

Pertambahan Bobot Tubuh, Panjang Tubuh dan Tinggi Tubuh Ikan Nila Merah (*Oreochromis niloticus*) Yang Dipelihara Pada Aerasi dan Padat Tebar Berbeda

Body Weight Gain, Body Length and Body Height Gains of Red Tilapia (*Oreochromis Niloticus*) Reared at Different Aeration and Stocking Densities

Muhammad Anwar Djaelani*, Kasiyati, Sunarno

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Jacub Rais, Tembalang, Semarang, 50275

*Email: anwardjaelani1962@gmail.com

Diterima 6 Juni 2023 / Disetujui 5 September 2023

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aerasi dan padat tebar terhadap pertambahan bobot tubuh, panjang tubuh dan tinggi tubuh ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua perlakuan, terdiri atas perlakuan kelompok dilengkapi dengan satu aerator dan perlakuan kelompok dilengkapi dengan dua aerator serta tiga tingkatan padat tebar 2,4,8 ekor ikan. Pada padat tebar normal sebanyak 2 ekor ikan nila merah dengan berat $17 \pm 1,6$ g dipelihara dalam kontainer boks kapasitas 40 liter yang diisi air sebanyak 34 liter. Ikan dipelihara selama 2 bulan. Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah pertambahan bobot tubuh, panjang tubuh dan tinggi tubuh ikan nila. Faktor lingkungan yang diamati pada penelitian ini meliputi Oksigen terlarut (DO), pH, suhu, kandungan ammonia, nitrit dan nitrat. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemeliharaan ikan nila merah dengan penambahan aerator berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pertambahan bobot tubuh, panjang tubuh dan tinggi tubuh ikan nila merah.

Kata Kunci: kualitas air, Panjang tubuh ikan, tinggi tubuh ikan

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of aeration and stocking density on body weight gain, body length and body height of red tilapia (*Oreochromis niloticus*). This study used a factorial completely randomized design (CRD) with two treatments, consisting of a group treatment equipped with one aerator and a group treatment equipped with two aerators and three levels of stocking density of 2,4,8 fish. At normal stocking densities, 2 red tilapia weighing 17 ± 1.6 g were reared in a 40 liter capacity box filled with 34 liters of water. Fish kept for 2 months. The variables observed in this study were the increase in body weight, body length and body height of tilapia fish. Environmental factors observed in this study include dissolved oxygen (DO), pH, temperature, ammonia, nitrite and nitrate content. The results of this study indicated that rearing red tilapia with the addition of an aerator had a significant ($P < 0.05$) effect on body weight gain, body length and body height of red tilapia.

Keywords: water quality, fish length, fish height

PENDAHULUAN

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan yang banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Ikan ini mempunyai keunggulan seperti cara pemeliharaan yang mudah, tahan terhadap penyakit, dan toleran terhadap kondisi lingkungan yang kurang baik seperti tingginya kandungan amonia, pH dan DO yang tidak stabil dan

temperatur yang tinggi Ikan nila memiliki nilai ekonomi yang relatif tinggi (Hertanto, 2013). Ikan nila merah banyak dibudidayakan oleh petani Indonesia karena memiliki rasa daging yang mirip dengan ikan kakap merah. Ikan nila merah memiliki warna yang menarik sehingga sering dijadikan sebagai ikan hias (Arifin, 2016).

Produksi ikan dapat mencapai hasil yang optimal bila faktor lingkungan seperti suhu air, pH,

dan oksigen terlarut (DO) sesuai dengan yang dibutuhkan (Bajaj, 2017). Intensifikasi budidaya ikan membutuhkan lahan untuk tempat budidaya, di sisi lain lahan tersebut semakin lama semakin sulit didapat utamanya lahan di perkotaan. Solusi para peminat beternak ikan nila yang lahannya sempit untuk mendapatkan hasil yang tinggi adalah meningkatkan padat tebar ikan. Padat tebar yang tinggi akan mengganggu laju pertumbuhan meskipun kebutuhan pakan tercukupi. Hal ini disebabkan adanya persaingan dalam memperebutkan ruang gerak (Diansari, 2013) Kepadatan yang meningkat akan diikuti peningkatan konsumsi oksigen yang dapat menurunkan kualitas air. Hal tersebut akan berakibat ikan menjadi stress sehingga pertumbuhan ikan melambat dan rentan terhadap kematian (Azhari, 2017).

Penurunan kualitas air salah satunya adalah akibat kenaikan kandungan amoniak dalam air yang berasal dari sisa pakan yang tidak dimakan oleh ikan, kotoran dan urin yang dihasilkan oleh ikan (Zahidah *et al.*, 2018). Paparan amonia konsentrasi tinggi menyebabkan perubahan pada proses metabolisme ikan. Amonia dengan konsentrasi tinggi akan terakumulasi yang menyebabkan efek toksik dalam organ tubuh ikan (Franklin and Loveson, 2019). Kandungan amonia dalam air sebesar 0,18 mg/L berpotensi menghambat pertumbuhan ikan. Pertumbuhan akan mempengaruhi bobot tubuh (Lingam *et al.*, 2019). Limbah nitrogen dalam budidaya ikan berasal dari produk ekskresi ikan, organisme yang mati, sisa pakan yang tidak dikonsumsi dan gas nitrogen berasal dari udara (Ciji dan Akhtar, 2019). Aerasi dapat digunakan untuk meningkatkan oksigen terlarut akibat dari menurunnya kualitas air (Zahidah *et al* 2018). Pemberian aerasi yang cukup akan meningkatkan pertumbuhan ikan pada perlakuan dengan tingkat stress lebih tinggi, yaitu pada media dengan kepadatan yang tinggi (Lima *et al.*, 2018). Rendahnya oksigen terlarut dalam air akan menyebabkan menurunnya kualitas air. Hal ini dapat diatasi dengan penambahan aerasi.

Penambahan aerasi dapat meningkatkan kandungan oksigen dalam air. Meningkatnya oksigen terlarut dalam air, di samping dapat menurunkan karbondioksida, juga dapat

mengoksidasi mineral terlarut. (Yuniarti, 2019). Selama proses biologi ketersediaan oksigen yang cukup, akan berguna untuk menurunkan kandungan zat anorganik di dalam air (Bary *et al.*, 2013) Luas permukaan air yang bersentuhan dengan udara mempengaruhi efektifitas aerasi. (Hartini. 2012.)

Perbaikan kualitas lingkungan perairan khususnya terkait jumlah oksigen terlarut dan amonia telah dilakukan oleh beberapa peneliti sebelumnya, yaitu dengan cara sifonisasi dan aerasi (Islami *et al.*, 2017). Padat tebar merupakan faktor eksternal yang berpengaruh pada laju pertumbuhan ikan. Padat tebar yang optimal dapat mengurangi tingkat kematian dan menaikkan tingkat kelangsungan hidup (Riana dkk., 2021).

Tingkat konsumsi ikan di Indonesia relatif rendah. Angka konsumsi ikan pada tahun 2014 dengan tingkat pertumbuhan sebesar 5,78% pertahun (Djunaidah, 2017). Ikan nila mempunyai kandungan protein cukup tinggi Daging ikan nila kadar protein 74,22% (berat kering). Tingginya kadar protein pada daging ikan nila membuktikan bahwa daging ikan nila tersebut sangat baik dimanfaatkan menjadi pangan maupun bahan olahan (Samosir, 2022). Protein ikan dibutuhkan masyarakat untuk mendukung kemandirian pangan dengan ketersediaan protein hewani. Sempitnya lahan untuk beternak ikan nila dapat diatasi dengan mengoptimalkan padat tebar dan penambahan aerasi.

Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang bertujuan mempelajari pengaruh aerasi dan padat tebar terhadap pertumbuhan ikan nila merah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah mengenai aerasi dan padat tebar pengaruhnya terhadap pertumbuhan ikan nila.

METODE PENELITIAN

Hewan uji yang digunakan pada penelitian yaitu ikan nila merah (*Oreochromis niloticus*) berasal dari Balai Benih Ikan Siwarak, Ungaran, Kabupaten Semarang dengan ukuran panjang 8-12 cm dengan bobot $17 \pm 1,6$ g. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan pola faktorial 2×3 . Faktor utama terdiri atas aerasi dan padat tebar. Faktor utama aerasi terdiri

atas dua level, yaitu tanpa penambahan aerator dan dengan penambahan aerator. Aerator yang digunakan adalah *air pump* RESUN LP20 Faktor utama padat tebar terdiri atas tiga tingkatan kepadatan, yaitu 2 ekor, 4 ekor, dan 8 ekor per kontainer. Padat tebar ikan tiap kontainer ini sesuai yang dilakukan pada penelitian Diansari dkk. (2013) yaitu ikan nila dengan ukuran $2,28 \pm 0,12$ g/ekor dipelihara pada padat tebar 1 ekor ikan dalam 1 liter air. Perlakuan disusun sebagai berikut:

- K2A2: Kontainer dengan 2 ekor ikan nila dilengkapi 2 aerator
- K4A2: Kontainer dengan 4 ekor ikan nila dilengkapi 2 aerator
- K8A2: Kontainer dengan 8 ekor ikan nila dilengkapi 2 aerator
- K2A1: Kontainer dengan 2 ekor ikan nila dilengkapi 1 aerator
- K4A1: Kontainer dengan 4 ekor ikan nila dilengkapi 1 aerator
- K8A1: Kontainer dengan 8 ekor ikan nila dilengkapi 1 aerator

Masing-masing perlakuan terdiri atas lima ulangan. Sebelum perlakuan, ikan dilakukan pengacakan selanjutnya ditempatkan pada kontainer boks plastik kapasitas 40 L yang diisi air sebanyak 34 liter. Sumber air berasal dari air PDAM. Aklimatisasi dilakukan selama 2 minggu sehingga ikan dapat beradaptasi dengan tempat hidup yang baru. Pakan selama aklimatisasi dan penelitian diberikan secara *ad libitum* berupa pakan ikan komersial merek TAKARI diameter 2 mm dengan kandungan protein 31-33%.

Pemeliharaan ikan dilakukan selama 2 bulan. Aerator digunakan terus menerus selama penelitian. Pakan diberikan secara rutin 3 kali sehari, pada pukul 07.00, 13.00 dan 17.00 WIB. Air diganti seminggu 2 kali Pengukuran parameter lingkungan air dilakukan sebelum pengantian air. Parameter lingkungan air yang diukur yaitu DO menggunakan DO meter DO9100-40 mg/L, suhu air menggunakan termometer tipe HTC-2, dan pH menggunakan pH meter PH-009(I)A. salinitas, amonia, nitrat dan nitrit. Pergantian air dilakukan dengan membuang 75% air dalam kontainer dan diganti dengan air baru.

Pada akhir penelitian ikan dimatikan dengan menempatkan ikan pada kontainer tanpa air.

Somatometri tubuh ikan meliputi panjang dan tinggi ikan diukur dengan menggunakan kaliper digital 150 mm (6'') dengan tingkat akurasi 0,01 mm. Panjang ikan diukur secara horizontal dari ujung rahang atas hingga ke ujung ekor dan tinggi ikan di ukur secara vertikal di bagian tengah badan dari punggung ikan sampai perut ikan bagian bawah. Bobot karkas diperoleh dengan cara, memotong dan memisahkan bagian nonkarkas dari bagian karkas menggunakan pisau bedah (*dissecting set*) dan selanjutnya ditimbang. Karkas ditimbang menggunakan timbangan digital PS-200A. Bagian non karkas berupa kepala, sirip, organ dalam tubuh ikan dan ekor juga ditimbang menggunakan timbangan digital.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan faktor lingkungan berupa oksigen terlarut (DO) dapat dilihat pada tabel 1. Perlakuan dengan dua aerator menunjukkan oksigen terlarut lebih tinggi dibanding perlakuan dengan satu aerator. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan aerator dapat meningkatkan oksigen terlarut pada lingkungan perairan. Bertambahnya kepadatan ikan dalam kontainer menunjukkan penurunan oksigen terlarut. Pada perlakuan dengan satu aerator dengan bertambahnya padat tebar menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$), hal ini dapat dilihat pada kelompok perlakuan K2A1 dan K8A1. Oksigen terlarut pada penelitian ini berkisar antara 3,24-6,65 mg/ L Kadar oksigen terlarut tersebut masih berada pada kisaran normal. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Colt *et al.* (2011) yang menunjukkan bahwa kadar oksigen terlarut dalam air berkisar antara 3- 5,6 mg /L merupakan kadar yang mendukung tingkat kelangsungan hidup ikan nila

Aerator merupakan alat yang digunakan untuk aerasi di perairan. Aerasi merupakan proses penambahan oksigen pada air yang dilakukan dengan cara menyemprotkan air ke udara atau dengan cara membuat gelembung udara dalam air dan membiarkan gelembung tersebut naik melalui air. Menurut Patang dkk, (2019) Pada budidaya perikanan aerator digunakan untuk menjaga kadar oksigen terlarut pada perairan tempat hidup ikan. Aerator akan membuat gelembung gas di dalam air,

yang dengan perlahan akan naik ke permukaan dan menyebabkan kadar oksigen terlarut pada air naik. Torrains and Craig (2018) menyatakan bahwa aerasi secara mekanik akan dapat membantu meminimalkan risiko rendahnya nilai oksigen terlarut dalam perairan.

Hasil pengamatan pH perairan yang ditunjukkan pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa peningkatan padat tebar menyebabkan menurunnya pH perairan. Hal ini dapat dilihat pada kelompok perlakuan K8A2 dan K8A1 berbeda bermakna ($p < 0,05$) bila dibanding dengan kelompok lainnya. Penurunan pH kemungkinan disebabkan oleh kotoran ikan dan sisa pakan sehingga pada perlakuan K8A2 dan K8A1 pH mengalami penurunan yang signifikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Azhari (2017) bahwa peningkatan kepadatan akan diikuti dengan peningkatan konsumsi pakan, sehingga buangan metabolisme tubuh juga akan meningkat. Nilai pH pada penelitian ini berada pada kisaran normal, yaitu antara 6,16 sampai 7,45. Menurut Maimunah dan Kilawati (2020) Kisaran pH untuk budidaya ikan air tawar adalah 6 – 9

Data hasil penelitian menunjukkan semakin tinggi kepadatan perairan suhu perairan semakin meningkat. Hal ini dapat dilihat pada kelompok perlakuan K4A1 dan K8A1 dibandingkan kelompok lain mengalami kenaikan yang signifikan ($p < 0,05$) Hal ini sesuai dengan pendapat Tahir (2016) yang menyatakan bahwa kenaikan suhu akan menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen dan penurunan suhu akan meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut.

Hasil penelitian faktor lingkungan nitrit, nitrat, dan ammonia tempat hidup ikan dapat dilihat pada Tabel 2. Pada kelompok perlakuan dengan dua aerator kandungan nitrit, nitrat, dan ammonia dalam air lebih rendah dibanding kelompok perlakuan dengan satu aerator. Peningkatan padat tebar menunjukkan kenaikan kadar nitrit, nitrat, dan ammonia dalam perairan. Perlakuan jumlah aerator dengan perlakuan padat tebar menunjukkan pengaruh yang terbalik dengan perlakuan penambahan jumlah aerator. Kenaikan padat tebar menyebabkan kandungan nitrit, nitrat, dan ammonia dalam perairan akan mengalami kenaikan. Penambahan jumlah aerator menyebabkan

kandungan nitrit, nitrat, dan ammonia dalam perairan akan mengalami penurunan.

Kadar ammonia dalam air pada penelitian ini berada pada kisaran normal. Kadar ammonia tertinggi adalah $0,57 \pm 0,004$ g/L Menurut Wahyuningsih dan Gitarama (2020) kadar ammonia dalam air di atas 1.5 mg/L beracun bagi budidaya ikan. Kandungan nitrit pada penelitian ini berkisar antara 0,03 – 0,19 mg/L Penelitian yang dilakukan Putra *et al.* (2020) menunjukkan kandungan nitrit berkisar antara 0,20 – 0,43 mg/L, dengan demikian kadar nitrit pada penelitian ini masih dalam kisaran yang aman bagi kehidupan ikan nila. Menurut Patty (2015). konsentrasi nitrat dalam perairan yang cukup baik untuk pertumbuhan organisme berkisar 0,3-0,9 mg/L, jika konsentrasi nitrat lebih dari 3,5 mg/L bersifat toksik bagi kehidupan di perairan. Kadar nitrat pada penelitian ini 0,05 – 0,2 mg/L, dengan demikian kadar nitrat pada penelitian ini masih dalam batas normal. Diantari, dkk (2018) menyatakan bahwa ikan nila dapat tumbuh pada suhu antara 25-32°C. Pada penelitian ini suhu berkisar 27,93-30,25°C, dengan demikian suhu perairan pada penelitian ini masih berada pada kisaran dimana ikan nila bisa tumbuh.

Konsentrasi nitrit, nitrat, dan ammonia dalam air pada penelitian ini menunjukkan peningkatan. Hal dimungkinkan karena kepadatan yang meningkat membuat kompetisi meningkat baik kompetisi makanan dan kebutuhan oksigen, akibatnya oksigen terlarut dalam perairan menurun dan suhu perairan meningkat. Meningkatnya padat tebar ikan di perairan sisa metabolisme berupa ammonia juga akan meningkat. Kandungan ammonia dalam perairan yang meningkat berakibat kandungan nitrit dan nitrat, serta pH perairan meningkat.

Konsentrasi oksigen terlarut (DO) di perairan dipengaruhi oleh kandungan ammonia dalam air. Ammonia merupakan limbah yang bersifat racun terhadap ikan. Nitrogen terlarut harus dieliminasi agar tidak terjadi eutrofikasi pada perairan. Penurunan ammonia melalui proses nitrifikasi. Bakteri *Nitrosomonas* sp dan *Nitrobacter* sp. Berperan mengubah ammonia menjadi nitrit (NO_2^-) yang selanjutnya diubah menjadi menjadi nitrat (NO_3^-) (Bhimantara dan Suryo, 2018). Nitrit merupakan senyawa antara pada perubahan

ammonia menjadi nitrat, nitrit merupakan produk denitrifikasi nitrat (Wasielesky *et al.*,2017). Oksidasi amonia akan terhenti pada pH 5. Pada pH 8,5 oksidasi nitrit akan sangat terhambat. Oksigen terlarut merupakan faktor yang sangat mempengaruhi proses nitrifikasi. Jika kadar oksigen tidak cukup, maka proses nitrifikasi akan terhambat, akibatnya kadar amonia meningkat Ambarsari dkk. (2020). Siklus nitrogen yang terjadi dalam air membutuhkan banyak oksigen (Dahruji

dkk, 2017). Semua faktor lingkungan pada penelitian ini berada pada kisaran dimana ikan nila bisa tumbuh, Nilai oksigen terlarut pada perairan merupakan faktor lingkungan yang sangat penting Penambahan aerator merupakan suatu cara untuk dapat meningkatkan oksigen terlarut dalam perairan. Meningkatnya oksigen terlarut dalam perairan dapat mempertahankan faktor lingkungan perairan yang lain sehingga tidak menurun

Tabel 1. Data faktor lingkungan (DO, pH, Suhu)

Perlakuan	Faktor lingkungan		
	DO (mg/L)	pH	Suhu air (°C)
K2A2	6,65±0,032 ^a	7,45±0,11 ^a	27,93±0,031 ^a
K4A2	6,24±0,041 ^{ab}	7,31±0,12 ^a	28,52±0,040 ^{ab}
K8A2	5,64±0,071 ^b	6,25±0,1 ^b	28,93±0,024 ^b
K2A1	5,13±0,022 ^b	7,27±0,20 ^a	29,12±0,071 ^b
K4A1	4,85±0,031 ^b	7,15±0,16 ^a	29,98±0,032 ^c
K8A1	3,24±0,062 ^c	6,16±0,1 ^b	30,25±0,057 ^c

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti superskrip berbeda menunjukkan berbeda nyata

Tabel 2. Data faktor lingkungan (nitrit, nitrat, amonia)

Perlakuan	Kandungan dalam sumber air		
	Nitrit (mg/L)	Nitrat (mg/L)	Ammonia (g/L)
K2A2	0,03±0,003 ^a	0,05±0,003 ^a	0,19±0,006 ^a
K4A2	0,05±0,005 ^{ab}	0,07±0,005 ^{ab}	0,22±0,003 ^{ab}
K8A2	0,08±0,007 ^b	0,09±0,003 ^b	0,31±0,005 ^b
K2A1	0,10±0,006 ^b	0,11±0,003 ^b	0,37±0,013 ^b
K4A1	0,11±0,004 ^b	0,13±0,005 ^b	0,41±0,007 ^b
K8A1	0,19±0,002 ^c	0,20±0,006 ^c	0,57±0,004 ^c

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti superskrip berbeda menunjukkan berbeda nyata

Tabel 3. Hasil analisis data pertambahan bobot, panjang, dan tinggi tubuh ikan nila setelah dipelihara selama 60 hari

Perlakuan	Pertambahan bobot tubuh (g)	Pertambahan Panjang Tubuh (cm)	Pertambahan tinggi Tubuh (cm)
K4A2	44,83±0,30 ^a	8,90±0,33 ^a	2,87±0,23 ^a
K8A2	35,38±0,25 ^c	6,73±0,17 ^c	1,85±0,18 ^c
K2A1	38,65±0,51 ^b	7,69±0,19 ^b	2,47±0,15 ^b
K4A1	31,25±0,36 ^d	5,41±0,20 ^d	1,61±0,17 ^d
K8A1	25,15±0,24 ^e	4,15±0,12 ^e	1,45±0,12 ^e

Keterangan: Angka pada kolom yang sama diikuti superskrip berbeda menunjukkan berbeda nyata

Hasil penelitian menunjukkan pertambahan bobot, panjang, dan tinggi tubuh ikan melambat seiring meningkatnya padat tebar. Pertumbuhan yang melambat signifikan ini ($p < 0,05$) ditunjukkan berturut-turut mulai kelompok perlakuan K8A2, K2A1, K4A1, dan K8A1 dibanding dengan kelompok perlakuan K2A2. Pertumbuhan kelompok perlakuan K4A2 lebih lambat dibanding dengan kelompok perlakuan K2A2 namun berdasarkan analisis statistik perbedaan ini tidak bermakna ($p > 0,05$). Kelompok perlakuan K2A1 menunjukkan pertambahan bobot, panjang, dan tinggi tubuh ikan yang masih cukup tinggi, hal ini dikarenakan faktor lingkungan yang masih cukup baik untuk kehidupan ikan nila merah.

Hasil analisis pada penelitian ini menunjukkan terdapat interaksi antara perlakuan padat tebar dan perlakuan penambahan jumlah aerator. Bertambahnya padat tebar menyebabkan menurunnya kualitas air dan berakibat terhambatnya pertambahan bobot, panjang dan tinggi tubuh ikan. Turunnya kualitas air dapat diperbaiki dengan kenaikan oksigen terlarut melalui penambahan aerator.

Faktor lingkungan kelompok perlakuan K4A2 berbeda tidak bermakna ($p > 0,05$) dibanding dengan kelompok K2A2, sehingga dapat dipahami bila pertambahan bobot, panjang dan tinggi tubuh ikan kedua kelompok ini berbeda tidak bermakna. Faktor lingkungan kelompok perlakuan K2A1, K4A1 berbeda tidak bermakna ($p > 0,05$) namun pertambahan bobot, panjang dan tinggi tubuh menunjukkan berbeda bermakna. Hal ini dimungkinkan karena adanya perbedaan padat tebar. menyatakan bahwa padat tebar yang berbeda pada tempat pemeliharaan dengan volume yang sama pada tiap kelompok perlakuan dimungkinkan terdapat persaingan dalam hal kesempatan mendapatkan pakan. Perlakuan dengan padat tebar yang tinggi kemungkinan menyebabkan kondisi ikan kurang sehat sehingga pemanfaatan pakan tidak optimal sehingga mengakibatkan pertumbuhan ikan menjadi lambat (Diansari, 2013). Kepadatan yang tinggi akan mengganggu proses fisiologi dan tingkah laku ikan karena ruang gerak yang terbatas dan pada akhirnya dapat menurunkan produktivitas ikan (Azhari, 2017)

Budidaya ikan dengan padat tebar dan konsumsi pakan yang tinggi akan menyebabkan menurunnya kualitas air, hal ini dikarenakan semakin bertambahnya tingkat buangan dari sisa pakan dan kotoran (feses) ikan (Ronald *et al.*, 2014). Kualitas air yang menurun akan mengakibatkan ikan menjadi stres sehingga pertumbuhan melambat (Diansari, 2013). Hal ini dapat dipahami jika hasil penelitian menunjukkan kelompok perlakuan K4A1 dan K8A1 pertambahan bobot, panjang, dan tinggi tubuh ikan mengalami perlambatan.

KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian ini adalah ikan nila merah masih bisa tumbuh dengan baik pada kepadatan dua kali lipat dengan penambahan aerator sebagai penambahan pasokan oksigen terlarut pada perairan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih atas dukungan dana penelitian yang diberikan melalui PNPB DIPA Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro dengan kontrak penelitian nomor 2174/UN7.5.8.2/PP/2021

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, H., I. Syah, R. Nugroho, B.S. Manurung, F. Suciati. 2020. Efektivitas Pengolahan Air yang Mengandung Amonia Konsentrasi Tinggi Menggunakan Konsorsium Probiotik Komersial dan Bakteri Sedimen Kolam Lele. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 21(1):1-8
- Arifin, M. Y. 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis. Sp*) Strain Merah dan Strain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 16: 159-166.
- Azhari, A., Z. Abidin, Muchlisin, I. Dewiyanti. 2017. Pengaruh Padat Tebar Terhadap Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Benih Ikan Seurukan (*Osteochilus Vittatus*) *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah* 2 (1): 12-19
- Bajaj, S. (2017). Effect of environmental factors on fish growth. *Indian Journal Science Research*, 12(2), 089-091.

- Bary MA. 2013. Analisis Beban Kerja Pada Proses Produksi Crude Palm Oil (Cpo) Di Pabrik Minyak Sawit Dengan Kapasitas 50 Ton Tbs/Jam. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*.23 (3):220-231.
- Bhimantara, G dan Y. Suryo .2018. Proses Deproteinasi Menggunakan Metode Nitrifikasi Pada Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Envirotek*. 10 (2):27-33. DOI <https://doi.org/10.33005/envirotek.v10i2.1231>
- Ciji A. & M. S. Akhtar. 2019. Nitrite implications and its management strategies in aquaculture: a review. *Reviews in Aquaculture*, 1-3. <https://doi.org/10.1111/raq.12354>
- Colt J, Momoda T, Chitwood R, Fornshell G, Schreck C. 2011. Water quality in tilapia transport: from the farm to the retail store. *North American Journal of Aquaculture*, 73(4): 1-3
- Dahruji, dkk. 2017. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 1(1): 36 – 44.
- Diansari, RR. V. R., E. Arini, dan T. Elfitasari. 2013. Pengaruh kepadatan yang berbeda terhadap kelulushidupan dan pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada sistem resirkulasi dengan filter zeolit. *Journal of Aquaculture Management and Technology*. 2(3): 37-45.
- Diantari, R., Damai, A. A., dan Pratiwi, L. D. 2018. Evaluasi Kesesuaian Perairan Untuk Budidaya Ikan Betutu (*Oxyeleotris marmorata* Bleeker, 1852) Di Desa Rantau Jaya Makmur Sungai Way Pegadungan Kecamatan Putra Rumbia Kabupaten Lampung Tengah. *Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*. 7 (1) : 807-822
- Djunaidah, I.S., 2017. Tingkat Konsumsi Ikan di Indonesia: Ironi di Negeri Bahari. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*. 11(1): 12-24
- Franklin D.A & L. L. Edward. (2019). Ammonia toxicity and adaptive response in marine fishes. *Indian Journal of Geo Marine Sciences*, 48(3): 276–278.
- Hartini E. 2012. Cascade Aerator Dan Bubble Aerator Dalam Menurunkan Kadar Mangan Air Sumur Gali. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 8(1): 42-50.
- Hertanto. 2013. Produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) jantan menggunakan madu lebah hutan. *Jurnal Bioteknologi Universitas Atmajaya Yogyakarta*. 1 (1) 1-11.
- Islami, A. N., Zahidah, & Anna, Z. (2017). Pengaruh Perbedaan Siphonisasi dan Aerasi Terhadap Kualitas Air, Pertumbuhan, dan Kelangsungan Hidup Pada Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Stadia Benih. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(1), 73–82.
- Lima, F. R. D. Santos., C. D. D. Holanda, Reboucas, V. Tomaz & M. V. D. Carmo e. (2018). Association between nocturnal and diurnal aeration in Nile tilapia rearing tanks. *Fishery Engineering*, 40. DOI:10.4025/actascitechnol.v30i1.31176.
- Lingam, S. S., P. B. Sawant, N. K. Chadha, K. P. Prasad, A. P. Muralidhar, K. Syamala & K. A. M. Xavier. 2019. Duration of stunting impacts compensatory growth and carcass quality of farmed milkfish, *Chanos chanos* (Forsskal, 1775) under field conditions. *Scientific Reports*, 9:16747. DOI: 10.1038/s41598-019-53092-7.
- Maimunah, Y. and Y. Kilawati. 2020 Performance Of Growth In Tilapia Fish In Policulture System *J Food Life Sci*. 4 (1): 42-49
- Patang, N, M. I. Arifin. 2019. Modifikasi Aerasi terhadap Peningkatan Oksigen Terlarut yang Mempengaruhi Tingkat Pertumbuhan dan Sintasan pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 5: 65 – 72.
- Patty, S. I. 2015. Karakteristik fosfat, nitrat, dan oksigen terlarut di Perairan Selat Lembeh, Sulawesi Utara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 2(1):1-7
- Putra, I., I. Effendi, I. Lukistyowati, U.M. Tang, M. Fauzi, I. Suharman, Z.A. Muchlisin. 2020. Effect of different biofloc starters on ammonia, nitrate, and nitrite concentrations in the cultured tilapia *Oreochromis niloticus* system. *F1000Research* 9:293. <https://doi.org/10.12688/f1000research.22977.3>
- Riana, M., M. F. Isma, M. Syahril. 2021. Pengaruh perbedaan padat tebar terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Ilmiah Samudra Akuatika* 5 (2) : 60 -65
- Ronald, N., Gladys, B., & Gasper, E. 2014. The Effects of Stocking Density on the Growth and Survival of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fry at Son Fish Farm, Uganda. *J Aquac Res Development* 5: 222. doi: 10.4172/2155-9546.1000222

- Samosir, W. Edison, Mery Sukmiwati. 2022. Karakteristik hidrolisat protein ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dengan menggunakan konsentrasi enzim papain yang berbeda. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPE/RIKA/article/download/33424/32144>
- Tahir, R.B. 2016. Analisis Sebaran Kadar Oksigen (O₂) Dan Kadar Oksigen Terlarut (Dissolved Oxygen) Dengan Menggunakan Data In Situ dan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Wilayah Gili Iyang Kabupaten Sumenep). Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
- Torrans, E. L. and S. T. Craig. (2018). Dissolved oxygen and aeration in ictalurid catfish aquaculture. *Journal of The World Aquaculture Society* 49(1): 7–9.
- Wasiolesky W.J., L.H. Poersch., T.G. Martins & K.C. Miramda-Filho. 2017. Chronic Effects of Nitrogenous Compounds on Survival and Growth of Juvenile Pink Shrimp. *Braz. J. Biol* 77(3): 559 – 560.
- Wahyuningsih, S. & A. M. Gitarama. 2020. Amonia pada Sistem Budidaya Ikan. *Jurnal Ilmiah Indonesia* 5(2): 112 – 113.
- Yuniarti, D.P., R. Komala, dan S. Aziz. 2019. Pengaruh proses aerasi terhadap pengolahan limbah cair pabrik kelapa sawit di ptpn vii secara aerobik *jurnal unvipgri Palembang* 4(2): 7-16
- Zahidah, H., R. Rajibbusalam, I. Maulina dan Y. Andriani. 2018. Novel mechanical filter for reducing ammonia concentration of silver barb culture in a recirculating aquaculture system (RAS). *Research Journal of Chemistry and Environment* :319–320.