

Respon Daya Tetas Telur Dan Sintasan Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Air Hasil Pengolahan Limbah Kolam Fakultatif

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

^{1,2,3} Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Islam Malang
Jalan Mayjend Haryono 193 Malang, Jawa Timur/Kode pos 65144/
Telp. 0341 552249 ext 130/Fax. 0341 552249
*e-mail: nrizkiqorin@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian limbah tinja kolam fakultatif terhadap penetasan telur dan kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ada beberapa faktor yang mempengaruhi proses penetasan telur salah satunya yaitu terkena limbah dapat menyebabkan telur ikan nila tidak menetas. Feses diproduksi oleh manusia yang secara teratur menghilangkan zat-zat metabolisme dari tubuhnya melalui tinja dan urin. Urin dan feses mengandung mikroba patogen. Oleh karena itu, feses harus diolah karena merupakan saluran utama penularan penyakit pada manusia. Menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan 4 Perlakuan 1. A: Satu liter kolam fakultatif 1 dengan tingkat kekeruhan tinggi, 2. B: Satu liter kolam fakultatif 4 dengan kekeruhan sedang), C: Satu liter air kolam fakultatif 6 dengan kekeruhan rendah), dan D: Satu liter air kontrol). Ada tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Penelitian ini memanfaatkan telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dari IPB Punten Kota Batu dan air limba tinja dari IPLT Supit Urang Kota Malang. Untuk setiap perlakuan digunakan 100 butir telur per wadah. Daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) rendah jika menggunakan air tanpa melalui tahap pengolahan limbah, dan telur mengalami keterlambatan dalam berproduksi yang normalnya 3-4 hari bilaterpapar limbah, jangkauannya 5-6 hari, terjadi pada perlakuan kolam fakultatif 6 dan memiliki daya tahan rendah. Konsekuensi dari kajian tersebut beralasan air fakultatif 1 dan 4 pada tahapan pengolahan berbeda menyebabkan penetasan telur dan kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) rendah, dengan tanda penurunan tingkat daya tetas telur dan daya tahan larva. selama 10 hari pengamatan.

Kata kunci— Ikan nila (*Oreochromis niloticus*), Kolam fakultatif, Tetas telur.

Abstract

This study aims to determine the effect of providing facultative pond faecal waste on egg hatching and survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*) larvae. There are several factors that influence the process of hatching eggs, one of which is exposure to waste which can cause tilapia eggs not to hatch. Feces are produced by humans who regularly remove metabolic substances from the body through feces and urine. Urine and feces contain

*pathogenic microbes. Therefore, feces must be processed because it is the main channel of disease transmission in humans. Using RAL (completely randomized design) with 4 treatments 1. A: One liter of facultative pond 1 with high turbidity level, 2. B: One liter of facultative pond 4 with moderate turbidity), C: One liter of facultative pond water 6 with low turbidity), and D: One liter of control water). There were three replicates for each treatment. This research utilized tilapia fish eggs (*Oreochromis niloticus*) from IPB Puntan Batu City and fecal wastewater from Supit Urang IPLT Malang City. For each treatment used 100 eggs per container. The hatchability of tilapia (*Oreochromis niloticus*) eggs is low when using water without going through the waste treatment stage, and the eggs experience a delay in production which is normally 3-4 days when exposed to waste, the range is 5-6 days, occurs in facultative pond 6 treatment and has good resistance low. The consequence of this study is that facultative water 1 and 4 at different processing stages causes low egg hatching and larval survival of tilapia (*Oreochromis niloticus*), with signs of decreased egg hatchability and larval survival. during 10 days of observation.*

Keywords— Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*), facultative pond, hatching egg.

1. PENDAHULUAN

Ikan ekonomis penting yang telah banyak dibudidayakan di Indonesia adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Ikan nila tergolong ikan sensitif terhadap paparan limbah, meskipun memiliki kemampuan beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Ikan nila telah menyebabkan mati dan mengalami gangguan fisiologis akibat paparan berbagai polutan. Biota budidaya tidak akan terserang patogen jika kualitas air baik. Namun, jika kualitas air buruk, ikan akan stres, lebih mudah terserang penyakit dan pertahanan tubuhnya menurun [1].

Perbuatan manusia yang menghilangkan zat-zat metabolik dari tubuh, misalnya buang air besar dan kencing menyebabkan pengumpulan. Kotoran merupakan sumber racun yang sebagian besar mengandung bahan alami. Jika langsung dibuang tanpa pengolahan, kemungkinan akan mencemari air tanah karena kandungan bahan organiknya yang tinggi. Banyak organisme patogen dalam urine dan tinja, sehingga penting untuk mengolah kumpulan tinja, jika tidak diolah, dapat menyebabkan penyakit bagi manusia. Masyarakat dapat menerapkan tangki septik kedap air untuk pengolahan utama kotoran yang dibuat. Tugas septic tank adalah menggunakan prinsip anaerobik dan bantuan mikroorganisme, yang secara bertahap akan terus berkembang biak, untuk mengendapkan padatan dalam lumpur tinja dan membuang bahan organik [2].

Jika lingkungan tidak ditangani terlebih dahulu, limbah cair domestik dapat mencemari dan merusak ekosistem [3]. Bahan yang ada pada air limbah rumahan, khususnya bahan alami, zat anorganik, dan uap yang ada dalam air limbah keluarga dapat mengotori iklim dan menyebabkan berbagai penyakit [4]. Mikroorganisme juga mengurai beberapa bahan tersebut menjadi senyawa yang dapat menyebabkan timbulnya bau tidak sedap [5]. Air membentuk 99,7% air limbah, dan 0,3% terdiri dari padatan, koloid, dan zat terlarut. Menurut Suoth [6] terdapat bahan organik dan anorganik di dalam bahan lain tersebut.

Di Dusun Supiturang, Desa Mulyorejo, Kec. Sukun, Kota Malang, Kota Malang sudah memiliki IPLT untuk feses. IPLT Supit Urang mulai bekerja di tahun

1998 dan mulai bekerja tahun 2001. Lima kecamatan di Kotamadya Malang dilayani oleh unit IPLT ini. Sampah masuk ke unit IPLT sebanyak 7-8 truk kotor dengan estimasi 3-5m³/hari. Sehingga dihasilkan limbah cair sangat besar, tepatnya 40 m³/hari. Menurut Direktorat PPLP [7], bangunan IPLT menampung seperangkat alat pengolahan tinja yang diangkut dengan truk tinja dari unit pengolahan air limbah rumah tangga individu dan komunal

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Instalasi Perikanan Budidaya Punten, Kec. Batu, Kota Batu pada bulan Januari-Maret 2023.

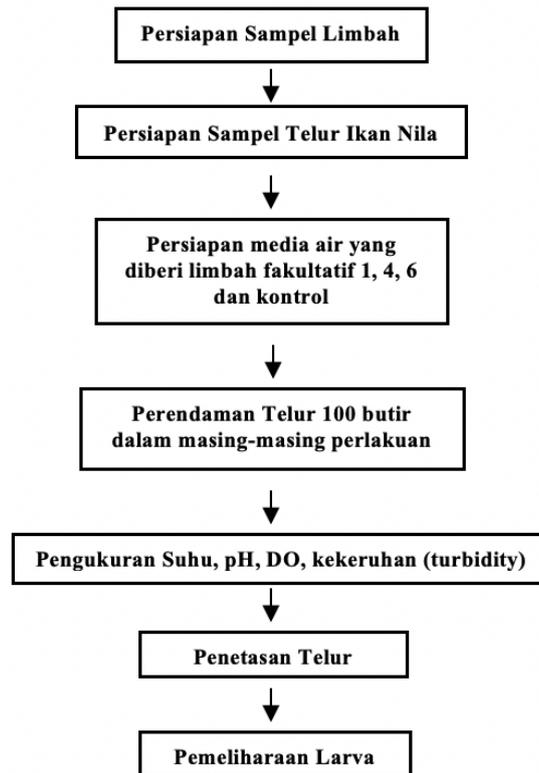
2.2 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan yaitu penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen yaitu memberikan perlakuan limbah tinja ke dalam ember besar dan dimasukkan telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian menggunakan 4 perlakuan dengan 4 kali ulangan yaitu: 1. telur direndam dengan air limbah fakultatif 1 2. telur direndam dengan air limbah fakultatif 4 3. telur direndam dengan air limbah fakultatif 6 4. tanpa diberi perlakuan (kontrol). Jumlah telur setiap perlakuan yaitu 100 butir. Untuk keseluruhan telur yang digunakan dalam penelitian 1200 butir telur.

2.3 Prosedur Penelitian

Alat dan Bahan yang digunakan pada penelitian yaitu akuarium/ember, aerator, pH meter, DO meter, termometer, turbidimeter, ATK, kamera digital. Bahan uji yaitu telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) 1200 butir, induk ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebagai penyuplai telur ikan, air untuk media hidup, air kontrol (air sumber desa ngesong) dan air limbah tinja kolam fakultatif 1,4 dan 6.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Rancangan ini disebut acak karena setiap satuan percobaan mempunyai kesempatan yang sama untuk menerima perlakuan, sedangkan disebut lengkap karena semua perlakuan percobaan dimanfaatkan. Menurut Sunandi et al [8] desain yang benar-benar acak ini memungkinkan analisis langsung dan sederhana. Tiga perlakuan dan satu kontrol digunakan dalam rancangan penelitian RAL (Rancangan Acak Lengkap). Ada tiga ulangan untuk setiap perlakuan. Penelitian Kozak [9] menjadi dasar penggunaan konsentrasi endosulfan. 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. Prosedur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.3.1 Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan diukur pada penelitian ini yaitu suhu menggunakan termometer, pH menggunakan pH meter, Kelarutan oksigen menggunakan DO meter dan Kekeruhan (turbidity) menggunakan Turbidimeter. Pengukuran kualitas air dilakukan setiap hari pada jam 09.00 WIB

2.3.2 Analisis Data

Parameter yang diamati Hatching rate. Untuk menghitung jumlah telur yang menetas dan tidak menetas menggunakan cara menghitung larva pada setiap ember penetasan. Daya tetas telur kumulatif (HR) dihitung menggunakan persamaan yang dijelaskan oleh Effendi et al [10] 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)

Derajat kelulusan hidup yaitu jumlah larva yang masih hidup setelah waktu tertentu. SR yaitu salah satu faktor penentu keberhasilan kegiatan budidaya ikan. Derajat kelulusan hidup dapat dihitung dengan cara sebagai berikut [11]:

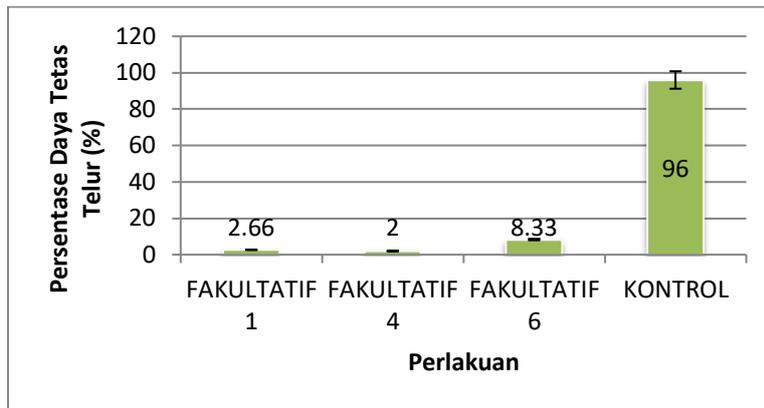
$$Survival \text{ Rate (SR)} = \frac{\text{Jumlah larva hidup pada akhir penelitian}}{\text{Jumlah Telur yang menetas pada awal penelitian}} \times 100\%$$

Pada penelitian untuk menentukan daya tetas dan sintasan larva telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan hasil limbah dengan pengolahan yang berbeda. maka digunakan uji statistik yaitu ANOVA dan jika ada perbedaan maka dilanjutkan dengan uji BNT.

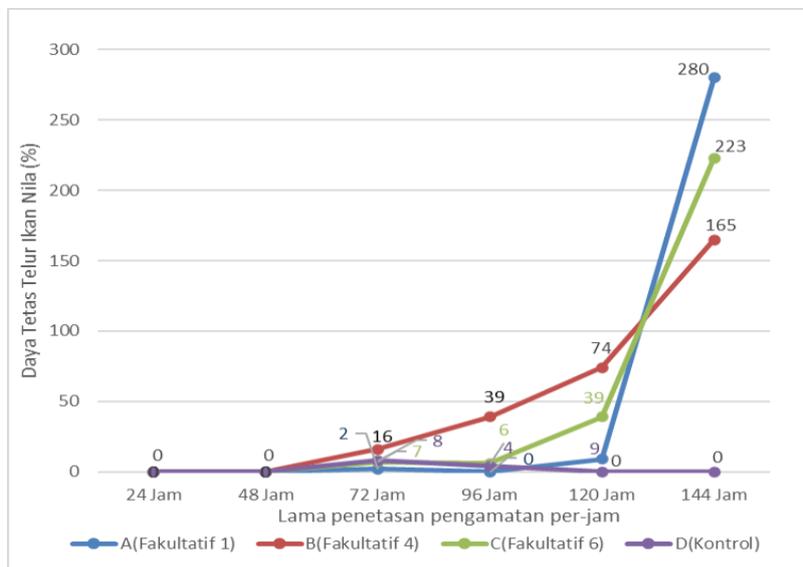
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Daya Tetas Telur

Hasil dari pengamatan terhadap derajat tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap limbah yang diberikan dengan tahapan pengolahan yang berbeda diperoleh data seperti yang pada Gambar 3 dan Tabel 1.



Gambar 2. Persentase Daya Tetas Telur Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)



Gambar 3. Mortalitas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) selama pengamatan

Pada Gambar 2 memperlihatkan bahwa perlakuan C (kolam fakultatif 6) dan D (kontrol) diberi limbah dengan mengalami beberapa tahapan pengolahan yang berbeda dengan persentase telur menetas 8,33% dan 96%. Tingginya persentase daya tetas telur karena limbah di kolam fakultatif 6 sudah mengalami tahapan – tahapan penguraian dan penurunan konsentrasi bahan organik di kolam sebelumnya. Dibandingkan hasil pengamatan Mauliza [12] yang mendapatkan daya tetas tertinggi Pada jam ke 72 pada

perlakuan kontrol atau tidak dipapar limbah cair kelapa sawit, sedangkan yang terendah terdapat Pada perlakuan D. Sedangkan pada jam ke 96 tidak terjadi penetasan sampai akhir masa pengamatan perlakuan B dan C telah mengalami menetasnya telur sedangkan perlakuan A dan D belum mengalami penetasan, telur ikan nila yang terkontaminasi langsung dengan limbah cair kelapa sawit dapat menyebabkan perkembangan embrionya melambat.

Rendahnya hatching rate diduga karena tingginya tingkat kekeruhan yang terkandung pada kolam fakultatif 1 dan 4, semakin tinggi tingkat kekeruhan maka semakin banyak juga zat organik dan anorganik yang ada didalam limbah tersebut. Pada perlakuan B (kolam fakultatif 4) dan A (kolam fakultatif 1) dengan persentase sebesar 2% dan 2,66%. Maka dapat mempengaruhi penetasan pada telur dan dapat menyebabkan kematian. Menurut Mauliza [12] rata – rata ikan nila mengalami penurunan daya tetas telur seiring dengan bertambahnya konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang di berikan. Dari gambar diatas bisa dilihat presentase persentase daya tetas telur ikan nila tertinggi yaitu perlakuan A 0% limbah cair kelapa sawit sedangkan terendah yaitu perlakuan D 20% limbah cair kelapa sawit.

Pada gambar 3 dapat dilihat bahwa pada perlakuan A (fakultatif 1) mengalami tingkat lama penetasan tertinggi sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan D (kontrol). Dibandingkan dengan hasil pengamatan Mauliza [12] daya tetas tertinggi Pada jam ke 72 pada perlakuan kontrol atau tidak dipapar limbah cair kelapa sawit, sedangkan yang terendah terdapat Pada perlakuan D. Merujuk pada penelitian Mauliza [12] menghasilkan penelitian menunjukkan bahwa embrio ikan nila perlakuan B dan C telah mengalami penetasan telur sedangkan perlakuan A dan D belum mengalami penetasan. Presentase daya tetas telur ikan nila tertinggi terdapat pada perlakuan A 0% limbah cair kelapa sawit sedangkan yang terendah yaitu pada perlakuan D 20% limbah cair kelapa sawit. Telur ikan nila yang terkontaminasi langsung dengan limbah cair kelapa sawit dapat menyebabkan terlambatnya perkembangan embrio, sedangkan persentase daya tetas telur ikan nila mengalami penurunan daya tetas telur seiring meningkatnya konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang diberikan.

Hasil analisis uji ANOVA didapatkan bahwa terdapat perbedaan signifikan daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi limbah dengan tahapan pengolahan yang berbeda. Hasil setelah uji lanjut menggunakan uji BNT (beda nyata terkecil) atau LSD (*Least Significant Difference*) menunjukkan bahwa perlakuan D (tanpa diberi air limbah) berpengaruh nyata terhadap semua perlakuan yang artinya bahwa dengan diberi limbah dengan pengolahan yang berbeda maka berpengaruh berbeda pula terhadap daya tetas telur

3.1.1 Analisis Uji BNT Terkecil

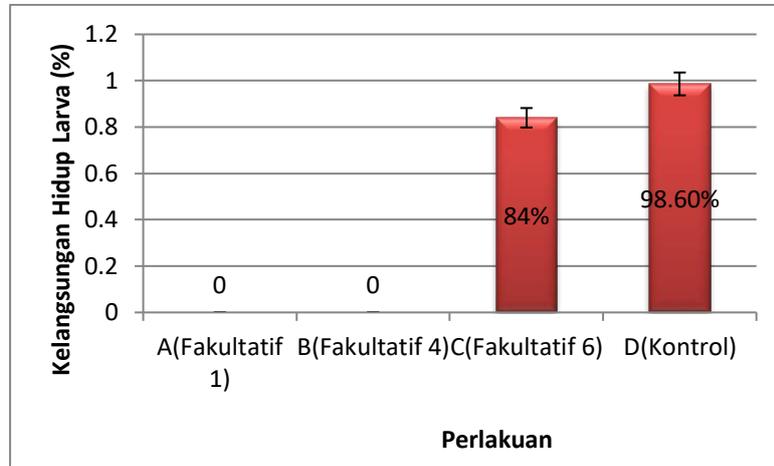
Tabel 1. Hasil Uji BNT (Beda Nyata Terkecil)

perlakuan	B	A	C	D	notasi
B	-	0	-7.333	_96.000*	A
A	0	-	-7.333	_96.000*	A
C	7.333	7.333	-	_88.667*	A
D	96.000*	96.000*	88.667*	-	B
ns:	tidak signifikan				
*:	signifikan				

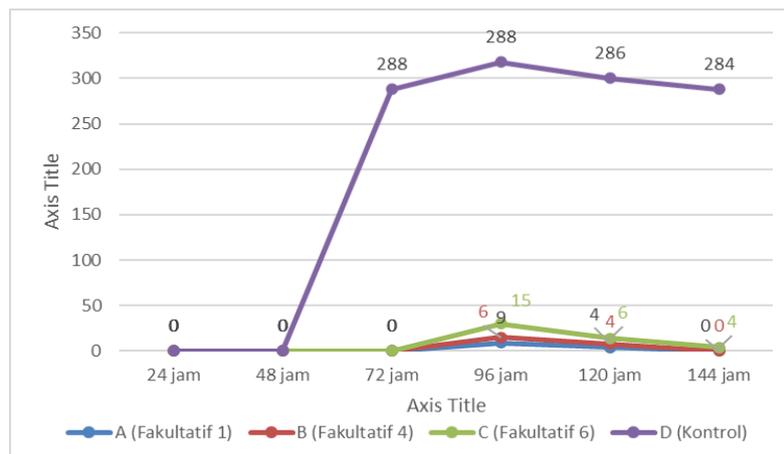
(Sumber: Analisis Data Primer, 2023)

3.2 Sintasan Larva

Berdasarkan hasil dari pengamatan kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) terhadap limbah yang diberikan dengan tahapan pengolahan yang berbeda diperoleh data seperti yang pada tabel grafik di bawah.



Gambar 4. Persentase Kelangsungan Hidup Larva Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)



Gambar 5. Kelangsungan Hidup Larva kumulatif (SR) Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) selama pengamatan

Gambar 4 dan 5 menunjukkan bahwa setelah 10 hari pengamatan, perlakuan D memiliki rata-rata persentase kelangsungan hidup larva tertinggi (98,60 persen), diikuti perlakuan C (84 persen), dan perlakuan A dan B (nol persen) memiliki rata-rata persentase terendah. dari kelangsungan hidup larva. Hal ini menampakkan adanya beda nyata antara perlakuan kontrol dan perlakuan A, B, dan C. Kelangsungan hidup menjadi tolak ukur untuk menentukan daya hidup ikan tersebut sesuai dengan kondisi dan kebutuhan hidupnya selama jangka waktu yang telah ditentukan [13]. Uji ANOVA memperlihatkan bahwa tidak ada beda nyata pada kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi limbah pada berbagai tahap pengolahan, dengan hasil $0,67 > 0,05$.

Dapat dilihat bahwa pemberian limbah dengan tahapan pengolahan yang berbeda berpengaruh terhadap kualitas air, yaitu pada kekeruhan dan DO. Menurut penelitian Sugihartono [14] menyatakan partikel-partikel yang terkandung dalam limbah dapat mempengaruhi proses penetasan telur. Kekeruhan air dapat dihilangkan melalui filterisasi

dan pengendapan. Woynarvich dan Horvath [15] menyatakan kurangnya oksigen terlarut dalam wadah inkubasi dapat mengakibatkan kematian embrio. Kekuatan aerator yang terlalu besar menyebabkan guncangan yang mengganggu perkembangan telur. Pada penelitian ini aerasi diawal penelitian kuat tetapi pada hari berikutnya aerasi melemah diduga karena kekeruhan yang cukup tinggi. Selain itu perbedaan daya tetas telur dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan media inkubasi telur yang berada di tengah-tengah gumpalan akan kekurangan oksigen dapat memicu tumbuhnya jamur dan mempengaruhi telur.

3.3 Kualitas Air

Daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dapat dipengaruhi oleh kualitas air. Parameter kualitas air yang diukur pada penelitian yaitu suhu, pH, DO, dan turbidity (kekeruhan). Hasil pengamatan kualitas air media dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. 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
	Rerata±SD	23.05 ± 1.92	23.16 ± 2.14	23 ± 1.82	23 ± 1.82
pH	Kisaran	4.91 - 6.91	4.49 - 6.91	4.42 - 7.91	6.22 - 7.91
	Rerata±SD	6.31 ± 0.77	6.27 ± 0.89	6.61 ± 1.02	6.83 ± 0.19
DO (mg/L)	Kisaran	3.52 - 5.43	3.65 - 5.06	3.73 - 4.76	4.81 - 5.65
	Rerata±SD	4.21 ± 0.64	4.25 ± 0.60	4.14 ± 0.38	5.03 ± 0.35
Kekeruhan (NTU)	Kisaran	190 - 250	100- 130	70 - 90	40 - 50
	Rerata±SD	224.7 ± 21.7	120.9 ± 8.68	79.4 ± 6.30	44.9 ± 3.40

(Sumber: Analisis Data Primer, 2023)

Pengukuran suhu penelitian menghasilkan hasil antara 21 dan 27°C. Nilai kisaran suhu tersebut ideal, Putri et al. [16] menyatakan bahwa suhu ideal pertumbuhan ikan nila adalah 25-30°C, sedangkan suhu yang dapat ditoleransi adalah 15-37°C. Latuconsina [17] menyatakan bahwa dengan mengubah kelarutan oksigen terlarut, suhu air secara tidak langsung dapat mempengaruhi biota air, yang benar oksigen terlarut dalam air kurang larut pada suhu yang lebih tinggi, dan sebaliknya.

Hasil pengukuran pH berkisar antara 4,42-7,91. Kisaran nilai pH tersebut masih tergolong normal [18] pada siang hari untuk nilai pH akan mengalami kenaikan, dikarenakan adanya proses fotosintesis dari fitoplankton, mikroalga, serta beberapa tanaman yang menghasilkan O₂. Sedangkan nilai pH mengalami penurunan pada saat malam hari hingga menjelang pagi, dikarenakan ikan mengalami respirasi sehingga menghasilkan CO₂. Lukman et al [19] mengatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan ikan nila dapat maksimal pada nilai pH antara 7,0 dan 8,0 yang merupakan kisaran yang baik untuk pH yang baik. Mulyani dan Fitriani [20] menyatakan bahwa mayoritas ikan berhasil menyesuaikan diri dengan tingkat pH antara 5 dan 9 di lingkungan perairan.

Hasil pengukuran DO pada penelitian berkisar antara 3,52-5,65 mg/L. Hasil yang didapat optimum untuk kehidupan ikan. DO/hari perlakuan fakultatif 1, 4 dan 6 semakin naik diduga karena pengaruh kekeruhan air yang cukup tinggi dapat memperlemah aerasi. Pratiwi et al [21] menyatakan oksigen terlarut mempunyai peran penting Ikan memerlukan oksigen untuk menghabiskan energinya dengan melakukan aktifitas dan

Pramleonita [18] menyatakan pada siang hari nilai pH naik, dikarenakan adanya proses fotosintesis dari fitoplankton, mikroalga, serta beberapa tanaman yang menghasilkan O₂, nilai pH turun pada malam hari hingga menjelang pagi, dikarenakan ikan mengalami respirasi sehingga menghasilkan CO₂. Menurut Kordi & Tancung [22] jika oksigen terlarut (DO) >5 mg/L untuk reproduksi pada ikan normal, jika oksigen terlarut < 1 mg/L akan mengakibatkan ikan mati, dan apabila oksigen terlarut (DO) 1-5 mg/L maka ikan akan tetap hidup namun untuk reproduksi rendah, dan pertumbuhan lambat.

Hasil pengukuran kekeruhan (*turbidity*) berkisar antara 1,9 hingga 2,5. Kisaran nilai kekeruhan tinggi. Hal ini berkaitan dengan penelitian Wulandari [23] Jika dibandingkan dengan perairan di stasiun lain, perairan stasiun ini memiliki nilai kekeruhan tertinggi (0,68 NTU) dan oksigen terlarut (5,637 mg/l). Karena kekeruhan dapat mempengaruhi visibilitas organisme akuatik, maka nilai kekeruhan yang tinggi di perairan tersebut menguntungkan bagi larva ikan. Namun pada penelitian ini tingkat kekeruhan yang tinggi menyebabkan waktu penetasan telur ikan nila menjadi lebih lama dari biasanya.

4. KESIMPULAN

Terdapat perbedaan yang signifikan daya tetas telur ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi air limbah dengan tahapan pengolahan yang berbeda, artinya masing-masing perlakuan didapat pengaruh berbeda terhadap daya tetas telur ikan Nila. Selain kontrol, Perlakuan air limbah pada kolam fakultatif 6 paling efektif untuk penetasan telur dan kelangsungan hidup larva ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan persentase daya tetas telur sebesar 96% dan 8,33% dan persentase kelangsungan hidup larva sebesar 98,60% dan 84%.

Kekeruhan kolam fakultatif yang tinggi, yang memerlukan pengolahan tambahan untuk menguraikan dan mengurangi konsentrasi bahan organik pada limbah, diduga menjadi penyebab rendahnya tingkat penetasan telur. Pada kolam fakultatif 1 dan 4, tahapan air pengolahan masih relatif rendah untuk penetasan dan kelulusan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada IPLT Supit Urang Kota Malang dan IPB Kota Punten Batu serta semua komponen yang telah membantu selama siklus eksplorasi hingga akhir.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Latuconsina, H. 2020a. Ekologi Ikan Perairan Tropis: Biodiversitas, Adaptasi, Ancaman, dan Pengelolaannya. UGM Press. Yogyakarta.
- [2]. Wulandari, D., & Herumurti, W. 2017. Pemisahan Padatan Lumpur Tinja pada Unit Solid Separation Chamber (SSC). Jurnal Purifikasi, 87-93.
- [3]. Amri, K.& Wesen, P. 2015. Pengolahan air limbah domestik menggunakan biofilter anaerob bermedia plastic (bioball). Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan, 7(2):55–66
- [4]. Dahruji, D., Wilianarti, P.F.& Hendarto, T.T. 2016. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran, Surabaya. Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 1(1):36–44.

- [5]. Hasibuan, R. 2016. Analisis dampak limbah/sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah Advokasi*, 4(1):42–52
- [6]. Suoth, A. E. 2016. Karakteristik Air limbah rumah tangga pada salah satu perumahan menengah keatas di Tangerang Selatan. *Ecolab*, 10(2):80–88.
- [7]. Direktorat PPLP, 2015. Penilaian Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) Dibeberapa Kota Di Indonesia Dengan Menggunakan Analisafaktor. *Jurnal Sumber Daya Air Vol.11 No. 2, November 2015*: 147 – 158.
- [8]. Sunandi, E., S. Nugroho, J. Rizal. 2009. Rancangan Acak Lengkap dengan Subsampel. *E-jurnal Statistika*. Hal. 80-101.
- [9]. Kozak, E. D., M. K. Socha, D. Zawartka, W. Popek. 2015. Effect of Endosulfan on Embryonic Development and Hatching of Prussian Carp *Carassius gibelio* (Actinopterygii: Cypriniformes: Cyprinidae). Department of Ichthyobiology and Fisheries. University of Agriculture in Krakow. Poland.
- [10]. Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Kanisius: Yogyakarta.
- [11]. 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.
- [12]. Mauliza, E. 2020. *Pengaruh limbah cair kelapa sawit terhadap embriogenesis dan daya tetas telur ikan nila, Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758). *Journal of Agricultural and Tropical Animals Sciences*. Vol. 1 No. 1. November 2020.
- [13]. Tampubolon, I. dan Marunaya, Y. 2022. Analisis Probiotik Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Satya Wiyata Mandala. *TABURA Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(1): 1–7
- [14]. Sugihartono, Muhammad. 2012. Pengaruh Perbedaan Suhu Terhadap Penetasan Telur Ikan Gurame (*Osphronemus gouramy Lac*). Universitas BatanghariJambi
- [15]. Woyanarovich E, Horvath L. 1980. The artificial propagation of warm-water finfishes. A manual for extension. FAO.
- [16]. Putri FS, Hasan Z, Haetami K. 2014. Pengaruh pemberian bakteri probiotik pada pelet yang mengandung kaliandra (*Calliandra calothyrsus*) terhadap pertumbuhan benih ikan nila (*Oreochromis nilatocus*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(4):283-291. <http://journal.unpad.ac.id/jpk/article/view/2572/2328>.
- [17]. Latuconsina, H. 2020. *Ekologi Ikan Perairan Tropis: Biodiversitas, Adaptasi, Ancaman, dan Pengelolaannya*. UGM Press. Yogyakarta.
- [18]. 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.
- [19]. Lukman, Mulyana, & Mumpuni FS. 2014. Efektivitas Pemberian Akar Tuba (*Derris elliptica*) Terhadap Lama Waktu Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Effectiveness Of Tuba Root (*Derris elliptica*) In Lengthening Mortality Time Of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Tinjauan Pustaka. *Jurnal Pertanian*. 1: 22– 31
- [20]. Mulyani, Y., & Fitriani, M. 2014. Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang Dipuaskan Secara Periodik. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*. 1:1–12.
- [21]. Pratiwi, N., M., Nuhman, Ninis, T. 2019. Pengaruh Substitusi Pakan Komersial Dengan Tepung Rumput Laut (*Gracillaria sp.*) Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila Merah (*Oreochormis sp.*). *Jurnal Perikanan Dan Ilmu Kelautan*.1:26.
- [22]. Kordi, M. G. H., & Tancung, A. B. (2007). *Pengelolaan kualitas air*. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- [23]. Wulandari, 2020. *Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi*, Vol 20, No.1, Maret 2019,68-82.