terhadap daya tetas telur ikan Nila. Berdasarkan nilai korelasi (r) sebesar 0,73 menunjukkan hubungan yang kuat antara suhu dengan daya tetas telur, arah hubungan suhu dengan daya tetas telur berkorelasi positif artinya semakin tinggi suhu maka semakin tinggi daya tetas telur, membuktikan peningkatan nilai suhu tidak serta merta meningkatkan daya tetas telur, begitupun sebaliknya.

Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan (Andriyanto *et al.*, 2013), rata-rata waktu penetasan telur ikan kelabau yang tercepat pada jam ke 21,99 pada perlakuan D dengan suhu inkubasi 32°C dan yang terlama pada jam ke 24,88 pada perlakuan A dengan suhu inkubasi 26°C. Hal ini terjadi karena dipengaruhi oleh suhu. Telur akan lebih cepat menetas pada suhu tinggi dan lambat pada suhu rendah. Perubahan suhu yang mencolok dapat mempengaruhi proses metabolisme, karena pada suhu yang tinggi kecepatan metabolisme akan menurun sesuai dengan mekanisme kerja enzim. Tidak adanya pengaruh suhu terhadap daya tetas telur tersebut karena kisaran suhu perlakuan (24 - 33°C) masih dalam kisaran yang sesuai bagi perkembangan embrio dan penetasan telur nila merah. Batas toleransi perkembangan embrio nila hitam (*Oreochromis niloticus*) yang merupakan spesies penurun nila merah adalah 17-20°C untuk suhu rendah, sedangkan untuk suhu tingginya adalah 34,5-39,5°C (Rana, 1988).

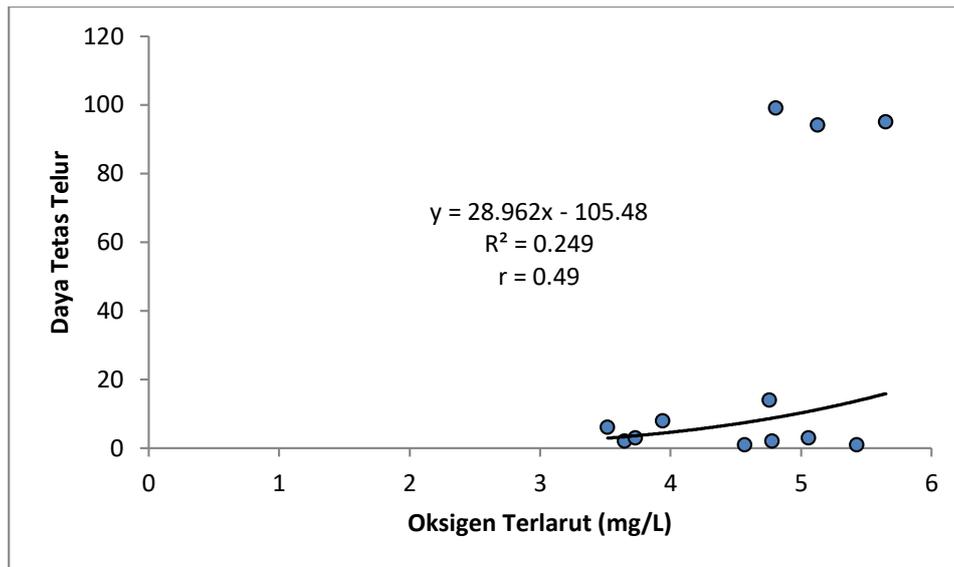


(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Gambar 2. Hasil uji regresi pengaruh pH terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Gambar 2, menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,1464, hal ini menunjukkan bahwa pH secara simultan memiliki pengaruh yaitu sebesar 14,64% terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Artinya bahwa pengaruh pH terhadap daya tetas telur ikan Nila relatif kecil. Berdasarkan nilai korelasi (r) sebesar 0,38 menunjukkan hubungan yang rendah antara pH air dengan daya tetas telur artinya peningkatan nilai pH tidak serta merta meningkatkan daya tetas telur, begitupun sebaliknya. Menurut (SNI 6141, 2009), kandungan pH dalam corong penetasan adalah 7 atau netral. Hasil yang didapat cukup baik, yaitu kandungan pH dalam corong penetasan adalah 6,5 – 8,5.

Kandungan oksigen terlarut dalam corong penetasan cukup baik, yaitu 6 – 8 mg/l jika mangacu pada SNI 6141 (1999) yaitu kandungan oksigen terlarut di media corong penetasan adalah >5 mg/l. Hasil dari debit air di corong penetasan adalah 0,12 liter / detik. Debit yang didapat dari corong penetasan ini lebih rendah dari (Gusrina, 2018). Menurut (Dahril *et al*, 2017), nilai pH optimal dan benih ikan dapat bertumbuh dengan baik yaitu pada pH 7,5 – 8,0, dan apabila nilai pH tidak stabil akan mengakibatkan ikan mudah stres, ikan dapat lebih mudah terserang penyakit, serta pertumbuhan dan produktivitas ikan menjadi rendah. Menurut (Saputry & Latuconsina, 2022) untuk nilai pH 6 – 7 masih dalam kategori layak untuk pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

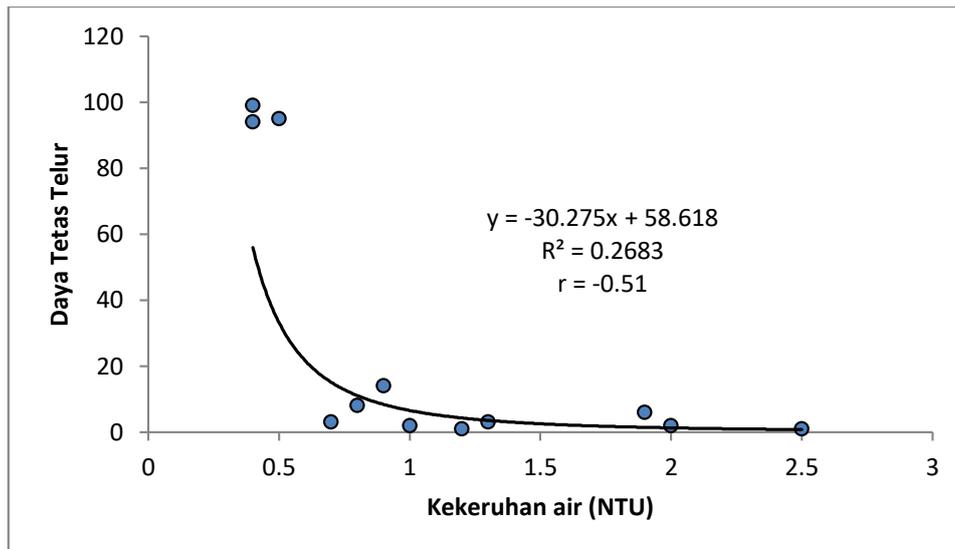


(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Gambar 3. Hasil uji regresi pengaruh DO terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Gambar 3, menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,249 hal ini menunjukkan bahwa oksigen terlarut (DO) secara simultan memiliki pengaruh yaitu sebesar 2,49% terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Artinya bahwa pengaruh oksigen terlarut terhadap daya tetas telur ikan Nila sangat kecil. Berdasarkan nilai korelasi (r) sebesar 0,49 menunjukkan hubungan yang sedang antara oksigen terlarut air dengan daya tetas telur, yang artinya peningkatan nilai DO tidak serta merta meningkatkan daya tetas telur, begitupun sebaliknya. Penelitian Diah Ayu untuk nilai DO pada kolam pendederan rata-ratanya adalah 5,3 mg/l.

Menurut (Pramleonita *et al.*, 2018), menyatakan bahwa kadar oksigen terlarut (DO) di dalam perairan budidaya yang baik sekitar 6,1- 14,5 mg/L. Sumber oksigen dalam air berasal dari proses fotosintesis dan juga dari difusi udara. Pada saat pemeliharaan ikan, oksigen yang dihasilkan harus lebih banyak dari fotosintesis dari pada oksigen yang digunakan. Berdasarkan (UNESCO/WHO/UNEP, 1992; Muslim *et al.*, 2021), kadar oksigen untuk menompang kehidupan organisme akuatik berkisar antara 5 - 9,0 mg/l. Menurut (Effendi, 2003), kadar oksigen untuk kepentingan perikanan sebaiknya tidak kurang dari 5 mg/l. Kadar oksigen terlarut yang kurang dari 2 mg/l dapat mengakibatkan kematian bagi ikan. Lebih lanjut dijelaskan (Muslim *et al.*, 2021), oksigen adalah salah satu faktor pembatas yang penting dalam budidaya ikan (Sa'adah *et al.*, 2023).



(Sumber; Analisis data primer, 2023)

Gambar 4. Hasil uji regresi pengaruh kekeruhan (turbidity) terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Gambar 4, menunjukkan nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,2683, hal ini menunjukkan bahwa turbidity (kekeruhan) secara simultan memiliki pengaruh yaitu sebesar 26,83% terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Artinya bahwa pengaruh kekeruhan terhadap daya tetas telur ikan Nila mengalami peningkatan. Berdasarkan nilai korelasi (r) sebesar -0,51 menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara kekeruhan dengan daya tetas telur. Namun arah hubungan kekeruhan dengan daya tetas telur berkorelasi negatif artinya semakin tinggi kekeruhan maka semakin rendah daya tetas telur begitu sebaliknya.

Begitu juga dengan arah hubungan suhu dengan bobot berkorelasi negatif artinya semakin tinggi suhu maka semakin rendah bobot begitu sebaliknya. Arti tanda (-) menunjukkan hubungan yang berlawanan arah, yang artinya jika suatu variabel naik, maka variabel yang lainnya turun. Sedangkan tanda (+) menunjukkan hubungan searah, yang artinya jika suatu variabel naik, maka variabel yang lainnya juga akan naik (Sugiono, 2013). Artinya peningkatan nilai kekeruhan tidak serta merta meningkatkan daya tetas telur, begitupun sebaliknya. Parameter kualitas air yang baik untuk penetasan telur ikan nila dan mas ini yaitu dengan suhu air antara 26°C sampai 30°C, untuk kekeruhan air yang layak untuk pembenihan ikan yaitu maksimal 128 NTU (NTU adalah satuan untuk kekeruhan) (Cholilullah et al., 2018).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Parameter kualitas air meliputi suhu, pH, oksigen terlarut memiliki pengaruh yang berbeda-beda terhadap daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Suhu memiliki pengaruh yang cukup besar terhadap daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebesar 53% dengan arah hubungan yang positif kuat. pH dan DO memiliki pengaruh kecil lemah dengan daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) masing masing sebesar 0,15 dan 0,25 dengan arah hubungan positif lemah, yang dapat artinya peningkatan suhu, pH dan DO cenderung meningkatkan daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Sedangkan kekeruhan memiliki pengaruh yang besar yaitu 73% terhadap tetas telur, dengan arah hubungan negatif kuat, yang artinya peningkatan kekeruhan perairan akan mengakibatkan penurunan daya tetas telur ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan terhadap pengaruh parameter kualitas air terhadap daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) untuk mengetahui pertumbuhan ikan Nila secara signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriyanto, W., B. Slamet dan I.M.D.J. Ariawan. 2013. Perkembangan Embrio Dan Rasio Penetasan Telur Ikan Kerapu Raja Sunu (*Plectropoma laevis*) Pada Suhu Media Berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 5, No. 1, Hlm. 192-203, Juni 2013.
- Cholilulloh, M., Syauqy, D., & Tibyani, T. Implementasi Metode Fuzzy Pada Kualitas Air Kolam Bibit Lele Berdasarkan Suhu Dan Kekeruhan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 5, p. 1813-1822, ags. 2017. ISSN 2548-964X. Tersedia pada: <<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1392>>. Tanggal Akses: 15 feb. 2023
- Dahril, I., Tang, U. M., & Putra, I. (2017). Pengaruh salinitas berbeda terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan nila merah (*Oreochromis sp.*). *Berkala perikanan terubuk*, 45(3), 67-75.
- Diah, 2022. Teknik Pembentukan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Pusat Pembentukan Ikan Kerasaan UPT Budidaya Ikan Air Payaudan Laut Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sumatera Utara. *Jurnal Budidaya Perairan*. ISSN ONLINE : 2797-5932

- Effendi ME, Pratama I, Subagja J. 2005. Teknik Inkubasi Telur Menggunakan Sistem tray bertingkat untuk meningkatkan daya tetas telur ikan semah (*Tor douronensis*). *Ekologi*, (15) 1 : 14-21.
- Gusrina. 2018. Genetika dan reproduksi ikan. Deepublish. Yogyakarta.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). Produktivitas Perikanan Indonesia. Jakarta:KKP. https://kkp.go.id/wp-content/uploads/2018/01/KKP_Dirjen_PDSPKP-FMB-Kominfo-19-Januari-2018.pdf
- Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Perairan Tropis: Prinsip Dasar Pengelolaan Sumber Daya Hayati Perairan*. Edisi Ketiga. UGM Press. Yogyakarta. 284 hal.
- Pramleonita, M., Yuliani, N., Arizal, R., & Wardoyo, S. E. (2018). Parameter fisika dan kimia air kolam ikan nila hitam (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Sains Natural*, 8 (1), 24-34.
- Rana, K., 1988. Reproductive Biology and the Hatchery Rearing of Tilapia Eggs and Fry. In *Recent Advances in Aquaculture* ed. By J.F. Muir and R.J. Roberts. *Aquaculture*, 3: 343-406
- Sa'adah et al, 2023. Hubungan Palralmeter Kualiuatas Air dengan Sintasan dan Pertumbuhan Ikaln Nilem (*Osteochilus vittaltus*). (JRPK) *JURNAL RISET PERIKANAN DAN KELAUTAN*. Volume 5, No 1, Februari 2023. Hal: 22 - 32
- Saputry, A.M., Latuconsina, H. 2022. "Evaluasi Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Instalasi Perikanan Budidaya, Kepanjen-Kabupaten Malang." *JUSTE (Journal of Science and Technology)*, Vol.3(1): 80-89.
- SNI 6141: 2009. *Produksi Benih Ikan Nila Hitam (Oreochromis niloticus Bleeker) Kelas Benih Sebar*. Direktorat Pembenihan. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung. Alfabeta. CV
- Wulandari, D., & Herumurti, W. (2017). Pemisahan Padatan Lumpur Tinja pada Unit Solid Separation Chamber (SSC). *Jurnal Purifikasi*, 87-93.