

## **PENGARUH DOSIS OBAT *METHYLENE BLUE* TERHADAP KELANGSUNGAN HIDUP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*) YANG TERSERANG PENYAKIT *WHITE SPOT***

*(The Effect Of Methylene Blue Dosage On The Survival Of Tilapia Fish  
(oreochromis niloticus) attacked With White Spot)*

**Sulistiani<sup>\*1</sup>, Surianti,<sup>2</sup> dan A. Rini Sahni Putri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Mahasiswa Prodi Ilmu Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas  
Muhammadiyah Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, Indonesia

<sup>2</sup> Prodi Ilmu Perikanan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas  
Muhammadiyah Sidenreng Rappang, Sulawesi Selatan, Indonesia

**Korespondensi** : sulisanika39@gmail.com

*Diterima: 22 Agustus 2023; Disetujui; 04 Oktober 2023; Diterbitkan 25 Oktober 2023*

### **Abstrak**

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu jenis ikan konsumsi yang bernilai tinggi sehingga terus menerus dibudidayakan secara intensif di Indonesia. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis obat *Methylene blue* yang efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila yang terserang penyakit. Ikan nila yang digunakan memiliki berat 80,1 gr dan dipelihara di baskom sebanyak 6 dengan volume air 25 liter. Rancangan percobaan yang digunakan Rancangan acak lengkap (RAL) 3 perlakuan 2 ulangan. Perlakuan A dengan dosis obat *Methylene blue* 5 ml; perlakuan B dengan dosis obat *Methylene blue* 10 ml; perlakuan C dengan dosis obat *Methylene blue* 15 ml. Hasil penelitian menunjukkan pemberian dosis obat yang berbeda berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan tetapi tidak berpengaruh pada kelangsungan hidup ikan nila. Pertumbuhan mutlak tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan dosis obat *Methylene blue* 15 ml yaitu  $132,00 \pm 0,00\%$ , kemudian perlakuan B dengan dosis obat *Methylene blue* 10 yaitu  $119,91 \pm 0,28\%$  dan yang terendah terdapat pada perlakuan A dengan dosis obat *Methylene blue* 5 yaitu  $119,11 \pm 0,00\%$ . Kelangsungan hidup ikan nila tertinggi diperoleh dari dosis obat *Methylene blue* 15 ml yaitu 100%.

**Kata kunci:** Dosis obat, Ikan nila, Kelangsungan hidup, *Methylene blue* dan Pertumbuhan.

### **Abstract**

*Tilapia (Oreochromis niloticus) is a type of consumption fish that has high value, so it continues to be cultivated intensively in Indonesia. The purpose of this study was to determine the effective dosage of Methylene blue in increasing the growth and survival of tilapia infected with disease. The tilapia used weighed 80.1 grams and was reared in 6 basins with a volume of 25 liters of water. The experimental design used was a completely randomized design (CRD) with 3 treatments and 2 replications. Treatment A with a dose of Methylene blue 5 ml; treatment B with a dose of Methylene blue 10 ml; treatment C with a dose of Methylene blue 15 ml. The results showed that the administration of different drug doses had a significant effect on the growth and survival of tilapia. The highest absolute growth was in treatment C with a dose of Methylene blue 15 ml, namely  $132.00 \pm 0.00\%$ , then treatment B with a dose of Methylene blue 10, namely  $119.91 \pm 0.28\%$  and the lowest was in treatment A with a dose of Methylene blue 5, namely  $119.11 \pm 0.00\%$ . The survival rate of tilapia obtained that the dose of Methylene blue 15 ml gave the best survival results.*

**Keywords:** Drug dosage, Tilapia, Survival, Methylene blue and Growth.



## PENDAHULUAN

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan ikan konsumsi yang bernilai tinggi, sehingga terus menerus terus dibudidayakan secara ekstensif di Indonesia. Ikan nila banyak digemari masyarakat karena dagingnya yang gurih dan lezat. Dalam melakukan usaha budidaya ikan nila sangat diharapkan dapat tumbuh dengan cepat, sehingga berdampak pada pendapatan masyarakat, akan tetapi keberhasilan dalam budidaya ikan nila selalu terkendala oleh berbagai macam faktor baik internal maupun eksternal (Aliyas *et al.*, 2016).

Menurut (Sarjito *et al.*, 2013) Penyakit merupakan salah satu kendala yang sering dihadapi dalam budidaya ikan nila. Kondisi ikan nila yang lemah akibat pemberian pakan yang berlebihan dan faktor lingkungan yang kurang baik sering menjadi penyebab infeksi ikan. *Ichthyophthirius multifiliis* merupakan salah satu protozoa parasit yang memangsa ikan. Penyakit bercak putih yang menyerang insang dan kulit ikan disebabkan oleh *I multifiliis*. Penyakit ikan paling sering disebabkan oleh protozoa yang disebut *Ichthyophthirius multifiliis*, yang memiliki ciri khas berupa nukleus berbentuk bintik putih dan benang tipis, terutama pada sirip, penutup insang, serta permukaan tubuh dan ekor (Kadarsah *et al.*, 2017).

Kabupaten Enrekang memiliki lahan yang cukup luas yang dapat dijadikan sebagai sentra produksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*), namun masyarakat belum melakukan upaya yang maksimal karena pengetahuan dan kemampuan yang kurang dalam budidaya ikan nila. Balai Benih ikan Sudu merupakan salah satu dari tiga balai benih ikan yang ada pada Dinas Peternakan dan Perikanan Kabupaten Enrekang yang mempunyai luas BBI 2.1 Ha berdiri dari tahun 1974 dan mulai beroperasi tahun 1979 sampai saat ini.

Balai benih ikan sudu sangat intens untuk meningkatkan kapasitas SDM bagi pelaku usaha budidaya ikan nila di Kabupaten Enrekang dengan melakukan pelatihan budidaya berdasarkan pelaksanaan Surat Keputusan Kepala Balai Diklat Perikanan Aertembaga Nomor: 47/BPPP-BTG/DL.210/Kpts/V/2012 tanggal 30 Mei 2012 tentang pelaksanaan pelatihan budidaya ikan nila bagi pembudidaya di Kabupaten Enrekang. SK ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap pembudidaya agar mampu mengelola usaha budidaya ikan nila. Kabupaten Enrekang merupakan wilayah yang menjadi bagian dari kawasan pembangunan Balai Benih Ikan dengan kualitas terbaik dan merupakan salah satu Kabupaten di Provinsi Sulawesi Selatan.

Hal tersebut yang dapat mendasari penelitian dengan judul pengaruh dosis obat *Methylene blue* terhadap kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang terserang penyakit *White spot* penting dilakukan. Diharapkan pemberian *Methylene blue* dengan dosis yang tepat dapat menyembuhkan ikan yang terserang penyakit.

Berdasarkan penjelasan tersebut maka tujuan penelitian ini: Berapa dosis obat *Methylene blue* yang efektif untuk pertumbuhan ikan nila yang terserang penyakit di UPTD Balai Benih Ikan Sudu, Berapa dosis obat *Methylene blue* yang efektif dalam meningkatkan kelangsungan hidup ikan nila yang terserang penyakit di UPTD Balai Benih Ikan Sudu. Menjelaskan permasalahan karya ilmiah atau hasil penelitian, tujuan serta kontribusi nyata untuk pendidikan, penelitian dan buat masyarakat.

## **DATA DAN METODE**

Penelitian berlangsung selama 30 hari dan dilakukan di UPTD Pusat Benih Ikan Sudu Kab. Enrekang. Wadah yang digunakan dalam penelitian adalah baskom plastik berkapasitas 25 liter air diameter 55 cm dan tinggi 22 cm sebanyak 6 wadah. Wadah tersebut terlebih dahulu dibersihkan dan dijemur sebelum digunakan. Kemudian wadah yang telah kering diisi air tawar sebanyak 25 liter dan diaerasi untuk mensuplai oksigen ke media pemeliharaan. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila yang terserang penyakit *White spot* sebanyak 10 ekor/wadah dengan ukuran 3 jari dengan usia 2 bulan didapatkan dari Hatchery UPTD Balai Benih Ikan Sudu Kab. Enrekang. Pemberian obat dilakukan dengan cara melarutkan *Methylene blue* ke dalam air yang sudah disediakan. Setelah *Methylene blue* sudah larut maka masukan ikan nila kedalam wadah dan diamkan ikan selama 24 jam di dalam larutan tersebut dan amati perkembangannya.

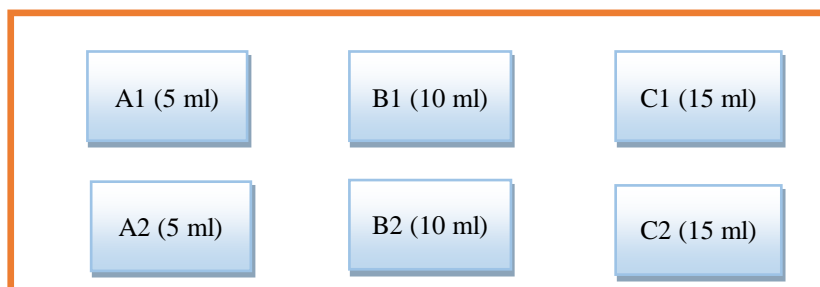
Ikan nila dimasukkan kedalam baskom yang berisikan air 25 liter dengan kepadatan 10 ekor. Sebelum pelaksanaan penelitian, ikan diaklimatisasi terlebih dahulu selama kurang 30 menit agar ikan dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan hidup baru dan dipuasakan selama 24 jam dan diberikan obat *Methylene blue*. Tahap percobaan dengan menimbang berat ikan dan dimasukkan pada masing-masing wadah yang sudah disiapkan. Pemeliharaan dilakukan selama 30 hari, pemberian obat dilakukan 1 kali/hari dan pemberian pakan 2 kali/hari yaitu pukul 07.00 Wita dan 17.00 Wita dengan presentase pemberian pakan sebanyak 5% dari total berat ikan.

### Rancangan Percobaan

Dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dan 2 ulangan, terdapat 6 wadah percobaan pada penelitian ini. Setiap wadah berisi 10 ekor hewan uji yang masing-masing berukuran sebesar ikan 3 jari dan berumur 2 bulan, sebagai berikut :

1. Perlakuan A = Dosis obat *Methylene blue* 5 ml
2. Perlakuan B = Dosis obat *Methylene blue* 10 ml
3. Perlakuan C = Dosis obat *Methylene blue* 15 ml

Tata letak penempatan wadah percobaan pada perlakuan ini tersaji pada gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Contoh Wadah Penelitian

Persentase bobot akhir dan bobot awal dibagi dengan waktu pemeliharaan dikenal dengan laju pertumbuhan spesifik (SGR). Menurut (Takril & Supu, 2019), rumus perhitungan laju pertumbuhan spesifik adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- SGR : Laju pertumbuhan spesifik (% hari)  
W<sub>o</sub> : Berat rata-rata pada awal penelitian (gr)  
W<sub>t</sub> : Berat rata-rata pada akhir penelitian (gr)  
T : Lama pemeliharaan (hari)

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup atau survival rate (SR) adalah persentase jumlah biota yang hidup pada akhir waktu tertentu. Perhitungan rumus kelangsungan menurut (Widyanti, 2009) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

SR : Tingkat Kelangsungan hidup (%)

Nt : Jumlah ikan yang hidup pada akhir pemeliharaan (ekor)

No : Jumlah ikan yang hidup pada awal pemeliharaan (ekor)

### Analisis data

Termometer digital dan pH meter digital digunakan untuk mengukur kualitas air, dengan suhu dan pH sebagai indikator kualitasnya. Air tawar dari gunung digunakan sebagai sumber air, yang kemudian disimpan diwadah penampungan UPTD Balai Benih Ikan Sudu. Dalam analisis data penelitian, kami memanfaatkan perangkat lunak SPSS untuk melakukan uji analisis varians (ANOVA).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik ikan nila yang diberi dosis obat *Methylene blue* (5, 10 dan 15 ml) yang berbeda selama penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata berat (gr) ikan nila selama penelitian

Dosis Obat	Parameter $\pm$ Std
	Pertumbuhan (%/hari)
A	119,11 $\pm$ .0,00
B	119,91 $\pm$ .0,28
C	132,00 $\pm$ .0,00

*Keterangan : Pada tingkat kepercayaan 95%, perbedaan yang nyata antar perbuatan ditunjukkan oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama ( $P < 0,05$ ).*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa dosis obat *Methylene blue* yang berbeda (5 ml, 10 ml dan 15 ml) berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan ikan nila ( $P < 0,05$ ). Hasil uji lanjut W-Tukey menunjukkan dosis obat *Methylene blue* 5, 10 dan 15 ml berbeda satu sama lain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa laju pertumbuhan ikan nila tertinggi diperoleh pada perlakuan C dengan dosis obat *Methylene blue* 15 ml yaitu 132,00 $\pm$ .0,00%, kemudian perlakuan B dengan dosis obat *Methylene blue* 10 yaitu 119,91 $\pm$ .0,28% dan yang terendah terdapat pada perlakuan A dengan dosis obat *Methylene blue* 5 yaitu 119,11 $\pm$ .0,00%.

Tingginya nilai rata-rata pertumbuhan ikan nila pada perlakuan C dengan dosis obat *Methylene blue* 15 ml dengan berat rata-rata 132,00 gr disebabkan karena dosis obat *Methylene blue* yang diberikan mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan nila sehingga menyebabkan tidak bertambahnya bakteri yang menyebabkan daya tahan tubuh ikan nila

menurun dan mampu menyembuhkan ikan nila yang terserang penyakit *White spot* (Rustikawati, 2011).

Selain itu pemberian dosis obat *Methylene blue* 15 ml sesuai dengan tingkat kebutuhan ikan nila, hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Rahmawati, 2017) bahwa dosis obat *Methylene blue* 15 ml mampu meningkatkan pertumbuhan ikan nila. Selain itu pemberian obat dengan dosis 15 ml mampu meningkatkan daya tahan tubuh ikan nila sehingga memaksimalkan kerja metabolisme yang berdampak pada kemampuan ikan nila dalam memanfaatkan makanan yang diberikan dan berpengaruh pada peningkatan pertumbuhannya. Kandungan nutrisi pada pakan mampu memenuhi kebutuhan dasar ikan nila, karena kandungan pakan mempengaruhi pemanfaatan protein dalam membentuk jaringan dan pertumbuhan ikan nila, hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Perez A, 2017)

Pertumbuhan pada perlakuan A dan B yang mendapat dosis *Methylene blue* tidak berbeda nyata dengan perlakuan C, namun terlihat perubahan perilaku akibat tanda stress dan penyakit white spot pada ikan budidaya pada perlakuan A dan B. Ikan ini cenderung mengelompok di sekitar tepi wadah penelitian, dan tubuh mereka ditutupi bintik-bintik putih dan benang halus di sirip dan ekornya. Ikan biasanya tidak ingin makan saat sedang stres sehingga tubuhnya dapat menggunakan cadangan energinya untuk memulihkan keseimbangan. (Widyatmoko *et al.*, 2019)

### Tingkat Kelangsungan Hidup

Kelangsungan hidup ikan nila yang mendapat perlakuan dengan pemberian berbagai dosis obat *Methylene blue* yang berbeda dan rata-rata tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kelangsungan hidup ikan nila selama pemeliharaan

Dosis Obat	Parameter $\pm$ Std
	Pertumbuhan (%/hari)
A	95 $\pm$ .7,07
B	80 $\pm$ .28,28
C	100 $\pm$ .2,88

*Keterangan : Pada tingkat kepercayaan 95%, perbedaan yang nyata antar perbuatan ditunjukkan oleh huruf superskrip yang berbeda pada kolom yang sama (P<0,05).*

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis obat *Methylene blue* yang berbeda (5, 10, dan 15 ml) tidak berpengaruh nyata pada tingkat kelangsungan hidup ikan nila.

Kelangsungan hidup atau survival rate (SR) ikan adalah presentase jumlah ikan hidup pada saat waktu tertentu dibandingkan dengan jumlah ikan saat awal pemeliharaan (Mokoginta *et al.*, 2021). Kelangsungan hidup ikan dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar ikan nila. Faktor dalam terdiri dari umur dan kemampuan ikan dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan yang baru dan faktor luar terdiri dari penambahan populasi ikan dalam ruang gerak yang sama, kekurangan makanan dan sifat biologis yang berhubungan dengan penangkapan. Berdasarkan hasil Analisis data dapat diketahui bahwa penggunaan dosis obat *Methylene blue* yang berbeda tidak berpengaruh nyata pada kelangsungan hidup ikan uji. Kelangsungan hidup tertinggi terdapat pada perlakuan C dengan dosis obat *Methylene blue* 15 ml sebesar 100%, kemudian disusul dengan perlakuan A dengan dosis obat *Methylene blue* 5 ml sebesar 95% dan terendah terdapat perlakuan B dengan dosis obat *Methylene blue* 10 ml sebesar 80%.

Hasil analisis tidak berpengaruh nyata disebabkan karena dosis obat *Methylene blue* mampu bekerja dengan baik, sehingga tingkat kematian ikan nila tidak tinggi. Hal ini sesuai pendapat (Sahi *et al.*, 2022) bahwa penggunaan *Methylene blue* yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila.

### Kualitas Air

Pada penelitian ini kualitas air yang diukur adalah suhu dan pH. Data hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data hasil pengukuran kualitas air selama penelitian

Parameter	Perlakuan		
	A	B	C
Suhu (°C)	27,3	27,5	27,6
pH	8,1	8,3	8,3

Berdasarkan temuan uji kualitas air yang dilakukan selama penelitian, kisaran tersebut masih dalam batas toleransi ikan nila atau liveability. Hasil pengukuran suhu yang diperoleh adalah 27,3-27,6°C, yang menunjukkan bahwa suhu tersebut masih dalam kisaran yang

diperlukan ikan nila. Hal ini sesuai dengan klaim. (Ririhena & Palinussa, 2021) bahwa ikan nila bisa bertahan hidup pada kisaran 27-30°C.

Salah satu sifat fisik air yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan nafsu makan ikan adalah suhu air. Proses pertukaran zat atau metabolisme makhluk hidup sangat dipengaruhi oleh suhu air. Selain itu, kadar oksigen terlarut dipengaruhi oleh suhu; semakin tinggi suhu air, semakin cepat mencapai saturasi dengan oksigen. Metabolisme, pertumbuhan, dan jumlah makanan yang dikonsumsi oleh makhluk air semuanya sangat dipengaruhi oleh temperatur atau temperatur air. Oksigen terlarut dalam air juga dipengaruhi oleh suhu. Suhu ideal untuk ikan nila adalah antara 22 dan 37 °C. (Arifin Yorre *et al.*, 2021).

Parameter pH yang dilakukan selama penelitian berkisar antara 8,1 hingga 8,3 ppm; nilai ini menunjukkan bahwa pH masih dalam kisaran yang dibutuhkan ikan dan masih dianggap sebagai pH normal rata-rata untuk ikan nila. Hal ini sesuai dengan hasil yang dicapai (Surianti *et al.*, 2021) Nilai pH yang tinggi dan rendah, yaitu 6,95 hingga 6,69 membuat ikan lebih rentan terhadap penyakit, stres, dan masalah pertumbuhan. (Indriati & Hafiludin, 2022) menyatakan pertumbuhan dan perkembangbiakan ikan nila yang optimal membutuhkan kisaran pH 7-8 ppm.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa: Pemberian obat *Methylene blue* dengan dosis 15 ml memperlihatkan hasil terbaik untuk laju pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yaitu (132,00%). Pemberian obat *Methylene blue* dengan dosis berbeda (5, 10 dan 15 ml) memperlihatkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan nila. Nilai tertinggi didapatkan pada perlakuan C (100%) dengan pemberian 15 ml dosis obat *Methylene blue*.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terimakasih kepada Ibu/Bapak Dosen yang telah menyetujui penelitian ini dan telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini. Ucapan terimakasih juga kepada tim peneliti yang sudah membantu pelaksanaan penelitian dilapangan sampai selesai.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin Yorre *et al.*, 2021. Penambahan, P., Rumput, T., Pakan, S., Terhadap, B., Hidup, K., Nila, I., Yorre, A., Studi, P., Perairan, B., Perikanan, J., Pertanian, F., & Bosowa, U. (2021). *Gracilaria Sp.*
- Aliyas, Ndobe, S., & Ya'la, Z. R. (2016). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan nila (*Oreochromis Sp.*) yang dipelihara pada media bersalinitas. *Jurnal Sains Dan Teknologi Tadulako*, 5(1), 19–27.
- Indriati, P. A., & Hafiludin, H. (2022). Manajemen Kualitas Air Pada Pembenihan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Di Balai Benih Ikan Teja Timur Pamekasan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(2), 27–31.
- Kadarsah, A., Muhamat, & Hidayaturrahmah. (2017). Keanekaragaman Jenis dan Prevalensi Ektoparasit pada Lima Jenis Ikan Komersial di Desa Sungai Batang Kecamatan Martapura Barat. *Bioscientiae*, 14(1), 1–8.
- Mokoginta, L. F., Sinjal, H. J., Pangemanan, N. P. L., Pelle, W. E., & Solang, J. (2021). Pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) yang diberi pakan komersial dengan penambahan Effective Microorganism-4. *E-Journal Budidaya Perairan*, 10(2), 166.
- Perez, A. (2017). No Title. *BMC Public Health*, 5(1), 1–8.
- Rahmawati. (2017). Pengaruh kandungan dosis obat methylene blue pada pembesaran ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Balai Benih Ikan (BBI) Rappoa Kabupaten Bantaeng.
- Ririhena, J. E., & Palinussa, E. M. (2021). Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di UPTD Budidaya Air Tawar. *Agrikan-Jurnal Agribisnis Perikanan*, 14(2), 482–487.
- Rustikawati, I. (2011). Peningkatan Imunitas Ikan Nila Terhadap Serangan *White spot*. *Ind. J. Appl. Sci*, 1(1), 18–30.
- Sahi, R., Lamadi, A., & Suherman, S. P. (2022). Dosis *Methylene blue* yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan ikan nila. 1(1), 48–58.
- Sarjito, Prayitno, S. B., & Haditomo, A. H. C. (2013). Buku Pengantar Parasit dan Penyakit Ikan. *Buku Pengantar Parasit Dan Penyakit Ikan*, 1–92.
- Surianti, Muaddama, F., Putri, R. S., Hasrianti, Damis, & Wahyudi. (2021). Application of Fermented Rice Bran Using *Lactobacillus sp.* in Artificial Feed For Survival Rate and FCR of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). *Proceedings of the 3rd KOBICongress, International and National Conferences (KOBICINC 2020)*, 14(Kobicinc 2020), 529–534.
- Takril, & Supu, R. (2019). Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Terhadap Tingkat Pencahayaan. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(1), 16–20.
- Widyanti, W. (2009). *KINERJA PERTUMBUHAN IKAN NILA (Oreochromis niloticus) YANG DIBERI BERBAGAI DOSIS ENZIM CAIRAN RUMEN PADA PAKAN BERBASIS DAUN LAMTOROGUNG Leucaena leucocephala WIDY WIDYANTI.*
- Widyatmoko, Hefni, E., & Niken, T. M. P. (2019). Pertumbuhan dan sintasan ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) pada sistem akuaponik dengan padat tanaman vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) yang berbeda. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 19(1), 157–166.