



**Pengaruh penambahan vitamin E pada pakan komersial dan salinitas berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

*The effect of adding vitamin E to commercial feed and different salinities on the growth performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*)*

**Fatma Muchdar, Nursanti Abdullah, Rovina Andriani\***

Program Studi Budidaya Perairan, Universitas Khairun Ternate Indonesia

\*E-mail : [vina.fisheries@gmail.com](mailto:vina.fisheries@gmail.com)

**ABSTRAK**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan genus ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki toleransi tinggi terhadap kualitas air yang rendah. Ikan nila tidak dapat melakukan proses reproduksi pada salinitas media lebih dari 30‰. Pada kondisi salinitas media dengan tingkat tekanan osmotik yang berbeda dari luar kisaran isoosmotik, ikan akan melakukan kerja osmotik untuk keperluan osmoregulasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin E pada pakan komersial dan salinitas berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2023 bertempat di Laboratorium basah Universitas Khairun. Rancangan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan masing-masing 3 kali ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu dengan penambahan vitamin E (Ovagrow) yang dicampur pada pakan komersial sebanyak 70 gr : Perlakuan A; Salinitas 15, Perlakuan B; Salinitas 20, Perlakuan C; Salinitas 25 dan Perlakuan D; kontrol tanpa penambahan vitamin E dan Salinitas 0 (air tawar). Parameter penelitian ini terdiri dari Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Pertumbuhan berat mutlak, Panjang mutlak, Tingkat kelangsungan hidup (SR) dan pengukuran kualitas air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B memberikan hasil terbaik terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik yaitu 0,81%, Pertumbuhan berat mutlak 47,6 gr, Panjang mutlak 2,4 cm dan tingkat kelangsungan hidup (SR) tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu rata-rata 2,66%. Pengukuran kualitas air selama penelitian menunjukkan kisaran normal pada budidaya ikan nila yaitu; suhu 28-29<sup>0</sup>C, pH 6-7 dan DO 4-5 ppm. Penambahan vitamin E pada pakan komersial dengan salinitas yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja pertumbuhan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

**Kata kunci: Ikan nila, Vitamin E, Salinitas, Pertumbuhan**

**ABSTRACT**

*Tilapia (*Oreochromis niloticus*) is a genus of fish that can live in environmental conditions that have a high tolerance to low water quality. Tilapia cannot reproduce in media salinity of more than 30‰. In media salinity conditions with osmotic pressure levels that differ from outside the isoosmotic range, fish will perform osmotic work for osmoregulation purposes. The purpose of this study was to determine the effect of the addition of vitamin E in commercial feed and different salinity on the growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*). This research was conducted in May-August 2023 at the wet laboratory of Khairun University. The design used was a complete randomized design with 4 treatments and 3 replicates each. The treatment that was tried was the addition of vitamin E (Ovagrow) mixed in commercial feed as much*



as 70 grams: Treatment A; Salinity 15, Treatment B; Salinity 20, Treatment C; Salinity 25 and Treatment D; control without the addition of vitamin E and Salinity 0 (fresh water). The parameters of this study consisted of Specific Growth Rate (SGR), absolute weight growth, absolute length, and survival rate (SR) and water quality measurements during the study. The results showed that treatment B gave the best results on Specific Growth Rate which was 0.81%, absolute weight growth of 47.6 g, absolute length of 2.4 cm and survival rate (SR) was found in treatment C which was an average of 2.66%. Water quality measurements during the study showed a normal range in tilapia aquaculture, namely; temperature 28-29°C, pH 6-7 and DO 4-5 ppm. The addition of vitamin E to commercial feed with different salinity did not significantly affect the growth performance of tilapia (*Oreochromis niloticus*) survival.

**Key words :** *Tilapia fish, vitamin E, salinity, growth*

## I. Pendahuluan

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan genus ikan yang dapat hidup dalam kondisi lingkungan yang memiliki toleransi tinggi terhadap kualitas air yang rendah, sering kali ditemukan hidup normal pada habitat-habitat yang ikan dari jenis lain tidak dapat hidup. (Sumantadinata, 1999). Ikan nila tidak dapat melakukan proses reproduksi pada salinitas media lebih dari 30‰ (Darsito et al 2016). Pada kondisi salinitas media dengan tingkat tekanan osmotik yang berbeda dari luar kisaran isoosmotik, ikan akan melakukan kerja osmotik untuk keperluan osmoregulasi. Pada kondisi demikian, proses fisiologis reproduksi dalam tubuh ikan berjalan sempurna, termasuk dalam proses pertumbuhan dan reproduksi. Ikan nila lebih cepat menyesuaikan diri terhadap kenaikan salinitas karena organ-organ tubuhnya cepat merespon perubahan lingkungan yang terjadi (Anggawati, 1991 ; Tonnek, 1991; Suryanti, 1991).

Dalam melakukan usaha budidaya ikan, sangat diharapkan ikan dapat tumbuh lebih cepat. Salah satu faktor pendukung dalam keberhasilan budidaya ikan nila adalah pertumbuhan ikan yang menunjang pada ketersediaan pakan. Pertumbuhan adalah pertambahan berat atau isi sesuai dengan perubahan waktu. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor eksternal antara lain ketersediaan makanan bagi ikan dan kondisi lingkungan perairan. Pertumbuhan dapat dianggap sebagai hasil dari suatu proses metabolisme pakan yang diakhiri dengan penyusunan unsur-unsur tubuh. Tidak semua pakan yang dimakan oleh ikan digunakan untuk pertumbuhan. Sebagian besar energy dari pakan digunakan untuk pemeliharaan tubuh dan sisanya digunakan untuk aktivitas, pertumbuhan dan reproduksi (Fujaya, 2008).

Pakan yang diberikan pada ikan haruslah mengandung cukup nutrisi yang lengkap untuk menunjang pertumbuhan ikan. Penggunaan pakan secara efisien terdiri dari jumlah pakan yang diberikan, jadwal pemberian dan cara pemberian pakan sesuai dengan kebutuhan dan kebiasaan makan ikan. Salah satu masalah dalam budidaya ikan nila adalah pertumbuhan ikan yang lambat apabila terjadi perubahan kualitas air. Salah satunya adalah perubahan suhu yang tidak stabil mempengaruhi aktivitas ikan. Dalam kondisi suhu air yang terlalu rendah dan terlalu tinggi menyebabkan ikan mudah terserang penyakit, nafsu makan berkurang dan laju metabolisme menurun. Hal tersebut merupakan penyebab lambatnya pertumbuhan serta tingginya mortalitas ikan. (Sibagariang, et al 2020)



Ovagrow adalah Vitamin E berkualitas tinggi yang berfungsi untuk meningkatkan imunitas ikan sehingga kesehatan ikan terjaga. Vitamin E pada Ovagrow baik diberikan pada ikan konsumsi seperti ikan lele, patin, bawal, mas, nila, dan lain-lain, serta ikan hias seperti louhan, koi, koki, menfish diskus dan lain-lain. Vitamin E memiliki peran yang sangat penting dan menentukan dalam reproduksi ikan, karena Vitamin E berfungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah terjadinya oksidasi asam lemak tidak jenuh pada sel.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan vitamin E pada pakan komersial dan salinitas berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

## II. Metode penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Basah Universitas Khairun pada bulan Mei-Agustus 2023. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang dirancang menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Hal ini didasarkan pada asumsi bahwa seluruh percobaan dianggap homogen. Untuk melihat perbedaan antar perlakuan digunakan analisis sidik ragam dengan uji F pada taraf kepercayaan 99% dengan bantuan aplikasi statcal. Kemudian dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) jika perlakuan berbeda (Sudjana, 2005). Perlakuan yang dicobakan yaitu;

Perlakuan A ; Penambahan ovagrow 70 gr + Salinitas 15

Perlakuan B ; Penambahan ovagrow 70 gr + Salinitas 20

Perlakuan C ; Penambahan ovagrow 70 gr + Salinitas 25

Perlakuan D ; Kontrol (tanpa penambahan ovagrow + Salinitas 0 (air tawar)).

Tahapan penelitian terdiri dari :

1. Persiapan wadah penelitian dan hewan uji, wadah yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bak viber dengan ukuran 2 m x 1 m. Sebelum digunakan wadah dibersihkan terlebih dahulu dengan cara disikat untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada bak viber. Wadah yang digunakan berjumlah 12 buah dengan volume air  $\pm 500$  ml.
2. Ikan di aklimatisasi terlebih dahulu sebelum di berikan perlakuan selama 24 jam. Ikan yang akan digunakan ditampung dalam satu wadah/bak viber dengan volume 1000 liter.
3. Ikan yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 84 ekor dengan berat rata-rata ikan 100-200 gr/ekor yang ditempatkan pada masing-masing perlakuan sebanyak 7 ekor.
4. Untuk merekayasa salinitas maka di butuhkan air laut. Air laut di tampung menggunakan bak viber dengan volume 1000 liter. Untuk mendapatkan salinitas yang diinginkan sesuai dengan perlakuan, maka terlebih dahulu dilakukan teknik pengenceran. Untuk penurunan salinitas dilakukan pengenceran dengan berpedoman pada rumus yang digunakan Anggoro (1992) sebagai berikut

$$V1 \times M1 = V2 \times M2$$

Keterangan :

V1 : Volume sebelum pengenceran

M1 : Konsentrasi sebelum pengenceran

V2 : Volume setelah pengenceran

M2 : Konsentrasi setelah pengenceran



5. Pengontrolan kualitas air untuk melihat agar salinitas tetap stabil sesuai dengan perlakuan maka dilakukan pengecekan secara berkala (pengecekan salinitas dilakukan 3 kali sehari).

6. Vitamin E terlebih dahulu dilarutkan menggunakan minyak ikan, kemudian di campur pada pakan, selanjutnya ikan di beri pakan sebanyak 3% per hari.

Parameter yang diamati terdiri dari ; Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR), Pertumbuhan berat mutlak, Panjang Mutlak dan pengukuran kualitas air selama penelitian. Untuk menghitung laju pertumbuhan spesifik, pertumbuhan mutlak dan panjang mutlak ikan nila, digunakan rumus (Zonneveld *et al.*, 1991):

a. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \times 100$$

Dimana:

SGR = Laju pertumbuhan bobot (%/hari)

W<sub>t</sub> = Bobot pada hari akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot pada awal penelitian (g)

t = Waktu pengamatan (hari)

b. Pertumbuhan Berat Mutlak

$$B_m = W_t - W_o$$

Dimana :

B<sub>m</sub> = Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W<sub>t</sub> = Bobot pada akhir penelitian (g)

W<sub>o</sub> = Bobot pada awal penelitian (g)

c. Panjang Mutlak

$$P_m = L_t - L_o$$

Dimana :

P<sub>m</sub> = Pertumbuhan panjang mutlak (cm)

L<sub>t</sub> = Panjang pada akhir penelitian (cm)

L<sub>o</sub> = panjang pada awal penelitian (cm)

d. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Kelangsungan hidup (SR) adalah tingkat perbandingan jumlah ikan yang hidup dari awal hingga akhir penelitian. Kelangsungan hidup dapat dihitung dengan rumus (Muchlisin *et al.*, 2016)

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100$$

Keterangan :

SR = Survival Rate (Kelangsungan hidup) (%)

N<sub>t</sub> = Jumlah ikan pada akhir penelitian

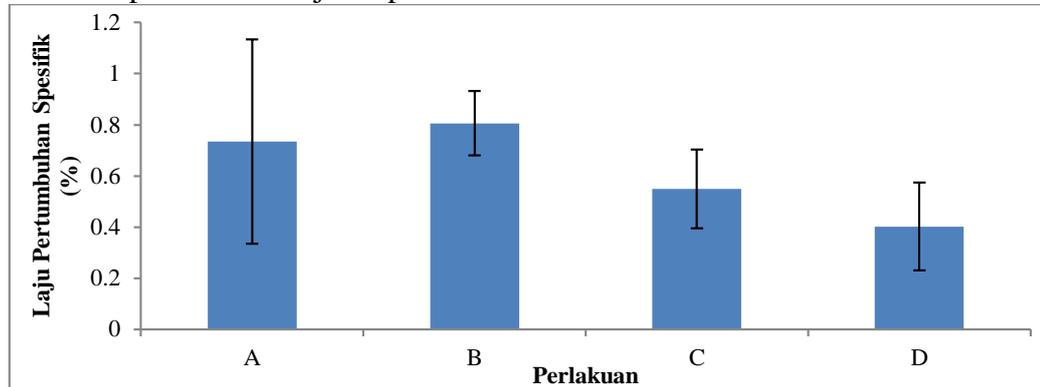
N<sub>o</sub> = Jumlah ikan pada awal penelitian (ekor)

e. Kualitas Air (suhu, pH, DO)

### III. Hasil dan pembahasan

## 1. Laju Pertumbuhan Spesifik (SGR)

Laju pertumbuhan spesifik adalah variabel yang digunakan untuk mengetahui pertumbuhan spesifik pada ikan uji. Hasil analisis terhadap Laju Pertumbuhan Spesifik ikan nila selama penelitian disajikan pada Gambar 1.

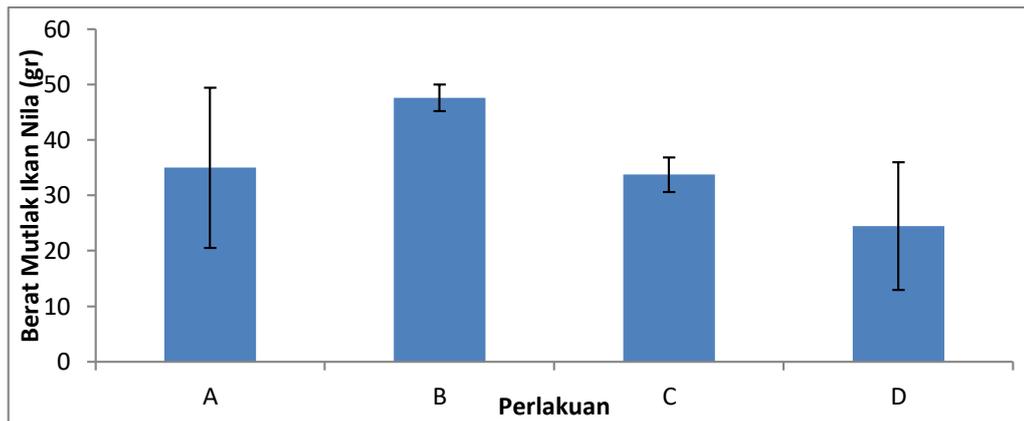


Gambar 1. Laju pertumbuhan spesifik (SGR) ikan nila.

Gambar 1 menunjukkan bahwa perlakuan B memiliki pertumbuhan harian tertinggi yaitu sebesar 0,81%. Tingginya nilai pertumbuhan harian pada perlakuan B diduga karena ikan nila dapat merespon pakan ikan dengan baik dan mampu mentoleransi salinitas 20 ‰. Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu faktor internal dan eksternal. Faktor internal umumnya adalah faktor yang sulit dikontrol, diantaranya adalah keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan faktor eksternal meliputi makanan dan lingkungan. Faktor lainnya yang berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan adalah faktor dalam transformasi makanan menjadi jaringan tubuh ikan seperti jumlah pakan yang dikonsumsi, pencernaan makanan, laju pencernaan, frekuensi pemberian pakan, penyerapan zat makanan, serta efisiensi dan konversi pakan (Dharma & Suhenda, 1986 dalam Murdianto *et.al*, 1996). (Pratiwi, dkk, 2019) menjelaskan ikan sebagaimana hewan lain harus mendapatkan energi dari makanan yang dikonsumsi. Beberapa unsur pokok makanan seperti protein, karbohidrat, lemak dan vitamin yang dapat digunakan ikan dalam proses katabolisme dan anabolisme dalam pertumbuhan. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan vitamin E pada pakan buatan dengan salinitas berbeda tidak berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap laju pertumbuhan spesifik ikan nila.

## 2. Pertumbuhan Berat Mutlak

Hasil analisis terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila disajikan pada Gambar 2.

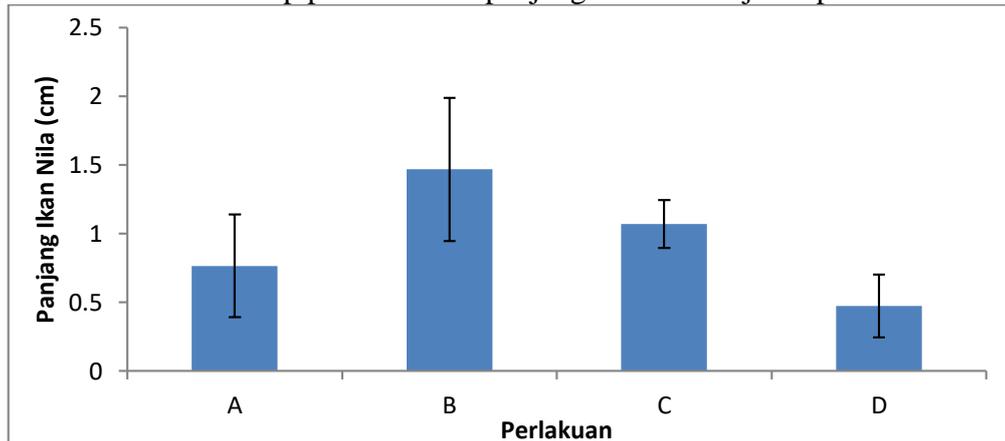


Gambar 2. Pertumbuhan Berat Mutlak Ikan Nila

Gambar 2 menunjukkan bahwa perlakuan B memiliki pertumbuhan berat mutlak tertinggi yaitu sebesar 48 gr, hal ini seiring dengan pertumbuhan harian yang memiliki presentase tertinggi pada perlakuan B. Huet (1971) mengemukakan faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan ikan yaitu, keturunan, kemampuan memanfaatkan makanan, kualitas air dan ruang gerak. Juga dinyatakan bahwa pertumbuhan ikan akan terjadi jika jumlah makanan yang dibutuhkan untuk mempertahankan hidup sesuai dengan kebutuhannya. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa penambahan vitamin E pada pakan buatan dengan salinitas berbeda tidak berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan berat mutlak ikan nila.

### 3. Pertumbuhan Panjang Mutlak

Hasil analisis terhadap pertumbuhan panjang mutlak disajikan pada Gambar 3.



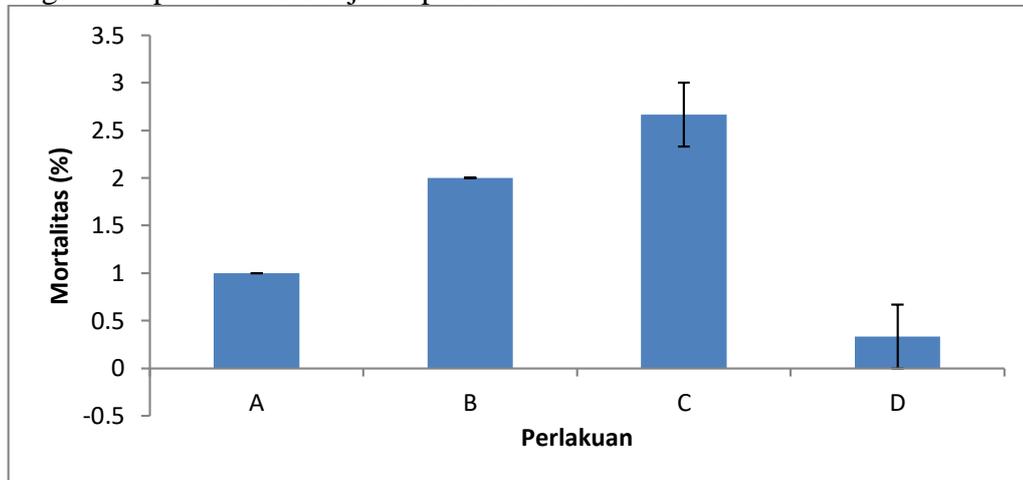
Gambar 3. Panjang mutlak (cm) ikan nila

Gambar 3 menunjukkan bahwa perlakuan B menunjukkan nilai panjang mutlak tertinggi yaitu sebesar 1,46 cm. Hal ini juga diduga seiring bertambahnya bobot dan panjang ikan nila selama periode penelitian maka rata-rata panjang ikan juga ikut bertambah. Ikan akan tumbuh dan berkembang dengan baik jika pakan yang dikonsumsi dan kondisi lingkungan sesuai dengan yang diinginkan. Hendri *et al* (2010) mengemukakan bahwa pemberian pakan yang tepat ukuran, mutu dan jumlah yang sesuai akan berpengaruh terhadap pertumbuhan berat dan panjang ikan. Hasil uji

ANOVA menunjukkan bahwa penambahan vitamin E pada pakan buatan dengan salinitas berbeda tidak berpengaruh nyata ( $p < 0.05$ ) terhadap pertumbuhan panjang mutlak ikan nila. .

#### 4. Tingkat Kelangsungan Hidup (SR)

Berdasarkan hasil pengamatan tingkat kelangsungan hidup ikan nila bahwa antara setiap perlakuan memberikan presentasi yang berbeda. Hasil analisis tingkat kelangsungan hidup ikan nila disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Tingkat kelangsungan hidup (SR) ikan nila

Gambar 4 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan C yaitu sebesar 2,66%. Hal ini diduga bahwa ikan nila tidak dapat mentoleransi salinitas tinggi (25%). Menurut Abidin (2011) menjelaskan bahwa salinitas berhubungan erat dengan tekanan osmotik dan ionic air, baik air sebagai media internal maupun eksternal, selanjutnya dijelaskan bahwa agar sel-sel pada organ tubuh ikan/udang dapat berfungsi dengan baik, maka sel - sel tersebut harus berada dalam cairan media dengan komposisi dan konsentrasi ionic yang sesuai dengan kebutuhannya. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penambahan vitamin E dan salinitas berbeda terhadap kinerja pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) tidak memberikan pengaruh nyata  $F_{hit} = 1,1 < F_{tab} = 4.066181$ . Kadar garam yang terkandung di dalam air media menyebabkan perbedaan tekanan lingkungan, akibatnya dapat menurunkan tekanan osmotik jaringan tubuh ikan nila, Shafry at all (2022) mengatakan bahwa Pengaruh salinitas terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila merah dapat terjadi baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Pada kebanyakan organisme laut tipe osmoregulator, pengaruh langsung salinitas media adalah lewat efek osmotiknya pada osmoregulasi dan kemampuan pencernaan serta absorpsi pakan.

#### 5. Pengukuran Kualitas Air

Kualitas air memegang peran penting dan utama dalam budidaya ikan, karena sangat erat kaitannya dan secara langsung dengan terhadap produktifitas hewan air. Tingkat kelangsungan hidup hewan air sangat dipengaruhi oleh faktor fisik kualitas air (Dauhan, *et al.*, 2014). Menurut Marlina dan Rachmawati, 2016 parameter kualitas air

seperti suhu, DO, pH, memiliki korelasi yang terkait dengan kualitas perairan. Turun dan naiknya nilai parameter tersebut dapat mempengaruhi nilai parameter yang lain dan mempengaruhi kualitas perairan. Kualitas air yang diukur pada penelitian ini adalah suhu, pH dan Oksigen Terlarut (DO). Rata-rata hasil pengukuran kualitas air dari masing-masing perlakuan tersebut disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata pengukuran kualitas air ikan nila selama penelitian

Parameter	Perlakuan			
	A	B	C	D
Suhu ( $^{\circ}$ C)	28-29	28-29	27-29	27-29
pH	6-7	6-7	6-7	6-7
DO (mg/l)	4-5	4-5	4-5	4-5

pH berpengaruh pada senyawa kimia dan bersifat racun yang bersumber dari unsur-unsur renik yang terdapat diperairan, misalnya H<sub>2</sub>S dapat bersifat racun dan seringkali diperairan tercemar dan perairan yang konsentrasi rendah. pH dipengaruhi oleh kandungan oksigen, suhu, aktivitas biologi dan ion-ion, tetapi ikan nila bisa berkembang bahkan pada kisaran pH nilai 5-10 dan akan mengalami kematian diatas nilai pH 10. pH untuk ikan nila berkisar antara 6.5-8.0 (Sucipto *et al.*, 2005). Pengukuran pH pada masing-masing wadah penelitian berkisar antara 6-7 nilai pH ini masih berada pada kisaran nilai yang masih di katagorikan cukup baik untuk melakukan suatu kegiatan budidaya. Cahyono (2000) menyatakan bahwa, ikan nila dapat hidup optimal pada nilai pH berkisar antara 6-8,5. Sedangkan menurut Arifin (2016) kisaran pH optimal untuk pertumbuhan ikan nila berkisar antara 6-8. Hal ini menunjukkan bahwa kisaran pH selama penelitian cukup baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila.

Oksigen terlarut (DO) pada perairan merupakan faktor yang sangat penting karena berfungsi sebagai alat untuk mengatur metabolisme tubuh organisme sehingga pertumbuhan ikan dapat tumbuh dengan baik. DO perairan dapat bersumber dari difusi oksigen yang terdapat di atmosfer atau aliran air hujan dan dapat juga bersumber dari aktivitas fotosintesis tumbuhan air dan fitoplankton (Novonty dan Olem 1994). Lebih lanjut dijelaskan oleh Suyanto, 1993, terdapat beberapa jenis ikan dapat bertahan hidup pada perairan dengan konsentrasi DO 3 ppm, namun konsentrasi DO yang optimal adalah 5 ppm. Terdapat beberapa jenis ikan yang mampu bertahan hidup pada konsentrasi oksigen dibawah 4 ppm, tetapi nafsu makannya menurun. Maka, konsentrasi DO yang optimal pada budidaya perairan berkisar antara 5-7 ppm. Hasil pengukuran DO selama penelitian terlihat cukup baik dengan kisaran antara 4-5 ppm dengan demikian dapat dinyatakan bahwa pada kisaran DO tersebut dapat menunjang pertumbuhan ikan.

Hasil pengukuran suhu air selama penelitian rata-rata berkisar 27-29 $^{\circ}$ C. Kisaran suhu tersebut masih optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Suhu perairan berperan penting pada pertumbuhan ikan nila, karena sifat fisika dan kimia serta sifat fisiologi ikan. Suhu juga bisa mempengaruhi tingkat konsumsi pakan dan metabolisme. Kenaikan suhu air akan menaikkan laju metabolisme pada tubuh ikan sehingga kebutuhan oksigen lebih kritis dalam air yang bersuhu tinggi dibanding air yang suhunya rendah (Raharjo, 2004). Menurut Suyanto (1994) bahwa suhu optimal untuk pertumbuhan ikan nila berkisar antara 25 $^{\circ}$ C–30 $^{\circ}$ C. Suhu berpengaruh pada nafsu makan dan metabolisme ikan. Pada suhu rendah proses pencernaan makanan berlangsung lambat, sedangkan pada suhu hangat proses pencernaan berlangsung lebih cepat.



#### IV. Kesimpulan

Penambahan vitamin E pada pakan komersial dengan salinitas yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap kinerja pertumbuhan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*)

#### Daftar pustaka

- Abidin, 2011. Penambahan Kalsium Untuk Meningkatkan Kelangsungan Hidup Dan Pertumbuhan Juvenil Udang Galah (*Macrobrachium rosenbergii de Man*) Pada Media Bersalinitas. Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 57 hal.
- Andriani Rovina, Abdullah Nursanti, Muchdar Fatma, Marus Ikbal, 2023. Pengkayaan Vitamin E Pada Pakan Komersial Untuk Peningkatan Kematangan Gonad Ikan Nila. *Journal Of Fish Nutrition*. 3 (1)
- Anggawati.A.M., Imanto.P.T., Tazwir, Suryanti, dan Krismono (1991), Penelitian Budidaya Ikan Nila Hitam Dalam Keramba Jaring Apung Di Sendang Biru Jawa Timur. *Buletin Penelitian Perikanan Edisi Khusus No.3*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan, Jakarta.
- Anggoro, S. 1992. Efek Osmotik Berbagai Tingkat Salinitas Media terhadap Daya Tetas Telur dan Vitalitas Larva Udang Windu, *Penaeus Monodon Fabricius*. Disertasi. Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor. 230 hal.
- Arifin M Yusuf, 2016. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila () Strain Merah dan Starain Hitam Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari, Jambi*, Vol 16 No 1.
- Debbi Intan Syafira Sibagariang, Ismi Eka Pratiwi, Saidah, Ayu Hafriliza, 2020. Pola Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Hasil Budidaya Masyarakat di Desa Bangun Sari Baru Kecamatan Tanjung Morawa. *Jurnal Jeumpa*, 7 (2)
- Cahyono, Bambang. (2000). *Budi Daya Ikan Air Tawar*. Yogyakarta: Kanisus
- Dauhan RES, Efendi E, dan Suparmono, 2014. Efektifitas sistem akuaponik dalam mereduksi konsentrasi amonia pada sistem budidaya ikan. *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan*, 3(1): 297-301
- Fujaya, Y. 2008. *Fisiologi Ikan Dasar Pengembangan Teknologi Perikanan*. Rineka Cipta, Jakarta
- Hendri Ahmadi, Iskandar, Nia Kurniawati 2012. Pemberian Probiotik dalam pakan terhadap pertumbuhan lele sangkuriang (*clarias gariepinus*) pada pendederan 2. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Unpad Volt.3, No.4*.
- Huet, M. 1971. *Textbook of Fish Culture. Breeding and Cultivation of Fish Fishing News Book. Ltd. England*
- Muchlisin, Z.A., A.A. Arisa, A.A. Muhammadar, N. Fadli, I.I Arisa dan M.N. SitiAzizah. 2016. Growth performance and feed utilization of keureling (Tor tambra) fingerlings fed a formulated diet with different doses of vitamin E (alpha-tocopherol). *Archives of Polish Fisheries*, 23: 47–52.
- Novotny, V., dan H. Olem. 1994. *Water quality: Prevention, Identification, and Management of Difusse Pollution*. New York: van Nostrand Reinhold.
- Raharjo EI, Rachimi, Ahmad R. 2016. Pengaruh Padat Tebar Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Benih Ikan Biawan (*Helostoma temmincki*). *Jurnal Ruaya* 4(1): 45- 53.



- Sucipto, Adi dan Prihartono, R. Eko. 2005. Pembesaran Nila Merah Bangkok. Penebar Swadaya. Jakarta. 90 hal.Siap
- Sumantadinata, K. 1983. Pengembangan Ikan Pemeliharaan di Indonesia. Satra Hudaya. Jakarta.
- Suyanto S.R, Mujiman A. 1994. Budidaya Udang Windu. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sudjana, 2005. Metode Statistika. Bandung: Tarsito
- Tacon, A. 2009. The Nutrition and Feeding of Farmed and Shrimp – A Training Manual 3. Feeding Methods. The Field Document No. 7/B., FOA- Italy.2008p.
- Tonnek, S., Rahmansyah., Yuliansyah, H., Beddu, A., Rusdi, I., Kholik, F. (1991), Penelitian Budidaya Ikan Nila Hitam Dalam Keramba Jaring Apung di ParePare. Buletin Penelitian Perikanan Edisi Khusus No. 3. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan.
- Zenneveld, N., E. A. Huisman dan J. H. Boon. 1991. Prinsip-prinsip budidaya ikan. PT. Gramedia Pustaka Umum, Jakarta.