

## BUDIDAYA IKAN NILA JATIMBULAN (*Oreochromis sp*) DENGAN SISTEM SEMI INTENSIF

### TILAPIA JATIMBULAN (*Oreochromis sp*) CULTURE IN SEMI-INTENSIVE SYSTEM

Putri Nurhanida Rizky<sup>1\*</sup>, Wulandari Rihhadatul Aisy<sup>1</sup>, Kartika Primasari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Budidaya Perikanan, Politeknik Kelautan dan Perikanan Sidoarjo

\*E-mail: putrimarine92@gmail.com

#### ABSTRACT

*Low growth performance and survival rate of tilapia is the main problem in tilapia culture especially Nile Jatimbulan. Growth performance of Nile tilapia is highly affected by genetic materials, food quality, stocking density, feeding rate and frequency and environmental factors such as water quality. Semi intensive system in earthen pond were used in this study. Earth pond contain various of organisms which support the growth performance of fish and phytoplankton. In addition, waterwheel with a power of 0.5 HP were added to increase the amount of dissolved oxygen in the pond. To improve water quality and performance of tilapia, EM4 probiotic were applied. This study showed the growth rate of jatimbulan is 2.94 grams, SR 80% and FCR value of 0,6. Jatimbulan tilapia were obtained after 90 days of culture is 6 tons with an average of body weight 250-300 grams.*

**Keywords:** *Jatimbulan nile, earth pond, semi-intensive system.*

#### ABSTRAK

Permasalahan yang sering terjadi pada proses pembesaran ikan nila khususnya ikan nila jatimbulan adalah rendahnya tingkat pertumbuhan ikan. Pertumbuhan ikan nila sangat dipengaruhi oleh faktor genetis, kualitas pakan, padat penebaran, dan faktor lingkungan lainnya seperti kualitas air. Teknik pembesaran ikan nila jatimbulan pada pengamatan ini menggunakan kolam tanah dengan sistem semi intensif. Kolam tanah mengandung berbagai organisme yang menunjang kehidupan ikan dan pertumbuhan pakan alami. Selain itu, pada pengamatan ini juga ditambahkan kincir air dengan kekuatan 0,5 HP untuk meningkatkan jumlah oksigen terlarut dalam kolam. Untuk memperbaiki kualitas air dan performa ikan nila, di tambahkan probiotik EM4. Hasil pengamatan didapatkan nilai laju pertumbuhan 2,94 gram, SR 80% dan nilai FCR yang rendah 0,6. Ikan nila jatimbulan yang didapatkan dari hasil panen setelah masa pemeliharaan 90 hari adalah 6 ton dengan berat rata – rata ikan 250 – 300 gram.

**Kata kunci:** Nila jatimbulan, kolam tanah, semi intensif.

## I. PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan jenis ikan demersal yang sering dibudidayakan karena tingkat toleransinya terhadap perubahan lingkungan sangat tinggi serta memiliki kemampuan tumbuh yang baik (Aliyas *et al.*, 2016). Selain itu, Produksi ikan nila pada tahun 2018 mencapai 1,12 Juta Ton atau sekitar 31,94% dari total produksi perikanan Indonesia (FAO, 2020) dan terus meningkat menjadi 16,33 juta ton pada tahun 2020 (KKP, 2020). Capaian produksi dan nilai ekonomi

budidaya ikan nila memiliki kontribusi yang cukup besar terhadap peningkatan ekonomi nasional.

Salah satu ikan nila yang paling sering dibudidayakan adalah jenis ikan nila jatimbulan dengan sistem budidaya intensif. Dalam 100 gram daging ikan nila, terdapat kandungan karbohidrat 0,32 g; protein 18,70 g; energi 89,0 kal; lemak 1 g; kalsium 96,0 mg; fosfor 29,0 g; besi 1,50 mg; vitamin A 6 RE; dan Air 79,70 g (Ramlah, *et al.*, 2016). Tingginya kandungan gizi dalam ikan nila menjadikan ikan ini sebagai komoditas air tawar konsumsi yang banyak

digemari oleh masyarakat. Sistem intensif pada budidaya ikan nila telah dilaporkan menimbulkan berbagai masalah lingkungan yang cukup serius, baik karena ketidaksesuaian lahan, pengerusakan ekosistem, pencemaran perairan, serta tingginya input pakan. Hal ini dikarenakan tingginya akumulasi bahan organik dari pakan buatan yang digunakan pada budidaya ikan nila (Kumar and Engle, 2016).

Agar dapat dicapai produktivitas yang tinggi dan menguntungkan maka dalam budidaya ikan nila perlu dilakukan pemilihan sistem budidaya yang tepat. Upaya peningkatan produktivitas ikan nila jatimbulan di Jawa Timur yaitu penerapan teknologi budidaya dengan sistem semi intensif. Teknik budidaya semi intensif ini menggunakan padat tebar 10 – 30 ekor/m<sup>2</sup> dengan penggunaan pakan alami dan komersil, sehingga dapat meningkatkan produksi kolam menjadi 2 – 5 kali lipat dari produksi kolam intensif (Rahman *et al.*, 2021). Tujuan dari pengamatan ini adalah untuk mengetahui produksi dan teknik pembesaran ikan nila sistem semi intensif di Instalasi Perikanan Kepanjen, Malang, Jawa Timur.

## II. METODE PENELITIAN

Pengamatan dilakukan di Instalasi Perikanan Budidaya (IPB) Kepanjen, Malang, Jawa Timur. Sumber air yang digunakan dalam pengamatan ini berasal dari sumur bor artesis yang diendapkan ke bak tandon 25 x 20 m selama satu malam sebelum diaplikasikan pada kolam budidaya. Kolam yang digunakan merupakan kolam kombinasi beton (pematang) dengan dasar kolam tanah. Sebelum dilakukan penebaran benih ikan, terlebih dahulu dilakukan persiapan kolam. Persiapan Persiapan kolam yang dilakukan antara lain pengeringan, pengapuran dengan kapur dolomit, dan pengisian air hingga ketinggian 40 cm.

Benih yang digunakan pada pengamatan ini berasal dari balai pembenihan ikan Jawa Timur. Masa pemeliharaan ikan nila pada pengamatan ini adalah 90 hari. Data pertumbuhan ikan nila seperti tingkat kelangsungan hidup (SR), laju pertumbuhan (LPH), dan Rasio Konversi Pakan (FCR) dihitung setiap minggu dengan rumus yang dikembangkan oleh Imron and Samara (2022) sebagai berikut:

$$SR = \frac{Wt}{Wo} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

$$LPH = \frac{Wt - Wo}{t} \dots\dots\dots (2)$$

$$FCR = \frac{F}{Wt - Wo} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

SR = Tingkat Kelangsungan Hidup (%)

LPH = Laju Pertumbuhan Bobot Harian (gr/hari)

FCR = Feed Conversion Ratio

Wt = Biomassa akhir (gr)

Wo = Biomassa awal (gr)

F = Jumlah pakan yang dikonsumsi (Kg)

Parameter kualitas air yang diukur antara lain suhu, pH dan DO. Pengukuran dilakukan setiap hari.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Persiapan kolam

#### 3.1.1. Pengeringan kolam

Persiapan kolam dimulai dengan mengeringkan dasar kolam untuk membersihkan sisa – sisa endapan bahan organik maupun anorganik dari siklus sebelumnya (Supono, 2017). Pengeringan dilakukan selama 1 – 2 minggu dengan bantuan sinar matahari. Pengeringan dasar kolam tanah pada pengamatan ini dilakukan hingga tanah terlihat retak – retak akan tetapi tidak sampai membatu. Untuk mengukurnya, dilakukan dengan cara menginjakkan kaki ke atas kolam tanah yang sudah retak. Apabila jejak kaki yang ditinggalkan mencapai ketinggian 1 cm

menandakan pengeringan sudah dianggap cukup. Sebagian besar, mikroorganisme patogen akan mati dengan sinar matahari (WWF, 2014). Selain itu, proses pengeringan yang dilakukan dengan bantuan sinar matahari juga bertujuan untuk memungkinkan terjadinya pertukaran udara dalam tambak sehingga proses mineralisasi dapat berlangsung (oksidasi bahan organik yang terkandung dalam tanah menjadi mineral atau hara) (Purnama *et al.*, 2018).

### 3.1.2 Pembalikan tanah dan pengapuran

Pembalikan tanah atau pengangkatan lumpur dilakukan untuk mempercepat berlangsungnya proses dekomposisi atau penguraian senyawa – senyawa organik dalam tanah kolam ikan nila (Prihatini, 2014). Pembalikan tanah dilakukan dengan cara mencangkul tanah hingga kedalaman 5 – 10 cm. Selama pembajakan, juga dilakukan pengangkatan lumpur hitam  $\pm 30$  cm yang berasal dari sisa pakan. Lumpur hitam di dasar tanah menimbulkan aroma busuk dan mengandung gas beracun seperti hydrogen sulfida ( $H_2S$ ), nitrit ( $NO_2$ ) dan amoniak ( $NH_3$ ) (Maimunah and yuni, 2020). Disamping itu, juga dilakukan pemeriksaan terhadap pematang atau tanggul apabila terjadi kebocoran pada kolam. Kebocoran pada pematang kolam akan mengakibatkan resiko masuknya organisme pengganggu (Haraz *et al.*, 2018).

Kolam tanah yang telah digunakan untuk budidaya akan mengalami peningkatan kadar keasaman (pH tanah turun) (Prihatin, 2014). Oleh karena itu, untuk menetralkannya dilakukan aplikasi kapur pertanian atau dolomit hingga derajat keasaman berkisar antara 7 – 8. Aplikasi kapur pada pengamatan ini ialah menggunakan kapur kalsit ( $CaCO_3$ ) dan dolomit ( $CaMg(CO_3)_2$ ) sebanyak 150 – 250 gram/ $m^2$ . Pengapuran diaplikasikan bersamaan dengan pengolahan tanah. Kapur diaduk dengan tanah yang telah

dibajak hingga kedalaman 10 cm. Setelah itu, didiamkan selama 2 – 3 hari. Kapur pertanian mengandung  $CaCO_3$  90 – 95% dan  $CaO$  50 – 52% yang dapat menjaga kestabilan pH tanah. Meningkatnya nilai pH dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar  $Ca^{2+}$  serta menurunkan kandungan Al-dd (Nazir *et al.*, 2017). Pemberian  $CaCO_3$  selain menaikkan pH tanah juga dapat menyumbangkan unsur hara kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) sehingga aktivitas dalam fotosintesa akan meningkat. Unsur Mg merupakan bagian dari protoplast yang sangat penting dalam proses fotosintesa tersebut (Gultom dan Mardaleni, 2014). Selain itu, pengapuran juga dapat merangsang aktivitas organisme tanah sehingga dapat meningkatkan fungsi bahan organik dan nitrogen di dalam tanah (Nazie *et al.*, 2017).

### 3.1.3 Pengisian air dan pemasangan kincir

Pengisian air dilakukan melalui saluran inlet, dua hari pasca pengapuran hingga ketinggian 50 – 60 cm. Ketinggian pada saat pengisian air pertama diperkirakan hingga sinar matahari masih dapat mencapai dasar kolam sebagai syarat tumbuhnya fitoplankton (WWF, 2014). Sumber air yang digunakan berasal dari dua sumber, yaitu aliran sungai dengan treatment yang dialirkan melalui kolam pengendapan agar lumpur dan kotoran mengendap serta air tanah yang dialirkan langsung pada kolam. Salinitas air pada kegiatan ini diukur menggunakan refraktometer dan didapatkan hasil 20 ppt.

Untuk meningkatkan oksigen terlarut pada perairan dan produktivitas ikan nila, pada pengamatan ini dilakukan instalasi kincir air dengan merek futi dan kekuatan 0,5 Hp. Penggunaan kincir air didasarkan pada jumlah padat tebar ikan dalam kolam. Jumlah kincir yang digunakan pada pengamatan ini adalah dua buah dengan padat tebar 15 – 20 ekor/ $m^2$ . Hal ini dikarenakan 1 kincir air mampu

menyediakan oksigen untuk 10 – 15 ekor nila (Rizky *et al.*, 2022)

### 3.1.4 Aplikasi probiotik

Probiotik yang digunakan adalah probiotik dengan merek dagang EM4 dan dosis 10ml/m<sup>3</sup>. Pemberian probiotik EM4 dengan dosis 10ml secara efektif mampu memperbaiki kualitas air dan meningkatkan mutu serta kesehatan lingkungan (Wulandari *et al.*, 2015). Setelah dilakukan aplikasi probiotik, kolam dibiarkan selama dua hari untuk sebelum benih di masukkan. Aplikasi probiotik di ulang kembali setiap satu minggu sekali. Probiotik adalah agen mikrobi hidup seperti *Bacillus sp.*, *Lactobacillus sp.*, *Enterococcus sp.*, *Carnobacterium sp.*, dan ragi yang mampu menguraikan sisa pakan, senyawa organik serta kotoran ikan (Yuliana, 2015). Aplikasi probiotik pada kegiatan budidaya dilaporkan mampu meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas ikan budidaya, menghambat pertumbuhan pathogen dalam kolam budidaya, meningkatkan sistem pencernaan biota, meningkatkan kualitas air budidaya, serta mengurangi tingkat stress pada biota akibat perubahan lingkungan (Patricia *et al.*, 2012).

Probiotik EM4 yang digunakan dalam pengamatan ini merupakan campuran dari 90% *Lactobacillus sp* dan sedikit *Streptomyces sp* dan ragi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas air dan pertumbuhan ikan. Dardiani (2006) telah melaporkan bahwa probiotik EM4 mampu meningkatkan pertumbuhan pada ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*). Selain itu, probiotik juga dilaporkan mampu meningkatkan survival rate pada ikan badut (*Amphiprion percula*) (Akbar *et al.*, 2013).

### 3.2 Penebaran benih

Benih ikan nila jatimbulan yang digunakan pada pengamatan ini merupakan benih yang berasal dari *hatchery* yang mempunyai sistem pembibitan yang baik

serta mempunyai catatan mengenai asal induk, pakan, obat yang digunakan, dan lain – lain. Sehingga diperoleh benih yang baik dan sehat. Ukuran benih seragam dengan berat masing – masing ekor  $\pm 20,54$  gram dan Panjang  $\pm 12$  cm. Ciri – ciri benih ikan nila yang sehat menurut WWF (2011) antara lain; bentuk badan normal dan masih ada lendir, gerakan ikan lincah, mempunyai respon yang tinggi terhadap pakan yang diberikan, ukuran seragam, tidak terdapat luka atau penyakit, warna cerah, dan tubuh tidak mengalami cacat. Selain itu, ikan nila jatimbulan juga merupakan salah satu spesies ikan nila yang tahan akan perubahan salinitas dengan tingkat SR yang tinggi ( $\pm 90\%$ ). Padat tebar pada kegiatan budidaya ikan nila jatimbulan sistem semi intensif ini adalah 25.000 ekor benih dengan luas kolam 240m<sup>2</sup>. Penebaran benih nila dilakukan pada pagi hari karna proses fotosintesis mulai dilakukan sehingga kualitas air sangat bagus.

### 3.3 Pemeliharaan

Pakan yang digunakan pada pengamatan ini adalah pakan pelet terapung dengan merek dagang prima feed 1000. Menurut Sayed (2008), pemberian pakan terapung mempunyai keuntungan dibandingkan pakan tenggelam. Sisa pakan terapung akan tetap mengapung di permukaan kolam dan mudah dibersihkan. Sedangkan sisa pakan tenggelam akan berkumpul di dasar kolam dan dapat mencemari perairan (Kumar *et al.*, 2016). Pakan diberikan 3 kali sehari pada pagi, siang, dan sore dan harus habis dalam waktu 5 menit atau mengikuti selera makan ikan. Jumlah pemberian pakan adalah 3 – 4 % dari berat tubuh ikan perhari. Benih ikan nila diberikan pakan 10% dari berat tubuhnya. Oleh karena itu, monitoring pertumbuhan ikan nila dilakukan secara berkala setiap 10 hari. Pakan ikan yang digunakan mengandung kadar protein 28 – 32%, lemak 8 – 13%, karbohidrat 45 – 55% yang dilengkapi dengan mineral dan

vitamin. Selain itu, selama masa pemeliharaan, pakan yang diberikan di campur terlebih dahulu dengan probiotik EM 4. Sayed (2008), menyatakan bahwa penambahan probiotik kedalam pakan telah meningkatkan jumlah populasi bakteri dibandingkan dengan perlakuan lainnya sehingga diduga dapat menyebabkan aktivitas enzim dalam pencernaan dan kecernaan pakan meningkat.

### 3.4 Monitoring pertumbuhan ikan nila

Monitoring pertumbuhan ikan nila dilakukan setiap 10 hari sekali dengan tujuan untuk mengetahui laju pertumbuhan ikan dan menghitung dosis pemberian pakan setiap harinya. Data hasil monitoring pertumbuhan ikan nila jatimbulan dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data pertumbuhan ikan nila jatimbulan dengan masa pemeliharaan 90 hari

Parameter	Hasil
Berat awal (gr)	20,54 ± 1.43
Berat akhir (gr)	249, 52 ± 3.94
Weight gain (gr)	228, 78 ± 4.29
Laju pertumbuhan harian (gr)	2,54 ± 0.04
Feed Conversion ratio (FCR)	0,6
Survival rate (%)	80 ± 0,5

Pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh faktor internal seperti jenis kelamin, usia, dan ketahanan terhadap penyakit serta faktor eksternal seperti ketersediaan pakan, lingkungan dan kualitas air. Pertumbuhan ikan nila jatimbulan pada pengamatan ini menunjukkan nilai yang optimal (Adel *et al.*, 2014). Nilai FCR ikan nila rata – rata adalah 1,5 – 1,8. Semakin kecil nilai FCR maka semakin tinggi produktifitas. Hal ini dikarenakan, untuk membentuk 1 kilo daging hanya di perlukan jumlah pakan sebanyak 0,6 gram (Adel *et al.*, 2014). Pencampuran pakan dengan probiotik EM4 pada pengamatan ini bertujuan untuk

meningkatkan laju pertumbuhan ikan nila. Pengaplikasian probiotik secara konsisten, akan meningkatkan jumlah mikroorganisme yang berperan dalam pengaturan pencernaan biota sehingga dapat meningkatkan nafsu makan ikan secara alami (Irianto and Austin, 2002). Mikroorganisme yang dimanfaatkan dalam pembuatan probiotik akan mensintesis enzim ekstraseluler seperti protease, amilase, dan lipase serta menyediakan faktor pertumbuhan seperti vitamin, asam amino, dan asam lemak. Oleh karena itu, nutrisi pada pakan mampu diserap lebih efisien ketika pakan dilengkapi dengan probiotik (Haroun *et al.*, 2006). Probiotik juga mampu meningkatkan aktivitas pembelahan sel pada fitoplankton di lingkungan perairan sehingga keberadaan pakan alami di perairan akan bertambah. Hal ini dapat mengurangi penggunaan pakan buatan (Gomez *et al.*, 2002). Taoka *et al* (2005) juga melaporkan bahwa aplikasi probiotik pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) mampu meningkatkan respon non-specific imun terhadap infeksi bakteri *Edwardsiella tarda*. Hal ini menjelaskan tingginya nilai SR pada pengamatan ini.

### 3.5 Monitoring kualitas air

Rata – rata hasil pengukuran suhu pada pengamatan ini adalah 22 - 27°C. Standart suhu perairan untuk pembesaran ikan nila menurut SNI7550 (2009) berkisar antara 25 - 30°C. Suhu lingkungan budidaya merupakan faktor yang paling penting untuk kegiatan budidaya. Suhu sangat mempengaruhi proses metabolisme ikan seperti pertumbuhan dan pengambilan makanan, aktivitas tubuh, kecepatan berenang, serta berpengaruh dalam rangsangan syaraf (Chrsitin, *et al.*, 2021). Suhu optimal akan memaksimalkan metabolisme ikan, sehingga berdampak baik pada pertumbuhan dan penambahan bobot ikan. Sedangkan suhu rendah akan menghambat metabolisme pada ikan yang

menyebabkan penurunan nafsu makan ikan sehingga pertumbuhan ikan menjadi lambat (Stickney, 2000).

Selain suhu, pH juga mempengaruhi kemampuan tumbuh dan reproduksi ikan budidaya. pH yang tidak optimal dapat menyebabkan ikan stress, mudah terserang penyakit, serta mempunyai produktivitas dan pertumbuhan yang rendah (Dahril *et al.*, 2017). Rata – rata pengukuran pH pada pengamatan ini adalah 6 – 7,5. Penggantian air dan pemberian probiotik merupakan salah satu upaya untuk mengontrol pH air budidaya agar tetap sesuai dengan nilai optimalnya. Perubahan suhu dan pH pada perairan juga akan mempengaruhi jumlah oksigen terlarut dalam badan perairan. Kondisi DO perairan yang rendah akan mempengaruhi pertumbuhan ikan. Abdel-tawwab *et al* (2014), menyebutkan bahwa pertumbuhan ikan nila menurun secara signifikan pada perairan dengan tingkat DO yang rendah. Hal ini dikarenakan, rendahnya nilai oksigen terlarut mengakibatkan penurunan nafsu makan dan metabolisme ikan sehingga pertumbuhan ikan akan menurun. DO yang optimal untuk pertumbuhan ikan nila adalah 5 mg/L dan pada pengamatan ini didapatkan nilai DO rata – rata 6 mg/L.

### 3.6 Pemanenan

Pemanenan dilakukan pada saat ikan nila telah mencapai ukuran konsumsi, dimana pada pengamatan ini pemanenan dilakukan pada DOC 90 hari. Hasil panen ikan nila jatimbulan pada pengamatan ini didapatkan total 6 ton dengan berat ikan 250 – 300 gram/ekor. Rentang ukuran yang didapatkan pada saat panen dikarenakan respon ikan terhadap pakan dan suhu yang berbeda – beda. Sebelum dilakukan pemanenan, satu hari sebelumnya dilakukan pemberokan terlebih dahulu. Pemanenan dilakukan dengan cara diseser menggunakan jaring. Untuk menjaga kualitas dan kesegarannya, ikan yang sudah terambil langsung dimasukkan ke

dalam bak penampung. Ikan kemudian dimasukkan kedalam kantong dengan ukuran 100 cm x 50 cm dan air 8 liter. Setiap kantong diisi 2 – 4 Kg ikan nila. Ikan nila yang mati akibat proses pemanenan, dimasukkan ke dalam insulated box yang mengandung es curah dengan perbandingan 1 : 1 dan segera di pasarkan.

## IV. KESIMPULAN

Kolam tanah yang digunakan dalam pengamatan teknik pembesaran ikan nila jatimbulan dengan sistem semi intensif ini, mengandung berbagai organisme yang menunjang kehidupan ikan dan bermanfaat sebagai pakan alami bagi organisme budidaya sehingga nilai FCR pada kegiatan budidaya ini lebih rendah. Selain itu, penambahan kincir air pada kolam dapat mengimbangi tingginya padat tebar pada kegiatan budidaya ini sehingga produktivitas ikan tinggi dan SR tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdel, T.M., Hagra A.E, Elbaghdady H.A.M, and Monier M.N. 2014. Dissolved Oxygen Level And Stocking Density Effects On Growth, Feed Utilization, Physiology, And Innate Immunity Of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus*. *J Appl Aquacul.* 26(1):340–355.
- Aliyas., Samliok N., Zakirah R., 2016. Pengembangan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila Yang Dipelihara Pada Media Bersalinitas. *Jurnal Sains.* 5 (1): 19-27
- Akbar, F., Mansur.M., Dewi, N., Ketut, M. Pengaruh Pemberian probiotik EM4 dengan Dosis Berbeda Terhadap Kelangsungan Hidup Larva Ikan Badut. *Jurnal Perikanan Unram.* 1(2).
- Christin, Y., I. Wayan, R., Gede, R.A.K. 2021. Laju Pertumbuhan Ikan Nila

- (*Oreochromis niloticus*) pada Tiga Sistem Resirkulasi Yang Berbeda. *Current Trends in Aquatic Science* 6(2): 122 – 127.
- Dahril. I., Tang.U.M., Putra.I, 2017. Pengaruh Salinitas Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Kelulusanhidupan Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*). *Jurnal Berkala Perikanan Terubuk*, 45(3).
- Dardiani. 2009. Pengaruh Aplikasi Probiotik EM4 (Effective Mikroorganisme-4) Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*). Tesis. Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Unpublished).
- FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome.
- Gómez G, Roque A, Velasco B. 2002. Culture Of *Vibrio Alginolyticus* C7b, A Potential Probiotic Bacterium, With the Microalga *Chaetoceros Muelleri*. *Aquaculture*. 211(1–4):43–48.
- Gultom, H dan Mardaleni. 2014. Uji Adaptasi Beberapa Varietas Padi Sawah (*Oryza sativa* L) dan Kapur Dolomit pada Tanah Gambut, *Dinamika Pertanian*, 29 (2) : 145-152
- Haraz,Y.G., Waleed,N.E., and Ramy, M.S. 2018. Culture Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Raised In A Biofloc-based Intensive System. *AJVS*. 58 (1): 166 – 172.
- Haroun E, Goda A, and Kabir M. 2006. Effect Of Dietary Probiotic Biogen Supplementation As A Growth Promoter On Growth Performance And Feed Utilization Of Nile Tilapia *Oreochromis niloticus* (L.) *Aquaculture Research*. 37(14):1473–1480.
- Imron, M., and S. H. Samara. 2022. Analysis of Feed Management On Vannamei Shrimp (*Litopenaues vannamei*) Enlargement in BBPBAP Jepara. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1036(1)
- Irianto A and Austin B. 2002. Probiotics in Aquaculture. *Journal of Fish Diseases*.25(11):633–642.
- Kumar, G. and Engle, C.R. 2016. Technological Advances That Led to Growth Of Shrimp, Salmon, And Tilapia Farming. *Reviews in Fisheries Science & Aquaculture*. 24(2), 136–152.
- Maimunah, Y dan Yuni, K. 2020. Performance of Growth in Tilapia Fish in Policulture System. *J Food Life Sci*. 4(1) : 42 – 49.
- Nazir, M., Syakur dan Muyassir. 2017. Pemetaan Kemasaman Tanah dan Analisis Kebutuhan Kapur di Kecamatan Keumala Kabupaten Pidie. *Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah*, 2 (1) : 21 – 30.
- Patricia, M.C., Ana, L.I., Oscar,A.M.H., and Hugo, C.R.S. 2012. Use of Probiotics in Aquaculture.PMC. doi: [10.5402/2012/916845](https://doi.org/10.5402/2012/916845)
- Purnama,S., Petrus, H.T.S., dan Taufik,B.P. 2018. Produksi Budidaya Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Sistem Bioflok Dengan Sumber Karbohidrat Berbeda. *Asian Journal of Innovation and Entrepreneurship* 03(2).
- Rahman, M.D., Haque., Mohammad and Arifuzzaman. 2021. Growth and Production Performance of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Intensive and Semi-intensive Tank Based Aquaculture System Using Floating Feed. 10.22271/fish.2021.v9.i4d.2546.
- Ramlah., Eddy, S., Zohrah, H., dan Munid S. 2016. Perbandingan Kandungan Gizi Ikan Nila *Oreochromis niloticus* Asal Danau Mawang Kabupaten Gowa dan Danau Universitas Hasanuddin Kota

- Makassar. *Jurnal Biologi Makassar (BIOMA)*. 1 (1).
- Rizky, P. N., L. B. R. Ritonga, and K. Primasari. 2022. Use of Microbubble Generator On The Growth Vannamei Shrimp Culture. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1036(1)
- Sayed, A.F. 2008. Tilapia Feed and Feeding in Semi Intensive Culture Systems. 8<sup>th</sup> International Symposium on Tilapia in Aquaculture.
- Sickney, R.R. 2000. Principle of Warm Water Aquaculture. Jhon Wiley and Sons. Inc: New York. 375 p.
- Supono. 2017. Teknologi Produksi Udang. Plantaxia.
- WWF. 2014. Budidaya Udang Vannamei, Tambak Semi Intensif dengan Instalasi Pengolahan Air limbah (IPAL). WWF-Indonesia. Jakarta.
- Wulandar, T., N. Widyorini., P. Wahyu. 2015. Hubungan Pengelolaan Kualitas Air dengan Kandungan Bahan Organik, NO<sub>2</sub>, dan NH<sub>3</sub> pada Budidaya Ikan di Desa Keburuhan Purworejo. *E.journal undip*. 4(3).
- Yuliana, 2015. Distribusi dan Struktur Komunitas Fitoplankton di Perairan Jailolo, Halmahera Barat. *Jurnal Akuatika*. 6(1).

*Received : 2022-11-07*

*Reviewed :2022-12-19*

*Accepted : 2022-12-28*